



Módszertani kézikönyv skill képzésekhez

EFOP-4.2.2-16-2017-00001
Skill laborok fejlesztése projekt

SZÉCHENYI  2020



MAGYARORSZÁG
KORMÁNYA

Európai Unió
Európai Regionális
Fejlesztési Alap



BEFEKTETÉS A JÖVŐBE

MÓDSZERTANI KÉZIKÖNYV SKILL KÉPZÉSEKHEZ

**ÁEEK
Budapest
2019**

TARTALOM

ELŐSZÓ	7
I. FEJEZET: BEVEZETÉS A SZIMULÁCIÓS ÉS SKILL KÉPZÉSBE	9
A szimulációs környezetben történő skill oktatás módszertana	9
Skill laborok kialakítása, minimum feltételek	18
Skill laborok működtetése, szerepük a graduális és posztgraduális képzésben.....	23
Humán erőforrás, feladatkörök.....	29
Elsajátítandó készségek.....	31
A hatékony készségátadás módszertana.....	36
Kommunikáció – A szimulációs környezetben fejleszthető kommunikációs készségek	39
Minőségbiztosítás, minőségindikátorok, hallgatói elégedettség mérése	42
II. FEJEZET: OXYOLÓGIA ÉS SÜRGŐSSÉGI ORVOSTAN	51
Felnőtt alapszintű újraélesztés technikája, kivitelezése	51
Perifériás vénabiztosítás eszközei, kivitelezése.....	55
Intraosseális kanülálás, folyadékpótlás és gyógyszeradagolás	60
Gyógyszeradagolás pumpával (folyamatos gyógyszeradagolás)/Folyadékpótlás és gyógyszeradagolás perfúzzal	65
Ballonos-maszkos lélegeztetés (felnőtt).....	68
Az oxigénterápia eszközei, kivitelezése	75
Felnőtt emelt szintű újraélesztés technikája, kivitelezése	79
A defibrillálás eszközei, módjai, kivitelezése	85
Betegmonitorozás alapjai sürgősségi körülmények között – kardiorespiratorikus betegmonitorozás	88
Mellkasi kompresszió mechanikus eszközökkel	94
A gerincrögzítés eszközei, kivitelezése.....	97
Medencestabilizálás medenceövvel	104
Végtagrögzítés eszközei, kivitelezése.....	107
A pneumothorax felismerése és ellátásának lehetőségei sürgősségi körülmények között	111
A percutan tracheostoma indikációi, kivitelezése, szövődményei.....	122
Gyomormosás.....	125
III. FEJEZET: ANESZTEZIOLÓGIA ÉS INTENZÍV TERÁPIA	129
Centrális vénás kanül behelyezése, használata és eltávolítása ultrahang segítségével	129
Centrális vénás nyomás mérése	136
Endotracheális intubáció, tubusrögzítés, ellenőrzés, extubálás.....	140
Videolaringoszkópia és endotracheális intubáció videolaringoszkóppal	145
Ultrahangirányítással végzett idegblokádok – felső végtag	150
A plexus brachialis interscalenicus blokádjá	152
Suprascapularis idegblokádjá	155
A plexus brachialis supraclavicularis blokádjá	156
A plexus brachialis infraclavicularis blokádjá	158
A plexus brachialis axilláris blokádjá	159
A plexus brachialis végágainak disztális blokkjai	161
Az altatógép használata.....	164
Gépi lélegeztetés.....	173
IV. FEJEZET: NEONATOLÓGIA ÉS GYERMEKGYÓGYÁSZAT	179
Idegentest okozta légúti elzáródás ellátása gyermekeknél.....	179
Csecsemő és gyermek BLS.....	185
Csecsemő és gyermek ballonos-maszkos lélegeztetése	192
Csecsemő és gyermek ALS.....	197
Endotracheális intubáció, tubusrögzítés, ellenőrzés, extubálás gyermekeknél	202
Gyermek lumbálpunctió.....	207
Nazogasztrikus szonda levezetése, használata és eltávolítása gyermekeknél	210

V. FEJEZET: SEBÉSZET.....	213
Aszepszis és antiszepszis gyakorlata; higiénés kézmosás, a műtői személyzet bemosakodása, beöltözése; viselkedés és mozgás a műtőben, steril környezetben.....	213
Sebészeti instrumentárium – alapvető kéziműszerek; csomózás, eszközös csomózás gyakorlása.....	219
Sebek – sebellátás; alapvető varrattechnikák – varratok eltávolítása; drének, drenálás.....	228
Műtétek – a helyi érzéstelenítés alapjai; kötések, kötéstípusok.....	238
Vérzések, vérzéscsillapítás – mechanikai módszerek, hő, kémiai-biológiai anyagok.....	247
Minimálisan invazív sebészet – az endoszkópos sebészet felszerelése, a torony összeszerelése, eszközök csatlakoztatása, eszközök szétszedése, kezelése, alaptermék, öltés és egyszerű csomózás.....	253
VI. FEJEZET: SZÜLÉSZET ÉS NŐGYÓGYÁSZAT.....	257
Az élettani vajúadás és szülés.....	257
Az anya és a magzat szülés alatti monitorizálása.....	260
Kóros vajúadás és szülés.....	262
Szülési sérülések és postpartum vérzések ellátása.....	264
Szülésbefejező műtétek.....	266
Laparoszkópia a nőgyógyászatban: eszközök bemutatása, alapműtétek ismertetése és kivitelezése; varrástechnikák elsajátítása.....	268
VII. FEJEZET: KÉPALKOTÓ DIAGNOSZTIKA, INTERVENCIÓS RADIOLÓGIA.....	272
Amit az ultrahang optimális használatához tudni érdemes, az ultrahangvizsgálatok technikai-metodikai alapjai, vizsgáló módszerek.....	272
A női kismedence transzvaginális és transzabdominális ultrahangvizsgálata.....	280
Mellkasi ultrahang-diagnosztika a pulmonológiában.....	291
VIII. FEJEZET: BELGYÓGYÁSZAT.....	295
A 12 elvezetéses EKG-készítés technikája.....	295
Injekciós technikák.....	298
Transzfúziós terápia kivitelezése, specialitásai.....	302
Az időskor élettani jellemzői.....	306
IX. FEJEZET: NEUROLÓGIA.....	311
Lumbálpunkció.....	311
X. FEJEZET: FÜL-ORR-GÉGÉSZET.....	315
Otoszkópia, otoszkópok.....	315
Sürgősségi esetek – idegentestek.....	319
XI. FEJEZET: UROLÓGIA.....	323
A húgyhólyag-katéterezés technikája.....	323
XII. FEJEZET: BŐRGYÓGYÁSZAT.....	329
Dermatoszkópia, dermatoszkóp használata.....	329
Bőrsebészet (benignus-eltávolítások eltávolítása, lipómák, ciszták).....	332
XIII. FEJEZET: ÁPOLÁSI KÉSZSÉGEK.....	337
Alapápolási feladatok.....	337
Ágyneműcsere ágyban fekvő betegnél egy személlyel.....	337
Üres ágy ágyneműcsereje.....	339
Az egyszer használatos kesztyű alkalmazása.....	341
Higiénés kézfertőtlenítés.....	343
Steril kesztyű felvétele.....	345
Védőeszközök alkalmazása az ápolás során.....	347
Aktív és passzív helyzetváltoztatás.....	349
Fekvés, fektetés, testhelyzetek.....	358

Kényelmi eszközök.....	361
Fül- és orrápolás	364
Hajápolás	367
Körömápolás	370
Szjápolás.....	373
Szemápolás.....	376
Teljes ágyfürdő	378
Zuhanyfürdő önellátásában akadályozott személy esetében	382
Ágytál, vizeledény használata.....	385
Betegmegfigyelés, állapotváltozás monitorozása	388
Légzőrendszer vizsgálata.....	388
Szív- és érrendszer vizsgálata	390
A tudatállapot vizsgálata	392
A vitális paraméterek megfigyelése – testhőmérséklet.....	394
A vitális paraméterek megfigyelése – légzésszámmérés	397
A vitális paraméterek megfigyelése – pulzusmérés	399
A vitális paraméterek megfigyelése – vérnyomásmérés.....	401
Diagnosztikai mintavétel ápolói feladatai	403
Haspunkció ápolói feladatai	403
Lumbálpunkció ápolói feladatai	406
Mellkaspunkció ápolói feladatai.....	410
Csontvelő-mintavétel ápolói feladatai	413
Mintavételi technikák és azok alkalmazásának ápolói feladatai	416
Labordiagnosztikai mintavétel	423
Székletmintavétel	425
Vizeletmintavétel	428
Ápolási menedzsment.....	430
Ápolási terv készítése és ápolási folyamat alkalmazása egyes kórképek esetén	430
Betegélelmezés.....	433
Betegátadás, -átvétel kommunikációja modul – ISBAR kommunikációs technika alkalmazása	436
Betegoktatás, betegvezetés ápolói feladatai.....	438
Ápolói terápia	441
Parenterális folyadékpótlás, gyógyszerbevitel ápolói feladatai	441
Transzfúzió	453
Gyógyszeralkalmazás ápolói feladatai.....	455
Oxigén és inhalációs terápiák ápolói feladatai.....	478
Sebellátás.....	485
Stomával élő beteg ápolása, gondozása	488
Beöntés	496
Táplálkozási szükséglet felmérése és kielégítésének ápolói feladatai.....	499
Nazogasztrikus sonda levezetése, eltávolítása	499
PEG/PEJ alkalmazása – Sztómaeszközök ápolása, gondozása.....	505

XIV. FEJEZET: EGYETEMI KÉPZÉS..... 511

Neonatólógia és gyermekgyógyászat – Vénabiztosítás csecsemő- és gyermekkorban	511
Neonatólógia és gyermekgyógyászat – Újszülött-újraélesztés.....	520
Oxyológia és sürgősségi orvostan – Sérültellátás műveleti körülmények között.....	524
Aneszteziológia és intenzív terápia – Az artériapunkció és -kanülálás indikációi, kivitelezése, szövődményei.....	536
Aneszteziológia és intenzív terápia – Ultrahangvezérelt perifériás érpunkció	544
Aneszteziológia és intenzív terápia – Ultrahangirányítással végzett idegblokád	547
Aneszteziológia és intenzív terápia – Perioperatív ellátás, monitorozás eszközeinek használata	553
Aneszteziológia és intenzív terápia – Epiduralis kanül behelyezése, használata és eltávolítása	559
Intervenció radiológia – Ultrahangvezérelt intervenciók.....	563
UH-vezérelt tályogdrenázs.....	566
Aspirációs citológia (vékonytű biopszia).....	568
Vastagtű (core)-biopszia.....	570

Intervenciós radiológia – Percutan kardiológiai intervenciók	572
Koronária-angiográfia.....	572
Percutan coronaria intervenciók (PCI)	575
Transseptális punkció	577
Elektrofiziológiai eszközös terápia	579
TAVI = Transaortic Valvular Implantation	582
Bal pitvari fülcsezárás	585
ASD és PFO percutan transcatheteres zárása	587
Renális denerváció.....	589
Sebészet – Alapvető sebészeti beavatkozások gyakorlatai (modelleken, altatott sertéseken).....	591
Sebészet – Alap és haladó laparoszópos sebészeti gyakorlatok szimulátorokon	603
Sebészet – Alap és haladó mikrosebészeti gyakorlatok.....	606
Sebészet – Elektrosebészeti eszközök és általános alkalmazásuk.....	616
Sebészet – Arthroscopia (térd és váll) kivitelezésének gyakorlata; az ízületi tükrözés elve, lehetőségei, technikai követelményei	623
Szemészet – Szürkehályogműtét (phacoemulsificatio műlencse-beültetéssel műtét) elméleti alapjai és gyakorlati kivitelezése	631
Belgyógyászat – A bronchoscopos vizsgálat kivitelezésének gyakorlása modellen	634
A gastrointestinalis traktus endoscopos vizsgálatának gyakorlása (esophago-gastro-duodenoscopia, colonoscopia)	642
Fül-orr-gégészet – Video-otoszkóp használata, digitális dobhártyavizsgálatot oktató modell használata, fül-orr-gégészeti beavatkozások kivitelezésének gyakorlata szimulátoron	648
Urológia – A here vizsgálata	655
Urológia – Ultrahangvezérelt urológiai beavatkozások	658
Percutan nephrostoma szűrése	658
Transrectalis/Perinealis prostata biopsia.....	661
Vesebiopsia	663
Vesecysta punctio	664
Epcystostomia	665



ELŐSZÓ

Az orvosi és az egészségügyi szakdolgozói képzés során kellő hangsúlyt szükséges fektetni mind a gyakorlati, mind az elméleti tudás megfelelő elsajátítására. A magas szintű ellátás biztosítása érdekében a két alkotóelemnek egyensúlyban kell lennie. A biztonságos betegellátás és a szakképzett egészségügyi dolgozók képzése érdekében a gyakorlati oktatás folyamatos fejlesztése nélkülözhetetlen a graduális és a posztgraduális egészségügyi képzésben egyaránt.

Az elmúlt években felerősödött az igény a gyakorlati oktatás minőségének fejlesztésére. Az elméleti felkészültség mellett rendkívül fontos azon beavatkozások és operatív készségek helyes, precíz elsajátítása, amelyek a betegre nézve megterhelőek, egészségére veszélyesek lehetnek. Az egészségügyi dolgozóknak és hallgatóknak lehetőségük nyílik a skill laborokban arra, hogy gyakorlatorientált képzések során szerezzenek jártasságot e készségekben.

A skill laborok olyan modern szimulációs eszközökkel felszerelt egységek, melyekben az egészségügyi dolgozók és az orvos- és egészségügyi tudományi képzésben tanulók tét nélkül gyakorolhatják a betegellátást, ahol lehetővé válik a diagnosztikus, terápiás, köztük életmentő beavatkozások gyakorlatban történő oktatása, mindez kockázatmentes, korszerű és magas színvonalú eszközökkel felszerelt környezetben. A széleskörű eszközpark lehetőséget ad olyan beavatkozások begyakorlására, készségszintű elsajátítására, melyek egyéb körülmények között, szem előtt tartva a betegbiztonságot és a jó minőségű egészségügyi szolgáltatásnyújtást, nem megvalósíthatóak. Skill környezetben élethű helyzetek szimulációjával sajátíthatók el az általános orvosi és szakorvosi gyakorlat alapvető műfogásai, mint az újraélesztés, az intubálás vagy a szülészeti ultrahang vizsgálat, sőt a legkorszerűbb laparoszkópos technikában is rutin szerezhető ezen eszközök által.

Az EFOP-4.2.2-16-2017-00001 Skill laborok fejlesztése projekt eredményeként tizenhat megyei oktatókórházban modern skill laborok kialakításával és a három orvosképző egyetem skill központjának további jelentős fejlesztésével országos hálózat jön létre az egészségügyi skill és szimulációs oktatás korszerűsítése céljából. Ez hiánypótló a hazai egészségügyi intézmények körében, ugyanakkor európai viszonylatban is egyedülálló.

Ez a módszertani kézikönyv mint egységes képzési tananyag azért íródott, hogy megfelelő segítséget nyújtson a hazai egészségügyi skill és szimulációs képzésben résztvevő oktatók és hallgatók számára, kiemelt figyelemmel a szakma szabályaira és a betegbiztonságra. A projekt keretében készült Módszertani kézikönyv skill képzéshez című tankönyvet a debreceni, pécsi, szegedi orvosképző egyetemek és az Állami Egészségügyi Ellátó Központ közösen alkották meg.



Fotó: Pécsi Tudományegyetem



I. FEJEZET: BEVEZETÉS A SZIMULÁCIÓS ÉS SKILL KÉPZÉSBE

A szimulációs környezetben történő skill oktatás módszertana

Dr. Kelemen Andrea
PÉCSI TUDOMÁNYEGYETEM

A **szimulációs** környezetben történő **skill** oktatás az egészségügyi képzésben éppúgy, mint más területeken (pl. repülésszimulátor), egy valóságra nagymértékben hasonlító, de védett környezetben történő készségfejlesztésre épülő képzési forma, középpontjában a gondosan megtervezett forgatókönyvekre (**szcenáriókra**) épülő gyakorlati oktatással.

Hagyományos formájában az orvos- és egészségügyi szakdolgozóképzés a hallgatók egyéni tudását, készségeit, attitűdjét igyekszik fejleszteni elsősorban előadás, önálló (elméleti) tanulás és betegágy melletti gyakorlati képzés módszerein keresztül. A szimulációs oktatás egy közbenső lépcső beépítését teszi lehetővé az elmélet és a (betegágy melletti) gyakorlat közé, így hidalva át az elméleti és a készség szintű magabiztos gyakorlati tudás közötti távolságot.

Az oktatási-képzési spektrumot alapvetően egyéni és kollektív képzésre oszthatjuk. Az egyéni képzésen belül elméleti képzésről (education) és egyéni gyakorlati képzésről (individual training), míg a kollektív képzésen belül kollektív gyakorlati képzésről (collective training) és gyakorlatokról (exercise) beszélhetünk, mint alapfogalmakról. Az egyén is, ideális esetben, ebben a sorrendben halad képzése során.

Oktatási módszerek (methods of instruction) a következő nagyobb csoportokba oszthatók – további részletek az oktatási módszerekkel foglalkozó szakirodalomban elérhetők

1. Önképzés (Self-study)
2. Tanulmányi feladat (Study assignment)
3. Interaktív előadás (Interactive Lecture)
4. Szeminárium/konzultáció (Tutorial)
5. Demonstráció (Demonstration and Performance)
6. Irányított megbeszélés (Guided Discussion)
7. Panel megbeszélés (Panel Discussion)
8. Társas (kooperatív) tanulás (Peer Learning – pl. „tanuló párok”)
9. Probléma-alapú tanulás (kis csoportban) (Problem-based learning)
10. Viselkedési modellezés (Behaviour Modelling)
11. Számítógépes oktató játékok (Gaming)
12. Szerepjáték (Role Play)
13. Esettanulmány (Case Study)
14. Terepgyakorlat (Field trip)
15. **Szimuláció** (Simulation: In-basket exercise, Serious Game etc.)

A meghatározott tanulási célnak megfelelő módszer választása attól függően történik, hogy a hallgató számára milyen képesség megszerzése a cél (kognitív, pszicho-motoros, illetve affektív domain) és milyen tudás-mélységben (alapszinttől a mesterszintig – tájékozottságtól az adott területen való önálló oktatásig/ kutatásig).

A szimuláció, mint oktatási módszer, egyszerű és összetett készség (skill) fejlesztésére szolgál dinamikus megjelenítésével a valós munkahelyen használt eszközöknek és környezetnek. A fejlesztés központi eleme a szimulátor, ami egy vagy több feladatmegoldási helyzet alapvető jellemzőinek megjelenítésére létrehozott szerkezet, lehetővé téve a valós életben használt eszközök, módszerek és protokollok begyakorlását.

A szimulációs képzés tartalmát és időzítését nem önmagában, hanem a tanulási folyamat egészében betöltött szerepét figyelembe véve célszerű tervezni

1. Minőségi elméleti alapképzés
2. Probléma-orientált klinikai képzés (szemléletében, tartalmában és szerkesztésében)
3. Skill- és szimulációs gyakorlati képzés
4. Klinikai valós orvos-betegtalálkozás

A hagyományos, az elméleti képzést azonnal a betegágy melletti gyakorlati képzéssel folytató módszerrel szemben a szimulációra épülő oktatás önmagában biztonságos: a valóság lényeges elemeit tekintve azonos környezetben hoz létre valós helyzetet utánzó – részletesen előre megtervezhető – körülményeket és eseményeket, lehetővé téve ezzel a gyakorlati betegellátásban szükséges tapasztalatok szerzését és készségek elsajátítását a beteg veszélyeztetése nélkül. A későbbi, betegágy melletti „éles” helyzetekben ezt a már begyakorolt, részben automatizálódott gyakorlati tudást használhatják fel a hallgatók, másodlagosan a betegágy melletti gyakorlati képzés kockázatát is csökkentve, így biztosítva az elérhető legmagasabb fokú betegbiztonságot egy magasabb minőségű képzés biztosítása mellett. Természetesen a **szimuláció** nem helyettesítheti, csupán kiegészítheti az egészségügyben dolgozók klinikai gyakorlati képzését.

A módszernek kiemelt jelentősége van a gyors döntéseket igénylő sürgősségi betegellátásban dolgozó szakemberek számára, valamint az invazív beavatkozások esetén (elsősorban szintén a sürgősségi és az aneszteziológia – intenzív terápia területén, de a manuális szakmákban ugyanúgy).

A beavatkozások elvégzéséhez szükséges ún. **technikai-jellegű skillek** mellett a betegellátás hatékonyságának és sikerességének hasonlóan fontos eleme az ún. **nem-technikai skill**-ek fejlesztése, amely az egyéni képességek mellett a csapatban történő hatékony működés kialakítását segíti (pl.: döntéshozatal, munkaszervezés, kommunikáció, csapatmunka, „krízishelyzet” kezelés), megelőzve a műhibákat okozó, beteg veszélyeztető hiányosságok és félreértések kialakulását.

A szimulációs környezetben biztosított skill fejlesztés kiküszöböli továbbá a képzés során a valódi „páciens élmény”-nyel kapcsolatos nehézségeket, mint a betegek/betegségek/megjelenési formák random eloszlása, a páciensek időben behatárolt elérhetősége és következményként a standardok hiánya (emiat nem lehetséges az objektív értékelés és strukturált visszajelzés sem). Emellett növeli a képzési kapacitást, tervezhetővé teszi az oktatás folyamatát, csökkenti a szervezési igényt.

A képzésből kikerülők gyakorlatorientált felkészítése gyorsabban alkalmazkodó és hatékonyabb munkaerőt eredményez, amely a humánerőforrás-hiány mellett – a morbiditási jellemzők és korfa eltolódás következményeként – jelentkező, megnövekedett mennyiségi és minőségi ellátási igény támasztotta elvárásoknak jobban meg tud felelni. Emellett csökkenti az egészségügyi szolgáltatások igénybevételekor a fogyasztói szemlélet erősödése nyomán fellépő elvárást, hogy a páciens ne, vagy csak a legszükségesebb mértékig kezeljék oktatás tárgyaként.

A szimuláció technikai alapját a **szimulátorok** jelentik, azok a szerkezetek, amelyek a szimuláció megjelenítésére lettek megépítve. Ezek összetettsége eltérő, az egyes izolált technikai készség oktatására és begyakorlására alkalmas egyszerű eszköztől (adott skill oktatása – **task trainer**) a legkomplexebb döntéshozatali helyzetek és nem-technikai készségek csapatban történő gyakorlását lehetővé tevő összetett eszköz-bábu-komplett környezetet és eszközparkot imitáló, nagyhűségű szimulációs környezetig.

A skill oktatásban használt szimulátorok alaptípusai

(1) Az ember által eljátszott szimulált helyzet (**imitátor/role player**/színész/aljátészó részvételével), kiegészülve szükség esetén bőrre rögzített sebimitáció (**moulage**) alkalmazásával, amely segít megjeleníteni pathológiás állapotokat, pl. sérülést) erőforrás igényes, de alkalmas a kommunikációs készségek fejlesztésére is a valósághoz leginkább hasonlító helyzetek felállításával.

(2) A **manikin** egy beteg jelképező bábura épülő szimulációs képzési formában használatos eszköz. A valósághoz hasonló környezetben (pl.: baleseti helyszín, mentőautó, kórterem, SBO) helyezhető el. A támogató szoftver és hardver fejlettsége alapján beszélhetünk magashűségű (ún. **high fidelity vagy HiFi**) szimulációról.

HiFi szimuláció esetén a scenáriók irányítása történhet (1) az oktató által, (2) automatikusan, a forgatókönyv által vagy a (3) modell által. Az irányíthatóság formájának megválasztása, illetve lehetősége meghatározott igényeket is támaszt az oktatószemélyzet és a tárgyi feltételek irányába.

1. Oktató által irányított szimuláció: legegyszerűbb forma, amely hallgatóra szabható ugyan, de kevésbé standardizálható, és az oktató folyamatos, igen aktív jelenlétét igényli.
2. Forgatókönyv által irányított szimuláció: standardizált esetek feldolgozása mellett strukturáltabb oktatási folyamatot tesz lehetővé. A forgatókönyv által irányított szimulációs technika alkalmazása segíti a meghatározott minőségi kritériumok elérését, pontosabban lehet kijelölni a szakmai célokat, valamint a képzési esemény végén strukturáltabb visszajelzés adható szakmai és tanulási „üzenet”-ként a hallgató számára. Maga az oktatóképzés is egyszerűbbé és strukturáltabbá válhat a jól szabályozott képzési környezet miatt, csökkentve a terhelést.
3. Modell által irányított szimuláció: az oktató által szóban közölt paraméterek – pl. állapotváltozások vagy ritmuszavarok az újraélesztés szimulációs oktatása során – nem a monitoron jelennek meg, csak elhangoznak, így leginkább a hallgató képzelőerején múlik a feladat átélése és megoldhatósága. Kevésbé hatékony forma.

Az ember által eljátszott és a bábura épülő szimulációs formák kombinálását egy scenárión belül **hibridszimulációnak** nevezzük.

- (3) **Készség/task szimulátor**: egy adott technikai készség elsajátítására alkalmas eszköz (pl.: légút- vagy vénabiztosítási modell). Általában egy adott testrészt/régiót jelenít meg. Alkalmazása a graduális képzésben általános, a posztgraduális képzésben, pl.: új eszközök, módszerek bevezetése során van rá jelentősebb igény, illetve ritkán használt készségek frissítésére használható.
- (4) **Virtuális szimulátor**: Szoftveralapú, invazív (általában sebészi technikák pl. laparasztopia) gyakorlására alkalmas eszköz.

Skill oktatás szimulációs környezetben

Égésügyei szimulációk tervezésének és végrehajtásának alapját a scenáriók képezik. A scenáriók szövegalapú dokumentumok, amelyek tartalmazzák a szimulációs oktatáshoz megtervezett szituáció részleteit: a betegszimulátor beállításaitól kezdve a debriefing jegyzetig bezárólag. Tartalma és szerkesztése oktatási központon belül jellemzően egységes. Képi, illetve videóanyagot, a moulage szükségleteit, imitátorok számára instrukciókat tartalmaz(hat).

Angol nyelven szabadon felhasználható gyűjtemény pl. a <http://thesimtech.com/scenarios/> linken található.

A szimuláció nem feltétlenül másolja le a fizikai készséget, de hatékonyan kell leképeznie a kívánt elméleti kihívást. Szerepjáték párhuzamosan sokszor alkalmazható a szükséges kontextus létrehozása céljából.

A hallgatók a közülük kijelölt vezető (team leader) irányítása alatt, csoportokban oldanak meg az oktató által előre megtervezett, kritikus helyzeteket feldolgozó scenáriókat az előzetes instrukcióknak megfelelően, amelyekről a feladat végrehajtása után visszajelzést kapnak. Félbeszakadások, vészhelyzetek és véletlenszerű események gyakran beépülnek a gyakorlatba.

Az összetett készségek progresszíven történő oktatását egyszerűbb forgatókönyvekkel célszerű kezdeni és fokozatosan felépíteni az összetett helyzetet, a készségek fejlődésével párhuzamosan. Az oktatónak lehetősége van megállítani a szimulációt, ha magyarázatot vagy útmutatást szükséges adnia, vagy lelassíthatja, illetve felgyorsíthatja a folyamatot, ezzel is segítve a tanulást. A hallgató fejlődéséhez szükséges a pontos és konstruktív visszajelzés adása és a **coach**-ként való oktatói hozzáállás.

Szimulációs oktatás előnyei

- A tanulási cél problémaorientált megközelítése (valós életnek megfelelő)
- Standardizálható (előretervezett oktatási-tanulási folyamat, strukturált – megfelelően fókuszált esetek bemutatása)
- Az aktuális tudásszinthez tervezhető nehézségű feladatok (szakdolgozói graduális képzéstől a szinten tartó szakorvosi továbbképzésekig) és progresszivitás
- Előre kialakított objektív szempontrendszer alapján történő értékelés és strukturált visszajelzés (feedback)

- Tervezhetőség (idő és helyszín, kapacitás, tanulási folyamat egésze és azon belüli szerepe, interaktív valóság modell)
- Kontrollált és biztonságos tanulási környezet
- Kritikus, magas időfaktorú szituációkban döntéshelyzet megélése
- Nem-technikai skilllek megtapasztalása és alakítása (csapatvezető és csapattag helyzetben is)
- Minőségbiztosítás: ellenőrizhetőség, mérhető szempontrendszerek, visszacsatolások, minőségindikátorok

Szimulációs gyakorlati képzés példa: a kardiopulmonális reszuszcitáció skill és szimulációs oktatásának egysége (ALS® alapján)

I. Skilllek oktatása: technikai eszközök (légúti fej, BLS- és ALS-manikinek)

(1) újraélesztés egyes technikai elemeinek oktatása (átjárható légutak biztosítása, maszkos-ballonos lélegeztetés, mellkasi kompressziók egyedül és párban, intubáció stb.)

(2) az egyes eszközök (orofaringeális tubus, defibrillátor) használatának gyakorlása.

A számítógéphez kapcsolható (HiFi) manikinek esetén pontosabb és részletesebb (számszerűsített) visszajelzés adható.

Négylépcsős oktatási módszer alkalmazása:

1. Az oktató először valós idő szerint végrehajtja az elsajátítandó fogást.
 2. Az oktató lassabban megismétli a mozdulatsort, miközben minden mozdulatot részletesen elmagyaráz.
 3. Egy kijelölt hallgató irányítja az oktatót a korábban látott mozdulatsor végrehajtására.
 4. Maga a hallgató hajtja végre a gyakorlatot.
- Végül valamennyi, a képzésen résztvevő hallgató végrehajtja a gyakorlatot.

II. Szimulációs-szituációs képzés. A tanulás következő lépcsőjeként (akár a következő oktatási napon) a hallgatók, akik már elsajátították az egyes skillket, és képesek azokat egy mozdulatsorként összekapcsolni, valós prehospitalis, illetve kórházi esetekhez hasonló komplex szituációkat oldanak meg 3-4 fős csoportban, csapatvezető kijelölésével és az előre megbeszéltek munkamegosztásnak megfelelően. A szimulációra az ALS-manikin a legalkalmasabb, ahol a gyakorlat vezetője a csapat döntéseinek megfelelően változtathatja a páciens paramétereit (EKG-görbe, pulzus, vérnyomás). Az adott szcenárióban részt nem vevő hallgatók kívülről figyelik a gyakorlatot. A feladat végén a résztvevők közösen elemzik és értékelik a végrehajtást, aminek célja a helyes döntések ismételt megerősítése és az építő jellegű támogató kritika kifejezése. Az elemzés és visszajelzés hatékonysága videókontroll segítségével növelhető.

Szimulációs képzés alkalmazhatósága, szervezése

Szimuláció módszere legalkalmasabb (1) ellátási (különösen új) protokoll és (2) magas időfaktorú döntéshelyzet begyakorlására, illetve (3) elméleti tudás gyakorlatba történő átültetésére.

A hatékony betegellátás sikeressége egyrészt a jó klinikai protokoll és annak használatától, valamint a megfelelő szintre fejlesztett nem technikai készségektől (mint pl.: csapatmunka, helyzetfelismerés, döntéshozatal, feladatmenedzselés) alkalmazásának képességétől függ.

A szimulációs oktatás kiscsoportokban, 4-7 fő esetén a leghatékonyabb, optimális a 6 fő/csoport létszám.

Ideális a 2 oktató (**instruktor**) jelenléte: a vezető oktató visszajelzést ad és magyarázattal segíti a megértést. A társinstruktor követi a technikai lebonyolítást, figyeli a csapattagok technikai készségét, kezeli a technikát és esetlegesen csapattagként maga is részt vehet a szcenárióban. Az ilyen beépített szereplő (akár ismert szerepe a hallgatók előtt, akár nem) ismeri a forgatókönyvet, az eseményeket akár negatív (zavaró tényezőként, félrevezetési szándékkal stb.), akár pozitív irányba (a helyes kimenetel felé) befolyásolhatja a célnak és az aktuális helyzetnek megfelelően.

Magát a végrehajtást megbeszélés (**debriefing**) követi, ahol az oktató vezetésével elemzik az eset, a döntéseik és beavatkozásaik tanulságait, levonják, majd összefoglalják a lényeges következtetéseket.

A szimulációs módszer során a felnőttoktatás jellemzőit szem előtt kell tartani, ahol az oktatási cél a meglévő tudásra építve az új készségek megszerzése, illetve korábban tanultak visszaszerzése.

A felnőtt oktatás jellemzői: a hallgató ...

- konkrét elvárásokkal érkezik,
- motivált (az oktatás hatékonysága arányos a motiváltsággal),
- tervezett, pozitív tapasztalatszerzésre fogékony,
- igényli az interaktivitást,
- könnyen elfárad (időhatárokat be kell tartani) max. 20 perc figyelemre képes,
- van tanulási tapasztalata, korábban tanulhatta is az adott készséget,
- igénye van a megbecsülésre (pozitív visszajelzés), a figyelemre és a szupportív légkörre,
- csoportszinten heterogén.

Szimulációs-szituációs képzés menete

I. Briefing:

- (1) Bevezetés: pozitív hangulat megalapozása és a téma lényegre törő meghatározása
- (2) Tárgyalás: ismeretátadás (érthető, egyszerű, logikus)
- (3) Befejezés: összefoglalás, üzenet

II. Szimuláció:

- „hétköznapi” történetbe ágyazva (amit el tud képzelni/amivel találkozott/megtörtént az életében)
- életszerű (**conceptual fidelity**)
- minél több érzékszervre hasson
- szerepjáték felépítése
- felszerelés legyen valóságos (a környezet hűsége jobban számít, mint a bábué)
- időfaktort vegyük figyelembe (a valóságban az idő hosszabb)
- kommunikációs csatornák megtartására törekedjünk

III. Debriefing és feedback:

Debriefing:

- gyors összefoglalás, közös értékek, szakmai rész egyértelmű ismétlése
- csak az adott gyakorlatra fókuszálni, értékítélet-mentesen (objektivitás)
- kiegyensúlyozott (1-2 lényegi elemet kiemelünk (negatív mellé - pozitívot is)
- specifikus – példákkal alátámasztani

Lásd még **R.U.S.T. séma**

Feedback: motiváló visszajelzés, pozitív kritika (hogyan ment, mire büszke, mi mehetne jobban – bátorító, pozitív, megerősítő üzenet)

Hallgatók felé a kérdezési lehetőség biztosítása: „Kérdés van-e?”

- ha nincs, 8 mp csend elég
- utána hangsúlykiemelés a „take home message”-el (lényegi üzenete a képzésnek)
- lezárás
- ha ismét valakinek kérdése lenne, újra össze kell foglalni és lezárni

Fogalmak

Briefing:

(1) A szimulációs eseményt közvetlenül megelőző tevékenység, ahol a résztvevők tájékozódnak a szimulációs forgatókönyvvel kapcsolatban (forgatókönyvben leírt esemény háttere, kiindulási helyzet, kiindulási életfunkciók – imitátor vagy manikin – a gyakorlattal kapcsolatos iránymutatás, alkalmazandó szakmai irányelvek stb.).

(2) A szimulációs eseményben résztvevők (oktató, imitátor) felkészítése a scenárióra, a hallgatókkal való interakcióra. A briefing dokumentumai közé tartozik a betegátadási dokumentáció/beutaló/konzíliumkérő (ha van ilyen), a mentőhívás ismertetése/leírása stb.

Megjegyzés: A fogalom sokszor összemosódik az „orientáció” és „prebriefing” fogalmakkal

Conceptual fidelity (élethűség):

Az egészségügyi szimulációban biztosítja, hogy a szimuláció minden eleme olyan módon kapcsolódik, hogy a valóságnak megfelelő klinikai képpé álljon össze. (Pl. a vitális paraméterek megfelelnek a diagnózisnak).

Ahhoz, hogy a fogalmi hűség maximális legyen, a scenáriókat szakértőknek (subject matter expert(s)) szükséges összeállítani és validálni, valamint tesztelni (pilot), mielőtt oktatási célra felhasználják.

Debriefing:

- (főnév) Formális, együttműködésre épülő, reflektív folyamat a szimulációs oktatás során, amit a szimulációs eseményt követően az oktató hajt végre.
- (ige) A szimulációs eseményt követő megbeszélés az **oktató/instruktor** és a hallgatók részvételével, melynek célja az esemény és cselekménysor átbeszélése, értékelése annak érdekében, hogy a tanultak beépüljenek a hallgató eszköztárába, és felhasználhatóvá váljanak a jövőben a hasonló események kezelésében. A debriefing, mint oktatási eszköz, a hallgató klinikai ítélőképességét és kritikus gondolkodási képességét fejleszti.

Feedback:

A hallgató számára adott visszajelzés, kommunikáció a résztvevők (hallgatók, nézők, imitátorok) és oktatók között a szimuláció befejezését követően. Konstruktív, egyes végrehajtási szempontokat jár körbe és a tanulási célkitűzésre fókuszál.

Imitátor/role player/színész/alajátszó:

Az a személy a szimuláció során, aki kiváltja a viselkedést/cselekményt, és akivel a hallgatók kommunikálni tudnak akár az egészségügyi beavatkozás alanyaként (**szimulált beteg/standard beteg**), akár a szimuláció részeként jelenlévő egyéb személyként (szimulált személy) vesz részt a feladatban. Kiemelt szerepe van a különböző nézőpontok és megközelítések bemutatásában, különösen összetettebb, elgondolkodtató helyzetek esetén. Maguknak a hallgatóknak a bevonása ilyen szerepkörben (pl.: ápolók, beteg vagy orvos szerepben) segíti a helyzetek szélesebb megértését.

Instruktor/oktató/coach:

Az a személy, aki létrehozza és/vagy végrehajtja a szimulációs oktatást, aki a szimulációs képzés eredményességét biztosítja szükséges és indokolt mértékű beavatkozás, irányítás és felügyelet útján. Hozzáállása támogató jellegű, célja a hallgatók készségeinek fejlesztése, a bátorítás, nem a kritika.

Irányított reflexió/guided reflection:

Az instruktor által segített folyamat a debriefing során a tapasztalat klinikai aspektusainak áttekintése, segítve a hallgatókat az elmélet és a gyakorlat összekapcsolásában. Vagyis olyan szellemi és érzelmi tevékenység, ami a tapasztalatok feldolgozásán keresztül új összefüggések megértéséhez és felismerésekhez vezet.

Moulage/sebimitáció:

Testfestés vagy bőrre rögzített lenyomat ember által eljátszott vagy manikin bőrfelszíni elváltozásainak, bőrtüneteinek, vérzésének vagy traumáinak megjelenítésére szolgál. A test bármely részén alkalmazott testfestés és bőrre rögzített lenyomat/műseb valós elemek megjelenítését szolgálja, mint a vér, a hányadék, a csont törtvégek stb. Szimulálható az eszköz segítségével sérülés, betegségtünet, öregedés és más, szcenárió specifikus, fizikai jellemző. A hallgatók több érzékszervére ható ingerek útján (látvány, szag, tapintható eltérés pl. beékelődött idegen test) fokozza a szimuláció valóságosságát.

Skill: A készség, ami szükséges egy adott feladat elvégzéséhez.

Technikai skill

Az egészségügyben az az elméleti tudás, fizikai készség és képesség, ami ahhoz szükséges, hogy egy meghatározott egészségügyi feladatot/beavatkozást el tudjon végezni az adott személy, pl.: mellkascső behelyezése vagy fizikális vizsgálat elvégzése.

Nem-technikai skill:

Az egészségügyben azok a nem szakmaspecifikus, általános készségek, amelyek a csapatmunkához szükségesek: kommunikáció, irányítás, csapatmunka, helyzetfelismerés, döntéshozatal, erőforrás-menedzsment, megbízhatóság, szövődmények elkerülése/felismerése, ami úgy is ismert, mint viselkedési (behavioral) vagy csapatmunka (teamwork) skillek.

Szcenárió/scenario/forgatókönyv

Egy szimulált klinikai tapasztalat megszerzésére létrehozott, kimeneteli elvárások alapján tervezett eseménysor. Tartalmazza a szimulációs kontextust (baleseti helyszín, SBO, műtő, kórterem, rendelő stb.); a klinikai találkozás részletes leírását (résztevők, briefing jegyzetek, oktatási és tanulási cél, résztvevők instrukciói, betegadatok, környezeti tényezők, manikin vagy standard betegimitátor előkészítéséhez szükséges információk, szakanyag, kellékek vagy más, a végrehajtáshoz és értékeléshez szükséges eszköz); valamint az esemény progresszív vázlatát a briefingtől a befejezésig, beleértve a debriefing szempontrendszerét és az értékelés (evaluation) kritériumait.

Az előre meghatározott tanulási célnak (learning objective) megfelelő hosszúságú és összetettségű.

Szimuláció:

A szimuláció, mint oktatási módszer, összetett készségek (skill) fejlesztésére szolgál. Dinamikus megjelenésével a valós munkahelyen használt eszközök és a környezet központjában van a szimuláció megjelenítésére épített szerkezet, a szimulátor.

Hibrid szimuláció

Két vagy több szimulációs technika összekapcsolása a minél valóságosabb tanulási élmény elérése érdekében. Az egészségügyben hibrid szimuláció leggyakrabban egy készség/task szimulátor és egy imitátor/role player összekapcsolásából áll, ahol az invazív beavatkozás (pl. hólyagkatéterezés) végrehajtása mellett a beteg-kommunikációs készségek egyidejűleg gyakorolhatóak, leginkább megközelítve a valóságot.

Szimulátor:

Egy eszköz, ami egy feladatmegoldási helyzet alapvető jellemzőit jeleníti meg. A szimulátor általában 3 elemből áll: (1) a modellezett folyamat, ami képviseli, utánozza vagy másképp szimulálja a való világban létező rendszert, (2) irányító rendszer, (3) az ember és eszköz közötti interface, amin megjeleníthetők a valós rendszer bemeneti jelek, pl. manikins és task trainerek.

Manikin:

Valós méretű, emberszerű bábu, ami a beteget jeleníti meg az egészségügyi oktatás és szimuláció során. Teljesen vagy részlegesen képezi le az emberi testet. A fiziológiai funkciókat megjelenítő képessége (és így valóságossága) széles spektrumon mozog – megjeleníthet szív- és légzési hangokat, tapintható pulzust, hangot adhat, mozoghat (epilepsziás görcs, pislogás stb.), vérezhet és egyéb funkciókra is képes lehet, amit az instruktorként állíthat/irányíthat.

High-fidelity szimulátor

A szimuláció és a megjelenített valós esemény és/vagy munkahely közötti nagyfokú azonosság, beleértve a fizikai, pszichológiai és környezeti elemeket.

A szimuláció a leképezett valós helyzetre adott reakciókat, interakciókat és válaszokat kiváltó nagymértékű képessége. Nincs bizonyos típusú szimulációs modellekre korlátozva (pl.: ember által eljátszott, manikin, task trainer, virtuális valóság), és nem feltétlenül van szükség a legmagasabb szintű azonosságra ahhoz, hogy egy szimuláció sikeres legyen. A valósághűség dimenziói a (1) fizikai faktor (környezet, eszközök), (2) pszichológiai (érzelmeik, hiedelmek, önreflexió), (3) szociális faktor (hallgatók és oktatók motivációi és céljai), (4) csoportkultúra faktor, (5) nyitottság és bizalom mértéke.

Task trainer:

Olyan eszköz, amin egy beavatkozás vagy készség (skill) kulcselemei tanulhatóak, pl.: lumbálpunkció, mellkascsővezés, centrális véna kanülálás, vagy egy teljes rendszer eleme, pl. EKG-szimulátor.

Olyan modell, ami az emberi test egy részét vagy régióját képezi le, mint pl. a kar vagy a has. Az ilyen eszközök mechanikus vagy elektronikus interface felszínén keresztül nyújtanak oktatási és visszajelzési lehetőséget, mint pl.: IV kanülálás, ultrahangvizsgálat, sebvarrás. Általában beavatkozások oktatására alkalmazzák, de más módszerekkel együtt összetett klinikai szituációkba is beépíthetők (lásd hibridszimuláció).

R.U.S.T. Guide

Fázis	Leírás	Példák indító kérdésekre
Reaction (Reakció)	A debriefing a szcenárió után minél hamarabb történjen meg. "Ventilálás": lehetőség az intenzív benyomások/élmények megélésére és kifejezésére – az érzelmek, frusztrációk, jelenetek értelmezése	"Debrief" – <i>Hogy érzed most magad?</i> <i>Hogy ment?</i> <i>Bonyolult helyzetnek tűnt, hogy éreztél benne magad?</i>
Understanding (Értelmezés)	Használj nyitott kérdéseket: mi, miért, hogyan Fejts ki körülhatárolt megfigyeléseket (observation), tanulási célokat (learning objectives) és koncepciókat (concepts)!	<i>Láttam, hogy.... Mit láttál/gondoltál/tapasztaltál, amikor bementél a helyszínre? Ismételd el és tisztázd a hallgatóval, miben hibázott a beteggel vagy az eseménnyel kapcsolatban!</i> <i>Mit gondoltál, mi történik?</i> <i>Mikor belekerültél a helyzetbe, volt stratégiád a teendők prioritizálására?</i> <i>Milyen volt az átadás? Részletezd, alkalmazz rendszert (pl. ISBAR)!</i> <i>Úgy éreztél, hogy van meghatározott szereped a helyzetben? Hogyan lettek leosztva a szerepek?</i> <i>Mit tennél egy ilyen beteggel?</i> <i>Került már valaki hasonló helyzetbe? Hogyan oldottátok meg?</i>
Summarize (Összegzés)	Foglald össze, miről is szólt a szcenárió és a tanulási célok, amiket a debriefing során megbeszéltek (különbözhetnek a várt eredménytől)!	Segítsd a hallgatókat a szcenárió eseményeinek áttekintésében, érintsetek minden tanulási pontot és alkalmazott eszközt/módszert! <i>Van valakinek egyéb hozzáfűzni valója, amit meg szeretne beszélni?</i>
Take home message (Üzenet)	Minden hallgatótól kérdezz rá a legfontosabb tanulságra!	<i>Mit viszel magaddal ebből a megélt helyzetből?</i> <i>Mit tanultál belőle?</i>

Karlson, KA (2013) *Stable Program. Adaptation of the RUS model. Original work from the Center for Medical Simulation (D.R.), Cambridge, MA*

ISBAR: Standardizált betegátadási protokoll			
I	Identity of the patient	Beteg azonosítása	Név, születési idő/kor, TAJ-szám, kórterem
S	Situation	Aktuális helyzet	Panasz/tünet Beteg állapota/eset sürgőssége
B	Background	Háttér	Jelen állapot előzménye/lefolyása A felvétel időpontja és a diagnózis Releváns anamnézis
A	Assessment and action	Értékelés és beavatkozás	Saját diagnózis/értékelés Mit történt eddig?
R	Response and rationale	További lépések és indoklás	Amit tenni szándékozunk Folyamatban lévő kezelés/diagnosztika vagy annak terve Áttekintés: ki, mikor és mit Eredményesség és klinikai folyamat szerinti terv

Skill laborok kialakítása, minimum feltételek¹

Prof. dr. Boros Mihály
SZEGEDI TUDOMÁNYEGYETEM
Dr. Szikra Péter
SZEGEDI TUDOMÁNYEGYETEM

I. Háttér

A képzett egészségügyi szakemberek hiánya világjelenség, a diagnosztikus és gyógyító technológiák-technikák fejlődése egyre nagyobb mértékű, és a humán körülmények között történő gyakorlati tapasztalatszerzés lehetőségei egyre inkább háttérbe szorulnak. E tényezők alapján egyértelmű, hogy új, a korábbiaknál hatékonyabb oktatási rendszerek kiépítésére és az erőforrások megfelelő, koncentrált alkalmazására van szükség. A képzés célja azonban változatlan: olyan kompetenciákat kell a hallgatóknak elsajátítaniuk, melyek az elméleti felkészültségre építve a biztonságos betegellátáshoz szükséges készségeket, képességeket megbízhatóan és maradéktalanul biztosítják. Fontos továbbá, hogy a gyakorlati képzés nem történhet a betegjogok és az általános egészségügyi ellátás színvonalának rovására.

A fenti tényezők miatt az egészségügyi oktatás csaknem minden területén új elemekre, strukturális változásra van szükség, ami végeredményben az orvosképző egyetemeken kialakított **skill központok** létrehozása irányába mutatott. Az oktatás színvonala azt kívánja, hogy a már működő központok gyakorlati képzését a technológia fejlődésével és az igények növekedésével szinkronban fejlesszük, magasan képzett oktatók segítsék a gyakorlati képzést, és vállaljanak szerepet az egészségtudatos magatartás kialakításában, a lakosság egészségügyi állapotának és gyógyulási esélyeinek javításában az ország minden régiójában. E cél érdekében az oktatókórházak bázisán kialakításra kerülő klinikai demonstrációs, készségfejlesztési egységek (**skill laborok**) az egyetemi skill központokkal szoros kapcsolatban, egymással hálózatba kötve fognak működni.

Az egészségügyi pályaszocializáció egyik fontos motivációs eszköze a képzés és továbbképzés, különös tekintettel a gyakorlati készségfejlesztésre. A kor oktatástechnikai vívmányaira építő, gyakorlati oktatási részlegek kialakításakor érdemes felhívni a figyelmet arra is, hogy mindez mennyire pozitív hatással lehet a kórházi és az egyetemi betegellátó részlegeken folyó gyógyító munka minőségére. A színvonalas oktatási háttérkörülmények növelhetik az egészségügyi ellátó egységek munkaerő-megtartó képességét és csökkenthetik a fluktuációt is, mely áttételesen hatással lehet a szolgáltatások minőségére. A korszerű infrastrukturális fejlesztések és a magas színvonalú oktatási szimulációs eszközök kedvezően befolyásolhatják az egyetemek arculatát, vonzzák a hazai és külföldi hallgatókat és biztosítják a nemzetközi gyakorlati képzési színvonalhoz való felzárkózás nélkülözhetetlen feltételeit.

Ez a széles, megfelelő kapcsolódási pontokkal rendelkező hálózat további kapacitást biztosít az egyetemek és oktatókórházak számára hazai és nemzetközi együttműködések kialakítására, a különböző helyszíneken folytatott képzések internetes felületen történő megosztására, interaktív képzések lebonyolítására.

A skill központok alapfeladatai

- Az új típusú gyakorlati képzési helyek a fejlesztői szándékok szerint lehetőséget biztosítanak az egészségügyi graduális képzés minden szereplője számára a korszerű diagnosztikai, terápiás, ápolási és rehabilitációs kompetenciák elsajátítására, olyan invazív és nem-invazív beavatkozások begyakorlására, melyek a képzési kimeneti követelményekben megjelennek
- Az egyetemek a regionális oktatókórházi gyakorlati képzés szakmai koordinálásával a kórházak számára háttérrel biztosítanak a duális szakképzési rendszerben a célzott gyakorlati képzésre, a készségek meglétének bizonyítására, azaz a számonkérésre és vizsgáztatásra is

¹ A fejezet megírását az alábbi skill központok működtetési tapasztalatai segítették: Szegedi Tudományegyetem Általános Orvostudományi Kar Orvosi Készségfejlesztési Központ, 6720 Szeged, Dóm tér 13.; Debreceni Egyetem Általános Orvostudományi Kar Sebészeti Műtéttani Tanszék, valamint Interaktív Orvosi Gyakorlati Központ, 4032 Debrecen, Nagyerdei krt. 98.; Semmelweis Egyetem Általános Orvostudományi Kar, Semmelweis Szimulációs Központ, 1096 Budapest, Ernő utca 7.; Pécsi Tudományegyetem Általános Orvostudományi Kar, MediSkillsLab Szimulációs Oktatási Központ, 7624 Pécs, Szigeti út 12.; Semmelweis Egyetem Egészségtudományi Kar, Ápolási Tanszék Skills Laboratórium, 1088 Budapest, Vas utca 17.; Acibadem University, Center of Advanced Simulation and Education, İçerenköy Mahallesi, 34752 Ataşehir/Istanbul, Törökország; Rigas Stradina Universitate, Medicinas Izglitibas Technologiju Centers, Annīmuīžas bulvāris 26A, Kurzemes rajons, Rīga, LV-1067, Lettország

- Az adott egyetem és a területéhez tartozó oktatókórházi egységek hálózatba szervezése lehetővé teszi, hogy az ország valamennyi megyéjében korszerű, hiteles szimulációs környezetben valósuljon meg az orvosok és az egészségügyi szakdolgozók továbbképzése.
- Az egészségügyi szolgáltatókhoz újonnan belépő orvosok és szakdolgozók különböző kompetenciáinak mérése, fejlesztése megfelelő, standardizált körülmények között valósítható meg.

A skill központok kialakításának alapelvei

Az egészségügyi szimulációs gyakorlati képzés csak pár évtizedes múltra tekint vissza és napjainkban is dinamikusán változik, fejlődik, a tapasztalatok és az új technológiák megjelenésének figyelembevételével. A dinamikus fejlődés és a betegellátási módok folyamatos változása miatt a skill központoknak alkalmazkodniuk kell a kubatúra lehetőségeihez, tehát kialakításuknál a változtatás lehetőségének megtartása alapvető fontosságú.

A skill központok létrehozásakor az effektív működés, működtetés eléréséhez minden esetben meg kell határozni azokat a feltételeket is, melyek mentén a képzéshez csatlakozni kívánó egészségügyi ellátó egységek a saját igényeik szerint ki tudják alakítani a klinikai demonstrációs, oktató egységüket.

A skill központok esetében elsődlegesen meg kell határozni azokat az oktatási feladatokat, amiket a helyi és regionális skill képzésben az alapvető igények már felszínre hívtak. A skill központ szakmai felügyelete alá tartozó régió közép- és hosszú távú fejlesztési terveit a skill laborok vezetőivel közösen kell meghatározni. A jelenleg rendelkezésre álló és jövő képzési feladatainak ellátására szolgáló helyszíneket, a helyiségeket és eszközöket a korábban már rendelkezésre álló infrastruktúra és anyagi lehetőségek figyelembevételével szükséges kialakítani.

Az infrastrukturális fejlesztéseknél, a létesítmény térhasználatának, közlekedési kapcsolatainak tervezésekor figyelembe kell venni az érvényes jogi-építészeti előírásokat, az egyetemes tervezési elveket, a nők és férfiak, a fogyatékos emberek igényeit, az épület/épületrész építése/felújítása során kötelező az akadálymentesítés (információ: <http://www.etikk.hu>).

A skill központok kialakításának alapkövetelményei

1. A központok az egészségügyi felsőoktatást végző karok, egyetemek betegellátásától függetlenül, lehetőleg a klinikai oktatói helyszínekhez közel, az orvoscépzés vérkeringésébe illeszkedő helyszínen működnek. A központ rendelkezzen az egészségügyi szakdolgozók skill képzéséhez szükséges, az elérhető legmodernebb oktatási eszközökkel is, hogy működtetése technikusai, oktatói és általános menedzsment szempontjából optimális és a lehetőségekhez mérten gazdaságos lehessen. A központ, mint önálló oktatási egység, a klasszikus invazív, sebészeti skill képzést folytató kísérletes sebészeti – sebészeti műtéttani intézetekkel karöltve működtethető, a karok hagyományainak és lehetőségeinek tükrében.

2. Alapvető követelmény, hogy a központ eszközei kizárólag oktatási célokat szolgálhatnak.

3. A skill központ kialakításánál alapvető fontosságú, hogy a körülmények ne csak hasonlóak legyenek a valós ellátási egységekhez, hanem ugyanolyan viszonyokkal találkozzanak a hallgatók, mint a napi rutin betegellátásnál. Ez vonatkozik mind a méretekre, infrastrukturális részletekre (pl.: betegágyak közti távolság, megvilágítás, közművek elérhetősége), mind a gyógyítás, azaz esetünkben az oktatás eszközeire is. Az oktatás eredményességéhez hozzájárul, ha a hallgatók a képzést követően a valós betegellátáskor csak a páciens jelenlétét élik meg új tényezőként, a környezet és az eszközök ismerete már készségszinten van jelen.

A skill központ strukturális alapelemei

Öltözők

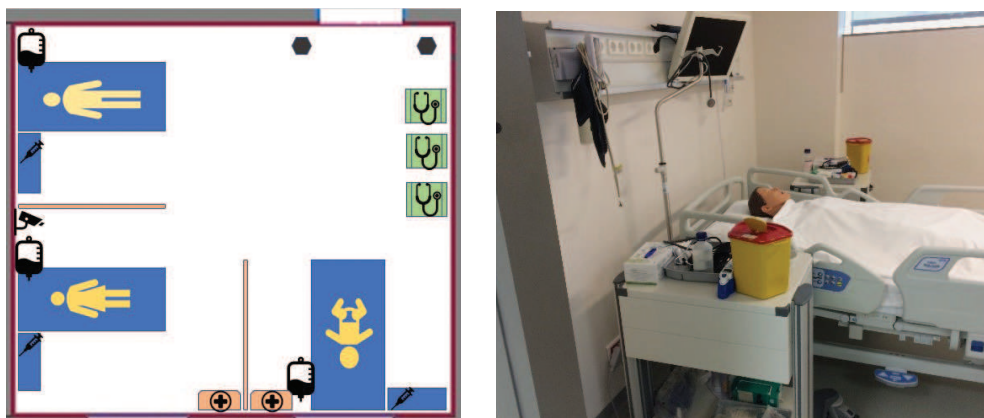
A skill központ kialakításánál a tanuló/hallgatók számára biztosítani kell a beöltözés, átöltözés lehetőségét. Ehhez öltözők, bennük biztonságos (lehetőleg számozással ellátott) öltözőszekrények szükségesek, amelyben akár a téli ruházat is elfér (ca. 30x60 cm). Nemek szerint legalább 12-12 szekrénynek megfelelő helyiség kialakítása javasolt, célszerű az invazív, műtői öltözők struktúráját követni, hogy a sterilitás szabályainak oktatásánál is a valós körülmények mentén történjen az ismeretek elsajátítása.

A kórházi higiéné és a steril környezetben történő munkavégzés gyakoroltatása

A higiénés kézmosás oktatása alapvető fontosságú. Emellett a sebészi bemosakodás oktatására az ellátási gyakorlatban használt bemosakodó egységek felszerelése is szükséges, az előírásoknak megfelelően (mosdó, fali adagoló). Javasolt legalább öt egység kialakítása, de a képzési volumentől függően több is lehetséges. A gyakorlati bemosakodó egységekből lehetőség szerint mind az ápolási, mind az invazív ellátást oktató helyiségek közvetlenül elérhetőek kell, hogy legyenek.

Ápolási terem

Az ápolási blokk feleljen meg a helyi és regionális feladatoknak, azaz az oktatókórházak gyakorlati képzési feladatainak összességét lefedő ápolási kórterem kialakítása szükséges. Legalább három ágygal legyen felszerelve, amin felnőtt és gyermek manikinek és torzók segítségével az ápolási feladatok teljes spektruma oktatható. Az ágyak közt jelenjen meg a jelenleg használatban lévő (avultabb) és a modernebb, vagy a jövőben tervezett, később használatba kerülő kórházi ágy is. Míg az ágyak közti távolságok a valóságnak megfelelő méretűek, az ágyak előtt és a széleken lévő tér egyszerre legalább tíz személy (oktató és hallgató) kényelmes befogadására képes kell, hogy legyen (min. 40 m²). A kórterem egyéb tekintetben is kövesse a valóságot, ami pl. a fali gázcsatlakozók kialakítását sem nélkülözheti (nem feltétlen szükséges a működőképes rendszer). Az ágy melletti vizsgálati és ápolási feladatokhoz (point of care eszközök) a bútorzat és tárolók valósághű elhelyezése szükséges.

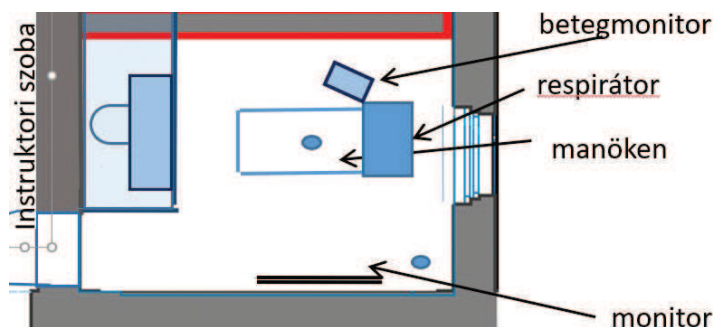


1. ábra Az ápolási kórterem berendezése az Acibadem University Skills Center (Isztambul, Törökország) alapján

Klinikai ellátási – szimulációs helyiség(ek) a szakterületek graduális és posztgraduális oktatására, a megfelelő méretben és beosztásban

Az invazív vagy minimálisan invazív technikák, műtői feladatok ellátására szolgáló gyakorlóterek kialakítása ezúttal is kövesse a valós klinikai-kórházi gyakorlatot mind a funkcionális kialakítás, mind eszközeit, műszereit tekintve. Az aneszteziológiai-intenzív terápiás egységek működtetéséhez szükséges gázok biztosítása, a csatlakozások a valós körülményeknek megfelelően kell, hogy kiépüljenek. Amennyiben a körülmények vagy a költségvetés nem engedi a betegellátó hálózathoz történő csatlakoztatást, úgy standard fali kilépéssel, de palackokról is működtethetővé tehető a rendszer, ekkor a palackok elhelyezése a munkavédelmi, tűz- és érintésvédelmi biztonsági előírások figyelembevételével történik.

- Az aneszteziológiai és intenzív terápia, pre- és posztoperatív kardiológiai, szülészeti-nőgyógyászati, általános sebészeti vagy egyéb intervenciós munkaállomásokat az ellátási gyakorlatnak megfelelően kell kialakítani.
- Az invazív ellátási indikációk alapjául szolgáló képalkotó és egyéb vizsgálati eredmények megjelenítése a szimulációs oktatásnál elengedhetetlen.
- A magas hőségű eszközök jórészt képesek a szimulált páciens klinikai paramétereit megjeleníteni, de az adott betegség anatómiai áttekintéséhez és a legkorszerűbb képalkotó vizsgálatok megjelenítéséhez javallott a 3D anatómiai tábla használata is.
- A helyiség(ek) mérete a szimulált beavatkozás ellátására szolgáló helyiség/műtő méretét (min. 30 m²) meg kell haladja, hogy a hallgatók optimális távolságból, a beavatkozás akadályozása nélkül kövessék a gyakorlati oktatás menetét.



2. ábra Szimulációs műtő kialakításának terve, valamint a felszerelt szimulációs műtő (forrás: Acibadem University Skills Center)

Operációs terem, vezérlőszoba

A szimulációs képzések eredményének közvetlen ellenőrzése optimálisan tükörablakos helyiségből történik, amit lehetőség szerint az ápolási kórterem és a klinikai ellátási helyiség között alakítanak ki, mindkét oldalra való rálátással. A helyiség alkalmas kell, hogy legyen a magas hőségű vagy közepes szintű szimulációs eszközök irányítására, illetve az audio-vizuális rendszer vezérlésére.



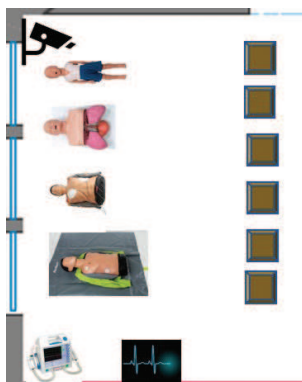
3. ábra A tükörablakos operációs szobából ellenőrizhető a csecsemőápolás gyakorlata (forrás: Riga Stradinas Universitate Skills Center)

A szimulációs management szoftver és eszközeinek rendszere

A rendszer legyen alkalmas az oktatás szimulációs és egyéb helyzetgyakorlatainak rögzítésére, tárolására, visszanezésére és megosztására is (kamerák, mikrofonok és digitális videórögzítő szervek segítségével). Ajánlott, hogy a rendszer tegye lehetővé a hallgatók értékelését, különböző résztvevők visszajelzésének rögzítését, a hallgatók, standardizált betegek, az oktatók által kitöltött kérdőívek, illetve tesztek alapján az automatikus pontszámítást az előre meghatározott, egyénileg felállított szempontok (pontozás, súlyozás) segítségével. Az ápolási helyiségben és a klinikai ellátási helyiségben legalább négy (2-2) HD-kamera (széles látószögű nézetű és optikai zoommal is rendelkezzenek) elhelyezése szükséges a plafonon vagy mennyezeti-műtőlámpába integráltan, ezek a terem átlátni képes, széles látószögű eszközök legyenek. A rendszer képes legyen a kameraképek és a szimulációs adatok helyi és távoli helyszínekről történő elérésére webböngészőn keresztül. Mind a vezérlő, mind az oktatóhelyiségek közvetlen kommunikációra alkalmas, magas érzékenységű mikrofonnal és hangszóróval legyenek ellátva.

Szemináriumi helyiség

Különálló terem kialakítására van szükség az elméleti oktatás céljaira és a szimulációs helyzetek videó-felvételeinek elemzésére, értékelésére. A terem mérete (javasolt min. 36 m²) legyen alkalmas a hallgatói csoportok kényelmes elhelyezésére. A székek és jegyzetelésre alkalmas asztalok (lehet a székebe integrált is) mellett nagyméretű kivetítőre vagy monitorra van szükség a szimulációs felvételek kiértékelésére, a tananyagok bemutatására. A terem bútorzatának moduláris kialakítása ajánlott, ahol szükség esetén oktatásra (pl.: elsősegélynyújtásra vagy egyszerűbb technikai képzésre, mint húgyúti katéterezés kivitelezésére) is lehetőség nyílhat, ezért a teremben a szimulációs management szoftver vezérlésére alkalmas panel elhelyezése mellett a szimulációs helyiségekben kiépített kamera-, mikrofonrendszer elhelyezése is szükséges.



4. ábra Szemináriumi terem átrendezése BLS és alapvető orvosi technikai beavatkozások oktatására (forrás: Acibadem University Skills Center)

Raktározási lehetőségek biztosítása

Az oktatás eszközei lehetnek helyhez kötöttek (pl.: altatógép, ultrahang-szimulátor, kórházi ágyak), illetve mobilizálhatók, utóbbiak az eszközkészlet többségét alkotják. Az oktatási eszközök megfelelő tárolása elősegíti az amortizáció csökkentését és a képzési helyszínek optimális használatát. A gyakran használt, nehezen mozgatható eszközök (egész alakos manikinek) állandó helye lehet az ápolási kórterem (az ágyban fektetve) vagy a műtő (műtőasztalon elhelyezve). A torzók, egyéb oktatási eszközök használatuk gyakoriságától függően kerülnek a raktárba, a balesetvédelmi előírások miatt a nehezebb és gyakrabban használt eszközök magas polcon való tárolását kerülnék. A raktározás részben az oktatási termekben, beépített szekrényben (tolóajtóval vagy vég-szükségben függönnyel leválasztott polcrendszeren) is történhet. A zömében műanyag eszközök napfénynek ne legyenek kitéve, ütéstől, porosodástól óvjuk őket. A raktárhelyiségek legyenek zárhatók.

Egyéb oktatási terek, helyiségek

A fentiek a központok alapvető, infrastrukturális minimum feltételeit mutatták be, ami mintaként szolgál az oktatókórházi skill laborok kialakításához. A hazai és nemzetközi tapasztalatok szerint a gyakorlati skill képzésre rendelkezésre álló hely kritikus tényező, és az új oktatási igények megjelenésével igen gyorsan további helyiségek kialakítása válhat szükségessé, tehát a többlet tér biztosítása közép- és hosszú távon is kifizetődő. Ilyen lehetőségek az alábbiak:

- **Otthonápolási helyiség kialakítása:** a saját otthonban történő ápolás a kedvezőbb életminőség biztosítása és az ellátórendszer leterheltségének-csökkentésének érdekében is kiemelten fontos. Mind a laikusok (betegek, családtagok, hozzátartozók), mind az egészségügy szakemberei (orvosok, ápolók, szakdolgozók) számára is fontos az otthonápolás lehetőségeinek és korlátainak bemutatása, az itt használatos eszközök, módszerek alkalmazásának elsajátítása. A nemzetközi gyakorlatban jól ismert a skill laborok ilyen irányú használata: egyszerű lakrész (szoba, fürdőszoba, konyha, wc és hálószoba egy térben történő kialakítása) az otthonápolás feladatainak oktatására. Az egység megvalósításakor csak az ápolás érdekében kialakított építészeti megoldásokra kell törekedni, a bútort is az átlagos berendezettséget kövesse, ahol az ápolás eszközeinek használatát, akadálymentes elhelyezését szemléltetni lehet. Érdemes itt is a kamerarendszer használata, hogy a gyakorlatot követően a kiértékelés lehetővé váljon.
- **Háziorvosi rendelő kialakítása:** a családorvosi gyakorlati oktatás elengedhetetlen a betegellátás minőségi fejlődéséhez. Az oktatókórházi skill laborok az alapvető általános diagnosztikai és ellátási módok gyakorlati oktatását a szimulációs családorvosi rendelő keretein belül is végezhetik. A rendelő kialakításakor, berendezésének, eszközeinek összeállításakor az elérhető minimum mellett a legmodernebb verziók használatának oktatására is fel kell készülni. A szimulációs családorvosi rendelő különösen alkalmas helyszín az orvosi-szakdolgozói csapatmunka gyakorlására is.
- **Cadaver műtő kialakítása:** A minőségi posztgraduális orvosképzés eszköze a cadaveren végzett oktatás. A szimulációs orvosképzést a magas hűségű eszközös gyakorlatokat követően élő, altatott állatokon végrehajtott műtétek, valamint az ezekkel szinkronban végzett, tetemeken történő technikai beavatkozások tehetik teljessé. Jelenleg a hazai és uniós jogi és etikai keretek, szabályozások által világosan meghatározott képzési formák még nélkülözhetetlenek a szakorvosok manuális és műtéttechnikai készségfejlesztésében. Amennyiben erre lehetőség nyílik, a skill központ szervezeti keretein belül, a központban vagy fizikai közelségében kialakításra kerülő cadaver műtő kapacitása feleljen meg az adott intézmény regionális oktatási, szakképzési kötelezettségének, de ajánlott a négyasztalos kialakítás. Négy oktatási egységnél kisebb helyszín működtetése gazdaságossági és didaktikai szempontok miatt sem célszerű. A munkahelyek egymástól legalább 4 méteres távolságban legyenek. A cadaver részlegben elegendő helyet kell biztosítani a műtéti, többek között az implantációs gyakorlatok széles választékának. A cadaver asztalok interaktív videó- és audiofelvétel rögzítésére alkalmas kamerákkal és mikrofonokkal legyenek felszerelve, maga a műtő feleljen meg a hatályos jogszabályi, etikai, logisztikai és speciális épületgépészeti (kiemelten a légtechnika és lehatárolás sajátos követelményeire) elvárásoknak.
- **Nagyállat műtő:** A magas hűségű szimulátorokon végzett gyakorlati oktatást követően számos szakterület esetében (pl.: minimálisan invazív sebészetek, laparoszkópos technikák) az élő, altatott állaton végzett gyakorlati képzések teszik teljessé a skill központ képzési portfólióját, a hatályos jogszabályi, logisztikai és épületgépészeti elvárásoknak megfelelően. Az in vivo műtőblokk kialakítása (műtőasztal + aneszteziológiai állomás + műtéti eszközök, monitorozás) meg kell egyezzen a humán műtőével, az állati anatómiai és élettani adottságainak figyelembevételével. A műtői egységek egymástól való távolsága elegendő kell, hogy legyen az adott munkacsoportok zavartalan gyakorlásához, ami minimálisan 3 m-es távolságot feltételez. A nagyállat műtőasztalok interaktív videó- és audiofelvétel rögzítésére alkalmas kamerákkal és mikrofonokkal legyenek felszerelve.

Skill laborok működtetése, szerepük a graduális és posztgraduális képzésben

*Prof. dr. Németh Norbert
DEBRECENI EGYETEM*

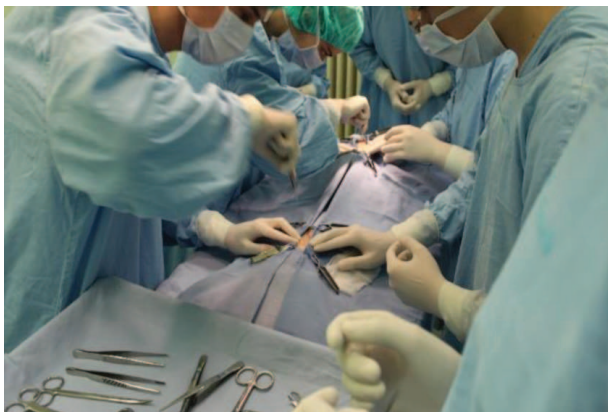
Skill laborok, skill központok működtetése

A skill labor működtetésére nincs egységes „recept”. Hazai és külföldi skill laborok és skill központok finanszírozási rendszere, forrásai, struktúrája, az anyaintézménybe való integráltsága nagymértékben eltérő. Jelen kézikönyvnek és főként e fejezetnek nem lehet feladata olyan leírást adni egy skill labor igen összetett működéséről és feladatköréről, amely mindenhol alkalmazható. Mindez nagyban függ a helyi adottságoktól, az infrastrukturális (kubatúra, eszközpark) és a személyi háttértől, valamint a funkcionális céloktól is.

A skill labor fejlesztési projektben kórházi skill laborok és egyetemi skill központok kerültek meghatározásra, ezért ezek a fogalmak szerepelnek ebben a fejezetben is. A kettő között eszköztárában, funkciójában, személyi állományában, fenntarthatóságában és finanszírozásában is nagy különbség lehet. A működtetés legfontosabb eleme a vezetői elkötelezettség, azaz a kórházvezetés, illetve egyetemeken a kari vezetés elkötelezett legyen a gyakorlati oktatás minél magasabb színvonalon való biztosítása és fejlesztése mellett a megbízhatóság javítása, maximalizálása érdekében. Amennyiben ez megvan, kórházakban az osztályvezetők, egyetemeken az intézetvezetők, tanszékvezetők irányában ez szintén látszani fog. Az elkötelezettség nemcsak erkölcsi, de anyagi jellegű is, azaz a kórházvezetésnek és egyetemeken a kari vezetésnek forrást kell biztosítania a skill labor, illetve skill központ működtetésére. Ezen belül a kubatúra-fenntartás, a skill labor állandó személyzete, kívánatos esetben a skill laborban oktatók tiszteletdíjai, az eszközök amortizációja, a fogyóeszközök beszerzése, a szervízdíjak, az adminisztratív költségek, szükség esetén a szervezési költségek, az informatikai fejlesztés, a honlap-fenntartás stb. költségeit kell fedezni.

Elengedhetetlen vetület az oktatásszervezés és a szervezéssel összefüggő, megfelelő adminisztráció. Ehhez is állandó munkatárs kell, aki a skill laborban, skill központban folyó képzések időpontjait, helyszíneit, eszközigényét, oktatóit, résztvevőit, az elvégzett feladatokat megfelelően adminisztrálja papíralapon, elektronikusan, indokolt esetben fotó-, akár videódokumentációval a GDPR-elvek betartása mellett.

Tekintettel arra, hogy nincs egységes recept, és nem is lenne erkölcsileg sem elfogadható, hogy egyfajta verziót javasoljunk, ezért röviden a debreceni szimulációs oktatásnak helyet adó struktúrát tudom ismertetni. A funkcionális skill központ több egységből tevődik össze, hiszen az egyetem alapvető feladata eleve az oktatás. A sebészeti alapkészségek vonatkozásában erre a célra az 1951/52-es tanév óta külön intézet, jelenlegi nevén a Sebészeti Műtéttani Tanszék szolgál (<http://surgres.unideb.hu>) egyetemi oktatási szervezeti egységnek megfelelő személyzeti struktúrával, integrált oktatási és kutatási programokkal, egyetemi finanszírozással. A nem sebészi készségek, skill-ek oktatására létrehozott Interaktív Orvosi Gyakorlati Központ (<http://medsim.unideb.hu>) 2012-ben nyitotta meg kapuit kari és pályázati forrásból. Elsődleges célja annak elősegítése, hogy a graduális képzésben résztvevő orvostanhallgatók a betegellátás során közvetlenül alkalmazható gyakorlati ismereteket készségszinten megszerezhessék. A központ helyet és eszközt biztosít az Általános Orvostudományi Kar, a Fogorvostudományi Kar, a Népegészségügyi Kar és a Gyógyszerésztudományi Kar gyakorlati oktatásaihoz, szakdolgozók és oktatók továbbképzéséhez, hazai és nemzetközi kurzusok, rendezvények lebonyolításához. Ezek tekinthetők a projekt modern értelmében vett skill központnak (1. és 2. ábra).



1. ábra: Életkép műtéttani és laparoszkópos gyakorlatokról (DE ÁOK Sebészeti Műtéttani Tanszék)



2. ábra: Életkép újraélesztési gyakorlatokról (DE ÁOK Interaktív Orvosi Gyakorlati Központ)

Az Interaktív Orvosi Gyakorlati Központ személyzeti struktúrája jelenleg a következő: központvezető (főállásban egy egyetemi intézet/tanszék vezetője), központvezető-helyettes (főállásban egy egyetemi intézet/tanszék vezetője), a központban dolgozó állandó munkatársak, mint 1 fő technikus, 1 fő informatikus, 1 fő ügyintéző, 1 fő oktatási adminisztrátor, 1 fő takarító. Emellett az adott tantárgyak oktatását a tárgyat gondozó tanszék munkatársai végzik, ami 5 tanszékről mintegy 50 oktatót jelent. A központban egy tanév alatt több mint 2000 hallgató vett részt oktatáson. Az oktatás részleteit a Kari Tájékoztatók és az adott intézetek, központok honlapjai tartalmazzák.

A skill laborok, skill központok működtetésében az emberi tényező a legfontosabb. A legdrágább eszköz, a legnagyobb szimulátor, a legmodernebb szimulációs környezet kialakítása mit sem ér, ha az azt működtető és az oktatást végző humán faktor hiányzik, vagy nem megfelelő. A legegyszerűbb modelleken is egy elkötelezett oktató jól felépített oktatási programmal eredményesen tudja az adott készséget átadni. Ezt mindenféle felszereltséggel rendelkező skill laborban, skill központban érdemes szem előtt tartani.

A személyek szerepéről, a szimulációs oktatásban nemzetközi példákon alapuló speciális funkcióikról egy külön fejezet szól.

Az egyes kurzusok tervezése (téma, tartalom, célcsoport, oktató, elsajátítandó készségek, szükséges eszközök), a program fejlesztése, az instruktorok és a személyzet képzése, továbbképzése, a különböző scenáriók szakmai alapon történő elkészítése, a kapcsolódó programozás, a készségek elsajátításának felmérése („skill assessment”), honlap, időpontfoglalás és vonatkozó szervezési feladatok, tananyag, adatkezelés, mind-mind a képzés tartalmától függően változatos feladatot jelentenek.

Az oktatásfejlesztés stratégiája megkívánja a skill központ infrastruktúrájának és személyi, szakmai hátterének további bővítését, strukturális fejlesztését. Ehhez számos nemzetközi példa nyújthat segítséget.

Skill laborok, skill központok szerepe a graduális és posztgraduális képzésben

Az orvosképzés kurrikuluma során a hallgatóknak igen jelentős mennyiségű elméleti tudást és korszerű ismeretet kell szerezniük, ki kell fejleszteni és meg kell erősíteni a problémamegoldó készséget, számos technikai készséget, mai divatszóval élve "skillt" kell elsajátítaniuk, a betegek irányába megfelelő kommunikációs készséggel és empátiával kell rendelkezniük. A megfelelő és hatékony kommunikáció ugyancsak rendkívül fontos egymás és az egészségügyi ellátó rendszer tagjai felé a hatékony csapatmunka, az eredményes betegellátás érdekében. Mindehhez a tudás, a készségek mellett megfelelő attitűd szükséges. A Képzési Kimeneti Követelmények világosan tartalmazza, hogy milyen elvárásoknak kell megfelelni annak, aki orvostudományi diplomát szerez. Ezek közül jól azonosítható számos olyan készség, amely megalapozott gyakorlatokon keresztül sajátítható el képzés szinten, mint például újraélesztés, légútbiztosítás, vérzéscsillapítás, alapvető sebellátás, vénapunkció és -kanülálás, különböző injectiók beadása, alapvető sebellátás, húgyhólyag-katéterezés, EKG készítése, értékelése, vérnyomásmérés, sok más készség között.

Az elvárások, a képzési lehetőségek, a technikai feltételek, a lehetséges szövődmények kockázatai és a hozzáférhetőség (betegek), az etika és a jog sokszögében kell a képzési programoknak feszülés- és feszültségmentes módon, de hatékonyan, eredményesen működni. Ez korról korra változik és változhat.

Napjainkra az orvostudomány dinamikus fejlődésére hivatkozni talán már közhelynek számít, de meghatározó azt felismerni, hogy a modern diagnosztikus és terápiás eljárások technológiai fejlődése az utóbbi néhány évtizedben összehasonlíthatatlan dinamikával fejlődött az elmúlt száz esztendőhöz képest. A beavatkozásokat meg kell érteni, kivitelezésüket biztonságosan el kell tudni sajátítani – a sikeres alkalmazás (diagnózis, terápia) és az együttesen teljesülő maximális betegbiztonság mellett. Az orvosi beavatkozások szövődményei közül nagyon sok visszavezethető technikai és személyi feltételek hiányosságaira.

Az Amerikai Egyesült Államokban számos tanulmányt végeztek az egészségügyi ellátó rendszerben mutató problémák azonosítására, feltárására. A betegbiztonság tekintetében döbbenetesek azok az adatok, amelyek az ún. „medical error” tényére, azaz valamilyen diagnosztikai tévedés, rosszul megválasztott terápia vagy hibásan kivitelezett beavatkozás, illetve a beavatkozással összefüggő szövődményre vezethetők vissza. Egyes tanulmányok becslése szerint évente 142 ezer ember hal meg világszerte ennek következtében. Egy másik tanulmány szerint évente több mint 400 ezer beteg idő előtt hal meg megelőzhető orvosi hiba miatt, és a betegek nagy arányban szenvednek károsodást orvosi hibákból kifolyólag, a halálos eseteken túl. Ezzel az USA-ban a harmadik vezető halálokként említhető a „medical error”.

E tanulmányok részletes elemzése nem célja a fejezetnek, mégis számos olyan elem, tevékenység azonosítható benne, amely visszavezethető konkrét feladatokra, készség szinten begyakorolt és elsajátított elemekre az egyes beavatkozások és az ellátó team kommunikációját illetően is.

Egy ausztrál munkacsoport (Victoria Brazil és munkatársai) egyik tanulmányában azzal, hogy komplex szimulációs gyakorlatokat végeztetett a sürgősségi osztály dolgozóival, számottevően csökkenteni tudta egy beérkező hasonló eset teljes ellátási idejét, amely a beteg szempontjából mérhetetlen fontosságú. A megfelelő információk egyértelmű, világos kommunikációja csapaton belül, az ellátási láncban résztvevő team-ek egymás közötti kommunikációjának helyzetszintű gyakorlása is része ennek a folyamatnak, mint ahogy az egyes beavatkozások egyénekenkénti, alapszintű és szimulált környezetben való begyakorlása.

Mindezek jelentőségét az észak-amerikai, nyugat-európai államok és egyes távol-keleti országok már jó ideje felismerték, és az elmúlt néhány évtizedben számottevő mennyiségű irodalom született a skill képzés, a szimulációs oktatás még egyébként végleges helyét, útját és formáját kereső tudományának.

Azt is látni kell, hogy az orvostanhallgatókon igen nagy a teher. Egyrészt nagyon sokat kell tanulniuk, talán kijelenthetjük, hogy a legtöbb felsőoktatási forma és szak tekintetében talán a legtöbbet. Ugyanakkor olyan készségeket kell kifejleszteniük és biztonságosan elsajátítaniuk, amely alkalmassá teszi őket, hogy részt vegyenek a betegellátásban különböző szintű feladatokkal már első éves koruktól kezdődően. Rengeteg nehézség, frusztráció, kudarc mellett azonban számos sikerélmény is segíti az útjukat, amelyet az egymásra épülő kurikulum, az egyre több pozitív visszacsatolást magába foglaló gyakorlati oktatás szintjének és színvonalának emelése kell, hogy támogasson. Ezeket a készségeket, skillket a megfelelő és csak a szükséges elméleti háttér felelevenítése, illetve kontextusba helyezése után bemutatva, elemeire bontva alapgyakorlatokkal felépítve, majd azonnali visszajelzéssel, megerősítéssel, a hibák javításával (tutorral együtt), interaktív módon és jó hangulatban kell tudni elsajátítani. A skill képzés gyakorlatai során még szabad hibázni, sőt jó is, hogy ha számos hiba- és szövődménylehetőség bizony itt kerül elő, és/vagy a figyelmet fel lehet hívni rá. Itt lehet még sokat tenni az elkerülése érdekében, megerősíteni a jó mozdulatokat, a helyes gyakorlati munkát. Ehhez elkötelezett oktató kell, aki tud és szeret oktatni, aki megfelelő komolysággal, de kellő humorral is hatékony légkört tud teremteni a gyakorlatokon.

Azonban világosan tudnia kell az oktatási programban résztvevő minden személynek azt is, hogy a különböző oktatástechnikai modelleken, task trainereken, szimulátorokon, vagy éppen komplex szimulációs környezetben elsajátított gyakorlat nem váltja ki azt a tudást és attitűdszintet, amely a betegbiztonság szempontjából elegendő ahhoz, hogy utána betegeken ugyanezt biztonsággal el tudja végezni. A folyamatos rávezetés, a skill laboratóriumokban végzett gyakorlatokkal párhuzamosan a betegellátásba való betekintés, segédkezés fogja együttesen ezt megerősíteni. Nincs százszázalékos biztonságot sugalló tanulmány arról, hogy aki skill laborban elsajátít valamit, akkor azt maximális eredményességgel és biztonsággal tudja teljesíteni a klinikumban. Annyi azonban bizonyos, hogy ezeket a gyakorlatokat ma már elképzelhetetlen betegeken vagy tetemeken gyakorolni, mint például sebgyógyítás, a vérzéscsillapítás, a gégemetszés, a mellkasdrenálás egyebek mellett. Szülészet-nőgyógyászati vizsgálatok, húgyhólyag-katéterezés vagy rektális digitális vizsgálat elsajátítása sem képzelhető el ma már oktatástechnikai modellek nélkül.

A kórházi skill laborok és az egyetemi skill központok feladata ezért igen összetett és felelősségteljes. Az orvosképzésre jogosult intézményeknek összehangoltan érdemes kialakítaniuk azt a közös gyakorlati kompetenciakört a Képzési Kimeneti Követelményeknek megfelelően, amelyben azonosíthatóak lehetnek olyan feladatok, akár részfeladatok, amelyeket a skill laborokban, skill központokban is el lehet sajátítani lecke-könyvben való leigazolással.

Az egyetemi graduális képzésben számos kötelező tárgy részét képezhetik skill gyakorlatok, különböző készségek elsajátítására, fejlesztésére vonatkozó feladatok. Ilyen tárgyak például (Debreceni Egyetem Általános Orvostudományi Kar, Általános Orvos Szak):

- Újraélesztés és korszerű elsősegélynyújtás (I. évfolyam)
- Kommunikáció (I. évfolyam)
- Műtéttani alapismeretek (III. évfolyam)
- Belgyógyászat I. (propedeutika)
- Sebészet I. (IV. évfolyam)
- Szülészet-nőgyógyászat I. (IV. évfolyam)
- Radiológia és nukleáris medicina I. (IV. évfolyam)
- Urológia (IV. évfolyam)
- Traumatológia (IV. évfolyam)
- Ortopédia (IV. évfolyam)
- Aneszteziológia és intenzív terápia (V. évfolyam)
- Sürgősségi orvostan – oxyológia (V. évfolyam)
- Gyermekgyógyászat I. (V. évfolyam)

Ezekben a tárgyakban különböző arányokban fogalmazható meg konkrét skill gyakorlat. Jelenleg a legtöbb oktatástechnikai modellel összefüggésbe hozható gyakorlati elem a következő tárgyakban szerepel: „Újraélesztés és korszerű elsősegélynyújtás”, „Műtéttani alapismeretek”, „Aneszteziológia és intenzív terápia”.

A cél az, hogy a többi tárgy tekintetében is a fentiekben részletezett gondolatokkal összefüggésben jól körülhatárolható feladat, készség, eszköz, gyakorlat és visszacsatolás gondolatmenetén bővítsük a gyakorlati képzés tárházát. Az EFOP-4.2.2-16-2017-00001 „Skill laborok fejlesztése” projekt keretében beszerzett eszközökkel felszerelt különböző szintű skill laborok és skill központok kialakítását és továbbfejlesztését lehetővé tévő eszközpark erre kiváló alapot ad.

Mind emellé nagyon fontos az az oktatási szemlélet és oktatási módszertan, amely révén a készségfejlesztést és végső soron az orvosi beavatkozás biztonságának növelését, maximalizálását megcélzó gyakorlati oktatás erősödhet. Itt nemcsak az orvosképző helyek kötelező tantárgyairól van szó, hanem nagyon sok olyan kötelezően vagy szabadon választható tárgyról is, amely bővelkedik azokban a lehetőségekben, ahol kihasználható a szimulációs módszertani háttér, a különböző oktatástechnikai eszközök, modellek, task trainer-ek vagy éppen szimulátorok.

A posztgraduális szinten a rezidens törzsképzés kötelező kurzusaiban nagy szerepe van a skill központok adta lehetőségeknek, mint például a sürgősségi betegellátás blokk kurzusai, ALS tanfolyamok, vagy az operatív medicina rezidensei számára a sebészeti skill tréning. A magashűségű páciens szimulátorok és különböző speciális beavatkozások elsajátítását segítő szimulátorok (pl. érkatéterezési, endoszkópos, artroszkópos szimulátorok, UH-diagnosztikai szimulátor, UH-vezérelt intervenciók begyakorlására alkalmas eszközök) a szakorvosképzést szolgálják a skill központokban.

A kórházi skill laborokban igen nagy jelentősége van bizonyos alapvető beavatkozások vagy vizsgálatok készségeinek begyakorlását szolgáló lehetőségeknek. A szakdolgozói képzések és rendszeres továbbképzések helyszíne lehet a kórházi skill labor. Teret nyithat a társadalom felé nyújtott „szolgáltatás” vonatkozásában is: középiskolák és hatósági szervek számára elsősegélynyújtás és újraélesztési alapok oktatásával a skill laborokban nagyszerű lehetőséget lehet biztosítani. A gyakorlatokat az adott oktatókórházban töltő orvostanhallgató számára kiváló gyakorlati terep lehet a skill labor, hiszen cél az is, hogy a gyakorlati kompetenciafejlesztés során olyan feladatok is megfogalmazásra kerülhetnek, amelyek elsajátítása itt leigazolható. Javasolt, hogy egy sebészeti osztályra érkező orvostanhallgató a skill laborban ismételje át, elevenítse fel a sebészi bemosakodás szabályait és a műtői viselkedést (miután ezt az egyetemén kötelező tárgy formájában már megtanulta). A rezidens, akinek szüksége van laparoszkópos készségeinek folyamatos fejlesztésére, kiválóan kihasználhatja a kórházi skill laborban is meglévő tréning szimulátort. Különböző tematikus szakdolgozói továbbképzések helyszíne lehet egy jól működő skill labor. A lehetőségek tárháza széles, a kihasználtság mértéke a team és a skill labort pártoló kórházvezetés kezében van.

„Actual operative skill cannot be gained by observation, any more than skill in playing the violin can be had by hearing and seeing a virtuoso performing on that instrument.” – Allen O. Whipple (1881-1963)

Irodalomjegyzék

1. Baxendale, B., Coffey, F., Buttery, A.: *The roles of faculty and simulated patients in simulation*. In: Simulation in Clinical Education. Forrest, K., McKimm, J., Edgar, S. (eds), Wiley-Blackwell, 2013. pp. 87-110.
2. Boet, S., Bould, D., Fung, L., et al.: *Boet S1*, Bould, M.D., Fung, L., Qosa, H., Perrier, L., Tavares, W., Reeves, S., Tricco, A.C.: *Transfer of learning and patient outcome in simulated crisis resource management: a systematic review*. Can J Anesth. 2014;61(6):571-582.
3. Brazil, V.: *Translational simulation: not 'where?' but 'why?' A functional view of in situ simulation*. Adv Simul (Lond). 2017;2:20.
4. Dunn, W., Deutsch, E., Maxworthy, J., Gallo, K., Dong, Y., Manos, J., Pendergrass, T., Brazil, V.: *Systems integration*. In: The Comprehensive Textbook of Healthcare Simulation. Levine, A.L., DeMaria, Jr. S., Schwartz, A.D., Sim, A.J. (eds): Springer, 2014. pp. 121-133.
5. Fernandez, R., Sherman, M., Strother, C., Benedetti, T.I., Andreatta, P.: *Program and center accreditation*. In: *The Comprehensive Textbook of Healthcare Simulation*. Levine, A.L., DeMaria, Jr. S., Schwartz, A.D., Sim, A.J. (eds), Springer, 2014. pp. 641-648.
6. Fodale, V., Penna, O., Amato, A., Bruno, R., Tripodi, V.F., Vadala, E.G., Guzzo, G., D'Amigo, M.G., Giordano, C., Singer, M.R., Squadrito, F.: *Role of advanced simulation in undergraduate and postgraduate medical education*. Int Arch Med. 2015;8(96):1-11.
7. Gonzalo, J.D., Skochelak, S.E., Wolpaw, D.R.: *Health systems science in medical education*. In: Health Systems Science. Skochelak, S.E., Hawkins, R.E., Lawson, L.E., Starr, S.R., Borkan, J.M., Gonzalo, J.D. (eds), Elsevier, 2017. pp. 1-9.
8. Grethlein, S.J., Azar, J.: *Application of foundational skills to health systems science*. In: Health Systems Science. Skochelak, S.E., Hawkins, R.E., Lawson, L.E., Starr, S.R., Borkan, J.M., Gonzalo, J.D. (eds), Elsevier, 2017. pp. 174-189.
9. Hawkins, R.E., Hauer, K.E., Lomis, K.D.: *The use of assessment to support learning and improvement in health systems science*. In: Health Systems Science. Skochelak, S.E., Hawkins, R.E., Lawson, L.E., Starr, S.R., Borkan, J.M., Gonzalo, J.D. (eds), Elsevier, 2017. pp. 190-207.
10. Higginson, J., Lake, D.M.: *Principles of teamwork and team science*. In: Health Systems Science. Skochelak, S.W., Hawkins, R.E., Lawson, L.E., Starr, S.R., Borkan, J.M., Gonzalo, J.D. (eds), Elsevier, 2017. pp. 81-91.
11. Huang, Y.M., Dongilli, T.: *Simulation center operation*, In: Manual of Simulation in Healthcare. Second Edition, Riley, R.H. (ed), Oxford University Press, 2016. pp. 29-50.
12. Johnson, P., Brazil, V., Raymond-Dufresne, E., Nielson, T.: *A simulated emergency department for medical students*. Clin Teach. 2017;14(4):256-262.
13. Krage, R., Erwtelman, M.: *State-of-the-art usage of simulation in anesthesia: skills and teamwork*. Curr Opin Anesthesiol. 2015;28(6):727-734.
14. Lawson, L.E., Ehrenfeld, J.M., Walsh, D.: *Patient safety*. In: Health Systems Science. Skochelak, S.E., Hawkins, R.E., Lawson L.E., Starr, S.R., Borkan, J.M., Gonzalo, J.D. (eds), Elsevier, 2017. pp. 51-67.
15. McGaghie, W.C., Issenberg, S.B., Barsuk, J.H., Wayne, D.B.: *A critical review of simulation-based mastery learning with translational outcomes*. Medical Education 2014;48(4):375-385.
16. McKimm, J., Forrest, K.: *Essential simulation in clinical education*. In: Simulation in Clinical Education. Forrest, K., McKimm, J., Edgar, S. (eds), Wiley-Blackwell, 2013. pp. 1-10.
17. Nestel, D., Barzil, V., Hay, M.: *You can't put a value on that... Or can you? Economic evaluation in simulation-based medical education*. Med Educ. 2018;52(2):139-141.
18. Seropian, M., Driggers, B., Gavilanes, J.: *Center development and practical considerations*. In: The Comprehensive Textbook of Healthcare Simulation. Levine, A.L.O., DeMaria, Jr. S., Schwartz, A.D., Sim, A.J. (eds), Springer, 2014. pp. 611-624.

19. Steadman, R.H., Rudolph, M.D.D., Myo-Bui, C.C., Matevosian, R.: *Incorporating simulation into the medical school curriculum*, In: Manual of Simulation in Healthcare. Second Edition, Riley, R.H. (ed), Oxford University Press, 2016. pp. 128-140.
20. Wayne, D.B., Didwania, A., Feinglass, J., Fudala, M.J., Barsuk, J.H., McGaghie, W.C.: *Simulation-based education improves quality of care during cardiac arrest team responses at an academic teaching hospital. A case-control study*. Chest. 2008;133(1):56-61.
21. Ziv, A., Erez, D., Munz, Y. Vardi, A., Barsuk, D., Levine, I., Benita, S., Rubin, O., Berkenstadt, H.: *The Israel Center for Medical Simulation: a paradigm for cultural change in medical education*. Acad Med. 2006;81(12):1091-1097.

Humán erőforrás, feladatkörök

*Prof. dr. Németh Norbert
Prof. dr. Panyi György
DEBRECENI EGYETEM*

A szimulációs képzésben résztvevő oktatók jelentősége

Az előző fejezetekben felvázolt szimulációs oktatási infrastruktúra, eszközpark és célok vonatkozásában is jól látszik, hogy az effajta gyakorlati oktatás meghatározó tényezője az az oktató, aki jártas és elkötelezett e képzési formában. Hazánk orvosképző egyetemlein, oktatókórházaiban és egészségügyi ellátó egységeiben megannyi kiváló és elhivatott oktató segíti a gyakorlati orvosképzés megvalósítását adott szinteken. A skill laborokban és központokban meglévő eszköztár és az egyre erősödő nemzetközi trend által körvonalázódott szimulációs képzés mára elfoglalja helyét a gyakorlati képzés láncolatában. A szimulációs oktatást végzőknek a szemléletben, az oktatásmódszertanban, az alkalmazott pozitív visszacsatolási folyamatokban jártasnak kell lenni amellet, hogy a különböző eszközök alkalmazásával a feladatorientált vagy komplett scenáriók oktatására szakmailag kompetensnek kell lenni. Mindezt természetesen úgy, hogy a gyakorlati oktatás mellett maximális elkötelezettséggel és szeretettel oktatja a hallgatókat. Összességében így körvonalazható az a szimulációs képzésben résztvevő oktatói, instruktori feladatkör és „oktatótípus”, akik kulcsszerepet játszanak majd az oktatókórházi skill laborokban, valamint tovább fogják erősíteni és bővíteni az oktatási programokat az egyetemi skill központokban.

A szimulációs központok személyzete és oktatói feladatok

Az egyetemi skill központok elengedhetetlen feltétele egy állandó személyzeti gárda, amely a technikai, informatikai, adminisztrációs feladatokat ellátja, az eszközöket előkészíti és biztosítja a gyakorlatokhoz, részt vesz a komolyabb eszközök, szimulátorok kezelésében az oktató keze alá dolgozva. Az oktatás megszervezése, az oktatókkal való egyeztetés szintén a mindennapi feladatok közé tartozik, mint ahogy a honlapkezelés, a hallgatókkal való kommunikáció segítése, a raktározási, leltározási rendszer naprakész fenntartása, az eszközök karbantartása és szükség szerinti javíttatása vonatkozásában a szakemberekkel, cégekkel való kapcsolattartás egyaránt. A higiénés feladatok ellátása egy ilyen szervezeti egységben szintén állandó alkalmazásban lévő munkatársat igényel. Ezen állandó személyzet létszáma a központ tevékenységeinek sokszínűségétől, területétől, összetettségétől is nagyban függ.

A szakmai oktatói oldalról a helyzet más megközelítésű, hiszen ezekben a központokban az oktatómunkát döntően klinikusok végzik (a sebészeti műtéttani oktatásra külön intézeti oktatógárda szolgál). A központoknak szakmai vezetője van, aki lehet főállású (ezt néhány külföldi példa mutatja) vagy olyan szakember, akinek eleve fő feladatköre valamely oktatási szervezeti egység vezetése, vagy ott vezetőhelyettes, vagy egy vezető oktató, akit a központ szakmai felügyeletével bíznak meg. A skill központokban résztvevő oktatók zöme különböző klinikák oktatóiból tevődik össze, akik az adott tantárgyak, kurzusok, tanfolyamok bizonyos gyakorlatait a rendelkezésre álló eszköztár kihasználásával végzik. Így ezen oktatók száma az egyetemi kötelezettségek biztosítása tekintetében jelentős.

Azonban a bővülő eszközpark és a szimulációs oktatási módszertan fejlesztése érdekében oktatóink ismereteit, oktatás-módszertani készségeit szükséges fejleszteni a sikeresebb gyakorlati képzés érdekében. Az erre vonatkozó módszertani leírással külön fejezet foglalkozik.

A skill központban oktató instruktorkör feladatköre tehát összetett. Alapvető természetesen a szakmai háttér és kompetencia, az oktatási eszközök, készülékek alkalmazásának magabiztos ismerete. Mindezekon túlmenően nélkülözhetetlen tényező az a készség, amely biztosítja az adott gyakorlat hiteles, magabiztos bemutatását, részenként, elemenként való demonstratív magyarázatát, a készséget arra vonatkozóan, hogy mindezt interaktív módon a hallgatókkal elsajátíttassa, instrukcióival vezesse önálló munkájukat, a hibák elemzésével, de a jó mozdulatok, helyes gyakorlati elemek vonatkozásában egyértelmű pozitív visszajelzéssel. Olyan légkört kell teremtenie, amelyben a hallgatók könnyen feloldódnak, ahol mindenkit meg lehet mozgatni és szólítani, s ahol jól érzik magukat, és könnyen, kellemes kommunikációs stílusban tanulhatnak.

A nemzetközi irodalomban a szimulációs oktatásról nagy mennyiségű irodalmi adat érhető el szakkönyvek, cikkek, tanulmányok formájában, amelyekből kiderül, hogy a különböző szintű szimulációs képzésben az oktatói funkciók többszintűek, jól körülhatárolható rendszerbe szervezhetőek.

Szimulációs központok oktatói funkciói a nemzetközi nomenklatúra szerint

Instruktor: Aki bármilyen interakcióba kerül az oktatott személlyel az oktatás, illetve a feed-back során.

„**Coach**”: A didaktikus oktatást végző személy, akinek feladata a folyamatok vagy viselkedésformák bemutatása. Közvetlen visszajelzést, egyértelmű útmutatást ad a teljesítmény javítása érdekében.

„**Mentor, supervisor, facilitator**”: Arra biztatják a hallgatókat, hogy kritikusan gondolkodjanak, vizsgálják felül a döntéshozásuk folyamatát, tevékenységüket és viselkedésüket. A feed-back során kérdésekkel segítik a hallgatókat a javítandó tevékenység megértésében és lépésekre történő lebontásában és abban, hogy ezt hogyan érhetik el: egyrészt az egyéni skill és viselkedés javításával, másrészt kritikus hozzáállással, ami figyelembe veszi a külső tényezők befolyásoló hatását.

Értékelő, vizsgáztató személy, kutató: Feladatuk, hogy a hallgatókkal való együttműködés során aktívan és objektíven optimalizálják a kulcstevékenységek vizsgálatát a tevékenység értékelésének azonnali visszajelzése és megbeszélése során.

Minőségfejlesztési vezető, betegbiztonsági vezető, klinikai szolgáltatási vezető: Hatással vannak a minőségfejlesztésre, a szolgáltatás és kezelés biztonságának a javítására azáltal, hogy biztonságos, megbízható klinikai rendszereket terveznek, biztosítják a megfelelő értékelést és a klinikus kollégákkal való viselkedést.

Ezek a funkciók átfedésben lehetnek, nem ritkán keverednek. Hazai viszonylatban a megfelelő adaptálásuk szükséges.

A továbbképzés jelentősége

Az infrastruktúra és eszközpark önmagában csupán egy élettelen tárgyi környezet. A központ munkatársainak, az oktatóknak és az aktívan résztvevő hallgatóknak kell mindezt étellel megtölteni és olyan hatékony oktatási programot teljesíteni, amely végén látható és mérhető módon visszaigazolást nyer a készségfejlesztési törekvés. Ehhez az oktatókat képezni kell, az oktatási módszertant el kell sajátítani, és feltétlenül ajánlott a rendszeres továbbképzéseken való részvétel. Ennek hazai vonatkozásai a sürgősségi ellátásban és az aneszteziológia és intenzív terápiában jól ismertek, de egyre több diszciplínát érintő, egyre szélesebb eszközparkkal bíró skill központok tekintetében a célirányos instruktori továbbképzés több szakma oktatói számára ajánlott. Nemzetközi szinten régóta működő szimulációs képzési társaságok keretén belül instruktori továbbképzési programok is elérhetőek.

Irodalomjegyzék

1. Baxendale, B., Coffey, F., Buttery, A.: *The roles of faculty and simulated patients in simulation*. In: Simulation in Clinical Education. Forrest, K., McKimm, J., Edgar, S. (eds), Wiley-Blackwell, 2013. pp. 87-110.
2. Gonzalo, J.D., Skochelak, S.E., Wolpaw, D.R.: *Health systems science in medical education*. In: Health Systems Science. Skochelak, S.E., Hawkins, R.E., Lawson, L.E., Starr, S.R., Borkan, J.M., Gonzalo, J.D. (eds): Elsevier, 2017. pp. 1-9.
3. Higginson, J., Lake, D.M.: *Principles of teamwork and team science*. In: Health Systems Science. Skochelak, S.E., Hawkins, R.E., Lawson, L.E., Starr, S.R., Borkan, J.M., Gonzalo, J.D. (eds): Elsevier, 2017. pp. 81-91.
4. Huang, Y.M., Dongilli, T.: *Simulation center operation*, In: Manual of Simulation in Healthcare. Second Edition, Riley, R.H. (ed), Oxford University Press, 2016. pp. 29-50.
5. McKimm, J., Forrest, K.: *Essential simulation in clinical education*. In: Simulation in Clinical Education. Forrest, K., McKimm, J., Edgar, S. (eds), Wiley-Blackwell, 2013. pp. 1-10.

Elsajátítandó készségek

*Prof. dr. Panyi György
DEBRECENI EGYETEM*

Az elsajátítandó készségek csoportosítása


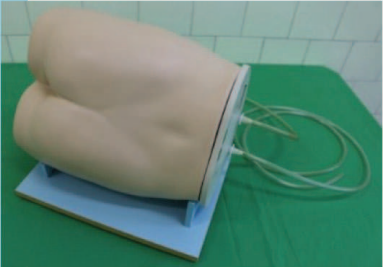


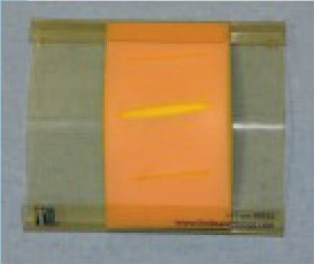
Az egészségügyben dolgozók és ezen belül is az orvostanhallgatók képzésében egyre nagyobb teret hódítanak a szimulációs központokban történő képzések. Ezeknek legnagyobb hajtóereje a betegbiztonság és a képzés terén az egységes, a kórházi betegállománytól független gyakorlati készségek megszerzése, a betegekkel való kommunikáció elősegítése, valamint a feladok megosztása és a csapatmunkára való képesség megszerzése. Az elsajátítandó készségek ennek megfelelően a fentiek köré szerveződnek, és az alábbi fő csoportokba sorolhatók be:

1. Technikai készségek
2. Nem technikai készségek, csapatmunka



1. Technikai készségek

A technikai készségek elsajátítása az egészségügyi dolgozók esetén alapvetően fontos, és nagyban meghatározza az elvégzett munka hatékonyságát és minőségét. A technikai készségek elsajátításában a szimulációs központokban történő oktatás általában nagy hatékonyságú, az alkalmazott szimulátorok kontrollált, alacsony rizikójú környezetben segítik a képzést. A technikai készségek elsajátítása során nem csak a készségek tanítása jelenti a szimulációs alapú képzés előnyét, hanem lehetőséget biztosít a készség elsajátításának objektív mérésére, a hibák azonosítására és azok kiküszöbölésére a betegek veszélyeztetése nélkül. Számos tanulmány bizonyítja, hogy a technikai készségek szimulációs környezetben történő elsajátítása sokkal eredményesebb, mint a hagyományos oktatási formákkal történő képzés, ami megjelenik a betegellátás minőségében és a betegellátás költségeiben egyaránt.

A technikai készségek elsajátításában elsősorban a különböző modalitású szimulátorok közül az orvostanhallgatók képzésében az alacsony technológiájú, úgynevezett skill trainer eszközöket használunk. Ezen eszközök közös tulajdonsága, hogy a test egy, a készség elsajátítása szempontjából lényeges részét formálja meg, melyen a kívánt technikai készség könnyen gyakorolható és elsajátítható. A technikai készségek elsajátítása szimulátorok segítségével nem újkeletű, az egyik első és elhíresült szimulátor Madame du Coudray szülészeti szimulátora volt 1759-ből, mely megnyitotta az utat az egyre modernebb, de alapvetően egy feladat megtanulására alkalmas eszközök fejlesztésére. Ezen eszközök segítségével a készség megszerzésének fő mozzanata, hogy a mozzanatok ismételt alkalmazásával kialakul az a pszichomotoros összhang, ami a beavatkozás nagy biztonsággal történő végrehajtását biztosítja. Az alacsony technológiájú skill trainer eszközök természetesen csak egy kiragadott tevékenység gyakorlására alkalmasak, és nem adnak lehetőséget komplex feladatok ellátásának gyakorlására, az egyes beavatkozások összhangjának és egymásutánosságának rögzülésére. A teljesség igénye nélkül a következő táblázatban foglalom össze a leggyakrabban használt eszközöket és az elsajátítandó készségeket.

Eszköz	Elsajátítandó készség	
Intravénás injekciós kar	Intravénás injekció és infúzió bekötése	
Intramuscularis injekciós fantom	Intramuscularis injekció beadása	
Conicotomia fantom	Conicotomiás eljárás elsajátítása	
Intubációs fej	Endotracheális intubáció <ul style="list-style-type: none"> • fej és nyaki képletek megfelelő pozícionálása • laryngoscop használata, a hangrés feltárása • endotracheális tubus bevezetése 	
Sebészeti bőr fantom (párna)	Seblezárás <ul style="list-style-type: none"> • bemetszés ejtése • bőrragasztók alkalmazása • megszakított varrás és csomózás • felhám alatti (subcuticularis varrás, folyamatos varrás, kapcsolás) 	

A technikai készségek és a nem technikai készségek elsajátítása közötti átmenetet jelentik azok a gyakorlatok, ahol alacsony szintű szimulátorok segítségével egy komplexebb **folyamat, egy protokoll** begyakorlása és készségszintű elsajátítása történik. Ilyen esetekben általában skill trainereken már begyakorolt egyes mozzanatok megfelelő sorrendben történő rendezése és az egyes lépések egymásutánosságának nagy biztonsággal történő végrehajtása rögzül készség szinten. Ezek közé tartoznak pl. azok a torzók, amelyek segítségével az alapszintű újraélesztés protokollja gyakorolható és emelhető készségszintre. Ezek közül néhányat mutat be az alábbi táblázat:

Eszköz	Elsajátítandó készség
BLS fantom	BLS protokoll lépéseinek rögzülése 
Defibrillátor gyakorló fantom	A defibrillálás pontos lépéseinek rögzülése és gyakorlása 

2. Nem-technikai készségek (NTS, non-technical skills)

A nem technikai készségek definíciója viszonylag egyszerű, mindazon szociális és kognitív készségeket jelentik, melyeket a gyakorlott, magasan képzett szakemberek használnak feladataik végrehajtása során. A technikai készségek fejlődését elősegítő szimulátorok az első modellek megjelenését követően robbanásszerűen fejlődtek, és 1969-re olyan eszköz is rendelkezésre állt már (Sim One, Denson és Abrahamson), amely a technikai és a folyamat/protokoll gyakorlatok elsajátítása utáni, sokkal magasabb szintű NTS elsajátítására is alkalmas. A csapatmunka és döntéshozási készségek számos nemzetközi tanulmány alapján nagyon komoly meghatározói a hatékony, biztonságos és magas színvonalú betegellátásnak. Ennek az elvárásnak megfelelően az elmúlt évtizedben egyre kifinomultabb és egyre szerte ágazóbb formái jöttek létre a nem-technikai készségek elsajátításának a szimulációs központokban. E képességek elsajátításának fontosságát igen meglepő statisztikai adatok is alátámasztják: az USA egészségügyi intézményeiben hiteles becslések szerint évente kb. 400 000 „elkerülhető” haláleset fordul elő. Németországban a kórházi „elkerülhető halálesetek” ötször gyakoribbak, mint a halálos közlekedési balesetek, és pl. az aneszteziológiában előforduló adverz események 80 %-a emberi tényezőkkel magyarázható, kiemelt fontossággal ezek közül a csapatmunka hiánya. Ezekből a statisztikai adatokból is világosan látszik, hogy a nem-technikai készségek elsajátítása a megbízható csapatmunka és az emberi mulasztások minimalizációja terén ugyanolyan fontos, mint a látványos, könnyen tanítható és tanulható technikai készségek elsajátítása.

Az NTS fontosságát legkorábban a légi közlekedésben ismerték fel, ahol nyilvánvalóvá vált, hogy a technikailag kiválóan képzett pilóták és légi személyzet sem volt képes ellátni a feladatát vészhelyzetben. Az erre adott válasz az üzletág részéről az volt, hogy olyan képzéseket alakítottak ki, melyek segítették a személyzetet az „emberi hiba” megértésében, és olyan NTS elsajátításában, melyek segítségével az emberi hiba elkerülhető, csökkenthető és kezelhető. Ezt a képzést CRM (cockpit resource management, pilótafülke erőforrás-kezelés)-nek nevezték el, amit később az egész légi személyzetnek alkalmaztak Crew Resource Management (személyzet erőforrás-kezelés) néven. Az 1990-es években az USA-ban David Gaba és munkatársai ismerték fel, hogy a CRM-képzés adaptálható az egészségügyi szakszemélyzet képzésre is, különös tekintettel a kritikus aneszteziológiai események kezelésére.

Korai szimulációs tanulmányuk kimutatta, hogy az aneszteziológusok sokszor késlekednek a kritikus helyzetek felismerésében, és amikor már felismerték azt, akkor késlekednek abban, hogy másokkal együttműködve hatékonyan kezeljék a helyzetet, azaz a csapatmunka hiánya egyértelművé vált. Ebből a tanulmányból fejlődtek ki az egyes szakmákra/helyzetekre specifikus, szimulációs alapú erőforrás management kurzusok, mint pl. az ACRM (Anesthesia Crisis Rescue Management). A szakterület fejlődésével ki is alakultak azok az NTS keretrendszerek, melyek az egyes szakmákra specifikusak, pl.: aneszteziológusok számára az ANTS (Anesthetists' Non-Technical Skills), sebészek számára a NOTSS (Non-Technical Skills for Surgeons), de hasonló rendszerek alakultak ki műtői segédzsemetényzet számára is (pl.: SPLINTS, Srub Practicioners' List of Intraoperative Non-Technical Skills).

Az ilyen ún. nem-technikai készségek legfontosabb elemeit és ezek egymásra épülését az alábbi táblázatban foglaltam össze:

Egyéni készségek	Csapatkészségek	Minőségi és biztonsági eredmények/mérhető paraméterek
feladatkezelés	együttműködés	csapatteljesítmény
csapatmunkára képesség	összehangolás	egyéni teljesítmény
döntéshozási képesség	vezetői képesség	egyéni elégedettség az elvégzett feladattal
stresszkezelés	kommunikációs képesség	
helyzetfelismerés		

A kétféle készség (technikai és nem-technika készségek) kategorikus szétválasztása természetesen csak didaktikus okokból releváns, a valóságban ezek komplexen összefüggenek, melyet az alábbi példa segítségével mutatok be. A centrális véna katéter behelyezésére (CVC) megfelelő task-trainerek állnak rendelkezésre, ami alapján könnyen arra a téves következtetésre lehet jutni, hogy ez egy egyszerű manuális készség, illetve ettől bonyolultabb folyamat/protokoll készség, de még mindig a technikai készségek közé tartozik. A katéter behelyezésének egyes lépései során, a mozzanatok ismételt alkalmazásával kialakul az a pszichomotoros összhang, ami a beavatkozás professzionális technikai megvalósításának nagyon fontos eleme, de a folyamat ettől jóval több, sokkal összetettebb, és számos NTS-t igényel.

Ahhoz, hogy az NTS-ek szükségessége a felszínre kerüljön, az alapvető pszichomotoros tevékenységeket realisztikus környezetbe kell helyezni. Ennek legegyszerűbb formája az, amikor a CVC behelyezésére szolgáló fantomot egy ritmusgeneráló-szimulátorral kiegészítve folyamatos EKG-monitorozás is történik, ezen felül jelen lehet egy erre a feladatra kiképzett színész (standardized patient simulator), akinek el kell magyarázni a CVC-behelyezés közben magát a beavatkozást, illetve ki lehet egészíteni a helyszínt steril környezettel. Ezen felül jelen lehet egy olyan kolléga, akivel együttműködve kell a beavatkozást végrehajtani. Tehát a megfelelő környezet kiválasztásával az egyszerű technikai készség gyakorlása egy bonyolult, valóság-hű és az NTS-t is igénylő feladattá válik. Röviden összefoglalva az alábbi NTS-ek támogatják a CVC-behelyezés technikai eljárását:

Feladatkezelés:

- Az eszközök elhelyezése abban a sorrendben, ahogy ezekre szükség lesz
- Az EKG-monitor elektródáinak felhelyezése a betegre mielőtt hozzálát a CVC-behelyezéshez

Helyzetfelismerés:

- A tű behatolási pontjának feltérképezése és ennek ultrahanggal történő világos áttekintése
- Az EKG-monitor figyelése a vezetődrót bevezetése közben, felkészülés az esetleges aritmiákra

Csapatmunka:

- A folyamat átbeszélése a munkatárssal/asszisztenssel mielőtt a beavatkozás elkezdődik (tudásmegosztás)
- A beavatkozás alatti beteg monitorozás és beteg dokumentáció átruházása a munkatársra/megfelelő képzettséggel rendelkező asszisztensre (feladatmegosztás)

A fentebbi táblázatban felsorolt NTS-ek elsajátításához több eszköz és módszer is felhasználható. Ezek közül legelterjedtebbek a képernyő alapú szimulátorok (pl. döntéshozási készség), az „oktató beteg” (standardized patient simulator, speciális képzéssel rendelkező színészek, kommunikációs készség), virtuálisvalóság-szimulátorok. Legkomplexebben a nagy hűségű, teljes beteg szimulátorok felhasználásra írt forgatókönyv alapú (scenario-based) képzések képesek arra, hogy az NTS-ek elsajátításra kerüljenek. Ez utóbbi esetben gondos tervezéssel, a fejleszteni kívánt képesség figyelembevételével készül el a forgatókönyv egy-egy, a képzési célnak megfelelő betegség felismerésén/kezelésén keresztül. Ilyenek lehetnek pl.: asztma szcenárió, hipoglikémia szcenárió.



Ezeknek a szcenárióknak a végrehajtásához használható, nagy teljesítményű, nagy hűségű szimulátorok pl.: a Laerdal SimMan 3G (ábrán) vagy az iStan.

Irodalomjegyzék

1. Al-Elq AH. *Simulation-based medical teaching and learning*. J Family Community Med. 2010; 17(1): 35-40.
2. Aggarwal, R. Mishra, A.: *Surgical technical skills*. In: Simulation in Clinical Education. Forrest, K., McKimm, J. Edgar, S. (eds), Wiley-Blackwell, 2013. pp. 111-130.
3. Gaba, DM., Howard, SK., Fish, KJ. et al. *Simulation-based training in anesthesia crisis resource management (ACRM): a decade of experience*. Simul Gaming, 2001; 32:175-193.
4. Gaba, DM., *Human error in anesthetic mishaps*. Int Anesthesiol Clin, 1989; 27:137-147.
5. Gordon, M., Box, H., Farrell, M. *Stewart A Non-technical skills learning in healthcare through simulation education: integrating the SECTORS learning model and complexity theory*. BMJ Stel 2015;1:67-70.
6. Hagemann, V., Herbstreit, F., Kehren, C., Chittamadathil, J., Wolfertz, S., Dirkmann, D., Kluge, A., Peters, J. *Does teaching non-technical skills to medical students improve those skills and simulated patient outcome?* International Journal of Medical Education. 2017, 8:101-113.
7. Higginson, J., Lake, DM. *Principles of teamwork and team science*. In: Health Systems Science. Skochelak, SE., Hawkins, RE., Lawson, LE., Starr, SR., Borkan, JM., Gonzalo, JD. (eds), Elsevier, 2017. pp. 81-91.
8. Huang, YM., Dongilli, T. *Simulation center operation*, In: Manual of Simulation in Healthcare. Second Edition, Riley, RH. (ed), Oxford University Press, 2016. pp. 29-50.
9. Jones, F. Passos-Neto CE, Braghiroli OFM. *Simulation in Medical Education: Brief history and methodology. Principles and Practice of Clinical Research*, 2015;1(2): 56-63.
10. Krage, R. and Erwteman, M. *State-of-the-art usage of simulation in anesthesia: skills and teamwork Current Opinion Anestehsiology*, 2015, 28:727-734.
11. Maran, N., Edgar, S., May, A. *The non-technical* In: Simulation in Clinical Education. Forrest, K., McKimm, J., Edgar, S. (eds), Wiley-Blackwell, 2013. pp. 131-145.
12. Murray, AW., Beaman, ST., Kampik, CW., Quinlan, JJ. *Simulation in the operating room*. Best Pract Res Clin Anaesthesiol 2015; 29:41-50.
13. Paige, JT., Garbee, DD., Kozmenko, V. et al. *Getting a head start: high-fidelity, simulation-based operating room team training of interprofessional students*. J Am Coll Surg 2014; 218:140-149.
14. Weller, JM., Nestel, D., Marshall, SD., Brooks, PM., Conn, JJ. *Simulation in clinical teaching and learning*, The Medical Journal of Australia. 2012; 196 (9): 594, doi: 10.5694/mja10.11474.
15. Ziv, A., Wolpe, P., Small, S., Glick, S. *Simulation-based medical education: an ethical imperative*. Acad Med 2003; 78: 783-788.
16. Ziv, A., Erez, D., Munz, Y., Ziv, A., Erez, D., Munz, Y., Vardi, A., Barsuk, D., Levine, I., Benita, S., Rubin, O., Berkenstadt, H. *The Israel Center for Medical Simulation: a paradigm for cultural change in medical education*. Acad Med. 2006;81(12):1091-1097.

A hatékony készségátadás módszertana

Dr. Fritúz Gábor
SEMMEIWEIS EGYETEM

Az országos egészségügyi gyakorlati képzésfejlesztés keretében, konszenzussal egységes oktatásmódszertan került kiválasztásra. A megelőző kedvező hazai tapasztalatok alapján a készségátadási módszertan tekintetében a nemzetközi egészségügyi képzési gyakorlatban általánosan elterjedt, ún. négylépcsős készségátadási módszerre esett a konszenzusos választás, amelyet – az oktatási folyamat általános szempontrendszerébe ágyazottnan – az alábbiakban ismertetünk.

Képzéstervezés, általános képzési szempontok

Az oktatási folyamatban a készségátadás hatékonyságának maximalizálása érdekében a következő szempontok érvényesítése alapvető fontosságú:

- legfőbb prioritásként a képzési folyamat kellő mértékű hatékonyságát a támogató tanulási környezetben megélt hallgatói sikerélményre alapozzuk,
- kiscsoportos képzési forma: az egészségügyi gyakorlati készségek tekintetében a megfelelő intenzitású résztvevői hozzáférést – az adott készségtől függően – a 4-6 főben maximalizált kiscsoportos forma biztosítja,
- résztvevő / instruktork arány: egy résztvevői kiscsoportot 2 instruktork oktat,
- az oktatás általános struktúrája: az „előkészület – bevezetés – tárgyalás – befejezés – zárás” struktúrájának alkalmazása, ahol a „bevezetés – tárgyalás – befejezés” az instruktork-résztvevői kontaktidő.

Instruktori vezérfonal készségátadáshoz

Az „előkészület – bevezetés – tárgyalás – befejezés – zárás” struktúrájának alkalmazásakor az alábbiakban részletezzük az instruktori teendőket.

- **Előkészület:** képzés előtti instruktori megbeszélés, ennek keretében
 - az adott gyakorlaton elérendő oktatási cél tudatosítása,
 - az együttdolgozó instruktorok közötti feladatok, illetve az egyes gyakorlati egységekre vonatkozó instruktori szerepek elosztása:
 - vezetőinstruktork szerep: az adott gyakorlati egység levezetése,
 - társinstruktork szerep: az oktatási folyamat minőségének maximalizálása érdekében együttműködik a vezetőinstruktorkkal, egyúttal a megvalósulást veszélyeztető tényezőket időben felismeri és diszkréten kezeli,
 - az oktatási eszközök előkészítése, kipróbálása,
 - instruktori gyakorlás, melynek keretében
 - minden instruktor friss gyakorlati élményhez jut, amely biztosítja számára az adott gyakorlati készség esetében a kellő kredibilitás-érzést,
 - minden instruktor felkészül a készségátadási folyamat során előadandó valós idejű és kommentárral történő bemutatókra,
 - **NB-1:** a precízen végrehajtott előkészületi teendők nagyban hozzájárulnak az oktatási cél eléréséhez (!),
 - **NB-2:** az előkészület időigényét mind az instruktor egyéni időbeosztása, mind a képzési helyszín logisztikája és koordinációja szempontjából szükséges figyelembe venni,
 - **NB-3:** az adott képzés fajtájától, a képzés gyakoriságától, illetve az instruktorok gyakorlottságától függően sok esetben tanácsos a képzés előtti napokra egy külön előkészületi eseményt beiktatni.

A bevezetés – tárgyalás – befejezés az instruktor-résztvevői kontaktidő, amikor a képzés résztvevői jelen vannak.

- **Bevezetés:** a vezetőinstruktork
 - a megfelelő társadalmi normák szerint (köszön(t)és, illetve amennyiben szükséges, bemutatkozás) megkezdi a gyakorlatot,
 - megjelöli a gyakorlat témáját/témáit,
 - röviden utal az adott készség elsajátításának hasznosságára.

- **Tárgyalás:** interaktív készségátadás a későbbiekben ismertettek szerint.
- **Befejezés:** a gyakorlat lényegét ismétlő módon kiemelő és összefoglaló, hazamány-jellegű üzenetek megfogalmazása.
- **Zárás:** a résztvevők távozását követően az instruktorok
 - az oktatási eszközöket és a helyszínt szükség szerint alaphelyzetbe állítják; és
 - jellemzően az oktatásban legtapasztaltabb instruktor vezetésével gyors instruktori kiértékelő megbeszélést tartanak (debríngelnek), amelynek fő pontjai:
 - a gyakorlat kitűzött oktatási céljai elérésének megbeszélése,
 - minden résztvevő tekintetében sikerült-e elérni az oktatási célt (amennyiben nem, dokumentálni és jelezni szükséges a képzési adminisztráció részére),
 - felmerült-e olyan szempont, amely a képzés tervezési folyamatában felhasználható vagy figyelembe veendő,
 - az instruktorok közötti együttműködés jövőorientált átbeszélése, amely során
 - megbeszélhetők a közösen megélt élmények és kihívások (pszichés ventiláció),
 - tisztázhatók esetleges félreértések, jövőbeli megoldási lehetőségek megbeszéléssel,
 - **NB-1:** a megfelelő módon levezetett instruktori kiértékelő megbeszélés nagyban hozzájárul a minőségi oktatási teljesítmény fokozásához és az oktatási folyamat fejlesztéséhez (!),
 - **NB-2:** a zárás időigényét mind az instruktor egyéni időbeosztása, mind a képzési helyszín logisztikája és koordinációja szempontjából szükséges figyelembe venni.

A négylépcsős készségátadás módszertana

A négylépcsős készségátadási módszer lényege, hogy az adott gyakorlati készség egymás után négy alkalommal kerül helyesen bemutatásra, az alábbiak szerint.

- Első lépcső: az instruktor valós időben mutatja be a gyakorlati készséget.
- Második lépcső: az instruktor a bemutatót kommentárral tartja meg.
- Harmadik lépcső: az instruktor egy kiválasztott hallgató kommentárja mellett mutatja be a készséget.
- Negyedik lépcső: az előzőleg kiválasztott hallgató mutatja be a gyakorlatot.

A tárgyalási gyakorlatszakaszban alkalmazásra javasolt készségátadási módszert a következőkben részletezzük.

A készségátadás megkezdésekor az instruktor ismerteti a négylépcsős módszer folyamatát, beavatva ezzel a hallgatót az oktatás kulisszáiba. A módszer alkalmazása során az instruktor minden lépcső előtt felkonferálja az adott bemutatást.

- **Első lépcső:** az instruktor valós időben mutatja be a gyakorlati készséget.
A hallgató az adott gyakorlati készséget elejétől a végéig, folyamatában és egészében látja. A készségbemutatónak hangsúlyozottan tökéletesnek kell lennie. A tökéletes bemutatás érdekében minden instruktornak erősen javasolt a gyakorlat megkezdése előtt, az előkészületi fázisban elgyakorolnia az adott készséget.
- **Második lépcső:** az instruktor a bemutatót kommentárral tartja meg.
Ennél a lépcsőnél az instruktori kommentár csak a lényegre szorítkozik, a készség kulcselemeit lassítva vagy ismételve mutathatja be az instruktor. A lépcső végén az instruktor hallgatói kérdésekre ad lehetőséget (rövid kérdésekre – rövid válaszokat), ezzel az interaktivitással segítve a hallgatói tanulási folyamatot.
- **Harmadik lépcső:** az instruktor egy kiválasztott hallgató kommentárja mellett mutatja be a készséget.
Az instruktor törekszik a legügyesebb hallgató kiválasztására, akit megkér, hogy irányítsa őt – még mindig az instruktor végzi a bemutatást. Az instruktor azonban figyel arra, hogy szinte észrevehetetlenül a hallgatói instrukciók előtt járjon a bemutatásban, így valójában hallgatói kommentálás valósul meg. Fontos, hogy a bemutatás itt is mindig helyesen történjen, és a kiválasztott hallgató sikerélményben részesüljön.
- **Negyedik lépcső:** az előzőleg kiválasztott hallgató mutatja be a gyakorlatot.
Az instruktor a harmadik lépcsőben kiválasztott hallgatót kéri meg a készség bemutatására. A bemutatás esetleges „jelentősebb” hibáit – szinte észrevétlen természetességgel, mihamarabb – korigálja az instruktor, „kisebb” hibái felett átsiklik – kerülve, hogy a kelleténél nagyobb hangsúlyt adjon a lényegtelenebb készségelemeknek.

A negyedik lépcsőt követően minden egyes hallgató elvégzi az adott gyakorlati elemet. A készség elsajátítását segíti, amennyiben a gyakorlat további részében minden hallgató többször is sorra tud kerülni és ismételten el tudja gyakorolni a képzéselemet.

A hatékony gyakorlás módszertana

A készségátadás folyamatában a gyakorlás során ún. folyamatos formáló készségfelmérés módszerét alkalmazzák az instruktorok. Ez a módszer a résztvevő által megélt sikerélményt igyekszik maximalizálni. Minden résztvevő az adott készség gyakorlása során kap visszajelzést: az instruktor

- a jó teljesítményre megerősítő, dicsérő visszajelzést ad,
- a javítandó teljesítményre konkrét változtatási javaslatot tesz, amelynek megvalósításában a résztvevőt segíti.

A gyakorlás során az instruktor célja, hogy a gyakorlat végére minden résztvevőnél elérjük az oktatási célként kitűzött készség elsajátítását. A cél eléréséhez érdemes a fokozatosság elvét alkalmazni, azaz egy adott résztvevő esetén mindig a gyakorlat szempontjából legjelentősebb változtatni valóra fókuszálni, majd az újabb gyakorlási kör(ök)ben visszatérni az adott résztvevőhöz.

Javasolt, hogy mind a verbális, mind a non-verbális instruktori megnyilvánulások pozitívak legyenek:

- a szóbeli közléseket pozitívan fogalmazza meg az instruktor,
- az adott készséget kizárólag helyesen mutassa be az instruktor,
- viselkedése, jelenléte legyen a résztvevő számára barátságos és támogató.

A résztvevői motiváció fenntartása interaktív elemek bevonásával, az adott készség alkalmazásának életszerű rejtörténetbe ágyazásával és jó hangulat fenntartásával biztosítható.

A készségátadást szolgáló instruktorképzés folyamata

A készségátadás módszertanára történő instruktori képzés sajátélményes, módszertani és szupervíziós szakaszból áll, a képzést instruktortrénerek tartják.

A sajátélményes szakasz során a hallgatói szerep megélésével a résztvevő személyesen megtapasztalja az alkalmazott módszertant; illetve az elsajátított készségek megadják a kellő magabiztosságot és kredibilitásérzést a későbbi instruktori szerephez (a módszertani részből több alkalommal rendszeresen visszahivatkoztunk a sajátélményes részre).

A módszertani szakaszban elsajátításra és begyakorlásra kerül a hatékony készségátadás leírt gyakorlata.

A szupervíziós fázisban fontos az oktatási folyamat minőségének és a standardizáltság biztosítása. Ennek során a szupervíziót végző instruktortréner megfigyeli az oktatási folyamatot, majd az adott oktatási egység (pl. gyakorlat, előadás, illetve az egész képzés) végén konstruktív, motiváló, a jó teljesítményre megerősítő, a javítandó oktatói teljesítményre megoldási javaslatot tevő, személyre szabott visszajelzést ad.

Összefoglalás – készségátadási módszertan

Az országos egészségügyi gyakorlati képzésfejlesztés keretében, konszenzussal egységes készségátadási oktatásmódszertan került kiválasztásra.

A négylépcsős készségátadási módszertan alkalmazását jelen fejezetben a komplex oktatási folyamattal egységben, instruktori vezérfonal mentén mutattuk be, ahol

- az oktatás menete az „előkészület – bevezetés – tárgyalás – befejezés – zárás” struktúráját követi;
- a „tárgyalás” gyakorlatrész interaktív módszertana a négylépcsős készségátadási módszer, amely során a résztvevők jellemzően négyszer látják a helyesen kivitelezett készségelemet, majd saját maguk is begyakorolják azt.

Az egységes módszertan következetes és kompetens alkalmazása lehet a készségátadási folyamat hatékonyságának záloga.

Kommunikáció

A szimulációs környezetben fejleszthető kommunikációs készségek

Dr. Fritúz Gábor
SEMMEIWEIS EGYETEM

Az országos egészségügyi gyakorlati képzésfejlesztés keretében a szimulációs környezet bizonyos kommunikációs készségek fejlesztésére is lehetőséget biztosít.

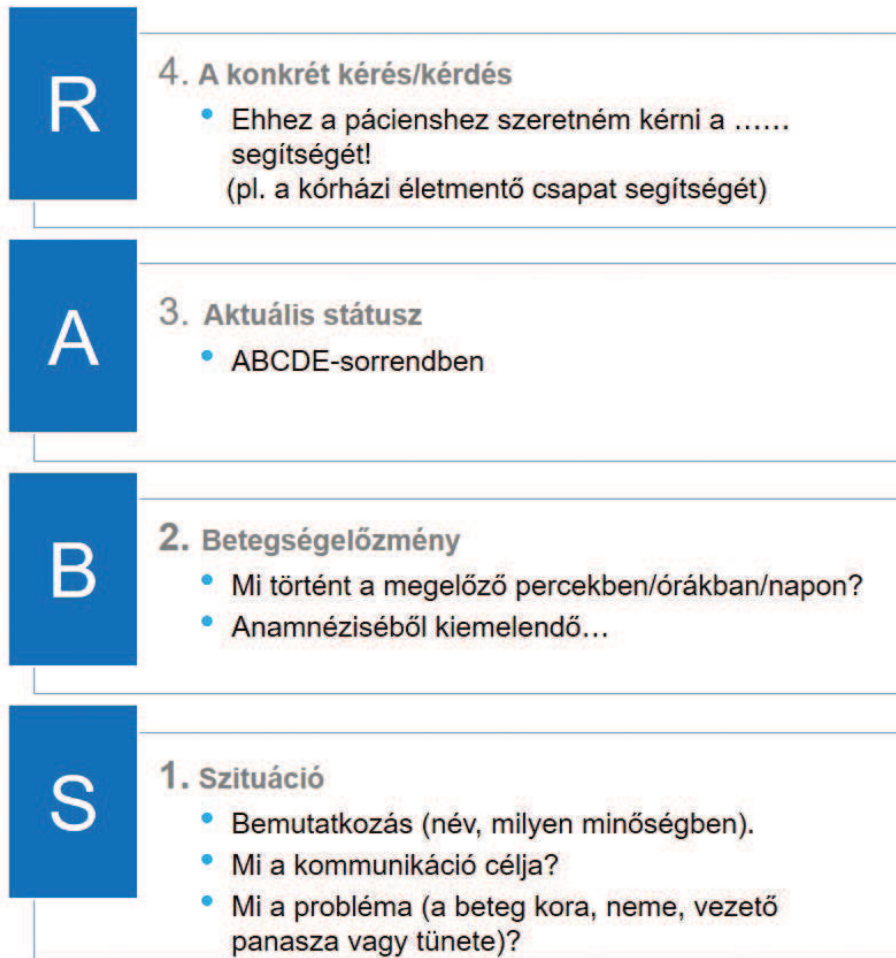
Valós egészségügyi helyzetek megoldására jellemző, hogy a megoldásban együtt dolgozunk munkatársakkal és aktuális protokollokat, ajánlásokat igyekszünk alkalmazni. Egy adott szituációban a megoldás nem csupán a jellemzően megfelelően kiértelt protokollon múlik, hanem legalább azonos súllyal esik latba, hogy azt hogyan tudjuk megvalósítani, milyen a protokoll adott szituációban történő gyakorlati implementációja. A megoldási folyamat során figyelembe kell venni, hogy az együttműködő munkatársak jellemzően kompetenciaszintben és/vagy a képviselt diszciplína tekintetében heterogenitást mutatnak, illetve az adott szituáció megoldásában betöltött szerepük is különbözhet (csapatvezető – csapattag).

A gyakorlatban történő megvalósítás, egy adott protokoll alkalmazásának sikere a humán faktor tárgykörébe tartozó, összefoglalóan nem-technikai készségek fogalmaival írható le: feladatelosztás, csapatmunka, helyzetfelismerés és döntéshozatal. Ahhoz, hogy ezen építőelemek megfelelően kapcsolódjanak egymáshoz, szükség van egy összefogó szerkezetre, amely ezt a kapcsolatot dinamikusan biztosítja, ez pedig legfőképpen a kommunikáció.

Az egészségügy veszélyes üzem. A valós vagy potenciális vészhelyzetben történő munkavégzés megköveteli a hatékony szintre fejlesztett kommunikációt. Szimulációs oktatási környezetben a kommunikációs készségek fejlesztésére számos lehetőség kínálkozik:

- információközlés szakmán belül
 - egy adott páciensről történő referálás,
 - segítségkérés egy adott beteghez,
- beteggel, hozzátartozóval történő kommunikáció
 - információátadás,
 - rossz hírek közlése,
 - tévedés kommunikációja,
- ellátócsapaton belüli kommunikáció
 - csapatvezetői kommunikációs készségek,
 - csapattag kommunikációs készségei,
 - brífung és debriefing során történő kommunikáció.

Egy kommunikációs tevékenység hatékonyságát sokféleképpen lehet maximalizálni. Általánosságban bármiféle információátadásnak megfelelően strukturált módon és a lehető legegységesebb séma szerint kell történnie. A kommunikáció hatékonyságának (vagyis a kommunikáció közben történő információvesztés minimalizálásának) egyik lehetséges módja, amikor a közlő és a befogadó felek azonos séma szerint adják és várják az információkat („azonos hullámhosszra kerülnek”). A sematikus kommunikáció legfőképpen a közlés információtartalmának strukturálása révén éri el e hatást, és teszi a kommunikációt hatékonyabbá. Az egységes elvek szerinti kommunikáció biztosítja, hogy minden egészségügyi szereplő a lehető legnagyobb hatékonysággal tudjon részt venni a kommunikációs folyamatban. Az egészségügy nemzetközi trendjeinek figyelembevételével az SBAR-séma szerinti kommunikációtól várható, hogy az elsajátítása révén mind szűkebb, mind tágabb munkahelyi környezetünkben, mind országos szinten, mind pedig nemzetközi viszonylatban hatékony információközlésre és fogadásra leszünk képesek.



1. ábra Az SBAR-séma építkezése (alulról felfelé, az S-B-A-R sorrend szerint haladva értelmezendő)

Az ellátócsapaton belüli kommunikáció sarkalatos pontja a megfelelő szerep szerint alkalmazott kommunikáció. A szituációs szimulációs gyakorlatok során kiváló lehetőség kínálkozik a csapatvezető és a csapattagok közötti kommunikációs készségek fejlesztésére.

- Csapatvezetőtől elvárható készségek
 - közlendője legyen egyértelmű,
 - megnyilvánulásai legyenek kellően határozottak, ugyanakkor a csapattagok számára motiválóak,
 - kérései, utasításai legyenek személyre szólóak,
 - várja el a csapattagok visszajelzéseit,
 - adjon reakciót a csapattagok jelzéseire.
- Csapattagtól elvárható készségek
 - a kapott utasítás megértését jelezze vissza,
 - a kapott utasítás végrehajtását jelezze vissza,
 - szükség esetén jelezze a feladat megoldási nehézségeit, illetve kérjen segítséget,
 - meglátásait konstruktív módon közölje a csapatvezetővel.
- Brífung során történő (csapatvezetői) kommunikáció

A brífung az adott feladatellátás előtti megbeszélés, amely során a csapatvezető megosztja a csapattagokkal a várható esettel kapcsolatos ismereteit, illetve ismerteti az ellátás alapstratégiáját. A brífung során a csapatvezető

- megfogalmazása legyen rövid, egyértelmű és célratörő,
- győződjön meg arról, hogy a csapattagok az információt megfelelően megértették.

- Debrífung során történő kommunikáció

A debrífung az adott feladatellátást követő megbeszélés, amelyet szituációs szimulációs képzés során a vezető-instruktor, valós környezetben jellemzően a csapatvezető tart. A debrífung során

- minden csapattag számára – kompetenciaszintjének megfelelően – transzparenssé kell tenni az ellátott feladatot (pl. diagnózis-szinten),
- az ellátócsapaton belüli együttműködés jövőorientált átbeszélése, amely során
 - megbeszélhetőek a közösen megélt élmények és kihívások (pszichés ventilláció),
 - tisztázhatók esetleges félreértések, jövőbeli megoldási lehetőségek megbeszélésével.

Összefoglalás – a szimulációs környezetben fejleszthető kommunikációs készségek

Az országos egészségügyi gyakorlati képzésfejlesztés keretében létrejött szimulációs környezet lehetőséget teremt a kommunikáció, mint a csapatban történő sikeres feladatellátáshoz szükséges készség fejlesztésére.

Minősbiztosítás, minőségindikátorok, hallgatói elégedettség mérése

Dr. Schlégl Ádám
PÉCSI TUDOMÁNYEGYETEM

A minőség olyan, mint a szerelem. Mindenki beszél róla és mindenki tudja, hogy épp miről van szó. Mindenki érzi a jelenlétét. Azonban, amikor definiálni akarjuk, üres kézzel végezzük. (Vroeijenstijn után)

A minőség fogalma

A minőséget korábban a hiba hiányához, a hiányosságok elkerülésével kapcsolták. Fogalma azonban mára sokkal összetettebbé vált. A modern meghatározás már kiterjeszti a fogalmat, és belevonja a termelésben és fogyasztásban érdekelt minden résztvevőt (Veress 2002).

Jelenleg nincs is univerzálisan elfogadott definíció. Ahány embert kérdezzük meg, annyi választ fogunk kapni arra vonatkozóan, mit jelent számára a minőség. Bálint foglalta össze ezeket az állításokat:

- „A minőség a különböző embereknek mást jelent
- Minőség az, amit a vevő annak tart
- Minőség az, amikor a vevők mindig elégedettek
- A minőség a követelményeknek való megfelelés
- A minőség használatra való alkalmasság
- Az ár nem határozza meg a minőséget” (Bálint, 2001)

Fontos, hogy a minőség nem egyenlő a legmagasabb színvonalal. Nem a legfejlettebb technológiát alkalmazó, legmagasabb luxusigényeket kielégítő termék a legmagasabb színvonalú, hanem az adott igénynek és erőforrásnak legmegfelelőbb (Parányi, 2002).

A minőség fogalmát azonban fel is lehet bontani. Beszélhetünk objektív minőségről, amikor mérhető, ellenőrizhető, számszerűsíthető tulajdonságokra vonatkoztatjuk a minőség fogalmát. Szubjektív minőségről, amikor nem mérhető tényezők alapján határozzuk a minőséget. Relatív minőségről akkor beszélünk, amikor a minőséget egy neki megfeleltethető termékkel összehasonlítva adjuk meg (Komáromi, 2000).

A minőséget több oldalról is megközelíthetjük:

- Transzcendens megközelítés, ennek alapján csak akkor tudjuk a minőséget megállapítani, ha már sok benyomás, tapasztalat ért minket az adott területen (pl. csak akkor tudunk megfelelően értékelni egy festményt, ha már sok képzőművészeti alkotást láttunk)
- Termékalapú megközelítés, amikor a minőség meghatározott tulajdonság(ok) megléte vagy hiánya
- Termelésalapú megközelítés, amikor előre meghatározott szabványoknak kell megfelelni a terméknek vagy szolgáltatásnak
- Folyamatalapú megközelítés, amikor nem a készterméknek, hanem az előállítás folyamatának és környezetének kell megfelelni bizonyos szabványoknak
- Felhasználó alapú megközelítés, amikor a minőség a vevők igényeinek, elvárásainak kielégítése
- Értékalapú megközelítés, amikor adott költség fejében adott tulajdonságú terméket kell előállítani

A felsőoktatás sajátosságai a minőséggel kapcsolatban

Az előző fejezetből kiderül, hogy még egy megfogható termék vagy egy egyszerű szolgáltatás kapcsán is nagyon nehéz körülírni a minőséget. A felsőoktatással kapcsolatban még nehezebb dolgunk van, hiszen számos kérdés felmerül:

- Ki a vevő?
- Ki a felhasználó vagy fogyasztó?
- Mi a szolgáltatás?
- Ki a termelő?

A felsőoktatás egy számos szereplőt magába foglaló folyamat: a hallgató, a hallgató családja, a társadalom, az állam, az egészségügyi szakma, az egyetemek, a karok vezetői és oktatói stb. Minden résztvevőnek sajátos minőség szempontjai vannak. Az állam számára, például, minél rövidebb idő alatt, minél kevesebb erőforrás felhasználásával, minél több alkalmazható orvos képzése. Ezzel szemben az egészségügyi szakma számára inkább a végzett hallgatók tudása, készségei és attitűdje a fontos indikátor. Az alábbi táblázat igyekszik – a teljesség igénye nélkül – összefoglalni a résztvevők szempontjait.

Szempont	Hallgató	Egyetem	Szakma	Állam	Társadalom
Bemenet					
Felvett hallgatók száma	•	•		•	
Kiválasztási folyamat	•	•			
Költségvetés		•		•	•
Egyetemi személyzet	•	•			
Oktatás folyamata					
Célok, követelmények	•	•	•	•	•
Oktatás módszere, folyamata	•	•			
Oktatás szervezettsége	•	•			
Oktatási anyag tartalma	•	•	•		
Hallgatói jólét	•	•			
Kimenet					
Bukási arány	•	•		•	
Végzett hallgatók száma		•	•	•	•
Végzett hallgató kvalitásai	•	•	•	•	•

1. táblázat A minőség aspektusai résztvevők alapján (Vroeijenstijn, 1995 után)

A felsőoktatás fogyasztójaként általában a hallgatót jelölik meg, aki az egyetem által nyújtott képzést igénybe veszi. A vevő azonban még ebben a modellben sem egyértelmű. Államilag támogatott képzésnél sok esetben a kormányt és így áttételesen a társadalmat jelölik meg vevőként. Itt sem szabad azonban megfeledkezni azokról a plusz költségekről (szállás, utazás, étkezés, tanszerek, tankönyvek stb.), melyeket a hallgató vagy annak családja finanszíroz.

Költségtérítéssel képzésben egyszerűbbnek tűnik a szerepek kiosztása, de azt is figyelembe kell venni, hogy a hallgató nem a teljes képzési költséget fizeti ki, valamint az egyetemeknek nem csak oktatási feladata van. A felsőoktatási intézmények ugyanúgy részt vesznek kutatásban, innovációban, könyveket adnak ki, szaktanácsadóként vagy gazdasági szolgáltatóként is működhetnek.

Ha elfogadjuk a hallgatót fogyasztónak, akkor nem hanyagolhatjuk el azt a tényt, hogy a legtöbb hallgatónak nincsen felsőoktatási tapasztalata. Jelentkezésekor és képzése során nem tudja egymáshoz hasonlítani a különböző egyetemeket, és oktatása során sem tudja megállapítani, hogy a számára átadott tudásanyag korrekt, releváns és hasznos-e. Így transzcendens minőség megállapítására nem képes, és relatív minőséget is csak az adott képzés kurzusainak összehasonlításával tud meghatározni.

1970-ben a Dél Kaliforniai Egyetem Orvosi Karán tartott egy, magát dr. Fox Myron L.-nek kiadó színész előadást a matematikai játékelmélet orvosképzésben történő alkalmazásáról. Az előadás csak kitalált információkat tartalmazott, a kérdésekre csak kitérő választ adott, azonban a pszichiáterekből és pszichológusokból álló hallgatóság – amikor az előadást lebilincselően, humorosan adta elő – nagyon magasra értékelte a válaszában (Dr. Fox effektus, Naftulin 1973).

Más modell szerint a felvett hallgató nyersanyagként iratkozik be az egyetemre, ahol az oktatás az előállítási folyamatnak felel meg, és a végzett, képzett hallgató maga a termék. A felhasználás a frissen végzett orvos alkalmazása, így a fogyasztó a rezidens orvost foglalkoztató egészségügyi ellátó, tágabb értelemben a társadalom (Sirvanci, 1996).

Az oktatás minőségének megállapítását és ellenőrzését az is nehezíti, hogy az oktatási folyamat mint szolgáltatás pillanatszerű, az előállítás és fogyasztás egy időben történik, így utólagos javításra, ellenőrzésre nincs lehetőség.

Minőségbiztosítási rendszerek a felsőoktatásban

Megkülönböztetünk külső és belső minőségbiztosítást. A belső minőségbiztosítás az intézet minden olyan tevékenységét magába foglalja, mely a minőség kontrolljára és javítására irányul. Jellemzője, hogy nem kerül nyilvánosságra. A külső minőségbiztosításnak ezzel szemben az a célja, hogy a publikum vagy felhasználók felé igazolja, az intézmény teljesíti a kitűzött célokat (Parri, 2006).

Belső minőségbiztosítás

A belső minőségbiztosítás célja a minőség folyamatos javítása. Ennek módja a szervezet céljainak pontos meghatározása, ezek teljesülésének monitorozása, az eredmények értékelése, majd megfelelő cselekvési terv kidolgozása, hogy a kör újrakezdődhessen.

Ennek feltételei:

- A vezetőség a külső tényezők (erőforrások, külső szabályozás) figyelembevételével megfelelő célokat határoz meg a szervezet számára
- Megfelelő monitorrendszer épüljön ki, mely adekvát indikátorokkal méri a célok teljesülését
- A megszerzett adatok alapos értékelése, beleértve
 - Pontosán meghatározták a célokat?
 - Hasznosak a szervezet számára ezek a célok?
 - Megmagyarázták, miért ezeket a célokat tűzték ki?
 - A kitűzött célokat egységesen értelmezi minden résztvevő?
 - A működés megfelelően van megtervezve a célok eléréséhez?
 - Jól működik a kiépített rendszer?
 - Megvannak a külső és belső feltételei a célok elérésének?
 - Teljesítik a kitűzött célokat?
 - Megfelelően ellenőrzik a kitűzött célok teljesítését?
- Az értékelés alapján a megfelelő módosítások kidolgozása
- A folyamat rendszeres elvégzése

A rendszer megfelelő működésének egyik legfontosabb feltétele, hogy minden résztvevőt be kell vonni a működtetésébe. Be kell látni, hogy a minőségbiztosítás az egész szervezet (beleértve a hallgatót is) felelőssége, és lehetőséget kell adni mindenki számára, hogy a rendszerbe beavatkozhasson.

Külső minőségbiztosítás

A külső minőségbiztosítás során egy független külső szervezet értékeli az intézet működését egy kötött szempontrendszer alapján. A meghatározott feltételek teljesülése esetén kiállít egy igazolást, mely a nyilvánosság felé igazolja azok teljesülését.

Az oktatásban ennek alapja a Magyar Akkreditációs Bizottság által kiadott igazolás, mely tanúsítja, hogy az intézmény az ESG 2015 (Standards and Guidelines for Quality Assurance in the European Higher Education Area) sztenderdjei és irányelvei szerint folytatja tevékenységét. Módszere a folyamatalapú megközelítésre épül, vagyis a szervezet működése alapján (minőségbiztosítási rendszere, tárgyi és személyi feltételek teljesülése, tantervek tartalma stb.) és nem a termék vagy a szolgáltatás alapján határozza meg a minőséget.

Emellett még számos külső minőségbiztosítási rendszer érhető el a piacon a nem ágazat specifikustól (ISO, TQM, EFQM), a felsőoktatás specifikuson (Comenius 2000 program, Közoktatás Minőségéért Díj, Felsőoktatási Minőség Díj, HACCP) át, a szimulációs oktatás specifikusig (SESAM – Society in Europe for Simulation Applied in Medicine akkreditáció, SSH – Society for Simulation in Healthcare akkreditáció, NASCE – Network of Accredited Simulation Centre in Europe akkreditáció). Ezekben mind közös, hogy folyamatalapú minőség szemléletet alkalmaznak.

Jelen fejezetben csak a hazánkban legelterjedtebb ISO 9000 szabványcsaládra és a SESAM akkreditációra térünk ki részletesen.

ISO 9000 szabványcsalád

Az ISO szabványcsaládokat a Nemzetközi Szabványügyi Szervezet (International Organization for Standardization) dolgozta ki eredetileg az ipari termelés számára. Célja az volt, hogy standardizált keretek között a gyártó hibamentesen és állandó minőségen tudjon termelni, és ezt egy független szervezet tanúsítsa is számára.

Független minősítő szervezet (auditáló cégek) a minőségi kézikönyv alapján, audit során vizsgálja a feltételek teljesülését. Az ISO szabványcsalád nem a terméket vagy a szolgáltatást vizsgálja, hanem a termelés folyamatát támogató és ellenőrző minőségbiztosítás elveit.

Az ISO 9001:2001 nyolc alapelve:

- vevőközpontúság
- személyes vezetés
- munkatársak bevonása
- folyamatszempléletű megközelítés
- rendszerszemléletű irányítás
- folyamatos fejlesztés
- tényeken alapuló döntéshozatal
- kölcsönös előnyös kapcsolat a partnerekkel

Az ISO szabványcsalád egy általános, rugalmas követelményrendszer, mely folyamatszempléletű, a PDCA (Plan-Do-Check-Act Tervezés-Cselekvés-Ellenőrzés-Beavatkozás) elv szerint épül fel. Hátránya azonban, hogy jelentős adminisztrációt igényel, és helyenként túlzottan műszaki szemléletű. Sok kritika éri amiatt is, mennyire megbízható, hogy egyáltalán „Mennyit ér a tanúsítvány?” (Kozma, 2013).

SESAM akkreditáció

A Society in Europe for Simulation Applied to Medicine 1994-ben alakult Koppenhágában azzal a céllal, hogy támogatssa a szimulációs oktatás elterjedését az egészségügyi képzésben. Publikációs és konferenciaszervező tevékenysége mellett akkreditáció által lehetőséget ad az „Accredited by SESAM” logó használatára.

A szervezet két akkreditációs lehetőséget vagy szintet biztosít:

- „Endorsed by SESAM” (mely előzetes akkreditációnak felel meg). Ennek során csak írásos formában kell benyújtani a tanúsítványokat, melyek igazolják, hogy a központ megfelel a SESAM szakmai előírásainak. Nem történik audit. Az akkreditáció 2 évre jár, és csak egy alkalommal hosszabbítható.
- „Accredited by SESAM” (teljes akkreditáció). Az akkreditációs folyamat során a dokumentumok áttekintését követően 2 Akkreditációs Bizottsági tag helyszíni auditot tart (ennek költségeit – a pályázati díjon túl – a pályázó központnak kell állni), ahol az intézet bejárása mellett a vezetőséggel és a dolgozókkal is interjút készítenek. A tanúsítvány 4 évre szól, és lejártá előtt egyszerűsített folyamatban hosszabbítható.

Mindkét esetben az akkreditáció feltétele, hogy a központ legalább egy alkalmazottja a SESAM aktív tagja legyen, és az intézet teljesítse a szükséges szakmai kritériumokat:

Alapvető értékek

1. A betegbiztonság és minőségfejlesztés előmozdítása az egészségügyben
2. Szilárd elvekre épülő oktatási tevékenység
3. Magas minőségű tanulási lehetőség biztosítása
4. Pszichológiai biztonság biztosítása
5. Magas szintű professzionalizmus minden téren

Szakterületek

1. Tervezés
 - a. Az oktatási program a hallgatók igényeihez van igazítva
 - b. Az oktatási módszer a kitűzött tanulási cél szerint lett megválasztva
 - c. Az oktatási programok folyamatos értékelése és fejlesztése
2. Oktatás és támogatás
 - a. A megfelelően kvalifikált oktatók kiválasztása
 - b. Megfelelő oktatási környezet és infrastruktúra biztosítása
 - c. Megfelelő személyzet biztosítása
3. A tapasztalatok átbeszélése és visszajelzés a hallgatóknak
 - a. Oktató célú és klinikailag releváns visszajelzés a hallgatóknak
 - b. A visszajelzés összhangban van az előre meghatározott tanulási céllal
4. Oktatásszervezés és menedzsment
 - a. Elkötelezett minőségfejlesztés
 - b. Megfelelő adminisztratív struktúra
 - c. Lokális és globális elkötelezettség az oktatás iránt
5. Bizonyítékokon alapuló gyakorlat és kutatás (www.sesam-web.org)

A felhasználó alapú minőségmegközelítés – Az oktatói munka hallgatói véleményezése

A felsőoktatásban egyre nagyobb teret nyer a felhasználó alapú minőségmegközelítés. Bár annak tekintetében nincs konszenzus, kit tekinthetünk felhasználónak, a hallgatói elégedettség monitorozása elkerülhetetlen. Felhasználóként, vevőként vagy éppen alapanyagként tekintünk rá, hallgatók nélkül nem tud egy felsőoktatási intézmény működni. A szabad egyetemválasztás rákényszeríti az intézményeket a hallgatói igények minél szélesebb körű kielégítésére, ha versenyben akarnak maradni.

Azt nem szabad elfelejteni, hogy a hallgató az esetek döntő többségében nem rendelkezik tapasztalattal más felsőoktatási intézményről, és szakmai rálátása is korlátozott (főleg az alsóbb évfolyamokon), így transzcendens alapú minőség megközelítésre nem alkalmas, és a relatív minőséget is csak az adott intézményen belüli tárgyak és oktatók összehasonlításával tudja megállapítani. Vagyis a hallgató valójában nem képes az oktatás színvonalát meghatározni, csupán a saját elégedettségét fejezi ki. Ezt azonban nem szabad alábecsülni, hiszen a minőség egy nagyon fontos indikátora.

Arra a kérdésre már nem ennyire egyértelmű a válasz, hogyan és mikor érdemes a hallgatói elégedettséget mérni. A legelterjedtebb a kérdőíves módszer, mely egyszerű, gyors és költséghatékony, de sokszor megbízhatatlan, és a kérdőív összeállítás különös figyelmet igényel. Megbízható módszer az esszéalapú felmérés, azonban feldolgozása komoly szakértelmet igényel, és a hallgatók között sem népszerű. A fókuszcsoportos vagy Delphi módszert alkalmazó felmérések nagyon érzékenyek, alkalmasak a gyengeségek és erősségek pontos feltárására, azonban idő- és erőforrás-igényesek.

Az adatfelvétel módjának kiválasztása

Az első felmerülő kérdés, hogy papír alapon, online vagy ezeket kombinálva vegyük fel az adatokat. A papíralapú felmérés előnye, hogy közvetlen a kurzus után megtörténhet az adatfelvétel, csak a résztvevők töltik ki, és közel teljes kitöltést lehet elérni. Hátránya, hogy feldolgozása nehézkes, lehetőséget ad visszaélésre, és sok esetben befolyásolja a kitöltőt az oktató jelenléte. Az online rendszer ezzel szemben lehetőséget ad későbbi felmérésre, feldolgozása gyors és egyszerű. Nehézséget jelent azonban az anonimitás garantálása úgy, hogy biztosan csak azok töltsék ki, akikre vonatkozik, és ők is csak egyszer tudják leadni válaszaikat. Emellett kihívás a kitöltőt meggyőzni a rendszer anonimitásáról és megfelelő kitöltési arányt elérni.

Ezek alapján, bár az online adatfelvétel tűnik a költséghatékonyabb megoldásnak, csak akkor javasolt ezt választani, ha van valamilyen biztos mód arra, hogy a hallgatókat rávegyék a kitöltésre. Ellenkező esetben a papíralapú kérdőíves felmérés szolgáltatathat csak elemzéshez és következtetések levonásához elegendő adatot. A papíralapú felmérésnél azonban fontos, hogy a kitöltés alatt egyetlen értékelt oktató se tartózkodjon a helyiségben, a válaszíveket egy borítékban zárják le, amit az oktató és egyik válaszadó aláírása hitelesít. A feldolgozást független személynek kell végezni a visszaélések elkerülése érdekében.

Kitöltés időpontjának kiválasztása

Az online kérdőív esetében lehetőség van az adatfelvétel időpontjának megválasztására, valamint több felmérés esetén utánkövetésre is. A papíralapú kérdőívet jellemzően a kurzus lezárultával érdemes kitöltetni (a postázott kérdőíveknek jellemzően nagyon alacsony válaszadási arányuk van). A kutatások azt mutatták, hogy nincs jelentős különbség az eredmények között attól függően, hogy a felmérést közvetlen a kurzust követően, a tanév végén vagy évekkel később végzik, így a kitöltés időpontját a választott módszer alapján érdemes megválasztani (Marsh, 1967).

A kérdőív hossza és tartalma

A kérdőív hosszának megválasztásánál két szempontot kell figyelembe venni: a szükséges információt, melyet a kérdőívtől várunk, valamint a kitöltők compliance-ét. Egy rövid kérdőív esetében könnyű megtartani a válaszadó figyelmét és kitöltési hajlandóságát, de sok esetben nem kapunk elegendő információt a megfelelő értékeléshez és a szükség szerinti beavatkozáshoz. Hosszú kérdőív esetében megfelelő mennyiségű információt nyerhetünk, azonban ennek megbízhatósága megkérdőjelezhető. A kitöltő könnyen megunhatja, belefáradhat a kitöltésbe, így kihagyhatja a válaszadást vagy a kérdéstől függetlenül, a kialakult általános véleményének megfelelően adhat választ (vagyis minden kérdésre bejelöli a negyedik választ, mert általánosan egy „jó” benyomás alakult ki benne). Ennek kivédésére, hosszú kérdőívnel érdemes fordított skálájú ellenőrző kérdéseket betenni a kérdőív több pontjára, amivel kiszűrhető a felületes válaszadó (vagyis kissé átfogalmazva újra szerepeltetni egy kérdést úgy, hogy a válaszok sorrendjét megváltoztatják).

A kérdések kiválasztásakor mindig az intézet minőségcéljait és az adott kurzus céljait kell szem előtt tartani. Ne feledjük, hogy a kérdőív célja a minőség ellenőrzése és fejlesztése, így azokra a minőségindikátorokra és célokra kell közvetlenül rákérdezni, melyek a kurzushoz köthetőek.

Ajánlás

Az elmúlt évek tapasztalata alapján megfelelő motivációs rendszer nélkül az online felmérések 5% alatti kitöltési arányt tudnak csak elérni, így akkor javasoljuk ennek használatát, ha valamilyen módon (pl. a kurzus elvégzését igazoló oklevél kiadását vagy a jegybeírást a kitöltéshez kötik) rá tudják venni a résztvevőt a válaszadásra. Ellenkező esetben a papíralapú kérdőívet javasoljuk. A kérdések száma lehetőség szerint ne haladja meg a 20-at, férjen el egy oldalon. A kérdőívet a kurzus végén (a vizsgát követően) töltsék ki a résztvevők olyan teremben, ahol nincs jelen egyetlen értékelt oktató sem. Biztosítsunk a hallgatók részére egy lezárható borítékot, kérjük meg őket, hogy a kitöltés végeztével gyűjtsék össze az íveket, tegyék a borítékba, azt zárják le, és a ragasztásnál egyikük írja alá. Célszerű a kitöltés előtt egyeztetni a kitöltőkkel a kurzus címét, a szervező intézetet és az értékelendő oktatók nevét (esetleg a táblára felírni vagy kivetíteni), hogy ezek az adatok egységesen szerepeljenek a kérdőíveken. Fontos, hogy a boríték felnyitásakor és a kérdőívek feldolgozásakor egyik értékelt oktató sem lehet jelen.

Az alábbiakban javaslatot teszünk a kérdőív tartalmára. Vegyék figyelembe, hogy a lenti kérdőív csak általános, nem kurzus specifikus kérdéseket tartalmaz, ezeket szükség esetén érdemes a kurzus céljának megfelelő elemekkel kiegészíteni.

Szimulációs kurzus értékelő kérdőív

Kérjük, csak abban az esetben álljon neki a kérdőív kitöltésének, ha egyik értékelt oktató sem tartózkodik a teremben!

Kérjük, a kérdőív kitöltése után gyűjtsék össze a válaszíveket, tegyék borítékba, azt zárják le, és egyikőjük aláírásával hitelesítsék azt.

Kurzus címe:

Kurzus helyszíne:

Szervező intézet:

Az értékelt oktató:

Az Ön jelenlegi státusza:

1. A kurzus élvezhető volt Teljes mértékben Egyáltalán nem
2. A kurzus hossza megfelelő volt Túl rövid volt Megfelelő volt Túl hosszú volt
3. A kurzus jól szervezett volt Teljes mértékben Egyáltalán nem
4. A kurzus tartalma megfelelő volt Teljes mértékben Egyáltalán nem
5. A kurzus releváns volt a jelenlegi/jövőbeni szakmával kapcsolatban?
Teljes mértékben Egyáltalán nem
6. Ön szerint hatással lesz a kurzus a (jövőbeni) napi gyakorlatára?
 igen, megváltoztatja a mindennapi gyakorlatom
 igen, időnként hasznát vehetem az elsajátított tudásnak
 igen, lehet, hogy egyszer hasznát fogom venni
 nem, nem veszem hasznát a tanultaknak a napi gyakorlatomban
7. A kurzust megelőzően rendelkezésére bocsátottak felkészülési anyagot?
 igen, hasznos anyagot
 igen, de nem volt hasznos
 nem
8. A kurzus során megfelelő módon használtak szimulációs oktatási technikát?
Teljes mértékben Egyáltalán nem
9. A kurzus során megfelelő mennyiségben használtak szimulációs oktatási technikát
 Túl sokat Megfelelő mennyiségben Túl keveset
10. Az oktató segítőkész, barátságos volt Teljes mértékben Egyáltalán nem
11. Az oktató felkészült volt, a kérdésekre releváns választ adott
Teljes mértékben Egyáltalán nem
12. A helyszín és felszereltség megfelelő volt Teljes mértékben Egyáltalán nem
13. Összességében hogyan értékeli a kurzust Kiváló Elégtelen
14. Ajánlaná-e másnak a kurzust Teljes mértékben Egyáltalán nem
15. Ön szerint rendszeressé kellene-e tenni a kurzust
 igen, évente
 igen, 2 évente
 igen, 4-5 évente
 nem

16. A kurzus erősségei:

17. A kurzus gyengeségei:

18. Egyéb megjegyzés:

19. Kérjük, adja meg emailcímét, ha később felvehetjük Önnel a kapcsolatot további felmérés céljából:

Minőségindikátorok

Az alábbiakban a nemzetközi ajánlások és sztenderdek alapján felsorolunk néhány fontosabb minőségindikátort. Fontos azonban megjegyezni, hogy minden szimulációs oktatási központ más és más. Különböző profillal, rendszerrel és lehetőségekkel rendelkeznek, így általános érvényű indikátorokat nem lehet felállítani.

A szimulációs oktatási központ

- Hazai vagy nemzetközi akkreditáció
- Megfelelően működő belső minőségbiztosítási rendszer
- Világosan meghatározott és mindenki számára elérhető minőség és működéscélok
- A helyi sajátosságoknak megfelelő személyi feltételek biztosítása
- Világos és mindenki számára elérhető organogram, alá-fölérendeltségi viszonyok tisztázása
- Felelősségi és jogkörök világos meghatározása, helyettesek kijelölése
- Szükség esetén hozzáférés szimulációs oktatási szakértő tanácsához
- Etikai és professzionális sztenderdek meghatározása, betartásának ellenőrzése
- A helyiségek és felszerelések megfelelnek az érvényes építészeti és munkavédelmi előírásoknak
- A helyiségek és felszerelések megfelelnek a kitűzött oktatási céloknak (megfelelő helyiség a szimulációs tevékenységnek, debriefingnek, elméleti oktatásnak, megfelelő szociális helyiségek)
- Megfelelő számú technikai és adminisztratív személyzet, mely lehetővé teszi a gördülékeny működést
- Megfelelő raktározási lehetőség, eszköz- és fogyóanyag-nyilvántartás
- Megfelelő fogyóanyag-tartalék, kidolgozott beszerzési útvonalak
- Világosan meghatározott működési keret, pénzügyi források

Az oktatók

- Szakterületükön magasan képzettek
- Megfelelő oktatási előképzettséggel rendelkeznek
- Megfelelő oktatási tapasztalattal rendelkeznek
- Részt vettek szimulációs oktatási képzésen
- Szimulációs oktatási tapasztalattal rendelkeznek
- Folyamatos továbbképzési, fejlődési lehetőséget biztosítanak a számukra
- Munkájukat folyamatosan értékeli, arról visszajelzést kapnak

A kurzus

- Célja, kimeneti követelményei világosan meghatározottak
- Gyakorlati oktatás centrikus, lehetőség van/szükséges szimulációs oktatási technika alkalmazására
- Rendelkezésre áll megfelelő oktató
- Rendelkezésre áll megfelelő szimulációs eszköz
- A tananyag (beleértve a scénáriókat) gondosan kidolgozott, alapja bizonyítékokon alapuló orvoslás, oktatási módszerek
- Etikai és pszichológiai biztonságot nyújt a résztvevőknek
- Lehetőséget ad a tapasztalatok megbeszélésére, visszajelzésre
- A kurzus során megfelelő számú és minőségű ellenőrzési pont van beillesztve
- A szimulációs oktatási technika megfelelő módon és mennyiségben szerepel a tananyagban
- Megfelelő és demonstratív oktatási anyagok
- Az oktatási anyagok elérhetősége
- Szükség esetén kurzus előtt rendelkezésre bocsátott oktatási anyag
- A kurzus végén megfelelően kidolgozott és sztenderdizált számonkérés
- A kurzus végi számonkérés illeszkedik a kurzus elején meghatározott képzési céloknak és a tananyagnak

Irodalomjegyzék

1. Accreditation of Education using Simulation Based Learning 2013
2. Bálint J. (2001): Minőség. Tanuljuk, tanítsuk és valósítsuk meg. Terc Kft., Budapest, 231 p.
3. Komáromi L. (2000): Minőségmenedzsment. SZÁMALK Kiadó, Budapest, 148 p.
4. Kozma T. (2013) A minőségbiztosítás szerepe és fejlesztése a felnőttoktatási intézményekben és annak hallgatói értelmezése a gyakorlatban. Doktori (PhD) Értekezés, Szent István Egyetem, Gödöllő
5. Marsh H. W. (1987) Students' Evaluations of University Teaching: Research Findings, Methodological Issues, and Directions for Future Research. IntJEdRes, Volume 11. 253-388 p.
6. Naftulin M. D., Ware J. E., Donnelly F. A. (1973) The Doctor Fox lecture: A paradigm of educational seduction. MedEd, Volume 48. 630-635 p.
7. Parányi Gy. (1999): Minőséget-gazdaságosan. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 575 p.
8. Parri, J. (2006): Quality in higher education. Vadyba Management, Volume 11, 107-111. p.
9. Quality Assurance Framework for Simulation Provision 2012
10. Quality Assurance of Clinical Skills and Simulation Training in NHS Yorkshire and Humber 2011
11. SESAM Accreditation of Simulation Based Educational Institutions 2018
12. Sirvanci M. B. (1996): Are Students the True Customers of Higher Education? Quality Progress, Volume 29. 99-102 p.
13. SSH Accreditation Standards 2016
14. Veress G. (2002): Minőségmenedzsment: áldás vagy átok? I. CEO Magazin, 3. évfolyam 6. szám pp. 38-42.
15. Vroeijenstijn A. I. (1995): Improvement and Accountability: Navigating Between Scylla and Charybdis: Guide for Quality Assessment in Higher Education. Jessica Kingsley Publishers, London, 188 p.

II. FEJEZET: OXYOLÓGIA ÉS SÜRGŐSSÉGI ORVOSTAN

Felnőtt alapszintű újraélesztés technikája, kivitelezése

Dr. Keresztes Dóra
PÉCSI TUDOMÁNYEGYETEM

Célkitűzés

BLS (Basic Life Support) Alapszintű újraélesztés. Célja a túlélési lánc aktiválása, valamint a keringés- és légzés pótlása az emelt szintű segítség megérkezéséig.

Anatómiai áttekintés

Mellkas

A mellkasban futó nagyereket, szívünket és tüdőnket a csontos mellkas védi. Alsó és felső nyílását izmok határolják. Elöl a szegycsont, hátulról a gerincoszlop helyezkedik el, amelyhez porcosan ízesül 7 pár borda, ezáltal alkotva egy zárt kosarat. 5 pár borda a csigolyatestről ered, és vagy a felette levő borda szegycsont felőli porcához tapad, vagy lengőbordaként funkcionál (11-12. pár).

Szív

Szívünk mint egy szívó-nyomó pumpa működik, amelyben egyenirányító billentyűk helyezkednek el. 4 ürege a jobb pitvar, jobb kamra, bal pitvar, bal kamra. A bal pitvarba érkezik a tüdőből két nagy véna (vena pulmonalis), majd az oxigénben dús vér a kéthegyű billentyűn (valvula bicuspidalis) át a bal kamrába folyik, ahonnan a vér a testet ellátó nagy artériába, az aortába áramlik tovább az aorta billentyűn keresztül. Az aorta kezdeti szakaszából ered a szívizom saját vérellátását biztosító koszorúér hálózat (arteria coronaria). A jobb pitvarba ömlik az alsó és felső testfelünk két nagy gyűjtőere, a vena cava inferior és a vena cava superior. A pitvarból a vér a háromhegyű billentyűn át (valvula tricuspidalis) a jobb kamrába, majd egy zsebes billentyű (valvula pulmonalis) egyenirányításával az artéria pulmonalison keresztül távozik a tüdő irányába.

Élettani áttekintés

Élettani áttekintés

A szív működése során ritmusosan összehúzódik és elernyed. Ezt a ritmusos mozgást a jobb pitvar falában elhelyezkedő szinuszcsomó szabályozza. Az általa keltett ingerület végigfut a szív ingervezető rendszerén és izomösszehúzódást eredményez, amelynek hatására a szív kipumpálja a benne levő vért. Ezt a fázist hívjuk szisztolés fázisnak. Az izomrostok elernyedésével a szív üregei tágulni kezdenek, amely szívóhatást fejt ki a vénás rendszerben levő vérré, így az megtölti a szívet vérral. Ez az úgynevezett diasztolés fázis.

Bevezetés

Az Európai Resuscitációs Társaság (ERC) által 5 évente megújításra kerül a reanimációs protokoll. A legutóbbi ajánlás 2015. évre datálódik, amelyben pontosan leírták az alapszintű újraélesztés algoritmusát

A hirtelen szívhalál ma Európában a vezető halálok. A keringésmegállások hátterében 25-50%-ban kamrafibrilláció áll. Ennek korai észlelése és a korai defibrilláció nagyban megnöveli a beteg túlélését. Ezért létrehozták a túlélési lánc fogalmát, amelynek követése megnöveli a betegek túlélési esélyeit.



1. ábra: Túlélési lánc

Forrás: EPALS /ALS ERC Guidelines 2015 Edition, a Magyar Resuscitációs Társaság engedélyével. A képeket szerzői jog védi.

Túlélési lánc

A túlélési lánc négy elemből tevődik össze.

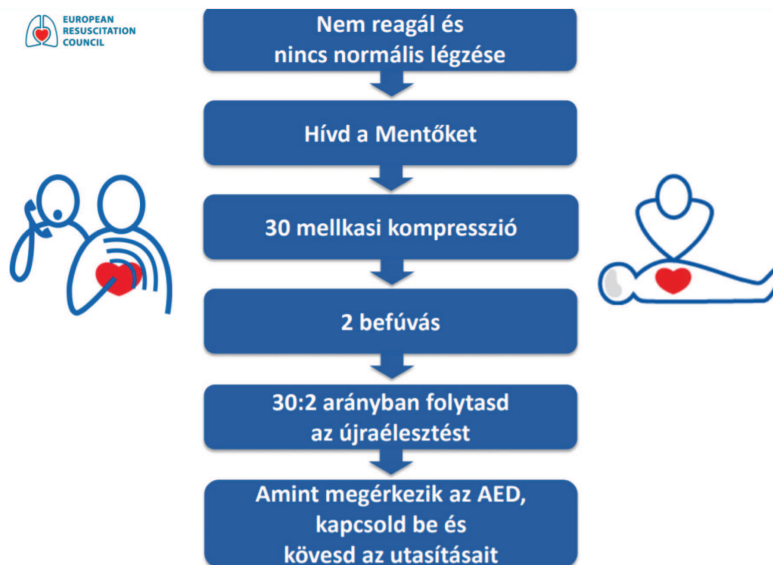
1. **Korai felismerés és segítség hívás:** A szíveredetű fájdalom korai felismerése és a segítség hívása még a keringésmegállás bekövetkezése előtt lehetőséget ad arra, hogy a segítség idejében megérkezzen. A keringésmegállás felismerésében a mentésirányításnak meghatározó szerepe van. Keringésmegállás gyakran kezdődhet görcstevékenységgel, így ennek megjelenésekor is fel kell, hogy merüljön a keringésmegállás lehetősége, amelynek felderítésében a mentésirányítók szintén kulcsszereplők lehetnek.

2. **Korai újraélesztés:** A keringésmegállást követően azonnal megkezdett mellkaskompressziók akár megnégyszerezhetik a beteg túlélési esélyeit. Ennek növelése céljából, amennyiben lehetséges, érdemes azt lélegeztetéssel kiegészíteni. A folyamat e részében szintén nagy szerepe van a mentésirányítóknak, akik telefonon át tudnak segítséget nyújtani az asszisztált mellkaskompressziókhoz. Minden perc, amelyben nem történik újraélesztés, 10%-kal csökkenti a túlélés esélyét.

3. **Korai defibrillálás:** A keringésmegállás 25-50%-ban kezdődik defibrilláció által visszafordítható ritmuszavarral, ezáltal annak korai, 3-5 percen belüli alkalmazása 50-70%-os túlélést eredményezhet.

4. **A korai emelt szintű újraélesztés és standardizált posztresuszitációs ellátás** a beteg túlélési esélyeit javítja. Ahhoz, hogy újraélesztést végezzünk nem szükséges speciális egészségügyi ismeret, így bárki által elkezdhető. Ma Magyarországon egyre elterjedtebb ennek oktatása. Akár már gyermekkorban találkozhatnak a laikusok az eljárással, valamint a gépjárművezetői engedély megszerzésének is alapfeltétele.

BLS algoritmusa



2. ábra A BLS algoritmusa.

Forrás: EPALS /ALS ERC Guidelines 2015 Edition, a Magyar Resuscitációs Társaság engedélyével. A képeket szerzői jog védi.

0. Biztonság: Az első lépés a helyszín biztonságosságának megítélése. A beteg és a segítségnyújtó biztonsága a legfontosabb. Amennyiben ez nem valósul meg, és a veszély nem hárítható el, az újraélesztést nem szabad megkezdeni.

1. Reakció+légzés vizsgálata: Amennyiben meggyőződünk róla, hogy biztonságos a helyszín, lépünk a beteghez, majd fizikális és verbális ingerek együttes alkalmazásával próbálunk kontaktust teremteni a beteggel. Rázzuk meg és hangosan szólítsuk meg. A fej hátrahajtásával és az áll előre emelésével biztosítható az átjárható légút. Ha lehetőség van rá, képzett segítségnyújtó biztosítson szabad légutat és ellenőrizze a légzést. Amennyiben felmerül, hogy a beteg potenciális nyakigerinc sérült, úgy a fej hátrahajtása nélkül, az áll előre és kiemelésével biztosítsunk átjárható légutat.



3. ábra Légútbiztosítás

Forrás: EPALS /ALS ERC Guidelines 2015 Edition, a Magyar Resuscitációs Társaság engedélyével. A képeket szerzői jog védi.

Ezt követően ellenőrizzük a beteg légzését oly módon, hogy a beteg arca fölé helyezzük az arcunkat és nézzük a mellkast. Hármass érzékelést használunk a légzés ellenőrzésére: hallom-látom-érezem. A légzést 10 másodpercig vizsgáljuk. Amennyiben 10 másodperc alatt nem tapasztalunk 2 értékelhető, nem hangos, nem erőlködő légzést, úgy megkezdjük a mellkaskompressziót, amellyel párhuzamosan megkérjük a segítőt, hogy hívjon mentőt megkezdett újraélesztéshez. Itt fontos megjegyezni az agonális/gaspoló légzést, amely gyakran fordul elő a keringésmegállás kezdetén, és könnyen megtévesztheti a laikus ellátót. Az agonális/gaspoló légzés egy ineffektív, mellkaskitéréssel és légáramlással nem járó, haltatógásra emlékeztető „légzés”. Amennyiben a segítségnyújtó ilyet tapasztal, azonnal kezdje meg az újraélesztést.

2. Segítség hívása: Amennyiben a beteg nem reagál, és nincs rendes légzése, hívjunk segítséget. Ha lehetőség van rá, a körülöttünk állók közül hívjunk segítőt, egy irányított, határozott mondattal, és hozzassunk a helyszínre félautomata defibrillátort (AED).

3. Mellkaskompresszió:

Helye: szegycsont közepe

Segítségnyújtó pozíciója: a mellkaskompressziót a szegycsont közepére helyezett, összekulcsolt kézzel, nyújtott karral, merőlegesen a beteg fölött végezzük.

Frekvenciája: 100-120/min

Mélysége: 5-6 cm

Ciklusa: 1 ciklus 30 mellkaskompresszió

Talaj: kemény talaj

Folyamatosan, minimális megszakításokkal, a mellkas teljes felengedését követi az újabb kompresszió.

A mellkas lenyomásával, majd annak teljes felengedésével nyomásváltozást hozunk létre a mellkasban, amely a vér kiáramlását, majd visszaáramlását eredményezi a szívbe.

4. Lélegeztetés: Korábban több tanulmány (általában igen alacsony evidencia szintű vizsgálatok) utalt arra, hogy a csak mellkasi kompressziós újraélesztés ugyanolyan túlélést eredményez, mint a lélegeztetéssel kiegészített. A jelenleg rendelkezésre álló adatok alapján azonban ez egyértelműen nem jelenthető ki. Az ERC ajánlása szerint ezért minden olyan esetben, amikor a segítségnyújtó képzett újraélesztő, a mellkas kompressziókat lehetőség szerint szájból szájba történő lélegeztetéssel kell kiegészíteni. Ez különösen fontos gyermekek és fulladással (asfixiával) járó keringésmegállás esetén, illetve olyan területeken, ahol a mentő kiérkezése várhatóan hosszú időt vesz igénybe.

Fontos kiemelni, hogy a lélegeztetés nem kötelező, azonban javíthatja a kimenetelt. 30 mellkaskompressziót követ 2 befúvás. Felnőtt esetében 500-600 ml levegő befújása okoz már látható mellkaskitérést. Egy befúvás ne tartson tovább 1 másodpercnél, a 2 befúvás pedig összesen maximum 10 másodperc legyen. Befúvást követően a mellkas süllyedésének észlelésével győződhetünk meg arról, hogy helyesen végeztük azt. Szájból szájba lélegeztetés javasolt, törekedve a teljes tömítettség elérésre.

5. AED használata: Amint a helyszínre érkezik a félautomata defibrillátor, lehetőleg késlekedés nélkül, a mellkaskompressziók minimális megszakítása mellett alkalmazzuk azt. Az AED biztonságosan használható laikusok által is. Segítségével elvégezhető a korai defibrillálás. Használatát a készülék bekapcsolását követően hangutasítások és piktogramok segítik.

1. Készülék bekapcsolása után kövessük a gép utasításait. FIGYELEM! Bekapcsolást követően a készülék hangot vesz fel.
2. Csomagoljuk ki az elektródákat és helyezzük fel a beteg meztelen mellkasára.
3. Ellenőrizzük, hogy az elektródák zsinórai csatlakoznak-e a készülékhez.
4. 2 percenként ritmusanalízis történik. Ennek idejére a mellkaskompressziót meg kell szakítani.



4. ábra Légzésvizsgálat
Forrás: EPALS /ALS ERC Guidelines 2015 Edition, a Magyar Resuscitációs Társaság engedélyével. A képeket szerzői jog védi.



5. ábra Mellkaskompresszió
Forrás: EPALS /ALS ERC Guidelines 2015 Edition, a Magyar Resuscitációs Társaság engedélyével. A képeket szerzői jog védi.

- Amennyiben sokk leadása javasolt, a készülék feltöltődik, és miután meggyőződünk róla, hogy senki nem ér a beteghez, a gomb megnyomásával adjuk le a sokkot. A sokk leadását követően azonnal kezdjük meg a mellkaskompressziókat.

Fontos, hogy ne alkalmazzuk a készüléket nedves vagy egyéb, vezető felületen. A beteg mellkasát mindig töröljük szárazra.

Felnőtt, vízbefulladt beteg újraélesztése

Felnőtt, vízbefulladt beteg újraélesztése annyiban különbözik a felnőtt BLS protokolljától, hogy az újraélesztést 5 befújással kezdjük, majd ezt követi a 30 mellkaskompresszió és 2 befújás ciklusa.

Mikor ne kezdjük újraélesztést

- A betegnek élettelen összeegyeztethetetlen sérülése van
- A betegnél olyan hullajelenségeket észlelünk, mint a hullamerevség, bomlás, rothadás, mumifikálódás.
- A beteg rendelkezik hiteles közokirattal, miszerint nem szeretné, ha újraélesztésben részesülne.

Mikor fejezzük be az újraélesztést

- A betegnél életjelenségeket tapasztalunk (pl. mellkas emelkedése, köhögés, nyelés, pislogás).
- Kiérkezett a szakszerű segítség a helyszínre és átvette az újraélesztést.
- A segítségnyújtó kimerült.

Szövődmények

Az újraélesztés leggyakoribb szövődménye a bordatörés, ez azonban ne akadályozzon meg senkit a mellkaskompressziók kivitelezésében. Ellenőrizzük kezünk pozícióját, és amennyiben az a mellkas közepén helyezkedik el, folytassuk az újraélesztést. A mellkasra gyakorolt, nagy nyomások okozhatnak még egyéb szövődményeket, mint a szegycsont törése vagy léprepedés. Ezek ellátása azonban csak akkor jön szóba, ha a beteg újraélesztése sikeres volt.

Amennyiben az AED öntapadós elektródái nem tapadtak megfelelően a mellkasra, égési sérülést okozhatnak, így igyekezzünk a megfelelő hatékonyság és az égési sérülések elkerülése érdekében azt a lehető leghamarábban a bőrre ragasztani.

Összefoglaló

A túlélési lánc idejében történő aktiválása, a korán megkezdett újraélesztés nagyban javítja a betegek túlélését. Ne féljünk alkalmazni azt, amit megtanultunk! Végezzünk 30 mellkaskompressziót, majd 2 befújást! Alkalmazzunk AED-et minél korábban!

Irodalomjegyzék

- A Magyar Resuscitatio Társaság (HuRC) 2015. évi felnőtt alapszintű újraélesztési (BLS) irányelve
- A Magyar Resuscitatio Társaság (HuRC) 2015. évi felnőtt emelt szintű újraélesztési (ALS) irányelve
- https://elsosegely.hu/cikk.76.felnott_ujraelesztes

Perifériás vénabiztosítás eszközei, kivitelezése

Dr. Molnár Adrienn
SOMOGY MEGYEI KAPOSÍ MÓR OKTATÓKÓRHÁZ

Az eljárás definíciója

Ebben a fejezetben szeretnénk megismertetni a mindennapokban oly gyakran használt perifériás vénaszúrás technikáját, hibalehetőségeket, eszközös igényeket és a perifériás vénabiztosítás veszélyeit. Vénás utat az ellátás során használhatjuk gyógyszerek adagolására, folyadékstátusz rendezésére, illetve annak szúrásakor laboratóriumi mintavételhez.

Az eljáráshoz szükséges kompetencia

Megfelelő oktatást követően szakdolgozók is elvégezhetik.

Anatómiai áttekintés

Mivel elsődlegesen a karon próbálkozunk a legtöbbször perifériás vénabiztosítással, így érdemes ennek anatómiájáról szót ejteni. Az elvezetésnek megfelelően a szúrási kísérleteket először a végtag törzstől távolabbi pontján kezdjük meg, annak sikertelensége esetén haladhatunk a végtag törzshöz közelebbi pontja felé, illetve ne feledjük a sürgető helyzetekben menekülő útként alkalmazandó intraoszeális technikát (részletesen lásd „Intraoszeális kanülálás, folyadékpótlás és gyógyszeradagolás fejezetben”). A kézfej kézháti vénái, a vena basilica alkalmasak a leginkább a beavatkozásra, mely az alkar hátulsó-középső részén húzódik felfelé, az alkar középső-felső részén, elől-középen fut felfelé. A felkar középső részén fúrja át a fasciát. A legkönnyebben a biceps és a triceps közötti árokban találhatjuk meg, mivel itt fut a felkar disztális harmadában. Emellett szintén könnyedén megtalálhatjuk a vena basilicat a felkar elülső felszínén, a felkarcsont medialis epicondylusától 2 cm-re a fej felé és 1-2 cm-re laterálisan (itt fut az arteria brachialis és a nervus medianus is – ügyeljünk e képletek épségének megőrzésére!) A vénák háromrétegű fallal rendelkeznek, melyben izomréteg segíti az összehúzódást és a kitágulást. Vena strangulációja, lógatott pozíció, izomkontrakciók („pumpálás”), hőhatás vagy helyileg alkalmazott nitroglicerín segíti a vérbőséget, így könnyebben azonosíthatóak a perifériás vénák. A vénabillentyűk biztosítják a vér szív felé történő egyirányú áramlását, viszont nehezíthetik a kanül behelyezését. Billentyűk a nagy centrális vénákban, a fej és a nyaki vénákban szinte hiányoznak. Perifériás vénabiztosítás esetén a legegyszerűbb a látható vénák találkozásánál a szúrás, hiszen itt az Y alak segít a szúrás irányában, illetve a kötőszövetek jobban rögzítik a vénákat.

Bizonyítékokkal alátámasztott megközelítés

A vénás kanülök átfolyási sebessége vastagságuktól függ, melyet célszerű észben tartani a folyadékpótlás igényekor. Masszív vérzés, égés vagy dehidráció esetén tanácsos két nagy lumenű véna megnyitása (min. 18 G), mellyel akár a centrális vénán át adható folyadékmennyiséget is pótolhatjuk.

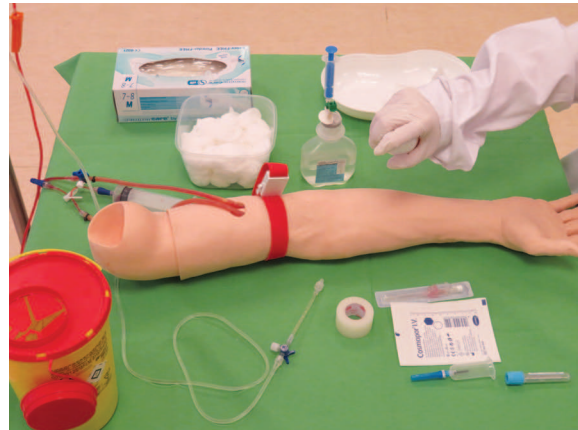
A behelyezett cső átmérője, hossza és a beadható folyadékmennyiség fizikai hátterét a Hagen-Poiseuille-törvény írja le, mely szerint vékony, merev csövekben lamináris áramlás esetén az áramlás intenzitása (Q) egyenesen arányos a cső sugarának (r) negyedik hatványával, a perfúziós nyomással (P1-P2), és fordítottan arányos a cső hosszával (l), figyelembe véve a folyadék viszkozitását (η), mely egy numerikus állandóból számítható ki ($K = n/8 \times \eta$). Ezt Ohm-törvényével összevetve azt jelenti, hogy amennyiben a cső hossza és a beadott folyadék viszkozitása nő, akkor a hidraulikus ellenállás nagyobb lesz, viszont a cső sugarának növekedésével kisebb lesz. Figyelembe veszi továbbá az összekapcsolódó csövek számát (N) is az élettani szakirodalom, így az egyenlet a következő módon írható fel:

$$\text{folyadék áramlási sebessége} = \eta \times \text{kanülsugár}^4 \times \text{nyomásgrádiens a cső mentén} / 8 \times \text{csőhossz} \times \text{dinamikus folyadékviszkozitás}$$

A lehető legrövidebb és legvastagabb kanült válasszuk! Amennyiben sikeres vénabiztosítás mellett sem megfelelő a beáramló folyadék sebessége, gyorsítsuk azt meg az infúziós palack összenyomásával.



3. ábra Perifériás véna leszorítása



4. ábra Bőr fertőtlenítése



5. ábra Vénapunkció

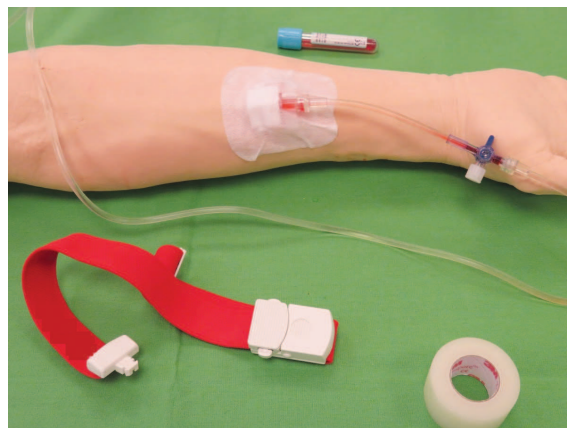


6. ábra Vértétel megkezdése

Amennyiben billentyűnek vagy a véna elágazódásának ütközünk, javasolt a kanül kijebb húzása és infúziós odattal bemosása, felvezetése, melynek hatására a billentyű megnyílhat.

Folyadék beadása közben hamar észlelhetünk a beteg által jelzett feszítő érzést, kötőszövetek duzzadását a szűrőcsatorna körül. Ilyenkor javasolt a kanül eltávolítása, a punkciós helyen nyomókötés alkalmazása. Az előbbi-től felfelé haladva vagy egy másik vénán kísérjük meg az ismételt vénás út megnyitását.

A ragtapaszt ne ragasszuk körbe a karon, mivel ez kompressziós szindrómát okozhat.



7. ábra Ragtapasz felhelyezése

Szükségessége esetén ne változtassuk meg a tű irányát annak kihúzása nélkül, mert az sérülést okozhat a környező szövetekben, átszűrhatjuk a véna falát.

Vena jugularis externa kanülálása:

- A beteget fektessük Trendelenburg helyzetbe, majd a beavatkozással ellentétes oldalra fordítsuk a fejét. Ezzel a művelettel elérhetjük, hogy a véna enyhén megfeszüljön és ne mozduljon el.
- Tisztítsuk és izoláljuk a nyak bőrét.
- A nem domináns kezünkkel a kulcscsont felett zárjuk el a véna jugularis externa kiáramlását. A tű hegye a clavicula felé nézzen, így lépünk be a vénába a mandibula szöglete és a clavicula közepe közt félúton. Be-légzéskor végezzük el a szúrást, mert ilyenkor nyílnak a véna billentyűi. Fokozottan ügyeljünk a légembólia kialakulásának veszélyére (segíthet az enyhe hasprés vagy nyomás a felhasra)!

Amennyiben nehézkes a megfelelő véna kiválasztása – pl. obesez, idős, onkológiai kezelt vagy kisgyermek esetén –, úgy javasolt speciális eszközök használata pl. vénailluminátor. Sikertelen kísérlet esetén (felnőtteknél 2 próbálkozás, gyermekeknél 1 perc után) az intraosseális technika részesítendő előnyben. Tartós vénás út szükségessége esetén megfontolandó a perifériás vénás út preparálása, mely sebészeti kompetencia.

Hasonlóképpen segítségünkre lehet ultrahangkészülék vezérelte punkció, véna scanner használata.

Intravénás kanül eltávolítása:

Minden infúzió, gyógyszer adagolásának leállítását követően a jobb pitvar alá helyezzük a vénás út helyét, hogy megakadályozzuk a légembólia kialakulásának lehetőségét. Minden kötszert, ragasztóanyagot távolítsunk el, majd gézpárnával helyezzünk nyomókötetést a szúrás helyére. Távolítsuk el a kanült, majd nyomjuk annak helyét kötszerrel. A beteg figyelmét hívjuk fel az esetleges szövődmények kialakulásának jeleire!

Indikációk: vénás vérminta vétele, gyógyszer, folyadék, vérkészítmény adása.

Kontraindikációk

Szklerotizáló oldatok, keringéstámogató infúziók, elektrolit vagy glükóz koncentrált oldatainak adása, parenterális táplálás, kemoterápiás kezelés esetén biztonságosabb a centrális vénás út használata; fertőzött vagy égett terület lehetőség szerint ne vegyük igénybe (1.)

Lehetőség szerint sérült végtagon ne biztosítsunk perifériás vénát, hiszen ez nehezítheti az ellátást (pl. gipszsin felhelyezése), illetve érsérülés esetén a kötőszöveti roncsolást is fokozhatjuk a beadott gyógyszerrel.

A beavatkozást követő teendők listája

A vénabiztosítást és rögzítést követően a vesetáiban összegyűjtött, nem egyszer használatos eszközöket fertőtlenítsük, helyezzük őket a helyükre! A kibandó eszközöket helyezzük a megfelelő tárolóedénybe! A szűrő, bőkő eszközöket arra kifejlesztett badellákba tegyük!

Betegek követése

Naponta ellenőrizzük a szúrás környékét, a vezetőképességet. 3 naponta cseréljük le azokat!

Bőrpír, fájdalom, gyulladáshoz vezető jelek esetén a kanült távolítsuk el, lokálisan alkalmazzunk hűtést, szükség esetén adjunk antibiotikumot!

Szövődmények, azok ellátása

Vénabiztosítást követően gyakran előfordul vérömleny kialakulása, extravazáció, kémiai és fertőző ágens okozta vénagyulladás, kötőszöveti gyulladás, szepszis, bakterémia, vazopresszorok vagy lúgos anyagok helyi kötőszöveti elhalást okozhatnak, nyaki véna esetén PTX alakulhat ki.

Hematóma esetén húzzuk ki a kanült, helyezzünk fel nyomókötetést! Gyulladáshoz vezető elváltozás esetén alkalmazzunk lokális hűtést, borogatást, szükség esetén alkalmazzunk antibiotikumot! Kötőszöveti nekrozis esetén kérjünk sebészeti konzíliumot!

Dokumentáció helye, módja:

Vénabiztosítást követően jegyezzük azt fel a beteg dokumentációjában a beavatkozó nevével, dátummal ellátva. A kanül ragasztóra szintén írjunk dátumot, és a beavatkozó szignózza azt.

Irodalomjegyzék

1. Chesnutt, M.S., Dewar, T.N., Locksley, R.M.: *Az orvosi beavatkozások technikái*, Medicina Könyvkiadó Zrt., Budapest, 2011, 90-98. o.
2. Reichman, Eric F.: *Sürgősségi orvostan*, Medicina Könyvkiadó Zrt., Budapest, 2018, 298-309. o.
3. Fonyó A.: *Az orvosi élettan tankönyve*, Medicina Könyvkiadó Zrt., Budapest, 2004, 485-486. o.
4. Reichman, Eric F.: *Sürgősségi orvostan*, Medicina Könyvkiadó Zrt., Budapest, 2018, 298-309. o.

Intraosseális kanülálás, folyadékpótlás és gyógyszeradagolás

Dr. Molnár Adrienn
SOMOGY MEGYEI KAPOSÍ MÓR OKTATÓKÓRHÁZ

Az eljárás definíciója

Perifériás véna biztosítása sürgősségi helyzetben sokszor nehézkes, a centrális vénabiztosítás abban nem jártos személynek pedig sürgősségi szituációban abszolút ellenjavallt. Ilyen esetekben az intraosseális technika lehet segítségünkre. Egy fém tű vörös csontvelőbe fúrásával biztosítjuk, és mivel a csontvelő érhalózatban gazdag, így gyógyszerek, vér és folyadék adására alkalmassá válik. Az intraosseális gyógyszeradási lehetőségnek kiemelt szerepe van a gyermek-újraélesztés során, mivel ebben az esetben már meglévő vénás út hiányában ez az elsőként választandó gyógyszeradási lehetőség (ERC-ajánlás).

Több ajánlás szerint (ERC és AHA) felnőtteknél 2 sikertelen, gyermekeknél 1 perc vénabiztosítási kísérlet után ez az alkalmazandó eljárás (1).

Az intraosseális technikát 1922-ben írta le dr. Drinker, a gyermekeknél való alkalmazást 1941-ben. Az első dokumentált véradás IO-eszközzön keresztül 1942-ben történt. Már a II. világháborúban is használták folyadékpótlásra, de ezt követően közel 40 évig a feledés homályába merült. Manapság ismét teret nyert, olyannyira, hogy a beavatkozást egészségügyi szakdolgozók is elvégezhetik megfelelő kompetencia és előzetes gyakorlást követően.

A tűszúrásra több alkalmas hely is fellelhető, kiválasztásban a beteg életkora a meghatározó, vagyis a választott csont corticalis rétegének vastagsága. Gyermekeknél a proximalis tibia, felnőtteknél a distalis tibia – a medialis malleolus feletti pont, de lehetséges hely a distalis femur fej vagy a humerus proximalis fej anterolateralis pontja. Kivitelezésére több eszköz is alkalmas: pl. Bone Injection Gun (BIG), intraosseális fúró (EZ-IO). Sok helyütt attól tartva, hogy a beavatkozás nagy fájdalommal jár, tanulságul szolgálhat a kutatás, miszerint VAS- (vizuál aszociált skála) skálán erőssége megegyezik egy nagy volument biztosító (16-18G) branül behelyezésének erősségével (2).

Kapcsolódó anatómiai áttekintés

Az intraosseális tű behelyezéséhez alkalmas hosszú csöves csontok egy külső, tömörebb állományból (cortex) és belső, lágyabb, szivacsos állományból áll. A csontot tápláló artéria a cortexet átfúrva oszlik kapillárisokká. A vénás hálózat kapillárisaiból a csontok két végében elhelyezkedő medulláris sinusoidba, a csontok diafizisében található vénás csatornába vezet, így a csontvelőbe szúrt tű segítségével a vénás rendszerbe juttathatjuk a communicans erek segítségével a beadni kívánt szereket, mivel a medulláris tér (csontvelő ür) nem esik össze folyadékhiány esetén sem.

A beavatkozás elvégzésére a legalkalmasabb terület a tuberositas tibia-tól disztálisan és mediálisan 2-2 ujjnyi (cm) távolságra található a lábszáron. Gyermekeknél a növekedési porc közelsége miatt 1-1 ujjnyi távolságot alkalmazunk. Következő alkalmas szűrési hely a distalis tibia a malleolus medialis fölött 3 cm-rel és a combcsont térd feletti része (lateralis condylus felett 3 cm-re). Alsó végtagi, medencetáji trauma vagy beszorulás esetén a felkarcsont fejének elülső-oldalsó része is alkalmas lehet. A felkarba helyezett tűn akár 5 l/óra mennyiségű folyadékot is adhatunk úgy, hogy az a beteg számára kevésbé fájdalmas dokumentációk szerint, mint a lábszárcsontba helyezett tű esetén (3). Az itt beadott gyógyszer 3 másodperc alatt a szívhez ér, így kontraindikáció hiányában ez az elsődlegesen választandó szűrési pont egyes ajánlások szerint (ERC-ETC).

Proximális felkarcsontba szúrás helyének kijelölése:

A beteg karját szorítsuk a törzse mellé, kezét hajtsuk a hasára, majd válasszuk ki a tuberculum majort, majd ezt követően arra merőlegesen fúrjuk be a csontba a tűt (EZ-IO esetén a sárga méretet javasolják) (4).

Túlsúlyos beteg esetén gondot okozhat a megfelelő méretű tű kiválasztása, illetve a nehéz anatómiatájékozódás miatt a beavatkozás sikertelen lehet (vastag kötőszöveti réteg).

Sternális behatolást manapság már csak a harctéren használnak (2).

Kontraindikációk:

- adott csont vagy tőle proximálisan elhelyezkedő csont törése, mivel károsodhat az anatómia és az érhalózata,
- adott helyen lágyrész- vagy csontgyulladás, a bőr sérülése, pl. égés, észlelhető,
- a beteg csontjain jelentős osteoporosis észlelhető,
 - fémprotézis van beültetve,
- intraosseális tű behelyezési kísérlet 24 órán belül (csont szerkezete lyukacsos lehet, a beadott gyógyszer a kötőszövetek közé kerülhet),
- nem megfelelő tű- és testméretarány (pl. koraszülött gyermek, kis súlyú újszülött – ekkor a köldökvéna szondázása javasolt).

Szövődmények:

- oszteomiELITISZ, flegmoné, cellulitisz, tályogképződés: a nem megfelelő dezinficiálás vagy szűrési terület kiválasztása (lásd kontraindikációk). A külvilágból tüvel bevitt kórokozók kötőszöveti gyulladáshoz vagy helyi abscessus kialakulásához vezethetnek,
- folyadék szubkután és szubperiosteális extravazációja: nem megfelelő pozíciójú tű, tűkicsúszás esetén,
- törött csontba vezetés akár kompartment szindrómát okozhat,
- zsírembólia,
- tű betörése: elsősorban nem megfelelő eltávolítási kísérlet során fordulhat elő. Ekkor a betört tű végét fogóval fogva azt az óramutató járásával megegyezően tekerjük,
- EZ-IO alkalmazásakor az adapter törése beszúrást követően és a tű leválását az adatterről az eltávolítás során. Ekkor a betört tű végét fogóval fogva azt az óramutató járásával megegyezően tekerjük,
- BIG esetén a biztonsági retesz eltávolítása korábban történik meg, minthogy a tű a bőrhez érne! A retesz eltávolítása aktiválja az eszközt!

Az intraosseális tű 24 órán át bent tartható, mely alatt lehetőség van az egyéb vénás út biztosítására (pl. centrál véna) (3).

Amennyiben nagy volument szeretnénk IO-kanülön át adni a betegnek, úgy annak megkezdése előtt ajánlatos 4-5 ml Lidocain 1% beadása felnőttek esetén, hiszen a nagy mennyiségű folyadékbólusok éber beteg esetén egyértelműen fájdalmat okozhatnak. Periarrest-állapotokban Lidocain adása mellőzhető. Az érzéstelenítő beadását kövesse 10 ml fiziológiás só hozzáadása, mely a további átfolyást is megkönnyíti.

Az intraosseális út kivitelezésére alkalmas eszközök

Csak speciális, erre a technikára kifejlesztett eszköz használható!

- A leggyakrabban használt a sürgősségi ellátásban az EZ-IO, amely egy elemes fúróhoz csatlakozó különböző méretű tűkkel alkalmas a technika gyors kivitelezésére. A tűt egy előre meghatározott mélységig szúrjuk be,
- BIG – Bone Injection Gun, rugós szerkezet, ennek segítségével juttatjuk, lövük be az intraosseális tűt.

Mindkét eszközt lehetséges gyermek és felnőtt tűméretben alkalmazni

- Manuálisan bevezethető IO eszközök – amelyeknek több fajtája van forgalomban (Cook, Illinois, Jamshidi, Surfcast), amelyek felépítése azonos, egy intraosseális tű, egy obturátor és egy, a becsúszást meggátló műanyag peremmel rendelkezik. A mindennapi gyakorlatban a korábbi technikák mellett háttérbe szorultak.

Intraosseális kanül behelyezése az EZ-IO technikával:



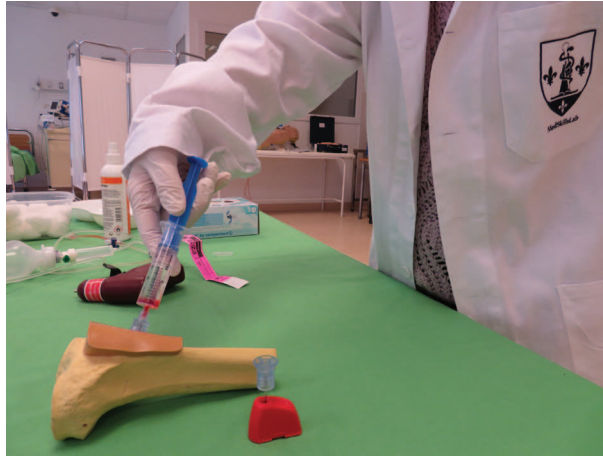
1. Végtag pozicionálása a megfelelő helyzetbe. A térdet enyhén hajlítsuk be, vagy az alkart behajlítva helyezzük a beteg hasára.
2. A megfelelő szúrásponthoz fertőtlenítés.



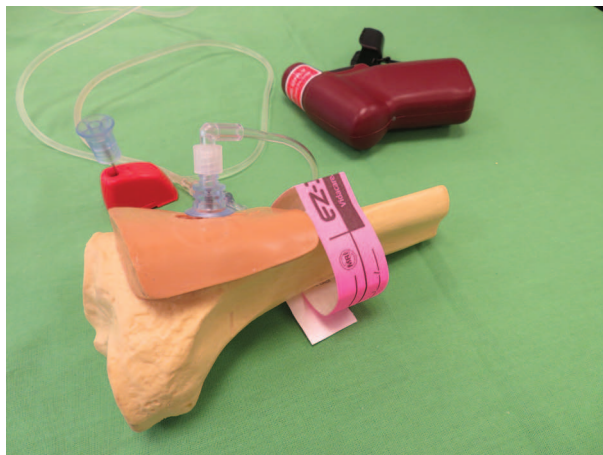
3. A testi adottságoknak megfelelő méretű tű behelyezése eszköztől függően (pl. EZ-IO esetén fúró segítségével a csontra merőlegesen tartva, a bőr és a bőr alatti kötőszövet átszúrása folyamatos fúrás mellett, míg nem érezzük a velőúrhoz zökkenést). Mindig a növekedési zónától elfelé irányítsuk! A tűt a rajta észlelhető felső jelelőzésig vezessük be, hogy könnyen eltávolítható legyen, az alatta lévő bőrt ne dekubitalja.



4. Válasszuk le a fúróról a tűt.
5. Fecskendőbe szívjunk vissza csontvelőt, hogy meggyőződjünk a helyes pozícióról.



6. Toldalék légtelenítését követően néhány ml sóoldattal képezzünk üreget a csontvelőben, melyet éber beteg esetén előzzön meg 4-5 ml 1%-os Lidocain befecskendezése.
7. A beszúrás időpontját pontosan jegyezzük fel a szettben található ragasztószalag segítségével, és azt helyez- zük az érintett végtagra.
8. Ezt követően bármilyen gyógyszer adható a perifériás dózissal megegyezően, vér, folyadék túlnyomással ada- golható.
9. Eltávolítás esetén csatlakoztassunk 5-10 ml-es Luer-záras fecskendőt a tű adapteréhez. Óramutató járásával megegyezően forgassuk a fecskendőt, majd el tudjuk távolítani azt. A szúrás helyét kötéssel fedjük.



Tű kiválasztása testsúly alapján (változhat az anatómiai lehetőségek mellett, pl. elephantiasis, kahexiás beteg).

Rózsaszín: 3-39 kg

Kék: 40 feletti testsúly kg

Sárga: 40 kg feletti testsúly + vastag lágyrészek

A gyógyszer, folyadék, vér, plazma szervezetbe juttatásán kívül lehetőséget biztosít a technikai vércsoport meg- határozásra, a laboratóriumi minta vételére (fehérvérsejtszám helyes megítélése kérdéses a vett mintából, labo- ratóriumnak feltétlen jelezni kell, hogy nem vérmintát, hanem csontvelőmintát küldtünk!) (7).

Vérgázanalízisre a módszer nem alkalmas, az esetleges csontvelődarabkák a mintavételi rendszert és a vérgáz- gépet eltömíthetik, károsítják!

Összefoglalva az intraosseális tű behelyezése kitűnő lehetőség arra, hogy a kritikus állapotú betegek esetén biztos gyógyszerbeadási utat biztosítsunk (gyermekek esetén kiemelt fontossággal). Egyszerű alkalmazásának köszönhetően megfelelő képzést követően szakdolgozók is alkalmazhatják mind prehospitális és hospitális ellá-

tásban. Lehetővé teszi a gyógyszerek, folyadék, vér, plazma adását, illetve laboratóriumi mintavételt is (laboratóriumnak feltétlen jelezni kell, hogy nem vérmintát, hanem csontvelőmintát küldtünk!).

A gyógyszerek adagolása, dozírozása megegyezik az intravénás adagolással. Arra feltétlenül kell gondolnunk, hogy a gyors lebomlású szerek (pl. adenozin, szukcinil-kolin) alkalmazásához ajánlott a humerus proximális behatolást alkalmazni, lerövidítve a gyógyszer útját.

Irodalomjegyzék

1. László I., Szabó Z., Fülesdi B.: *Újraélesztés*, Medicina Könyvkiadó Zrt., Budapest, 2018, 101-102. o.
2. Eric, F.R.: *Sürgősségi orvostan*, Medicina Könyvkiadó Zrt., Budapest, 2018., 361-370. o.
3. Speeding Kft. EZ-IO használati útmutató.
4. Chesnutt, M.S., Dewar, T.N., Locksley, R.M.: *Az orvosi beavatkozás technikái*, Medicina Könyvkiadó Zrt., Budapest, 2011, 557. o.
5. American Heart Association és Európai Resuscitatio Társaság: AHA és ERC ajánlása, 2015.
6. Speeding Kft. EZ-IO használati útmutató, 2007.
7. Speeding Kft. EZ-IO használati útmutató, 2007.
8. Speeding Kft. Ez-IO használati útmutató, 2007.
9. Eric, F.R.: *Sürgősségi orvostan*, Medicina Könyvkiadó Zrt., Budapest, 2018., 361-370. o.
10. László I., Szabó Z., Fülesdi B.: *Újraélesztés*, Medicina Könyvkiadó Zrt., Budapest, 2018, 101-102. o.
11. Speeding Kft. Ez-IO használati útmutató.

Gyógyszeradagolás pumpával (folyamatos gyógyszeradagolás)/ Folyadékpótlás és gyógyszeradagolás perfúzorral

Dr. Molnár Adrienn
SOMOGY MEGYEI KAPOSÍ MÓR OKTATÓKÓRHÁZ

Az eljárás definíciója

Gyógyszerek vagy folyadékok pontos, precíz adagolását pumpa segítségével tudjuk elvégezni. A fejezetben szeretnénk bemutatni néhány indikációs körhöz tartozó pontos adagolási módot, ahhoz szükséges oldatok elkészítését.

Az eljáráshoz szükséges kompetencia

A folyamatos gyógyszer- vagy folyadékadagolás elrendelése orvosi kompetencia, az oldat összeállítása, adagolási hibaelhárítás szakdolgozói feladat, megfelelő képzést követően.

Kapcsolódó anatómiai áttekintés

Folyamatos gyógyszer-, illetve folyadékadagoláshoz feltétlen szükséges a megfelelő beviteli út kialakítása. Intraosseális, illetve perifériás vénás beviteli úton is adható rövid ideig, de az itt elhelyezett kanülök kimozdulási esélye és a perifériás vénák falának sérülékenysége miatt fennáll az extravazáció, a szöveti roncsolódás esélye, így célszerű centrális vénás kanül használata (a perifériás vénabiztosítás eszközei, kivitelezése a „Perifériás vénabiztosítás eszközei” és a „Centrális vénás kanül behelyezése, használata és eltávolítása” fejezetekben olvashatóak).

Beavatkozást megelőző teendők listája, szükséges eszközök

- Meglévő beviteli út: perifériás véna, intraosseális út, centrális véna (lásd „Perifériás vénabiztosítás eszközei”, „Intraosseális kanülálás, folyadékpótlás és gyógyszeradagolás”, „Centrális vénás kanül behelyezése, használata és eltávolítása” című fejezetek)
- gumikesztyű
- felszívó tű
- perfúzorszerelék vagy infúziós szerelék
- háromágú csap
- megfelelő méretű fecskendő (20 ml, 50 ml)
- oldószer
- felszívandó gyógyszer
- hígítási és adagolási táblázat
- perfúziós pumpa
- feliratozáshoz szükséges toll, jelölő címke



1. ábra Perifériás vénabiztosítás eszközei

A gyógyszerpumpák közül több fajtát ismerünk, melyek közül a leggyakrabban használtak:

1. Fecskendő pumpa: max. 50-60 ml-nyi oldat adható be, majd a fecskendőt cserélni kell. A készülék a fecskendő dugattyúját befogva adagol.
2. Infúziós pumpa: nagy mennyiségű oldat adagolására készült, mellyel az infúziós flakon folyamatos cseréjével több liternyi oldat is beadható. Állíthatunk cseppszámot, áramlási sebességet (pl. 0,1-15000 ml/óra), testtömeg vezérelt vagy infúziós terv alapján felállított beállításokat is.
3. Speciális funkciójú pumpák: pl. inzulinadagoló, aneszteziológiai (TIVA), fájdalomcsillapító (PCA), tápláló (enterális szonda).

Beavatkozás pontos leírása

1. Készítsük elő a szükséges gyógyszereket a megfelelő összetételű oldat elkészítéséhez, az eszközöket azok felszívásához, a perfúzor összerakásához.
2. Válasszuk ki a megfelelő vénát, vagy biztosítsunk centrális vénás utat.
3. Először az oldóanyagot szívjuk fel, helyet hagyva a beadandó gyógyszernek (pl. 49 ml izotóniás sóoldat az 1 mg/ml-es kisserelésű noradrenalinhoz).
4. Állítsuk össze a fecskendő, perfúzor szerelék, csap láncot.
5. Írjuk fel a fecskendőre az abban található gyógyszer nevét, oldási arányát.
6. Légtelenítsük a szereléket.
7. Kapcsoljuk be a készüléket.
8. Helyezzük be a készülékbe a fecskendőt.
9. Állítsuk be az adagolási rátát.
10. Csatlakoztassuk a kiválasztott vénás úthoz, majd indítsuk el a beadást.
11. Ellenőrizzük, hogy nincs-e akadálya a folyadék útjának, nem jelentkezik-e lokális bőrpír, nem látunk-e extravasatióra utaló jelet.
12. Csatlakoztassunk bemosó oldatot is a csapra.
13. A készülék jelzésekor cseréljük ki a fecskendőt egy újabb összeállított oldattal.
14. Szükség esetén változtassunk a rátán, adjunk bőlust, vagy állítsuk le a gyógyszer adagolását.
15. A készülék jelzése esetén használati útmutatójában ellenőrizzük, mi a probléma megoldása.



2. ábra Gyógyszerpumpa (fecskendős pumpa)

Indikációk

- gyógyszerek adagolása: pl. keringéstámogató gyógyszerek, szedáció szerei,
- elektrolitháztartás, sav-bázisegyensúly szabályozásának elégtelensége esetén (pl. diabeteses ketoacidózis, akut veseelégtelenség, hiperkalémia),
- folyadékadagolás, kontrollált folyadékpótlás, vesén keresztüli méreganyag eliminációja céljából (pl. forszírozott diurézis, rhabdomyolízis, sikeres reanimációt követően, égett beteg esetén),
- mesterséges parenterális táplálás esetén.

Kontraindikációk

- a beadandó gyógyszerrel szembeni túlérzékenység,
- nem megfelelő vénás út (pl. azonos karon levő non-invazív vérnyomásmérés, kis átmérőjű véna),
- tartós alkalmazásra nem használható perifériás véna vagy intraosseális út, centrális véna alkalmazása szükséges az érfalkárosító hatás miatt.

Beavatkozást követő teendők listája

- a hulladék megfelelő tárolóedénybe helyezése,
- lázlapon, orvosi dokumentációban feljegyzés,
- az elindított gyógyszer hatásosságának kontrollja, szükség esetén dózismódosítása.

Szövődmények és ellátásuk

- vérömleny, vérzés: kanül eltávolítása, sebkötözés, szúracsatorna felemelése, lokális borogatás,
- az adott gyógyszer túldozírozásából fakadó mellékhatások, illetve folyadéktúltöltés okozta károsodások (pl. tüdővizenyő),
- szövetkárosodás: lokális borogatás, hűtés, szükség esetén sebészeti beavatkozás,
- thrombophlebitis: helyi hűtés, gyulladáscsökkentő adagolása, antibiotikum adása,
- kanül-szepszis: gyulladással jelek esetén a kanül eltávolítása, szoros betegkövetés, antibiotikum adása,

- allergia, anafilaxiás sokk: gyógyszer adásának azonnali felfüggesztése, egyéb vénás úton szteroid, antihisztamin, folyadék, esetleg adrenalin adása, ABC-stabilizálás, szoros obszerváció,
- légembólia: ABC-stabilizálás, megelőzés fontossága.

Dokumentáció helye, módja

Az orvosi és a nővéri dokumentációban is rögzíteni kell az elrendelés idejét, indikációs körét, az oldat összetételét (hatóanyag mg-ban/ fecskendő űrtartalma ml-ben), az oldat beadási sebességét, koncentrációját (ml/h vagy µg-mg/h). Rögzítsük a beteg testtömegét, hiszen a gyógyszerek többségét testtömeghez mérten számítjuk ki. Dózisváltoztatáskor azt pontosan jelezzük a lázlapon is, illetve írjuk fel annak hatásosságát. Különösen ügyeljünk arra, hogy egy adott oldat mennyi ideig alkalmazható. Folyamatos gyógyszeradagolás leállítását nővéri és orvosi dokumentációban is jelezzük (lázlap, dekurzus). Orvosi aláírással hitelesítsük az elkészített papírokat. Infúziós oldatok pumpával adagolása esetén vezessünk pontos folyadék egyenleget, figyelembe véve az óradiurézist, az egyéb módon bevitt folyadékok mennyiségét, a kilélegzett folyadékot, a testfelszíni párolgást.

Összefoglaló

A kritikus betegellátás kapcsán gyakran felmerül a folyamatos gyógyszeradási igény (pl. fájdalomcsillapítás, szedáció fenntartása, keringéstámogatás, ritmuszavar megelőzése céljából), melyet megfelelő képzést követően a szakmai ajánlásokban szereplő módon összeállított perfúzoroldatok alkalmazásával elégíthetünk ki. Különös gondossággal járjunk el az irányban, hogy az osztály dolgozóinak egységes és ismert gyógyszeradagolási jártassága legyen, hiszen így elkerülhető a gyógyszertervesztés.

Irodalomjegyzék

1. Dr. Ágoston Zs.: „Gyógyszeradagolás – Bevezetés a sürgősségi orvostanba” című előadás, 2015.
2. Braun Perfusor compact használati útmutató.
3. Volumetrikus infúziós pumpa SN-1500 leirata.

Videó segédlet:

<https://www.youtube.com/watch?v=7L1J4p4PXPU>

Ballonos-maszkos lélegeztetés (felnőtt)

*Dr. Ötvös Tamás
DEBRECENI EGYETEM
Dr. Szabó Zoltán
DEBRECENI EGYETEM
Dr. Kelemen Andrea
PÉCSI EGYETEM*

Az eljárás definíciója

Ballonos-maszkos lélegeztetés (Ballonos-maszkos ventiláció: BMV) bármilyen okból kialakult légzésleállás esetén a beteg rövid ideig tartó mesterséges lélegeztetésének kivitelezése ballonból, szelepből és arcmaszkból álló egyszerű eszköz használatával.

Ballonos-maszkos lélegeztetést megelőzi a szájüreg kitakarítása (folyadék/váladék leszívása) és a légutak felszabadítása. Sürgősségi helyzetben a jól ülő protézist nem kell feltétlenül eltávolítani, mert segíti a maszk illeszkedését az arcon.

Bizonyos tényezők nehezítik a ballonos-maszkos lélegeztetést, mint pl. jelentős mennyiségű arcszőrzet, nagymértékben hiányos fogazat, önmagában az időskor, ismert alvási apnoe szindróma, és a 26-nál nagyobb testtömeg index.

Légúti elzáródás (obstrukció) a talaján kialakult fulladás (asphyxia) esetén (idegentest, gégeödéma, tumor, trauma, vérzés) a ballonos lélegeztetés nem mindig kivitelezhető vagy kellően hatékony. Ezekben az esetekben elsődleges a korai intubálás vagy sebészi légút biztosítása.

A biztonságos eszközhasználat gyakorlatot igényel, a lélegeztetés nehézségeit gyakran alábecsülik.

Beavatkozás leírása

Ballonos-maszkos lélegeztetést általában a sürgősségi ellátásban a helyszínen, rövid szállítás alatt, valamint anesztézia, illetve gépi lélegeztetés bevezetésekor alkalmazunk.

Keringés- és légzésleállás esetén az emelt szintű újraélesztés (ALS®) része.

A lélegeztetést manuálisan végezzük, asszisztálva a beteg saját légzését (asszisztált lélegeztetés) vagy teljes mértékben pótolva azt, spontán légzés hiányában (kontrolált lélegeztetés).

Ballonos lélegeztetés maszkon kívül a szupraglottikus eszközökre, légúti tubusra csatlakoztatva is használható.

1. A lélegeztetés kivitelezéséhez bizonyos szabályokat kötelező betartani. Elsődleges szabály, hogy a beteg és a lélegeztetést végző (operátor) megfelelő pozícióban legyenek, egymáshoz képest is. A beteg a hátán fekszik, az operátor a fej mögött helyezkedik el. A beteg vízszintben elfoglalt magassága igazodik az operátor adottságaihoz. Obez betegek esetében a hatékony lélegeztetéshez gyakran szükséges a felsőtest megemelése oly módon, hogy a külső hallójárat a sternummal egy síkba kerüljön, ezt HELP-pozíciónak (Head elevated laryngoscopy position) hívjuk.
2. A kivitelezés alapja a szabaddá tett légút: (1) fej reklinációja (hátrahajtása) – ha nincs ellenjavallat, mint nyaki gerinc sérülésének gyanúja –, a beteg fejét „friss levegőt szippantó” (sniffing) pozícióba igyekszünk hozni a homlokon és az állon elhelyezett kezünkkel. (2) Esmarch-Heiberg-féle műfogással a beteg alsó állkapcsát előemeljük mindkét oldali állkapocsszöglet kiemelésével, így az alsó fogsor a felső elé kerül („buldog harapás”), aminek következtében a nyelv elemelkedik a hátsó garatfalról, így átjárhatóvá válik a légút. Ehhez a fej reklinációja nem feltétlenül szükséges, így nyaki gerinc sérülés gyanúja esetén önmagában is alkalmazható.

Alapesetben a száját összezárva az orron keresztül végezzük a lélegeztetést. Amennyiben az orrjárat valamilyen okból nem átjárható, akkor az áll kiemelése és a maszk szivárgásmentes rögzítése mellett a száját enyhén nyitott állapotban szükséges pozícionálni. Ebben az esetben a maszkot tartó személy mindkét kezére szüksége lesz.

3. Amennyiben egyszerű fogásokkal a légút nem tehető szabaddá (anatómiai okból, sérülés vagy pl. hiányzó fogsor miatt) segédeszköz (száj-garat (Mayo, Guedel) vagy orr-garat (Wendl) tubus) behelyezhető. Emellett a műfogások alkalmazása még szükséges lehet, amire a zajos, horkoló, erőlködő légzés utal, ami a fej/állkapocs pozicionálása után megszűnik.



1. ábra Oropharyngeális tubusok

a. A száj-garat (oropharyngeális) tubust csak eszméletlen beteg viseli el, éber betegnél öklendezést, akár hányást is kiválthat. Az oropharyngeális tubus kemény műanyagból készült eszköz (1. ábra). Bevezetésének javallata áll fenn a nyelv hátra esése kapcsán kialakult légúti elzáródás, a glossopharyngeális reflex hiánya esetén. Fontos a megfelelő méretválasztás – az eszköz hosszának a beteg metszőfogainak és állkapocszögletének távolságával kell megegyeznie. Behelyezve így alsó vége végződik a gégefedő (epiglottis) felett, de a nyelvgyök alatt, eltartva a nyelv testét a hátsó garatfaltól. Ha túl rövid, a nyelv alsó része mögé csúszhat, ha túl hosszú, irritálja az epiglottist.



2. ábra Az oropharyngeális tubus bevezetése

A száj kinyitása után a tubus domborulata a nyelv felé mutat, behelyezés után tengelye körül 180 fokban elfordítjuk, így nyeri el végleges pozícióját (2. ábra). Fontos megemlíteni, hogy ezeken a tubusokon, lágy leszívó szonda levezethető, így a légutakban felgyülemlt, híg váladék eltávolítható. Gyakran alkalmazzák harapásgátlóként, endotracheális tubus mellé helyezve.

b. Az orr-garat (nasopharyngeális) tubus jobban tolerálható enyhébb eszméletzavarok esetén is. Méretválasztásnál a testmagasság a kiindulási pont, gyermekeknél az orr-fülnyílás távolsága.

A nasopharyngeális tubusok lágy anyagokból készülnek (3. ábra), a garat átjárhatóságának biztosítására szolgálnak. Több méretben elérhetőek, a megfelelő méret kiválasztásához, főleg sürgősségi szituációban, az orrnyílások megtekintésén kívül egy egyszerű szabály áll rendelkezésünkre: általában a beteg 5. kezujjának legnagyobb átmérője adja meg a legnagyobb levezethető tubus átmérőjét. Levezetés előtt érdemes síkosító anyaggal bevonni a tubust, ezáltal elkerülhető az orr nyálkahártyájának sérülése, azaz nem fogunk orrvérzést okozni, így csökkentjük az aspiráció veszélyét. Felnőttek esetében mindkét orrnyílásba helyezhető tubus, gyermekeknél csak egy levezetése engedélyezett. A bevezetés egyszerű, rotáló mozdulatsorral történik (4. ábra). Kontraindikációt képez a súlyos deformitás vagy obstrukció az orrjáratokban. Relatív ellenjavallatot képez a koponyaalapi törés gyanúja.



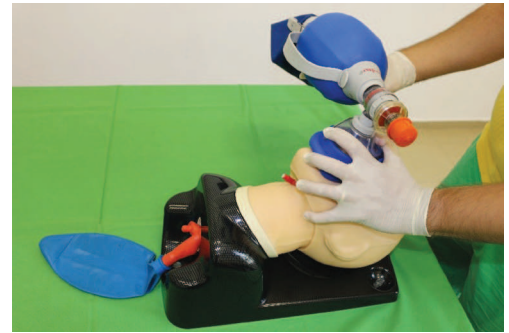
3. ábra Nasopharyngeális tubusok



4. ábra A nasopharyngeális tubus bevezetése

c. Alternatívaként szupraglottikus eszköz (laringeális maszk, iGEL, combitubus stb.) is választható.

4. A fej pozicionálása után a maszkot az orrnyereg felől az áll irányába gördítve helyezzük el a beteg orra és szája körül. A beteg arcát emeljük a maszkhoz, és nem a maszkot nyomjuk az arcára. A maszkot az ún. C-fogásban rögzítjük az arcon, vigyázva, hogy a szemét szabadon hagyjuk. Jobbkezesek bal kézzel, balkezesek jobb kézzel, olyan módon, hogy kis- és gyűrűsujjunkkal a mandibulát szögleténél előemeljük, a kéz hüvelyk- és mutató ujjával „C” alakban körbe fogjuk a maszk dómját, enyhe nyomást gyakorolva rá. Szabad kezünkkel lélegeztetünk. Ez az egy személyes eljárás (5. ábra). Amennyiben segítő személy rendelkezésre áll, sokkal biztonságosabb és hatékonyabb a kétszemélyes ballonos-maszkos lélegeztetés, mely során az operátor dupla C-fogásban, mindkét kezét használva rögzíti a maszkot a beteg arcán, a segítő tartja a ballont, és lélegezti a beteget (6. ábra).



5. ábra Egyszemélyes BMV

5. A szabad felső légúton keresztül a ballon összenyomásával létrehozott külső pozitív nyomás segítségével felfújjuk a tüdőt, oxigénben dús és széndioxidban szegény gázelegy bejuttatásával lehetővé tesszük a gázcsere a légórágyakban (alveolusokban), majd a pozitív nyomást megszüntetve, a befújással belülről kifeszített rugalmas mellkasfal összeesése kipréseli a légcsere következtében oxigénben szegényebb, széndioxidban dúsabbá váló gázelegyet a légutakból, ami a szelepen át kiáramlik a külvilágba. Egyenirányító szelep akadályozza meg, hogy a légutakból kiáramló használt levegő a belégzési elegyhez keveredjen. Fontos, hogy elegendő időt hagyjunk az így végbemenő passzív kilégzésre.



6. ábra Kétszemélyes BMV

Az életkornak megfelelően kiválasztott ballont annyira igyekszünk összenyomni, hogy a mellkas emelkedése látható legyen. A lélegeztetés frekvenciáját az életkornak megfelelő értékhez igazítjuk, amit segíthet, ha kapnográfot tudunk a rendszerbe csatlakoztatni (a szelep és a maszk/tubus közé behelyezve), mivel azon a kilégzett széndioxid mellett a légzésszámot is nyomon követhetjük. Pulzoximéter ugyancsak segítheti a megfelelő oxigenizáció monitorizálását ballonos lélegeztetés közben is. (II. fejezet: Betegmonitorozás alapjai sürgősségi körülmények között).

Lélegeztetés szokásos paraméterei felnőtt esetében:

légzési térfogat:	5-10 ml/kg
légzési frekvencia:	10-12/perc
légzési perctérfogat:	6-10 l/perc
be- és kilégzés aránya:	1:2

A lélegeztetés frekvenciája felnőttéknél 10-12/perc, ami azt jelenti, hogy 5-6 másodpercenként kell összenyomni a ballont: 1-2 másodpercig összenyomva tartani (a légzési térfogat kb. 400-600 ml), majd 3-4 másodpercig engedni, hogy a passzív kilégzés megtörténjen, és a ballon újra telődjön.

Ez némileg változik újraélesztés alatt, ahol 30 mellkaskompressziót követően lélegeztetünk kétszer. Bizonyos irodalmak javasolják BMV közben a gégegye gyakorolt kompressziót, amivel összenyomjuk (komprimáljuk) a nyelőcsövet, így csökkentve az aspiráció veszélyét (cricoid-nyomást).

Eszközleírás

Az eszköz 3 részből és kiegészítő elemekből állhat (7. ábra).

Ballon:

Rugalmasan összenyomható, gumi vagy szilikon anyagból készült, kézi lélegeztető ballon, melynek egyik végén csőcsonk, míg a másikon szelepcsatlakozó található.

Önfelfúvódó (8. ábra): a ballon anyagának tulajdonsága miatt, a rá kézzel kifejtett nyomás felengedésével, rugalmasan visszanyeri eredeti alakját, miközben a csőcsonkon keresztül szobalevegővel, illetve a rá csatlakoztatott rezervoárba gyűjtött oxigénpalackból/fali csatlakozóból érkező oxigénnel dúsítva telődik.

A duplafalú kivitel esetén a rugalmas külső borítás megakadályozza, hogy a lélegeztetés során a légúti nyomás olyan magasra emelkedjen, ami esetleges tüdőszöveti károsodást okozna (életkortól függően 40-70 vízcm).

Általában 3 féle méretben érhető el:

- újszülött (10 kg testsúly alatt) kb. 250 ml
- csecsemő/gyermek (10-30 kg testsúly között) kb. 500 ml
- felnőtt (kb. 30 kg testsúly felett) kb. 1300-1600 ml



7. ábra A BMV eszközei összeállítva



8. ábra A ballon

Anyagában lehet áttetsző, ami lehetővé teszi a közvetlen megfigyelést. Az áramlás irányát mindkét végén szelep irányítják egy irányba.

A Mapleson C-légzőkör „100-as kör” ugyancsak maszkos-ballonos lélegeztetést tesz lehetővé kórházi körülmények között, mivel magas a rendszer oxigénigénye. A puhafalú ballont ebben az esetben a magasáramlású oxigén tölti újra, mint neve is utal rá, közel 100% oxigén adását teszi lehetővé. Hátránya, hogy oxigéncsatlakozási lehetőség hiányában nem használható, hiszen ballonnja nem öntelődő.

Szelep (9. ábra):

„T” alakú műanyag tartóban található egyenirányító, egy vagy több részből álló gumiszelep, amely a ballon és a maszk/tubus közé csatlakoztatva egy-egy szárával a gázáramlás irányát szabályozza – ballontól a betegbe, betegből a külvilágba. Használata mellett nincs jelentős át- és visszaszivárgás, miközben belégzési és kilégzési ellenállása alacsony. A „T” harmadik szárhoz PEEP-szelep csatlakoztatható. Szétszedhető és sterilizálható. Léteznek más típusú szelepek is, azonban Magyarországon a T-szelep használata elterjedt.



9. ábra A T-szelep

PEEP (Positive End Expiratory Pressure (pozitív végnomás)) szelep: kiegészítő eszköz, mely az egyenirányító szelephez csatlakoztatható, fokozatmentesen állítható elzáró szelep, ami lehetővé teszi, hogy a kilégzés végén a kellően tömített rendszerben pozitív nyomást tartsunk fenn a beállított értéknek megfelelően (0-10/20 vízcm).

PEEP alkalmazásakor nő a funkcionális reziduális kapacitás (FRC), csökken a légúti ellenállás, nő az intraalveoláris nyomás, ami csökkenti az intraalveoláris folyadéktartalmat. Magasabb PEEP-értéknél a megnövekedett mellkasi nyomás miatt a szívhez történő vénás visszaáramlás csökken, rontva a keringést.

A „T” szár méretének megfelelő PEEP-szelep csatlakoztatható, vagy megfelelő adapter használata szükséges.

Arcmaszk (10. ábra):

Anatómiailag formált, gumi vagy szilikon anyagból készült maszk 6-7 féle méretben gyártótól függően, színekódolva vagy a méret feltüntetésével. Az a méret megfelelő, ami fedi az orrot és a szájat, de szabadon hagyja a szemet. Az archoz illesztést és így a légmentes zárást, a helyes méret megválasztásán túl, mandzsetta is segítheti.

Amennyiben a maszk rendelkezik mandzsettával, abban légköri nyomásnak kell lennie, hogy rugalmasan követni tudja az arc vonalát. Felfújni nem szabad.

Átlátszó változata a betegkomfort növelése mellett, a beteg megfigyelését is segíti – felismerhető a hányadék, vérzés vagy a spontán légzés megjelenése.

Az eszköz részei készülhetnek egyszer használatos vagy fertőtleníthető, autoklávozható anyagokból. Az egyszer használatos eszközök kiküszöbölik a keresztfertőzés kockázatát.



10. ábra Maszkok ballonos lélegeztetéshez

Kiegészítő eszközök:

- Hő- és nedvességcserélő filter: a szelep és a maszk közé rakva részben visszatartja a kilélegzett levegő melegét és páráját. Általában a baktériumok kiszűrésére is alkalmas („bakterfilter”). Egyszer használatos.
- Gyógyszeradagoló csonc: egyes típusoknál a tubushoz csatlakoztatott ballon tubusról való levétele nélkül adható be gyógyszer a légutakon keresztül.
- Gégecsővel a ballon és a maszk, illetve a beteg közötti távolság növelhető, pl. szállítás alatt. Ennek használata esetén fontos, hogy a cső beteg felőli végére kerüljön a szelep.
- Nyomáshatároló szelep: csecsemők és kisgyermekek lélegeztetése esetén a tüdőszövet védelmét szolgálja. Ugyancsak ezt a célt szolgálja egyes csecsemőmaszkon elhelyezett lyuk, ami mellett felnőtt ballon is használható, mert megakadályozza a magas nyomás létrehozását, ami a csecsemő tüdejét már károsíthatná.
- Légúti nyomásmérő: ballonhoz csatlakoztatható, kisméretű mérőegység (0-60 vízcmm skálával), ami lehetővé teszi lélegeztető ballon használata mellett a beteg légúti nyomásának ellenőrzését.
- Rezervoár (11. ábra): csőcsonc mellé csatlakoztatható, puhafalú ballon, oxigén adagolására és keverésére alkalmas. 15 l/min oxigénáramlás mellett 60-100% belélegzési oxigénkoncentrációt biztosít. Életkornak megfelelően többféle méretben érhető el (600-1600 ml).



11. ábra A rezervoár

Indikáció

- Ballonos-maszkos lélegeztetés alkalmazható spontán légzés hiánya vagy elégtelensége esetén – ide értve októl függetlenül minden akut légzészavart, a keringésleállást is.
- Intubációs előkészület vagy intubációs kísérlet során, ha az oxigénszaturáció értéke kritikusan csökken. Minden esetben az oxigenizáció fenntartása az elsődleges cél, nem a tubus behelyezése.
- Tüdődéma (kardiális eredet, gyomortartalom aspiráció vagy vízbe fulladás esetén) során magas fehérjetartalmú plazmafolyadék áramlik a légútyagokba (alveolusokba), gátolva az oxigén felvételét, ami esetén PEEP-lélegeztetés életmentő lehet.

Kontraindikáció

Abszolút kontraindikációja az életmentő beavatkozásnak nincs.

- Egyes esetekben a maszk pozicionálásának nehézsége, illetve a felső légutak átjárhatatlansága esetén más alternatív légútbiztosító eszköz (szupraglottikus eszköz, intubáció, sebészi légútbiztosítás) korán vagy akár elsőként választandó (pl.: súlyos arcégés, arckoponya nagyfokú sérülése/deformítása, felső légúti elzáródás (pl.: tumor, gégeödéma, nagyfokú vérzés).
- Relatív ellenjavallat a telt gyomorú betegpopuláció esetében áll fenn, ezeknél a betegeknél amíg lehetséges, óvakodni kell az ezen típusú lélegeztetéstől, tekintve, hogy az aspiráció veszélye igen magas.

Lehetséges szövödmények és ellátásuk

Gyomor felfújása és következményei: (1) felnyomott rekesz és (2) hányás, akár aspirációval.

Túl nagy légzéstérfogat biztosítása esetén magas nyomásérték alakul ki a garatüregben. A levegő egy része a nyelőcsőn át a gyomorba jut, ami kitágul, emiatt felnyomja a rekeszt, csökkentve a tüdő kitérését lélegeztetés közben, és a gyomortartalom nyelőcsőbe való visszajutását (regurgitációját) okozhatja. A nyelőcsőből a garatba jutó gyomortartalom védekező reflexek hiányában a légutakba kerülhet, ahol savassága miatt kémiai tüdőgyulladást (pneumoniát) vált ki (ún. Mendelson-szindróma).

Ellátása: Nazogasztrikus szonda levezetésével a gyomor tehermentesíthető. Hányás esetén a beteg pozicionálása, a garat leszívása, emellett gyors intubáció megkísérelhető. Aspiráció gyanúja esetén légutak leszívása, sze. bronchoszkópia bronchustoalettel, antibiotikum terápia, sze. gépi lélegeztetés.

Hipoventiláció: hipoxia és hiperkapnia a túl alacsony légzési perctérfogat miatt kialakuló elégtelen ventiláció következménye. Oka lehet (1) légúti szűkület/elzáródás (mechanikus, mint a szabad légutak elvesztése, pl.: rossz fej pozíció; légúti váladék, hányadék a légutakban; bronchospasmus stb.), (2) alacsony lélegeztetési frekvencia és/vagy légzési volumen, (3) légzőfelület csökkenése (tüdőödéma, shuntkeringés, pl. tüdőembólia).

Ellátása: (1) légút átjárhatóságának ellenőrzése és felszabadítása (leszívás, újrapozicionálás, kétkezes maszk rögzítése a beteg arcán, miközben másik személy nyomja a ballont (ún. négykezes technika), (2) percventiláció növelése (megfelelő méretű maszk pontos illesztése, megfelelő lélegeztetési frekvencia és volumen biztosítása), (3) PEEP alkalmazása tüdőödéma esetén, belégzési oxigénkoncentráció növelése, illetve oki terápia, pl. tüdőembólia lízise.

Hiperventiláció: alacsony széndioxid szint alakul ki a vérben (hipokapnia) a túl magas lélegeztetési perctérfogat miatt, ezért (1) romlik a vénás visszaáramlás a szívbe, ami rontja a szív és agy keringését is, (2) fiziológiás érték alá csökken a vérben lévő széndioxid szintje, ami másodlagosan a vér pH-jának eltolódását okozza respiratórikus alkalózis kialakulásával.

Ellátása: beteg életkorának és alkatának megfelelő frekvenciájú és volumenű lélegeztetés, az értékek fiziológiás szintre való visszatéréséig enyhe hipoventiláció.

Tüdőszövet károsodása: elsősorban tubushoz csatlakoztatott ballonos lélegeztetés kapcsán fordulhat elő a magas nyomásértékek, illetve magas volumen miatt kialakuló tüdőszöveti károsodás.

Légmell (pneumothorax): lélegeztetés során a ballon összenyomásával létrehozott külső pozitív nyomás által befűjt levegő megemeli a mellkasban lévő nyomást a fiziológiás érték fölé, ami kellően magas nyomás és/vagy károsodott tüdőszövet esetén alveolus szakadáshoz (ruptúrához) vezethet. A tüdő szövetének sérülésén keresztül a légutakban lévő gázok a mellhártya két lemeze közé jutnak, így a létrehozott pozitív nyomás elemeli a két lemezt egymástól. Amennyiben a károsodott tüdőszövet a gázokat szelepszzerűen csak egy irányba (légutakból a mellhártyalemezek közé) engedi, és ez az üreg nem közlekedik a külvilággal (mellkasi sérülésen keresztül), akkor feszülő légmell alakul ki. A feszülő légmellben a felgyűlt gázok okozta nyomás a zárt mellkasi térben a szervek (tüdő, nagyerek, szív) egészséges oldalra való eltolódását, megtöretését okozza, ami funkcióromláshoz és gyorsan kialakuló keringésösszeomláshoz vezet.

Diagnosztikája a két tüdőfél felett hallott légzési hangok összehasonlítása, bár kialakulhat kétoldali légmell is.

Ellátása: azonnali beavatkozásként (feszülő légmell esetén) tüvel végzett nyomáscsökkentés (dekompresszió), tartósan mellkascső behelyezése és mellkasi szívás a sérült tüdőszövet gyógyulásáig és a mellhártyalemezek újbóli összetapadásáig (lásd A pneumothorax felismerése és ellátásának lehetőségei sürgősségi körülmények között fejezetben).

Szemsérülés: helytelen maszk- és kézpozíció miatt a szem nyomási sérülést szenvedhet. Ellátása szemész szakorvosi kompetencia.

Kiegészítő információk

Ballonos lélegeztetés hatékonysága kapnográf, pulzoximéter használatával követhető.

A következők segíthetnek a hatásos lélegeztetésben

- figyeljünk az állkapocs előemelésére
- a lehető legnagyobb maszkot válasszuk
- jól álló fogprotézist ne távolítsunk el a BMV idejére
- szakállas férfiaknál ajánlott a maszk és arc között lubrikánst használni a megfelelő tömítettség biztosításához
- törekedjünk a kétszemélyes technika alkalmazására
- a nasopharyngeális és oropharyngeális tubusok javítják a lélegeztetés hatékonyságát
- használjunk rezervoáros rendszereket

Irodalomjegyzék

1. <https://emedicine.medscape.com/article/80184-overview>
2. László I., Szabó Z., Fülesdi B.: *Újraélesztés*. Medicina Könyvkiadó Zrt., Budapest, 2018. pp. 39-59.
3. Rotyis M., Solténszky M., Temesvári P.: *Egyszerű eszközökkel végzett légútbiztosítás*. Szabványos Eljárásrend-Országos Mentőszolgálat, 2013.
4. Dienes Zs.: *Sürgősségi ellátás*. Medicina Könyvkiadó Zrt., 1999.
5. Soara, J., Nolan, J., Böttiger, B., et al. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation, 2015, Section 3. *Adult advanced life support*. Resuscitation, 2015; 100-147.
6. <https://oktatas.mentok.hu/mod/book/view.php?id=2828&chapterid=288>, letöltve 2018.06.17.
7. Bogár L.: *Aneszteziológia és intenzív terápia*, Medicina Könyvkiadó Zrt., 2014, 3:186-196.
8. Göbl G.: *Oxiológia*, Medicina Könyvkiadó Zrt., 2006.

Az oxigénterápia eszközei, kivitelezése

Dr. Woth Gábor
PÉCSI TUDOMÁNYEGYETEM

Az eljárás definíciója

Az oxigénterápia célja a szervezet oxigénszállító kapacitásának és az oxigén felhasználásának egyensúlyba hozása, az oxigénadósság és következményeinek elkerülése.

Az eljáráshoz szükséges kompetencia

Betegmonitorizálás, normál értékek ismerete, pulzoximetria működési elve, artériás vérgázvizsgálat és eredményeinek értelmezése, a vizsgálatok elméleti háttere. Alapvető élettani, kórélettani ismeretek.

Anatómiai áttekintés

Élettani és kórélettani ismereteink alapján az oxigénterápia célja a szövetek oxigénigényének kielégítése az oxigénszállító kapacitás biztosításával (O_2 distribution/ O_2 delivery – DO_2/VO_2 hányados). A szervezet oxigénszállító kapacitása a $DO_2 = CO \times CaO_2$ képlet alapján közelíthető, melyben a CO a percre vonatkoztatott „cardiac output” (perctérfogat) (Pulzus szám \times Stroke Volumen), a CaO_2 komponens pedig a vér oxigénkoncentrációja, mely egyenes arányban áll a hemoglobin szinttel, annak szaturációjával és a felnőtt hemoglobin oxigénkötő kapacitásával, illetve elenyésző mértékben a vérben oldott oxigén mennyiségével ($CaO_2 = Hgb \times 1,39 \times SaO_2 + 0,003 \times PaO_2$)

$$\text{Összefoglalva: } DO_2 = P \times SV \times Hgb \times 1,39 \times SaO_2 + 0,003 \times PaO_2$$

Átlagos felnőttet feltételezve, 72/min pulzussal, 70 ml stroke volumennel, 150g/l hemoglobin szinttel 100% szaturáció mellett közel 1000 ml/perc oxigént kapunk az ellátási oldalon.

$$\text{Felhasználási oldalon a } VO_2 = CO \times CaO_2 - CvO_2$$

Az egyenleteket levezetve, egyszerűsítve észleljük, hogy ideális esetben csak a szaturáció értékek különböznek. Normál esetben a centrális vénás szaturáció 75%, így a felhasználás 25%-os, ennek megfelelően a VO_2 közel 250 ml/perc, mely négyszeres tartalékot jelent! (Valójában 100% felhasználás lehetetlen, de még így is közel háromszoros tartalék van egészségesegekben.) Mint azt láthatjuk, fokozódó igény vagy a kínálati oldal csökkenése esetén a szív frekvencia, edzeteknél a stroke-volumen, krónikus esetben a hemoglobinszint (vagy transzfúzió), illetve a szaturáció emelése lehetséges. Mivel a CO emelése a legtöbb esetben következményes myocardialis VO_2 emelkedéssel jár, a CaO_2 növelése kézenfekvő megoldás.

Oxigénterápia során célunk a tüdő alveolusaiban mérhető oxigénkoncentráció növelése a belélegeztetett oxigén parciális koncentrációjának fokozásával (FiO_2). Gyakorlatilag a teljes tüdőkapacitás légtartalmát cseréljük le az általunk elvárt oxigénkoncentrációra, nagyrészt az inert légköri nitrogén „kárára”. Súlyosabb esetben az alveolusok nyitva tartásához, illetve kinyitásához non-invazív és invazív lélegeztetési módszerekkel járunk hozzá, ezzel növelve a keringés által potenciálisan felvehető oxigén mennyiségét (pl. pozitív kilégzés végi nyomás – angolul: positive end expiratory pressure, PEEP). A korábban tárgyalt DO_2 összefüggés alapján egyértelmű, hogy a keringési szervrendszer megfelelő működése elengedhetetlen a tüdőben felhalmozott oxigénkészlet szövetekhez, sejtekhez szállításához. A végső felhasználási helyen (mitokondriumok) az oxigén tenziója közel 3-4 mmHg, környezetében az extracelluláris folyadékban közel 50 mmHg, így jelentős rezervkapacitással nem számolhatunk. A levegő útja az orrszárnnyakon-szájon keresztül, az orrüreg/szájüregben keresztül a garat felé irányul, itt a csillós hengerhám párasítja, nagyobb méretű porszemektől megszabadítja a belélegeztett levegőt, mely útját a garaton keresztül a gége felé folytatja. Anatómiailag felnőttknél a két hangszalag, valamint a thyroid és cricoid porcok és az aryporcok által határolt hangrés a legszűkebb „rés” a felnőtt légutakban, míg gyermekekben a mélyebben fekvő álhanszalagok képezhetnek anatómiai gátat a levegőnek (pl.: idegen tárgyak itt akadhatnak el, légúti ödéma miatt fenyegető légútvésztes következhet be). A légcső folytatásaként a két tüdőfél főbronchusa, majd azok oszlásai következnek, a 16. oszlásig gázcseré nem történik, kizárólag a levegő levezetése az anatómiai képletek feladata. Ennek megfelelően légzés során jelentős holttérrel számolhatunk, mely a légzési volumen közel 30%-a.

Az alveolusok belülről a 2-es típusú pneumociták által termelt szurfaktáns anyaggal bevontak, mely a felületi feszültség csökkentése révén csökkenti a záródási kapacitást, azt a térfogatot, mely mellett az alveolus falai összeesnek, bezáródnak. Ennek elvesztése (pl. respiratórikus distressz szindróma, akár gyermek, akár felnőtt korban) jelentősen csökkenti a potenciális gázcsere felületet, és magasabb PEEP-et igényelhet az alveolusok nyitva tartásához. Amennyiben egyre kisebb alveolus felszín áll rendelkezésre a gázcsere kivitelezéséhez, egyre magasabb oxigéntenzió szükséges az alveoluson belül a megfelelő artériás oxigénkoncentráció biztosításához (normál esetben a nem oxigenizált tüdőterület érrendszere vazokonstriktó hatására kizáródik a gázcsereből).

Bizonyítékkal alátámasztott megközelítés

Korábban szinte feltétel nélküli reflexként minden betegünk magasabb FiO_2 oxigént kapott akut esetben, legyen az akut miokardiális infarktus vagy légzési elégtelenség, és elképzelhetetlen volt (szakmai, etikai indokok mentén) O_2 adása nélkül végzett tanulmányok kivitelezése. Jelen tudásunk szerint krónikus obstruktív tüdőbetegségben szenvedő pácienseknél, tekintettel az elsődlegesen hipoxia vezérelte légzésre (CO_2 és H^+ szenzitivitás-csökkenés a légzőközpontban), jelentős FiO_2 -emelés csökkent alveolus ventilációhoz, következményesen hiperkapniához és CO_2 -kóma kialakulásához vezethet.

Habár megfelelő szintű evidencia egyelőre nem áll rendelkezésünkre, a tananyag írásakor aktív szakmai vita tárgya a megfelelő oxigénszaturációs és -tenziós célérték. Egyes vélemények szerint a hyperoxia (akár 300-400 mmHg, vagy afeletti PaO_2) káros lehet betegeink számára, többek között akut miokardiális infarktust vagy re-animációt követően.

A beavatkozást megelőző teendők listája

A fizikális vizsgálat és anamnézis ismerete (heteroanamnézis, korábbi dokumentációk) feltétlenül szükséges a terápiás lehetőségek, célok-célértékek, invazivitás várható foka és várható sikeresség felmérése érdekében. A standard betegmonitorizálás oxigénterápiát igénylő betegnél elengedhetetlen, a 90-es évek óta a folyamatos pulzoximetriás mérés elengedhetetlen feltétel légzési elégtelen betegnél. Nagyon fontos információkkal szolgál az artériás vérgáz elemzése, melynek kapcsán utalunk a magyar nyelven is elérhető kiváló szakirodalmakra (pl. Bogár, L. (szerk.) Aneszteziológia és Intenzív Terápia).

Fontos eldöntenünk, hogy betegünknek szüksége van-e további oxigén adására, mi a beteg egyéni igénye. Súlyosabb stádiumú (GOLD III-IV) COPD-s betegünk számára a 80%-os szaturáció akár teljesen „normális” is lehet, míg egészséges tüdővel élők ennél az értéknél súlyos dyspnoés tüneteket, akár agresszióig fokozódó zavartságot is mutathatnak.

Beavatkozás kivitelezése

Az oxigénterápiás rendszerek két nagy csoportja az állandó és a változó teljesítményű rendszerek. Változó teljesítményű rendszereknél a beteg saját légzés mechanikája (kilégzés végi szünet hossza, csúcsáramlás, száj/orr-légzés) nagyban befolyásolja a rendszer teljesítményét.

Változó teljesítményű rendszerek

Célunk a beteg anatómiai holttereinek feltöltése 100%-os oxigénnel a kilégzés végi szünetben, ezzel fokozva a következő belégzés FiO_2 értékét. Az orrszondák 0.25-0.45 FiO_2 elérésére képes eszközök, 3-5 l/perc áramlás mellett, melyet az orrüreg feltöltésével érnek el (ennek megfelelően szájlégző betegnél hatásfokuk nagyban csökken).

A különféle arcmaszkok („50”-es, „100”-as maszk) a holttér növelésével érnek el magasabb oxigénkínálatot. Az 50-es maszk 0.35-0.5 FiO_2 elérésére alkalmas lehet (5-10 l/perc), míg a 100-as maszk, rezervoár ballonnal és csak kilégzésben nyíló szelepekkel 0.8-0.9 FiO_2 elérhető (10-15 l/perc), feltétlenül fontos, hogy az áramlás eleghető legyen a kilégzett levegő kimosásához, ellenkező esetben a maszkos rendszerek súlyos CO_2 retenciót és következményes kómát okozhatnak (III. fejezet: Az altatógép használata).

Változó teljesítményű rendszer a kettős oxigenizációs (dual oxigenisation) eljárás, mely során maszkos légzéstámogatás mellett, attól független reduktoron, orrszondán keresztül magas áramlású oxigént adunk betegünknek, ezzel a nazális high-flow oxigén terápiához hasonlóan pozitív nyomást tudunk fenntartani a légutakban, valamint a percventilációt is fokozni tudjuk, így segítve az oxigenizációt.

Tananyagunk írásakor már több helyen bevezetett vagy bevezetés alatt áll az apnoés oxigenizáció gyakorlata, melynek során intubációt megelőzően apnoés betegnél, nasopharyngeális tubuson keresztül bevezetett oxigén-szondával a garatban dúsított oxigén segítségével törekszünk a hipoxiás periódus megelőzésére vagy lerövidítésére. Elméleti háttere, hogy az alveolusokból az oxigén nagyobb arányban használdik el, mint a szén-dioxid mennyisége a perifériáról (emlékezzünk, a respirációs kvóciens mindig kisebb, mint 1), így az alveolusokban relatív nyomásesés jöhet létre, mely befelé áramlást eredményezhet, ezt a levegő térfogatot töltjük fel oxigénnel. Meta-analízisek elérhető eredményei alapján sikeresen csökkenthető, illetve elkerülhető a hipoxiás időszak emelt szintű légútbiztosítást megelőzően.

Állandó teljesítményű rendszerek

Az állandó teljesítményű rendszereknél a beteg belégzési csúcsáramlását képes biztosítani a rendszer, így nem jön létre keveredés a külső környezeti levegővel, illetve relatív magasabb pozitív légúti nyomások létrehozására is van lehetőség.

Legegyszerűbb eszközünk a Venturi-injektor, mely a Bernoulli-elv alapján, magas O_2 áramlás mellett (30-60 l/perc) a levegőt egy szűkületen engedi át, ahol az felgyorsul, nyomása csökken, a szűkületen található apertura segítségével beállítható a kívánt O_2 koncentráció, hiszen a csökkent nyomás miatt a felgyorsult áramló O_2 beszívja a környéki levegőt.

A különböző CPAP (angol: continuous positive air pressure, folyamatos pozitív nyomás)-rendszerek (pl.: non-invazív maszkos lélegeztetés, nazális CPAP vagy akár a high-flow nazális oxigénterápia) magas áramlás fenntartásával, illetve nyomáshatároló szelep alkalmazásával (PEEP-szelep) alakítanak ki pozitív nyomást a légutakban, e rendszereknél akár 100 l/perc feletti áramlások is használhatóak, a FiO_2 általában Venturi elven kerül beállításra. Non-invazív maszk alkalmazható mind gépi lélegeztetési módokkal, mind pedig CPAP-rendszerben, általában célja az invazív légútbiztosítás elkerülése, pl. COPD akut exacerbációja során. Sajnos a maszkos lélegeztetés technikailag nehézkes, betegeinket evésben, ivásban gátolja, és a légúti váladékok eltávolítása sem optimális, hiszen a maszk levétele szükséges. A nazális high-flow oxigénterápia ebből a szempontból előnyösebb, az orra elhelyezett kanül nem gátolja, oly mértékben a beteg ápolását, viszont az igényelt oxigénáramlás miatt betegtranszport során korlátozottan használható, illetve az általa generált CPAP 6-8 cmH_2O -nál általában nem magasabb.

Nagyon fontos mind a kis, mind a nagy áramlású rendszerekben a beteggel találkozó gáz melegítése és párasítása. Ennek elmaradása kezdetben fokozott légúti váladéktermeléshez, majd annak beszáradásához „pörkösödéshez” vezet, mely akár teljes légútelzáródást is okozhat.

Indikáció

1. Beteg szubjektív légszomja, általában $SpO_2 < 95\%$
2. $PaO_2 < 60$ mmHg, vagy $SaO_2 < 90\%$
3. Tachypnoe (>24/perc) vagy segédizmok használata, dyspnoe jelek
4. Láz (fokozott O_2 felhasználás, fehérvérsejt „respirative burst”)
5. Keringési elégtelenség állapotai (pl. sokk esetén szöveti hypoperfúzió kompenzálása)
6. Súlyos tüdőbetegségek (pl. tüdőgyulladás)
7. Súlyos trauma, vérzéses állapotok
8. Tudatzavarok, mérgezések, akut idegrendszeri kórképek
9. Füst, szén-monoxid mérgezés
10. Szívritmus zavarok

Kontraindikáció

1. Súlyos COPD-s beteg, légzési elégtelenség jelei nélkül
2. Szakmai vita tárgya pl. akut infarktuszban vagy reanimációt követően 95% feletti SpO_2 esetén a többletoxigén adása
3. Extrém magas artériás oxigénmennyiség esetén a terápia csökkenthető

Beavatkozást követő teendők listája

Az oxigénterápia hatékonyságát osztályos körülmények között a beteg általános állapotával követhetjük (pl. dyspnoe megszűnése), illetve pulzoximetriával mérhetjük is. Vegyük figyelembe, hogy a felső végtagon 1, az alsó végtagon akár 2-3 perc késedelem is lehet az emelkedett FiO_2 és az SpO_2 javulása között.

Súlyos esetben vérgázvizsgálatot végezhetünk, mely point-of-care eszközzel percek alatt eredményt ad, ideális esetben szérum laktát szinttel együtt. Habár a vérgázvizsgálat értékelése nem a fejezet tárgya, a normalizálódó pH, a PaO_2 és a csökkenő laktáttendencia általában javuló szöveti gázcsere jelei.

Amennyiben terápiás törekvéseink ellenére betegünk állapota nem javul, intenzív terápiás konzílium, gépi lélegeztetés igénye felmerül.

Szövődmények és elhárításuk

Légúti nyálkahártya-szárazság, ami a már említett párasítással mindenképp megelőzendő.

Bakteriális kontamináció: A vízpárával érintkező felületeken bakteriális kolonizáció, biofilmképződés jöhet létre, ezért ezek tisztítása, cseréje rendkívül fontos. A vízzel érintkező eszközöket csak a gyártó által megadott ideig használjuk csere nélkül (24-72 óra általánosan).

Adszorpciós atelektázia: Magas FiO_2 esetén, amennyiben az alveolusokban szinte teljesen lecseréljük a gázt O_2 -re, annak elszállítása következményes alveolus összeesést eredményezhet. (Hasonló hatást használunk ki kis méretű pneumothorax 100% oxigén terápiája esetén.)

Szén-dioxid retenció: Korábban említett COPD-s betegeknél, a hipoxia vezérelt légzés alveoláris ventilációcsökkenés okozhat magas FiO_2 mellett, következményes szén-dioxid kómával.

Dokumentáció helye, módja

A beteg elektronikusan vagy papíron vezetett dekursusában, konzílium esetén azt megválaszolva, részletesen jegyezzük le vizsgálatunk eredményeit, az alkalmazott terápiás beavatkozásokat, illetve azok eredményét.

Irodalomjegyzék

1. Babik B., & Molnár Z. (2008). *A légzés élettana*. In Anesztézia és Intenzív Terápia.
2. Eross, A., Hetzman, L., Petroczy, A., & Gorove, L. (2016). *Apneic preoxygenation without nasal prongs: the "Hungarian Air Ambulance method"*. Scandinavian Journal of Trauma, Resuscitation and Emergency Medicine, 24, 5. <https://doi.org/10.1186/s13049-016-0200-0>
3. Molnár Z. (2008). *Oxigénadósság és oxigén terápia*. In L. Bogár (Ed.), *Aneszteziológia és Intenzív Terápia*.
4. Oliveira, J. e Silva, L., Cabrera, D., Barrionuevo, P., Johnson, R.L., Erwin, P.J., Murad, M.H., & Bellolio, M. F. (2017). *Effectiveness of Apneic Oxygenation During Intubation: A Systematic Review and Meta-Analysis*. Annals of Emergency Medicine, 70(4), 483–494.e11. <https://doi.org/10.1016/j.annemergmed.2017.05.001>

Felnőtt emelt szintű újraélesztés technikája, kivitelezése

Dr. Keresztes Dóra
PÉCSI TUDOMÁNYEGYETEM

Célkitűzés

A felnőtt emelt szintű újraélesztés célja, hogy gyógyszerek és szükség esetén egyéb speciális beavatkozások alkalmazásával a szakképzett segítségnyújtók tovább javítsanak a beteg túlélési esélyein.

Anatómiai áttekintés

Mellkas

A mellkasban futó nagy ereket, szívünket és tüdőnket a csontos mellkas védi. Alsó és felső nyílását izmok határolják. Elöl a szegycsont, hátul a gerincoszlop helyezkedik el, melyhez porcosan ízesül 7 pár borda, ezáltal alkotva egy zárt kosarat. 5 pár borda a csigolyatestről ered, majd vagy a felette levő borda szegycsont felőli porcához tapad, vagy lengőbordaként funkcionál (11-12. pár).

Szív

Szívünk, mint egy szívó-nyomó pumpa működik, melyben egyenirányító billentyűk helyezkednek el. Négy ürege a jobb pitvar, jobb kamra, bal pitvar, bal kamra. A bal pitvarba érkezik a tüdőből négy nagy véna (vena pulmonalis), majd az oxigénben dús vér a kéthegyű billentyűn (valvula bicuspidalis) át a bal kamrába folyik, ahonnan a vér a testet ellátó nagy artériába, az aortába áramlik tovább az aorta billentyűn keresztül. Az aorta kezdeti szakaszából ered a szívizom saját vérellátását biztosító koszorúér-hálózat (arteria coronaria). A jobb pitvarba ömlik az alsó és felső testfelünk két nagy gyűjtőere, a vena cava inferior és a vena cava superior. A pitvarból a vér a háromhegyű billentyűn át (valvula tricuspidalis) a jobb kamrába, majd egy zsebes billentyűn, a valvula pulmonalis egyenirányításával az arteria pulmonalison keresztül távozik a vér a tüdő irányába.

Élettani áttekintés

A szív működése során ritmusosan összehúzódik és elernyed. Ezt a ritmusos mozgást a jobb pitvar falában elhelyezkedő szinuszcsomó szabályozza. Az általa keltett ingerület végigfut a szív ingervezető rendszerén és izomösszehúzódást eredményez, melynek hatására a szív kipumpálja a benne levő vért. Ezt a fázist hívjuk szisztolés fázisnak. Az izomrostok elernyedésével a szív üregei tágulni kezdenek, mely szívóhatást fejt ki a vénás rendszerben levő vérré, így az megtölti a szívet vérrrel. Ez az úgynevezett diasztolés fázis.

Rövidítések

ALS: Advanced Life Support

VF: kamrafibrilláció

pnVT: pulzus nélküli kamrai tachycardia

PEA: pulzus nélküli elektromos aktivitás

ETCO₂: kilélegzett szén-dioxid

ROSC: Return of spontaneous circulation – spontán keringés visszatérése

PM: pacemaker

UH: ultrahang

ITD: Impedance Threshold Devices – Impedancia küszöb eszközök

Bevezetés

Az azonnali, jó minőségű laikus újraélesztés, a jó minőségű, megszakítás nélkül végzett mellkaskompresszió és a VF / pnVT esetén végzett korai defibrillálás az a három beavatkozás, amely bizonyítottan javítja a túlélést. Ugyanakkor a gyógyszerek adása, az emelt szintű légútbiztosítás és az irreverzibilis okok megszüntetése tovább javíthat a beteg túlélési esélyein. Emelt szintű újraélesztést szakképzett egészségügyi személyzet végezhet.

Szükséges eszközök

1. Intravénás vagy intraossealis út biztosításához szükséges eszközök
2. ALS gyógyszerei (adrenalin, amiodarone, magnézium)
3. Légútbiztosítás eszközei
4. Defibrillátor
5. Monitor – ETCO₂ monitorizálási lehetőség

ALS folyamata

Az ALS első lépéseként állapítsuk meg a keringésmegállás tényét, a légzés és a keringés egyidejű vizsgálatával:

- Egyik kézzel biztosítsunk szabad légutat a beteg fejének hátrahajtásával és az állának előreemelésével, amennyiben nem merül fel potenciális gerincsérülés gyanúja.
- A beteg fejéhez hajolva nézzük a mellkast és hármás érzékeléssel állapítsuk meg, hogy a betegnek kielégítő-e a légzése. A légzést kielégítőnek tekintjük, ha 10 másodperc alatt legalább 2 mellkaskitérést okozó, nem túl zajos, nem túl erőlködő légzést tapasztalunk.
- Mindezek közben másik kezünkkel a beteg nyakán próbáljuk meg a nyaki ütőér (arteria carotis) tapintását.
- A teljes vizsgálat maximum 10 másodpercig tartson. Amennyiben carotis pulzust és/vagy kielégítő légzést nem tapasztalunk, kezdjük meg az újraélesztést.
Agonális/gaspoló légzés esetén is kezdjük meg az újraélesztést 30 mellkaskompresszió, majd 2 befúvás ciklikus alkalmazásával.

Mellkaskompresszió

Helye: szegycsont közepe

Segítségnyújtó pozíciója: a mellkaskompressziót a szegycsont közepére helyezett, összekulcsolt kézzel, nyújtott karral, merőlegesen a beteg fölött végezzük.

Frekvenciája: 100-120/min

Mélység: 5-6 cm

Ciklus: 1 ciklus 30 mellkaskompresszió

Talaj: kemény talaj

Folyamatosan, minimális megszakításokkal, a mellkas teljes felengedését kövesse az újabb kompresszió.

Törekedjünk a mozgás egyenletes kivitelezésére.

Mint ahogy a mellkasi nyomások minősége kimutatható módon romlik még azt megelőzően, hogy a segélynyújtó fáradás jeleit érezné, fontos, hogy – amennyiben erre a lehetőségek adóttak – az ALS csapatban a kompressziót végző személyt maximum 2 percenként cseréljük.

Lélegeztetés

Törekedni kell a kompressziós szünetek minimalizálására (5-10 másodpercnél hosszabb szünet ne legyen), amennyiben nem izolált légút mellett lélegeztetünk, 30 mellkaskompressziót kövessen 2 befúvás, úgy hogy egy befúvás ne tartson tovább 1 másodpercnél, és a mellkaskompressziót ne szakítsuk meg 10 másodpercnél hosszabb időre.

Ritmusanalízis

A keringésmegállás diagnózisának megerősítését követően, a mellkasi kompressziók megkezdésével egyidőben helyezzük fel a defibrillátormonitor egységet. A defibrillátormonitor egység csatlakoztatása után a ritmus elemzése érdekében a kompressziókat rövid időre fel kell függeszteni és a beteget elengedni, ezzel biztosítva a zavartalan (műterméktől mentes) ritmusgörbe elemzését. A ritmuselemzésre (és ezzel együtt a keringés kompatibilis ritmus esetén a pulzus, illetve életjelenségek vizsgálatára) az ALS során ne fordítsunk 10 másodpercnél hosszabb időt, ugyanis a mellkaskompressziók nélkül töltött idő rontja a túlélés esélyét.

A ritmuselemzés során két kérdésre keressük a választ.

1. Az észlelt ritmus sokkolandó vagy nem sokkolandó?
 - 1.1. Sokkolandó ritmus: VF, illetve a pnVT
 - 1.2. Nem sokkolandó: asystolia, PEA
2. Az észlelt ritmus pulzus kompatibilis-e vagy nem?
 - 2.1. Pulzussal nem kompatibilis az asystolia és a VF. Ennek észlelésekor ne vesztegezzük az időt a pulzus vizsgálatával.
 - 2.2. Pulzuskompatibilis ritmus minden olyan egyéb EKG-ritmus, mely mellé társulhat pulzus. Ennek észlelése esetén a carotis vagy femoralis pulzus vizsgálata szükséges annak megítélése céljából, hogy keringésmegállás állapota fennáll-e, vagy helyreállt a keringés, és ROSC-al állunk szemben.

A vizsgálat eredménye során a következő megállapításra juthatunk:

1. Sokkolandó ritmus: VF, pnVT
2. Nem sokkolandó ritmus: asystolia, PEA
3. ROSC

Sokkolandó ritmus

Amennyiben sokkolandó ritmust észlelünk, az első és legfontosabb teendők a defibrilláció, azaz aszinkron elektromos sok leadása. Ehhez defibrillátor szükséges. A defibrillátor rendelkezhet mellkasra ragasztható, öntapadós elektródákkal vagy manuális lapátokkal. A defibrilláláshoz a készüléket úgy kell feltölteni, hogy a mellkaskompressziót minél rövidebb időre szakítsuk csak meg. Az öntapadós elektródák esetén a feltöltés ideje alatt is végezhető CPR. Bifázisos defibrillátor esetén 150 J energiával kezdjük, sikertelenség esetén emeljük az energiaszintet tovább. A készülék feltöltését követően a biztonsági szabályok betartásával a sokk leadása következik. A sokk leadása után EKG-analízis és pulzusellenőrzés nélkül folytassuk tovább az újraélesztést további 2 percre. 2 perc elteltével a kompresszió minimális idejű megszakítása mellett ismét ritmusanalízis következik. Amennyiben ismételt sokkolandó ritmust észlelünk (VF/pnVT), a második sokk leadása javasolt, mely manuális bifázisos defibrillátor esetén 150-360 J. (II. fejezet: A defibrillálás eszközei, módja, kivitelezése)

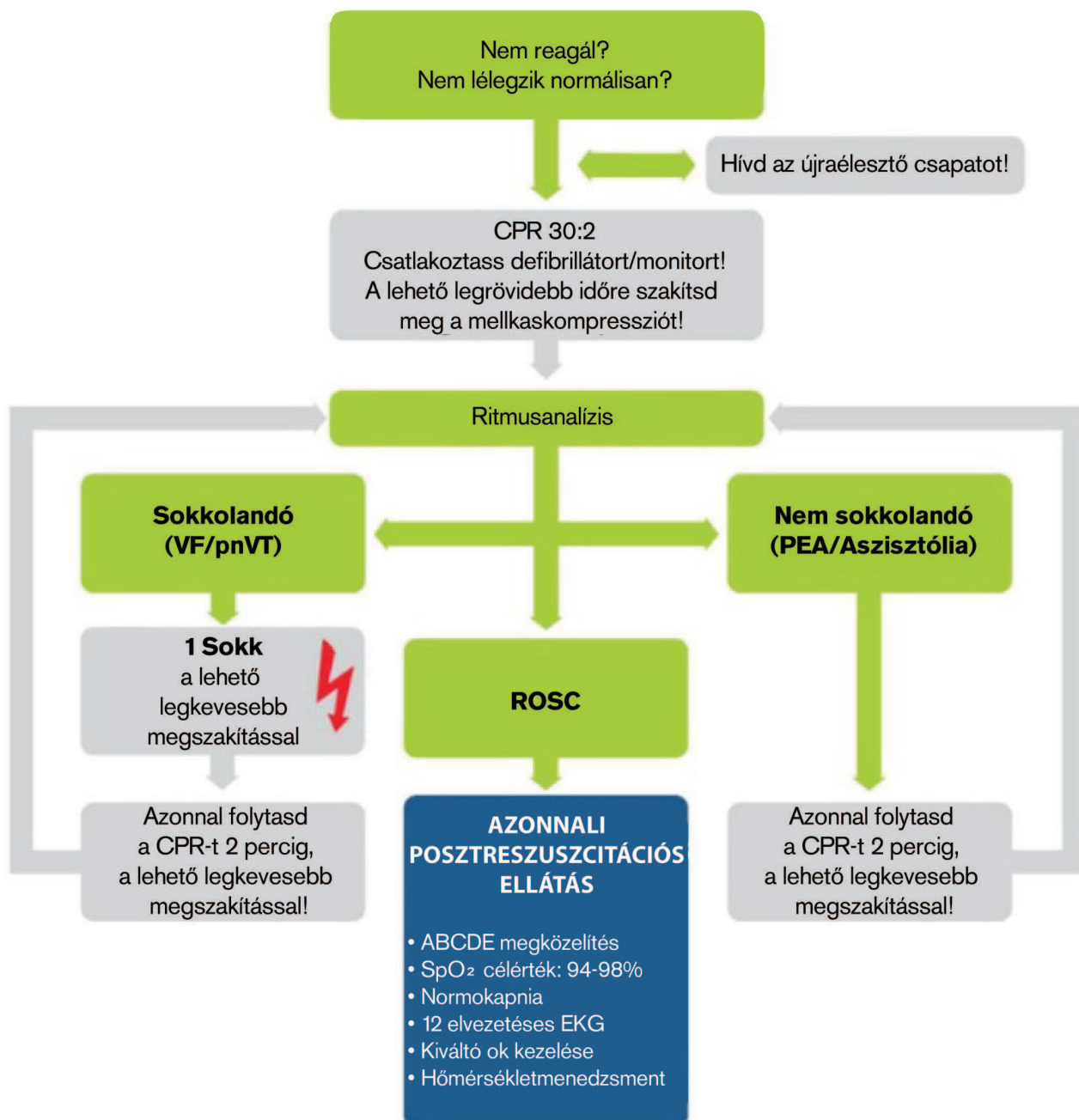
A sokk leadása után EKG-analízis és pulzusellenőrzés nélkül folytassuk tovább az újraélesztést további 2 percre. 2 perc elteltével, a kompresszió minimális idejű megszakítása mellett, ismét ritmusanalízis következik. Amennyiben ismételt sokkolandó ritmust észlelünk (VF/pnVT), a harmadik sokk leadása javasolt. Intravénás vagy intraossealis hozzáférés biztosítottja esetén a 3. sokkot követően adjunk 1 mg adrenalin és 300 mg amiodaron. Folytassuk az előzőeknek megfelelően a 2 perces ciklusokat. 4. sokk leadását követően további 150 mg amiodaron adása javasolt. 3-5 percenként, praktikusán minden 2. körben adjunk további 1-1 mg adrenalin, míg a beteg keringése vissza nem tér. Ha bármelyik 2 perces ciklus végén nem sokkolandó ritmust észlelünk, térjünk át az újraélesztés erre vonatkozó száraira.

Észlelt, monitorozott VF/pnVT esetén, ha a beteg monitoron volt, és előttünk történik a keringésmegállás, valamint a defibrillátor gyorsan elérhető, alkalmazhatjuk a 3 sokk stratégiáját.

1. Bizonyosodjunk meg a keringésmegállásról és hívjunk segítséget!
2. Ha a kezdeti, észlelt ritmus VF/pnVT, adjunk le 3 egymást követő sokkot!
3. Minden sokk leadását követően ellenőrizzük a ritmust, ha szükséges a pulzust is!
4. Ha a 3. sokk is sikertelen volt, kezdjük újraélesztést 2 percre!

Nem sokkolandó ritmus

Nem sokkolandó ritmus a PEA és az asystolia. Ha iniciális ritmusként ilyen észlelünk, azonnal kezdjük meg az újraélesztést (30 mellkaskompresszió: 2 befújás). 2 perc elteltével ellenőrizzük a ritmust újra. Amennyiben keringéssel kompatibilis ritmust észlelünk, ellenőrizzük a pulzust. Ha a beteg keringése nem tér vissza vagy nem pulzuskompatibilis ritmust regisztráltunk, folytassuk az újraélesztést további 2 percre. A mellkaskompressziók megszakításának ideje minimális legyen. Amint van intravénás vagy intraosseális hozzáférésünk, adjunk 1 mg adrenalin. Ismételjük meg annak adását minden 2. körben (3-5 percenként).



1. ábra ALS lépései

EPALS /ALS ERC Guidelines 2015 Edition, a Magyar Resuscitációs Társaság engedélyével. A képeket szerzői jog védi.

Párhuzamos tevékenységek

A folyamatos, jó minőségű mellkaskompressziók és lélegeztetés (30:2) biztosítása mellett a következő feladatok elvégzése szükséges:

1. A keringésmegállás hátterében álló reverzibilis okok felderítése és megszüntetése
2. Intravénás vagy intraossealis út biztosítása
3. Gyógyszerek adása az észlelt ritmustól függően
4. Emelt szintű légútbiztosítás
5. Lélegeztetés 100% oxigén adásával
6. Kiegészítő eszközök alkalmazása

Keringésmegállás hátterében álló reverzibilis okok

A keringésmegállás hátterében álló, reverzibilis okok feltárása és megszüntetése nagyban hozzájárulhat a sikeres újraélesztéshez. Az egyszerűség kedvéért ezeket az okokat 4H-4T-vel jelöljük.

4H reverzibilis okok:

1. H-Hipovolémia
2. H-Hipoxia
3. H-Hipo-hiperkapnia
4. H-Hipotermia

4T reverzibilis okok:

1. T-Tromboembólia (pulmonális vagy coronaria)
2. T-Tenziós PTX
3. T-Tamponád (perikardiális)
4. T-Toxin

Intravénás vagy intraosseális út biztosítása

Elsőként perifériás vénás út biztosítása javasolt, melynek kivitelezése egyszerűbb, mint a centrális véna biztosítása. Amennyiben ez nem lehetséges, az intraosseális tű alkalmazása is megfelelő.

Gyógyszerek

– Vazopresszorok

Az adrenalin hosszú távú túlélést befolyásoló pozitív hatása nem bizonyított, de tekintettel rövid távú hatásaira, az ajánlás része maradt. Vazopresszin adása nem indokolt újraélesztés során.

– Antiaritmiás gyógyszerek

Akárcsak az előző gyógyszercsoportban, e szerek adása sem javítja egyértelműen a betegek túlélését. Az amiodaron rövid távon növeli a túlélést a lidocainnal szemben, így sokkolandó ritmus esetén a 3. sokkot követően 300 mg, míg a 4. sokkot követően még 150 mg amiodaron adása javasolt. Lidocain csak akkor javasolt, ha amiodaron nem elérhető. Magnéziumot nem adunk rutinszerűen az újraélesztés során, annak alkalmazására torsade de pointes esetén jön szóba.

– Egyéb gyógyszerek

Na-bikarbonátot nem alkalmazunk rutinszerűen az újraélesztés során. Használata hiperkalémiás és triciklikus antidepresszáns mérgezés esetén jön szóba.

Fibrinolitikum adása szintén nem rutinszerű eljárás. Alkalmazása megfontolandó ismert vagy feltételezett tüdőembólia esetén. A gyógyszer beadását követően az újraélesztést érdemes 60-90 percig folytatni. Folyamatban lévő újraélesztés nem kontraindikálja a gyógyszer adását.

– Folyadékterápia

Tekintettel, hogy a hypovolemia a keringésmegállás egyik reverzibilis oka lehet, amennyiben ezt feltételezzük, gyors bólus adása javasolt. Kezdetben krisztalloid alkalmazandó, a cukoroldatok azonban kerülendők.

Légútbiztosítás, lélegeztetés

A definitív légútbiztosítás előnye, hogy mellette folyamatosan végezhető mellkaskompresszió, azonban ennek kivitelezése nem hátráltathatja a mellkaskompressziót és a korai defibrillációt. Magasszintű légútbiztosítási eszközök közé tartoznak a supraglotticus eszközök és az endotrachealis tubus. A megfelelő eszköz kiválasztása függ a beteg állapotától, anatómiájától és az ellátó kompetenciájától egyaránt. Biztosított légutak mellett a mellkaskompresszió szüneteltetése nélkül, folyamatosan 100% oxigén adásával érdemes lélegeztetni 10/perces frekvenciával, 6 ml/testtömeg kilogramm tidel volumenekkel, kerülve a hiperventilációt. Segítve a vénás visszarámlást, PEEP használata a lélegeztetés során nem javasolt.

Kiegészítő eszközök

- Kapnográf: A kilélegzett széndioxid (ETCO₂) mennyiségének mérésére alkalmas eszköz.
 - Kapnográf alkalmazásával ellenőrizhetjük a tubus helyzetét
 - Monitorizálhatjuk a lélegeztetést
 - Ellenőrizhetjük a mellkaskompressziók minőségét
 - Idejében észlelhetjük a keringés spontán visszatérését
 - Alkalmas a prognózis megítélésére.
- Pacemaker (PM): Abban az esetben, ha asystolát észlelünk a monitoron, keressük a „P” hullámok jelenlétét. A „P” aszisztólia jól reagálhat PM-kezelésre. Amennyiben ilyen kezelést alkalmazunk, a kamrai ritmus megjelenéséig a mellkaskompresszió megszakítása csak minimális időre történjen meg.
- Ultrahang (UH): Használata nagy gyakorlatot igényel, azonban rutinos felhasználó kezében segíthet a reverzibilis okok felderítésében.
- Mechanikus mellkaskompressziót végző eszközök: Nincs előnye a mechanikus mellkaskompressziót végző eszközöknek az újraélesztés során, így rutinszerű alkalmazásuk nem javasolt. Vannak viszont olyan helyzetek, amikor hosszú idejű, folyamatos, jó minőségű mellkaskompressziókra van szükség (pl. mozgó járműben való CPR, lízisterápia alatt). Ebben az esetben is fontos, hogy felhelyezése ne vegyen hosszú időt igénybe, és a mellkaskompressziókat ne szüneteltessük sokáig.
- Impedancia küszöb eszközök (ITD – Impedance Threshold Devices): Egy endotracheális tubushoz rögzített eszköz, mely megakadályozza, hogy a mellkaskompressziók felengedési fázisában a levegő visszaáramoljon a mellkasba, ezáltal alacsonyan tartva a nyomást abban, és segíti a vénás visszaáramlást. Tanulmányok azonban nem bizonyították hatékonyságát.

Szövődmények

Az újraélesztés leggyakoribb szövődménye a bordatörés. Ez azonban ne akadályozza a segítségnyújtót a mellkaskompressziók kivitelezésében. Ellenőrizzük kezünk pozícióját, és amennyiben az a mellkas közepén helyezkedik el, folytassuk az újraélesztést. A mellkasra gyakorolt nagy nyomások okozhatnak még egyéb szövődményeket, mint a szegycsont törése vagy léprepedés. Ezek ellátása azonban csak akkor jön szóba, ha a beteg újraélesztése sikeres volt.

Amennyiben az AED öntapadós elektródái nem tapadtak megfelelően a mellkasra, égési sérülést okozhatnak, így igyekezzünk a megfelelő hatékonyság és az égési sérülések elkerülése érdekében azt a lehető leghamarabban a bőrre ragasztani.

Összefoglaló

Az emelt szintű újraélesztés során is az egyik legfontosabb pont a mellkaskompressziók helyes kivitelezése. Miután meghatároztuk, hogy a keringésmegállás hátterében álló ritmus sokkolandó vagy nem sokkolandó, kövessük az annak megfelelő protokollt. Keressük a reverzibilis okokat, és amennyiben lehetőség van rá, szüntessük meg azokat.

Irodalomjegyzék

1. A Magyar Resuscitatio Társaság (HuRC) 2015. évi felnőtt emelt szintű újraélesztési (ALS) irányelve
2. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation, 2015.
3. Dr. Hetzman T. L.: *Felnőtt emelt szintű újraélesztés*, HEMS eljárásrend, 2014.
4. <http://semmelweis.hu/nuklearis-medicina/files/2012/07/05-Frit%C3%BAz-G%C3%A1bor-Kardiopulmon%C3%A1lis-resuscitaci%C3%B3-2.pdf>.
5. Donáth T.: *Anatómia-Élettan könyv*, Medicina Kiadó.

A defibrillálás eszközei, módjai, kivitelezése

*Dr. Keresztes Dóra
PÉCSI TUDOMÁNYEGYETEM*

Célkitűzés

A keringésmegállások hátterében gyakran figyelhető meg olyan ritmuszavar, mely defibrillátor használatával megszüntethető. Az Európai Resuscitatio Társaság legutóbbi újraélesztési ajánlásában nagy hangsúlyt fektet a minél korábbi defibrillátor-használatra. A laikus által végzett alapszintű újraélesztések során félautomata, míg a szakemberek által kivitelezett emelt szintű újraélesztésben általában manuális defibrillátort alkalmaznak.

Anatómiai áttekintés

Az emberi szív kúp formájú, szívó-nyomó pumpaként funkcionáló, izmos falú, üreges szerv, amely a mellüregben, a két tüdőfél között, a test középvonalától kissé balra, a mellhártyák által határolt gátorüregben helyezkedik el. Ennek megfelelően egyharmada a középvonaltól jobbra, kétharmada attól balra található. Felső, szélesebb részét alapnak (basis cordis), az alsó részét pedig csúcsnak (apex cordis) nevezzük. Szívünk a jobb oldalával a rekeszizmon fekszik, csúcsa balra mutat. A tüdők csaknem teljesen befedik, csupán mintegy gyermektenyérynyi területen érintkezik a mellkassal. Egy felnőtt ember szíve kb. ökölnyi méretű, súlya kb. 300 g. Normál esetben a szív jobbra nem haladja meg a szegycsontot, felső határa a III. bordaköz, a szívcsúcslökés helye, bal oldalon az V. bordaköz körülbelül 8 cm-re a szegycsonttól.

Fogalomtár

Defibrilláció: A defibrilláció egy olyan elektromos beavatkozás, mely életveszélyes szívritmuszavarok esetén (kamrafibrilláció, pulzus nélküli kamrai tachycardia), elektromos impulzus leadásával visszaállíthatja a helyes szív működést.

Kamrafibrilláció: A szív kamrai izomzatának szabálytalan elektromos tevékenysége, mely megakadályozza, hogy a szívizomzat egyszerre szabályosan húzódjon össze, ezáltal egy remegést hoz létre, mely képtelen a vért tovább pumpálni a szívből.

Pulzus nélküli kamrai tachycardia: Gyors, kamrából eredő, magas frekvenciájú elektromos impulzus eredménye, mely nem jár effektív szívizom-összehúzóással, így pulzussal sem.

Történelmi áttekintés

1899-ben J.L. Prevost és F. Batelli (Svájc, Genfi Egyetem) megállapították, hogy egy, a szívet ért gyenge áramútés kamrafibrillációt okozhat, és egy erősebb áramútés pedig meg tudja azt szüntetni. Ezt követően az orosz származású N.A. Negovsky és NL Gurvich sikeresen hajtottak végre egyenáram segítségével defibrillálást egy altatott kutyán. 1956-ban Paul Zoll elsőként használt sikeresen váltóáramot defibrillálás során. 1960-ban Bernard Lown bemutatta, majd később standardizálásra került az egyenáramú defibrillálás. Az 1980-as évek végén az egyfázisú impulzust felváltották a bifázisos impulzus leadására képes készülékek. Ez csökkenti a sikeres beavatkozáshoz szükséges energiaszintet.

Defibrillátor alkalmazása

Defibrillátor alkalmazására az úgynevezett sokkolandó ritmusok – kamrafibrilláció (VF), pulzus nélküli kamrai tachycardia – esetén kerül sor defibrillációs céllal. A manuális defibrillátorok szinkron elektromos cardioversiora is használhatók.

Alkalmazásának helye szerint megkülönböztetünk külső és beépített defibrillátorokat (ICD), valamint automatizmus alapján automata, félautomata és manuális készülékeket. Továbbiakban a külső manuális defibrillátorokról lesz szó.

Külső, manuális defibrillátorokat csak képzett egészségügyi személyzet használhat. A defibrillátorok ma már nagyon összetett készülékek, és általában monitorként is funkcionálnak egyben, melynek segítségével regisztrálható és felismerhető a ritmuszavar. Ebben az esetben az EKG detektálásához vagy a készülék saját EKG-elvezetéseit helyezzük fel, vagy úgynevezett „quicklook” technikával a defibrillátor-lapátokat manuálisan tesszük a beteg mellkasára, majd a ritmusanalízist követően amennyiben nem sokkolandó ritmust észlelünk, eltávolítjuk azt a mellkaskompressziók kivitelezése érdekében.

Amennyiben sokkolandó ritmust észlelünk, a minél korábbi defibrillálásra kell törekednünk. A defibrillátor az elektromos impulzust vagy defibrillátor lapátokon vagy öntapadós elektródákon keresztül adja le.

Az Európai Resuscitatio Társaság az öntapadós elektródák alkalmazását javasolja. Felhelyezését követően a beteg mellkasán maradhat, és feltöltésének ideje alatt folyamatos mellkaskompresszió biztosítható. Amennyiben nem áll rendelkezésre öntapadós elektróda, úgy a lapátok használandók. Az elektródák/lapátok felhelyezése általában az úgynevezett anterior-apex helyzetben történik. Az egyik elektróda/lapát jobb oldalra, a szegycsont mellé, a kulcscsont alá kerül, míg a másik a szívcsúcs helyének megfelelően. Vannak helyzetek, amikor az anterior-apex pozíció helyett az antero-posterior pozíciót alkalmazzuk. Ebben az esetben az egyik elektróda a beteg hátára kerül, bal oldalra a lapocka alá, míg a másik a szív fölé, a mellkas alsó részére. Az öntapadós elektródák esetében nincs szükség külön anyag alkalmazására, mely javítja a vezetést a beteg és az elektróda között, lapátok alkalmazása esetén azonban szükség van géltre vagy zselés lapra a jobb vezetés és az égési sérülések elkerülése érdekében.

A mai modern defibrillátorok bifázisos elektromos impulzust adnak le, ami annyit jelent, hogy az áram nem csak az egyik lapát irányából megy a másikba, hanem visszafelé is. Ezzel a technikával csökkenthető a sikeres defibrilláláshoz szükséges elektromos áram nagysága. Az Európai Resuscitatio Társaság legutóbbi ajánlása szerint az első alkalmazott elektromos sokk bifázisos készülék esetén 150 J legyen. Sikertelenség esetén az energia szintjét növelni kell. A készülékeken elérhető maximális energia szintje gyártótól és készüléktípustól függ. Maximum értéke 360 J. Monofázisos készülékeknél 360 J alkalmazandó.

Az elektródák/lapátok felhelyezését követően, a megfelelő energiaszint beállítása után a feltöltés következik. Öntapadós elektródák töltése alatt nem szükséges a mellkaskompresszió szüneteltetése. Defibrillátor használata esetén mindig figyeljünk a később részletezett biztonsági szabályokra.

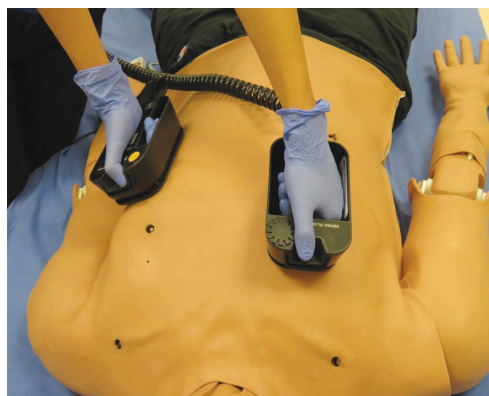
Amennyiben a feltöltés megtörtént, a legnagyobb körültekintés mellett szabad csak a sokkot leadni. A sokk leadását követően a szívizom sejtjei még nem képesek azonnal hatékonyan összehúzódni, ezért ritmusanalízis nélkül folytatjuk a mellkaskompressziót további 2 percig. Az elektromos defibrilláció hatékonysága kémiai úton, az úgynevezett antiaritmias szerekekkel tovább növelhető.

Biztonsági szabályok

- A defibrillátort ne használjuk vizes vagy más vezető közegen. Amennyiben lehetséges, a beteget távolítsuk el az ilyen helyről, mellkasát töröljük szárazra.
- Nyílt oxigénforrást távolítsunk el a betegtől legalább 2 méterre a sokk leadása előtt.
- Amennyiben a beteg pacemaker- vagy beépített cardioverter defibrillátor hordozó, az elektródákat/lapátokat a teleptől legalább 2,5 cm távolságra helyezzük fel.
- Az égési sérülések elkerülése érdekében, ha szükséges, használjunk zselélapot vagy folyékony gélt.
- Defibrilláció előtt az ívképződés veszélye miatt a nitráttapaszt eltávolítandó.



1. ábra Defibrillátor



2. ábra Defibrillátor-lapátok elhelyezése

- Az elektródák/lapátok feltöltése előtt hangosan figyelmeztessünk mindenkit, hogy „Töltés következik”, majd a sokk leadása előtt ismét hangosan szóljunk és ellenőrizzük is, hogy „Senki ne érjen a beteghez, sokk leadás következik!” Fontos, hogy ne csak a beteghez, de a beteg ágyához se érjen hozzá senki! Ne csak másokra, hanem saját magunkra is figyeljünk oda!

Szövődmények

A leggyakoribb szövődmény az égési sérülés. A manuális lapátok erőteljes nyomásával, valamint a lapátok és a bőr közötti kontaktus, vezetőképesség javításával ennek előfordulása csökkenthető.

Amennyiben a beteg vezetőközegen feküdt, az ellátó hozzáért a beteghez vagy annak ágyához a sokk leadásának idején, súlyos sérüléseket szenvedhet a személyzet is.

Összefoglaló

Látható, hogy az évek során ez az eljárás jelentős fejlődésen ment keresztül annak érdekében, hogy a defibrillálás – mely tulajdonképpen egy életmentő beavatkozás – a leghatékonyabb legyen. Viszont nagyon fontos szem előtt tartanunk azt a tényt, hogy ez a hatékonyság nagy mértékben függ attól, mennyi idő telt el a ritmuszavar kialakulása és a defibrillálás között. **Minden egyes eltelt perc 10%-kal csökkenti a beavatkozás sikerességét**, ezért az idő egy különösen fontos tényező a defibrillálás során. Mindemellett fontos, hogy maximálisan odafigyeljünk a biztonsági szabályok betartására.

Irodalomjegyzék

1. *Funkcionális anatómia I.* Szentágothai J., Réthelyi M. (2006) Medicina Könyvkiadó Zrt.
2. <https://medicaltechblog.wordpress.com/2014/01/15/a-defibrillalas-alapelve/>.
3. <http://celerus.hu/életmentes/tortenet.htm>.
4. <http://vip.tilb.sze.hu/~wersenyi/NSZ.pdf>.
5. A Magyar Resuscitatio Társaság (HuRC) 2015. évi felnőtt emelt szintű újraélesztési (ALS) irányelve
6. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation, 2015.
7. Felnőtt emelt szintű újraélesztés, HEMS eljárásrend, 2014, dr. Hetzman T László
8. https://www.bostonscientific.com/content/dam/bostonscientific/quality/education-resources/english-a4/EN_ACL_CPR_and_External_Defibrillation_063008.pdf.
9. https://www.ogyei.gov.hu/kiseroirat/ah/ah_0000012573_20150808123043.doc.

Betegmonitorozás alapjai sürgősségi körülmények között – kardiorespiratórikus betegmonitorozás

Dr. Németh Zsuzsanna
ORSZÁGOS MENTŐSZOLGÁLAT
Dr. Kelemen Andrea
PÉCSI TUDOMÁNYEGYETEM

Az eljárás definiálása

A betegmonitorozás alatt a beteg életfunkcióinak eszköz nélkül és/vagy diagnosztikus eszközökkel történő folyamatos megfigyelését értjük, melynek célja az állapot/betegség súlyosságának megítélése és az állapotváltozás felismerése, illetve követése. Sürgősségi körülmények között elsősorban a keringés, légzés észlelhető mutatószámait és ezzel kapcsolatban a tudatállapotát, vagyis a vitális paramétereket vizsgáljuk.

A beteg állapotát a kórtörténet, fizikális vizsgálat, műszeres mérési eredmények (vitális paraméterek, laborparaméterek, képpalkotó vizsgálatok) és az állapotváltozás dinamikájával együtt, összességében szükséges értékelni.

Anatómiai áttekintés

A kielégítő szöveti oxigenizáció biztosításához elengedhetetlen az alveoláris gázcseré (diffúzió), a tüdő vérátáramlása (alveoláris perfúzió), továbbá a kielégítő mechanikai légzőtevékenység (ventiláció), ezen felül természetesen a szöveti véráramlás (perfúzió) és gázcseré (szöveti diffúzió). A kardiorespiratórikus rendszer élettanának, anatómiájának részletes leírása jelen fejezet korábbi részében található. (II. fejezet: Az oxigénterápia eszközei, kivitelezése)

A beavatkozást megelőző teendők listája, szükséges eszközök

A betegmonitorozás első lépései közé tartozik az ellátás helyszínén – műveleti körülmények között hangsúlyozottan – a helyszín biztonságának megítélése és megteremtése. Minden betegellátó egységben (legyen az mentőautó, ambulancia, fekvőbeteg osztály, intenzív terápiás ellátóhely vagy műtő) a páciens aktuális kardiorespiratórikus státuszát monitorozzuk (még akkor is, ha éppen nem vagyunk tudatában), és természetesen minden egységnek megvan a saját dokumentációs lapja, melyen az adott ellátási szint szempontjából releváns információk rögzítése zajlik.

A beavatkozás pontos leírása

A beteg állapotának megítélésében a tudat, de legalább éberségi szintjének, vagyis az eszméletnek vizsgálata (együttesen tehát az agyi működés megítélése) az első lépés a kontaktusfelvétel során – azzal tulajdonképpen egyszerre –, mely alapvető információt szolgáltat az általános állapotról és a veszélyeztetettség mértékéről (csökkent éberségi szint ugyanis önmagában veszélyeztetett légútra utal), ugyanakkor eszköz nélküli – hang (verbális), fizikai (taktilis), illetve fájdalom – ingerre adott válasz megfigyelésével történik (lásd később GCS, AVPU). A tudat megítélésében a beteg szóbeli megnyilvánulásai ugyancsak informatívak lehetnek (zavartság, agresszió, hallucináció stb.), bár az állapot újdonsága, illetve dinamikája nem ítéhető meg mindig egyértelműen az észlelés pillanatában, csak a kórtörténet (anamnézis) ismeretében, illetve hosszabb megfigyelés (obszerváció) során.

A beteg megtekintése – általános megjelenése, habitusa, a külvilág felé történő vérzés, hányadék, vizelet és széklet, verejtékezés, a beteg bőrének színe (sápadtság, szederjesség), bőrelváltozások, vérömlenyek stb. – szintén informatív, nem is beszélve a vitális funkciók látható paramétereiről, így pl. a légzésszámról, légzési munkáról, esetleges segédizomhasználatról vagy a látható pulzációkról, a keringési elégtelenség megjelenő, megfigyelhető jeleiről (pl. a vizenyő megjelenése).

A vitális paraméterek változásának parametrikus jellemzése és dokumentálása a monitorozás kulcsfontosságú lépése.

Felnőttek esetében az egyes vitális paraméterek normális értékeit az alábbi táblázatban a kék oszlop alatt figyelhetjük meg. A vitális és egyéb értékek összegzésére pontrendszerek kerültek kidolgozásra, amelyek alkalmasak arra, hogy több érték figyelembevételével, megegyezéssel elfogadott szabályok szerint egyetlen számban összegezzük és jellemezzük a beteg állapotát, illetve ez alapján határozhatjuk meg a kritikus állapot szintet.

Pontszám	Kód-team	3	2	1	0	1	2	3	Kód-team
MSTR	vörös	narancs	sárga	zöld	kék	zöld	sárga	narancs	vörös
Légzésszám	<5	5-8		9-11	12-20		21-24	25-35	>35
SpO2		<92	92-93	94-95	>96				
Kap oxigént?			igen		nem				
Testhőmérséklet			<35	35-36	36.1-38	38.1-39	>39		
Szisztolés vérnyomás	<70	70-90	90-100	101-110	111-219			>220	
Frekvencia	<40		40-50		51-90	91-110	111-130	131-140	>140
Tudat					éber			fájdalom-, hanginger	nem reagál/ görcsöl

Korai Riasztási Pontszám (KRP)

Ilyen a Korai Riasztási Pontszám (eredetileg 1997-ben az Egyesült Királyságban Early Warning Score-ként – EWS – publikálták), amely esetén a vitális paraméterek értékeihez tartozó pontszámokat összeadva az összeg jelzi, hogy a páciensnél mekkora a valószínűsége egy várható légzés-keringés leállásnak.

Az összegzett pontértékek, skálán jelölve az állapot súlyosság szerinti jellemzését, a betegek ez alapján való csoportosítását teszik lehetővé. A csoportok számára meghatározásra kerülő ellátási és betegútirányítási irányadó norma (standard) létrehozásával elérhető a felhasznált erőforrás és az ellátás sikeressége közötti egyensúly.

Az életfunkciók monitorozására alkalmas eszközök, műszerek alkalmasak lehetnek egy vagy több paraméter vizsgálatára, illetve egy központi monitorhoz csatlakoztatott többféle érzékelő (szenzor) valamennyi mérhető paramétert képes lehet egy képernyőn megjeleníteni.

A mérőeszközök esetében mindig gondolni kell mérési és/vagy technikai hibára, ha a mért adat ellentmond a teljes klinikai képnek, és tisztában kell lenni a lehetséges hibaforrásokkal, azok ellenőrzésének és elhárításának módjával, alternatív becslési/mérési lehetőségekkel. Sürgősségi esetben mérési hiba vagy az eszköz meghibásodása esetén képesnek kell lenni az eszköz nélküli vizsgálatok alkalmazására, még annak árán is, hogy így azok információtartalma nagymértékben pontatlan.

A betegmonitorozás eszközei (melyek az alkalmazott technikai megoldások tekintetében sokfélék lehetnek) által mérhető paramétereket az ABDCE-elv mentén vesszük sorra. Egy újabb megközelítésben az ABCDE-szemlélet kiegészül AABCDE-re (mely álláspont szerint az „A” a páciens AVPU-skálán megítélt éberségi szintje, „Á” pedig a légút átjárhatósága), hangsúlyozva az eszméleti funkció romlásának közvetlen légúti védekező reflexekre kifejtett hatását, azonban a könyv többi fejezetében, és így ebben a fejezetben is, maradunk a hagyományos koncepciónál.

„A” paraméter

A monitorozás első lépése a légutak átjárhatóságáról (A) való meggyőződés. Amennyiben a légutak átjárhatók, a páciens légzése különösebb zajjal nem jár, hangadása tiszta. Amennyiben a légutak veszélyeztetettek vagy zártak, a légúti akadály elhárítása az első lépés (IV. fejezet: Idegentest okozta légúti elzáródás ellátása gyermekeknél).

„B” paraméterek

A légzési paraméterek megfigyelése eszköz nélkül

Eszköz nélküli betegmonitorozás során figyeljük a páciens légzésszámát, a mellkas mozgásának mélységét, szimmetriáját, a légzésmintát, illetve a légzési segédizmok esetleges működését is. Összességében elmondható, hogy mikor egészséges emberre rátekintünk, nem tűnik fel, hogy beszéd közben veszi a levegőt. Akin látszik, hogy a légvételére külön gondot fordít, annál első megközelítésben ABC-problémára kell gondolnunk, bár természetesen bizonyos eseteknél gyanakodnunk kell a pszichés okokból fakadó túlzott légzési aktivitásra (hiperventilációra) is. Megtapintva a mellkast, szintén figyeljük a két mellkasfél szimmetrikus mozgását, kereshetünk traumás eltérést, illetve a mellkason a bőr tapintásával subcutan emphysema esetén gyanakodhatunk légmellre (pneumothoraxra).

A légzési paraméterek megfigyelése egyszerű eszközökkel

Fonendoszkóppal a légzési hangokat figyelhetjük meg, a normális alaplégzőhang felnőttek esetén érdessejtes, bármilyen ettől eltérő légzőhang problémára utal.

A légzésfrekvencia akár a páciens mellkasára felhelyezett EKG-elektrodákkal is vizsgálható. A módszer a mellkas impedancia változásain alapul, belégzéskor ugyanis a mellkas impedanciája nőni, kilégzéskor pedig csökkenni fog.

Oxigénszaturáció, vagyis a hemoglobin oxigénkötési arányának mérése történhet invazív és nem invazív módon. A pulzoximéter az oxigénszaturáció monitorizását spektrofotometria segítségével méri, mely módszer lényege, hogy az átvilágított területen (felnőttek esetében általában valamelyik ujj, fül vagy orrkagyló) az infravörös hullám gyengül, és a fényt kibocsájtó felülettel szemben elhelyezkedő fotocella a legyengített fény abszorpciójának érzékelésével méri az oxihemoglobin arányát. Az oxigénszaturáció normálértéke életkortól függetlenül: 96-99%. Ennél alacsonyabb oxigénszaturáció esetében általában szükséges az oxigénpótlásról gondoskodni, azonban vigyünk figyelembe, hogy ez önmagában gyakran nem elegendő, ventilációs zavar esetén a beteg lélegeztetésre is szorul, így a monitorozás oxigénadagolás esetén nem, hogy szükségtelenné nem válik, hanem jelentősége fokozódik. Az oxigénterápia részletes leírása e fejezet korábbi részében található (*II. fejezet: Az oxigénterápia eszközei, kivitelezése*). Az értékeket számszerűsítve, illetve a szaturációs görbét monitoron is meg tudjuk jeleníteni.

A másik módszer az artériás vérgázanalízis során a páciens artériájából vérmintát veszünk (mely történhet egyszerű artériapunkcióval, vagy artériás kanülön át végzett vérvétellel), és gép segítségével megmérjük az artériás vérben az oxigén parciális nyomását, mely normálisan 80-100 Hgmm, ennél alacsonyabb érték esetén hipoxémiáról, magasabb értéknél pedig hiperoxémiáról beszélünk. A vérgázanalízis ezen túlmenően alkalmas arra is, hogy a széndioxid parciális nyomását detektáljuk, ez az artériás vér esetén 35-45 Hgmm között van. Amennyiben az artériás vérben a szén-dioxid parciális nyomása 35 Hgmm alatt van hipokapniáról, 45 Hgmm felett pedig hiperkapniáról beszélünk.

A légzés monitorozásának egyik fontos eszköze a kapnográf, mellyel a kilélegzett gázkeverékben a széndioxid mennyiségét tudjuk megállapítani, illetve a kapott kapnogram segítségével a kilélegzett szén-dioxid-görbe analízisét is megtehetjük. A kilégzés végi CO₂ mérése infravörös spektroszkópia módszerével történik.

A kilégzés végi szén-dioxid-szint mérésének (EtCO₂) két módja van. Főáramú technikával közvetlenül a légáramlás útjába behelyezett szenzorral, illetve oldaláramú technikával pedig a kilélegzett gázkeverékből kivett mintát vezetve el kapjuk meg az EtCO₂ értékét, mely fiziológiásan 35-45 Hgmm között van. Mindkét technikának vannak előnyei, illetve hátrányai. A főáramú technika előnyei közé tartozik többek között, hogy valós idejű mérést tudunk kivitelezni, melyet egy esetleges csőobstrukció nem fenyeget, és a légúti nyomásesés sincs hatással a mérés pontosságára. Hátrányai közé sorolható, hogy a beépített eszköz súlyánál fogva zavarhatja a lélegeztetést, a szenzort nehezebb tisztán tartani, és hogy leginkább hanyatt fekvő helyzetben használható. A mellékáramú technika mellett szól, hogy nem szokványos testtartásban, illetve éber beteg esetében is használható, és egyszer használatos szenzorként a sterilizáció nem jelent gondot. Ellene szól, hogy az eredmények nem valós időben jelennek meg a monitoron, az eredmények pontosságát befolyásolja a mintavételi csőben egy esetleges nyomásesés, és figyelmetlen használat esetén előfordulhat az elvezető cső obstrukciója.

A kapnográfot alapvetően a légzés/lélegeztetés hatékonyságának követésére, a lélegeztetés optimalizálására használjuk, de emellett endotrachealis intubáció során a tubus helyzetének ellenőrzésére, reanimáció során a beavatkozás kimenetelének megjósolására is alkalmas. Jelentős vérnyomásesés jele lehet ugyancsak a kapnográf on mért kilégzési CO₂ hirtelen csökkenése, ami nem invazív vérnyomásmérés esetén a mérési intervallumok között is jelzi a tüdő csökkenő perfúzióját (más okok kizárása mellett), ahogy a vérnyomás rendeződését is pl. vazóaktív szerek adását követően az újbóli emelkedése. Szintén csökkent vérnyomás esetén, a normál kapnográf görbe a fenntartott centrális keringés jele, ami más mutatók pillanatnyi hiánya esetén (pl. nem invazív vérnyomásmérő nem képes mérni, invazív vérnyomásmérő kanül behelyezése pedig időigényes) kielégítő orientációs lehetőség.

A kapnogram alakjának analízise során a légzési munkáról és gépi lélegeztetés esetén az esetleges eszközhibákról kapunk információkat.

„C” paraméterek

A keringési paraméterek vizsgálata eszköz nélkül

A vizsgálat során a bőrre tekintve, a nyálkahártyák sápadt színéből csökkent perifériás keringésre, a keringés centralizációjára következtethetünk, illetve vérvesztésre.

A pulzus tapintása a szív kontrakciója által kiváltott nyomáshullám érzékelése egy felkeresett artériát csontos alaphoz nyomva. A beteg pulzusartériáit tapintva, a sürgősségi szempontból is lényeges pulzusminőségekről kaphatunk információt: frekvencia, ritmusosság, elnyomhatóság.

A körmökön a CRT (capillary refill time) is vizsgálható, a körömágyra gyakorolt nyomást 5 mp-ig fenntartva, majd a nyomást felengedve mérjük, milyen gyorsan pirosodott vissza a kifehéredett körömágy. (A vizsgált végtagot a szív magasságába célszerű pozícionálni, a vénás pangás elkerülése céljából.) Ennek a sebessége fiziológiásan 2 másodperc alatt van. Amikor 2 másodpercnél hosszabb ideig tart, akkor beszélünk megnyúlt CRT-ről, mely számtalan kórállapot jelzője lehet, amely perifériás keringési elégtelenséget okoz (pl. súlyosan előrehaladott széptikus folyamat, kiszáradás).

A vérnyomás a szív kontrakciója által kiváltott nyomáshullám az erek rugalmas falára kifejtett mérhető nyomás, melynek értéke egyénenként (pl. életkor, nem, testalkat függvényében), illetve egyénen belül is a szív ciklus (szisztole és diasztole) és a mérés helye szerint változik.

A pulzus különböző lokalizációban történő tapintásával megbecsülhető az a vérnyomás, ami minimálisan mérhető lenne eszközzel, ez ugyan egy közelítő becslés, egyéb eszköz hiányában azonban hasznos információkhoz juthatunk így. Nyaki verőér (a. carotis communis) tapinthatósága esetén a szisztolés vérnyomásérték minimum 60 Hgmm, combverőér (a. femoralis) esetén minimum 70 Hgmm, míg a radialis pulzus esetén (a. radialis) minimum 80 Hgmm, a láb hát artériáját tapintva (a. dorsalis pedis) pedig minimum 90 Hgmm a szisztolés nyomásérték.

A keringési paraméterek vizsgálata eszközzel

A vérnyomásmérést kivitelezhetjük egyszerű eszközzel (mandzsettás vérnyomásmérő) vagy invazív módon (artériás vérnyomás mérés). A nem invazív vérnyomásmérés előnyei közé tartozik, hogy olcsó gyorsan és egyszerűen használható, viszont szakaszosan jutunk eredményhez (így monitorozásra csak korlátozottan alkalmas), és viszonylag pontatlan, főleg alacsony és magas tartományban. Az artériás vérnyomásmérés ezzel szemben folyamatos és pontos, emellett vérvételre is alkalmas a méréshez használt kanül.

Az EKG a szív elektromos tevékenységét észleli a bőrfelszínre ragasztott elektródák segítségével, mely alkalmas a szívizom oxigénellátottságának (ischaemiás jelek), szerkezeti eltéréseinek (pl. elhalt területek), ritmuszavaroknak, ingerületvezetési zavaroknak (esetenként a háttérben álló okoknak, pl. ionzavar) a detektálására. A monitorozáshoz használatos elektródákat felhelyezhetjük a végtagokra és a mellkasra is. 3, 4 vagy 5 pontról mért elvezetéseket használhatunk (3, 4 vagy 5 eres monitorozás), egyidejűleg több elvezetés vizsgálatával (melynek a monitor csatornaszáma szab határt), a monitoron pedig kiválaszthatjuk, melyik elvezetést/elvezetéseket szeretnénk látni. Hozzá kell azonban tenni, hogy gyors ritmusanalízisre a defibrillátor két elektródája is alkalmas keringésmegállás gyanúja esetén. Ne feledjük ugyanakkor, hogy az EKG mindössze a szív elektromos tevékenységéről szolgáltat információt, mely mellett a mechanikai működést mindenképp vizsgálni szükséges, legalább pulzustapintással!

A sürgősségi ellátásban használatos monitorok kijelzőjén általában látható paraméterek:

- Szívritmus (HR); felnőttek: 15-300 bpm, gyermek/újszülött: 15-350 bpm
- 2 csatornás EKG hullámforma;
- Aritmia és ST-szegmens analízis (ST-szegmens követés, mérési tartomány: -0.2mv~2.0mv)
- Pacemaker felismerés

A keringési paraméterek vizsgálata invazív módon

Invazív haemodinamikai monitorizálási módszerek közé tartozik még a Swan-Ganz katéter, a PiCCO monitorozás és a centrális vénás oxigénszaturáció folyamatos mérése.

A Swan-Ganz katéter több lumenű katéter, egy disztális ballonnal és 2 beépített hőmérővel. Az eszközt a centrális vénába vezetjük, és a disztális lumen nyomásának (így az eszköz disztális részénél uralkodó nyomásnak) a folyamatos mérése mellett addig vezetjük, míg az a. pulmonalis valamelyik ágába nem jutunk. Így mérhető a CVP, majd a jobb pitvari, majd a jobb kamrai, majd az a. pulmonalisban uralkodó nyomás. Ekkor a ballont felfújva és kissé tovább vezetve az beékelődik az a. pulmonalis valamely ágába. Az ekkor mérhető ún. éknyomásból a bal pitvari nyomásra következtethetünk. Ha az eszközt az a. pulmonalisig vezetjük, adott mennyiségű és hőmérsékletű sóoldatot mint hideg indikátort befecskendezve a proximális (ekkor a centrális vénában lévő) szárba, a disztális (ekkor az a. pulmonalis ágában lévő) hőmérő által mért hőmérsékletekből, a termodilúciós elv alapján a szoftver perctérfogatot (cardiac output) is számol. Igen ritkán alkalmazzuk, használata során sok komplikáció jelentkezhet.

PiCCO (Pulse indicator continous cardiac output) monitorozás esetén egy nyaki centrális vénához hőmérőt csatlakoztatunk, illetve a femoralis artériába egy hőmérővel ellátott artériás kanült vezetünk. Hideg indikátor centrális vénába fecskendezése esetén a Swan-Ganz katéterhez hasonlóan termodilúciós elven cardiac outputot számolhatunk.

Ezen adat (illetőleg az ebből is számolt rugalmassági együttható) és a pulzuskontúr analízis együttes alkalmazásával, szívütésről szívütésre monitorozhatjuk a cariac outputot, és egyéb, klinikailag igen hasznos adatokat nyerhetünk a beteg töltöttségére, tüdőpangásának mértékére, a miocardium kontraktilitására stb. vonatkozóan. PiCCO monitorozást gyakran alkalmazunk kritikus állapotú betegek intenzív terápiájában.

A centrál vénás szaturáció a szervezet globális szöveti perfúziója tekintetében egy igen értékes paraméter. Ez egy centrális vénás katéteren keresztül bevezethető, intravénásan alkalmazható szaturáció mérő műszer, segítségével folyamatosan monitorizálható a szövetektől visszatérő, vagyis vénás vér maradék oxigéntartalma, igen értékes információkkal szolgálhat a kritikus állapotú betegek ellátása során.

„D” paraméterek

A kardiorespiratórikus betegmonitorzáshoz szorosan hozzátartozik az eszmélet és a tudat vizsgálata (D), mely során a beteg reakciókészségéről győződünk meg. 3 féle vizsgált reakciót különböztetünk meg a vizsgálat során, a beteg válaszolhat hangadással, szemmozgatással, illetve végtagmozgatással. A tudat megítéléséhez a legelterjedtebb skála a Glasgow Coma Scale (GCS). Az AVPU-skála (mely szintén elterjedt) nem tesz különbséget a választípusok között. Vegyük figyelembe, hogy attól még, hogy egy páciens nem képes reagálni, egyáltalán nem biztos, hogy nem hallja-érti a körülötte zajló eseményeket.

„E” paraméterek

Testhőmérséklet: A test anyagcsere-folyamatainak folyamatosan felszabaduló mellékterméke a hő, amit a szervezet magas víztartalma nyel és oszlat el. Dinamikus egyensúlyban van a külvilággal, így az emberi test (mag)hőmérséklete a termelés és leadás egyensúlyának eredménye. Normál értéke egyéni, külső körülményektől is függ. Testhőmérsékletet két alapvető módon mérhetünk. A köpenyhőmérséklet a bőr és bőr alatti szövetek hőmérsékletét mutatja. Testfelszíni méréssel mérhető, pl. hónaljban. Nem informatív, túl sovány vagy eszméletlen páciens, lokális gyulladás, keringési elégtelenség, sokk esetén. Általában fél-egy fokkal alacsonyabb a maghőmérsékletnél. A maghőmérséklet elméletileg a belső szervek hőmérséklete, de nem teljesen homogén (36-37,8 °C): mérhető a szájban a nyelv alatt, a nyelöcsőben és a végbélben. Non-invazív módon mérhető a dobhártyán (dobhártya hőmérséklete közelítő értéket ad) infravörös sugárzást mérő távhőmérő segítségével. Középfülgyulladás és mechanikai okok (szűk hallójárat, fülzsír) korlátozhatják alkalmazását. Normál értéknek statisztikailag meghatározott átlagot tekintünk, de egyénenként, egy-egy esetben körülményektől függően (pl.: evés, fizikai aktivitás érzelmi hatásra nő, reggeli időszakban alacsonyabb, mint este stb.) változik értéke, különösen csecsemők és kisgyermekes esetén.

A reszketés olyan izomreflex, melynek funkciója a testhőmérséklet emelése, míg a hőleadást az izzadás, a légutakon keresztüli fokozott párolgás csökkenti.

A szervezet hőszabályozó rendszerét ért hatások (pl.: betegség, fertőzés) következtében emelkedhet a testhőmérséklet (láz), de csökkenhet is (pl.: stroke, diabetes, pajzsmirigy-betegség, gerincvelő sérülése, alultápláltság (malnutrició), de akár alkohol hatására is).

A fájdalom és annak megítélése és követése fontos tünet a legtöbb sürgősségi kórképben, sokszor a beteg fő panasza, az egészségügyi ellátásra jelentkezés oka, nem beszélve arról, hogy a vitális funkciókra gyakorolt vegetatív következményei a beteg állapotát jelentősen súlyosbítani képesek. A fájdalom megélése egyéni, ugyanakkor különböző skálák (pl.: Vizuális Analóg Skála, Kategória Skála, Fájdalom Arc Skála) segíthetik az ellátót a páciens fájdalmának feltérképezésére, melynek vizsgálata során (instrukciók alapján) a beteg meghatározza a fájdalom helyét, jellegét és mértékét.

Kontraindikáció: Az életveszélyes állapotok (látható bő vérzés, légzési elégtelenség, keringés-légzésleállás, illetve közvetlen megelőző állapotok stb.) és egyes sürgősségi állapotok (súlyos allergiás reakció, alacsony vércukorszint (hipoglikémia) miatti tudatzavar stb.) ellátása megelőzi, illetve minimálisra szűkíti a pontos mérésekre való törekvés fontosságát. A betegmonitorozás minden környezetben, osztályon, beavatkozó helyiségekben szükséges, ezért kontraindikációja akkor van, ha az ellátóra a tevékenység (a környezetből vagy a beteg állapotából kifolyóan) veszélyt jelent, ezért a veszély elhárítását követően biztonságos környezetben folytatni kell a betegmegfigyelést.

A kardiorespiratórikus betegmonitorozásnál fordítsunk külön gondot arra, hogy a kapott értékeket mindig együtt értékeljük, összevetve a páciens szubjektív állapotával, hiszen pl. egy fájdalmas beavatkozás (megfelelő fájdalomcsillapítás hiányában) okozhat emelkedett légzésszámot, szívfrekvenciát és vérnyomáskiugrást, ám itt a kiváltó ok nem a kardiorespiratórikus működésében keresendő, következésképpen az oki terápia az elmaradt általános vagy helyi érzéstelenítés pótlása.

Lehetséges szövődmények és ellátásuk

Betegmegfigyelő monitor hibaforrásai:

Mérési hiba: Technikai okokból, a különösen furcsa, nagyon váratlan értékek megjelenésekor gyanakodjunk rá.

Mérés megszakadása: Szenzor-, kábel- eszközhiba, pl. akkumulátor lemerülése miatt hirtelen megszakadhat a hozzáférés az addig a terápiát vezető adatokhoz, ami kritikus állapotú beteg esetén különösen riasztó. Alternatív mérési/beclsési lehetőségeket tudni kell alkalmazni, illetve a hibaelhárításra az eszköz megfelelő ismeretével is fel kell készülni.

Riasztási határok: Nem megfelelően beállított riasztási határok esetén elmulaszthatjuk vagy késlekedhetünk a szükséges beavatkozások megtételével, ami a beteg állapotának romlásához, a szövődmények fel nem ismeréséhez vezet, és közvetlenül veszélyeztetheti a beteg életét. A riasztási kategóriák: fiziológiai, technikai és általános. Fiziológiai: a páciens fiziológiai állapota által kiváltott riasztások, melyet életveszélyesnek kell tekinteni, mint pl. szívritmus (HR) riasztási limit meghaladása. A technikai riasztás (rendszerhiba) bizonyos monitorozási folyamatokat technikailag lehetetlenné tesz, vagy a monitorozás eredménye megbízhatatlan. Általános riasztások azok, melyeket nem lehet a fenti két kategóriába sorolni, de figyelmet igényelnek.

Elektromos eszköz: A monitorok feszültség alatt lévő elektromos eszközök, így meghibásodás (pl. kábelek sérülése) esetén áramütés is érheti a beteget, illetve a kezelőszemélyzetet, ezért különösen a hosszú töltő és egyéb kábelek védelmére, sérülések felismerésére figyelmet kell fordítani.

Defibrillátor inkompatibilitás: Eltérő gyártók defibrillátor elektródjai nem kompatibilisek minden monitorhoz, illetve a különböző gyártók monitorainak megvannak a maguk saját csatlakoztatható elektródjai, amik általában más gyártmányú monitorokhoz csak átalakítóval csatlakoztathatók.

Fertőtlenítés, egyszer használatos szenzorok: Egyszer használatos eszközök hő- vagy vegyi hatásra pontatlanná, akár működésképtelenné válhatnak, illetve maga a fertőtlenítés hatékonysága is kérdéses.

Invazív eszközök: Behelyezésük és az ápolás során fellépő sterilítási hiányosságok esetén ezen eszközök infekció forrásává válhatnak, pl. behelyezett kanülök, az eszköz szétcsúszása (lásd „Centrális vénás nyomás mérése” című fejezet), az eszköz szétcsúszása, a kanül kicsúszása vérzéshez, hibás eredményhez vezethet.

MR-inkompatibilitás: Sürgősségi esetben szükség lehet MRI-vizsgálatra, azonban a vizsgálóhelyiségbe csak MR-kompatibilis eszköz, monitor vihető be.

Hiányos információátadás: Az esetek nagy részében alapvető információk nem kerülnek átadásra a beteg átadása során. Lényeges a helyi betegátadási protokollok ismerete és követése. Sürgősségi ellátás alatt észlelhetőek olyan jelenségek, amik átmenetiek, de további terápiás következményük lehet pl. ritmuszavarok. Amennyiben a monitor alkalmas rá, célzerű archiválni jelenségeket (beépített nyomtató/elektronikus archiválás: EKG, trendek stb.).

Irodalomjegyzék

- Göbl G.: *Oxiológia*, Medicina Könyvkiadó Zrt., 2006.
- Nyikos P.: *Tényeken Alapuló Orvostudomány Módszertani Ajánlások*, Melania Kiadói Kft., 2005.
- Holcomb, J.B., Salinas, J., McManus, J.M., Miller, C.C., Cooke, W.H., Convertino, V.A.: *Manual Vital Signs Reliably Predict Need for LifeSaving Interventions in Trauma Patients*, The Journal of Trauma: Injury, Infection, and Critical Care. 59(4):821829, OCT 2005, ISSN Print: 0022-5282.
- Bijur, P.E., Silver, W., Gallagher, E.J.: *Reliability of the Visual Analog Scale for Measurement of Acute Pain*, Academic Emergency Medicine 2001; 8:1153–1157.
- Holdgate, A., Asha, S., Craig, J., Thompson, J.: *Comparison of a verbal numeric rating scale with the visual analogue scale for the measurement of acute pain*, Emergency Medicine Australia, OCT 2003, Volume15, Issue5-6, 441-446.
- Stiell, A., Forster, A.J., Stiell, I.G., Walraven, C.: *Prevalence of information gaps in the emergency department and the effect on patient outcomes*, CMAJ November 11, 2003 169 (10), 1023-1028
- Pickard, A., Karlen, W., Ansermino, J.M.: *Capillary Refill Time: Is It Still a Useful Clinical Sign?* Anesth Analg 2011;113: 120–3.
- Betlehem (szerk): *A sürgősségi ellátás elméleti és gyakorlati alapjai*. Medicina Könyvkiadó Zrt., Budapest, 2015, ISBN 978 963 226 558 2 64-66. oldal.
- Whited, L., Graham, D.D.: *Abnormal Respirations*, <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK470309/> letöltve: 2018.08.13.
- Soar, J., Nolan, J.P., Böttlinger, B.W., Perkins, G.D., Lott, C.G., Carli, P., Pellis, T., Sandroni, C., Skrifvars, M.B., Smith, G.B., Sunde, K., Deakin, C.D.: *European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015*, Resuscitation, October 2015, Pages 100 – 147.

Mellkasi kompresszió mechanikus eszközökkel

Dr. Ujvárosy Dóra
Dr. Szabó Zoltán
DEBRECENI EGYETEM

Eljárás definiálása

Európában évente mintegy 275 ezer beteg szorul hirtelen szívhalál miatt azonnali prehospitalis ellátásra, azonban a túlélési ráta csupán 10%. Az elmúlt évek kutatási eredményei igazolták, hogy a sikeres újraélesztésnek és a spontán keringés újraindításának (return of spontaneous circulation – ROSC) egyik legfontosabb, s egyben meghatározó eleme a folyamatos, a lehető legrövidebb időre megszakított, jó minőségű mellkasi kompresszió. A szív megállást követő túlélés esélyét azonban más tényezők is befolyásolják. A keringésleállítás korai felismerése, az időben megkezdett és hatékonyan kivitelezett kardiopulmonális újraélesztés, a korai defibrillálás és az effektív poszt-reszuszcitációs gondozás egyaránt az életben maradás esélyének növelését és a szövődmények csökkentését szolgálják. Korábbi vizsgálatokból ismert, hogy manuális újraélesztés során, még tapasztalt személyzet esetén is megszakítások észlelhetők, illetve a kompressziók mélysége már rövid idő elteltével is csökken. A hatékony és folyamatos mellkasi kompressziók manuális kivitelezése így sok esetben nem eléggé hatékony, ezért az utóbbi időben egyre inkább nőtt az igény olyan eszközök kifejlesztésére, melyek segítségével a protokollban leírt elvárások minőségi feltételei teljesíthetők.

A jelenleg is érvényben lévő nemzetközi újraélesztési ajánlás minőségi mellkasi kompresszióknak tekinti az 5-6 cm mélységű, 100-120/min. frekvenciával elvégzett mellkasi nyomásokat, melyeket maximum 10 másodperc időtartamra szakíthatunk meg. Nagyon fontos a mellkas teljes felengedése (recoil) a nyomások között, mert a szív ilyenkor tud újra telítődni.

Különböző tanulmányok kimutatták, hogy a manuálisan végzett mellkasi kompressziók mélysége 1 perc elteltével jelentősen csökkent, melyek innentől nem tekinthetők minőséginek, és rontják a kimenetelt, a beteg túlélési esélyeit. A mechanikus eszközökkel végzett kompressziók azonban mindig azonos mélységűek és frekvenciájúak.

A gépi kompressziók magasabb koronária-, illetve cerebrális perfúziós nyomást tudnak fenntartani, mely mind a ROSC-nak, mint a neurológiai státusznak egyértelmű meghatározói.

Az azonos minőségű mellkasi kompresszió kivitelezésén túl a mechanikus eszközöknek számos egyéb **előnye** is van:

- „felszabaduló kezeket” jelent,
- az ellátók időt nyernek a gondolkodásra,
- időt nyernek egyéb beavatkozások elvégzésére,
- növeli az ellátók biztonságát,
- folyamatos újraélesztést tesz lehetővé transzport alatt.

Természetesen az eszközöknek **hátrányai** is vannak, ezek közül leginkább a felhelyezés idejére megszakított mellkasi kompressziókat lehet kiemelni.

Az eszközök használata mellett fellépő **szövődmények**, mint bordatörés, sternumsérülés, lágyszövet-sérülés ugyanolyan mértékben fordulnak elő, mint manuálisan kivitelezett mellkasi nyomások esetén.

Az elmúlt években ezek az eszközök jelentősen fejlődtek, míg elérték mai formájukat.

Jelenleg a két legelterjedtebben használt típus a **Lucas-2/3**, illetve az **AutoPulse**. Mindkét típusról elmondható, hogy kompaktak, könnyűek, könnyen mozgathatók helyszínre is, külső akkumulátorral és hálózatról is működtethetők, működési idejük akkumulátorról ~30-45 perc, csak felnőttek esetén alkalmazhatóak. Az AutoPulse 80, míg a Lucas 102 kompressziót végez percenként.

A **Lucas-3** mechanikus mellkasi komprimáló eszköz esetén egy kemény aljra (board-ra) helyezük a betegünk hátát, melyhez elöl, a mellkas körül csatlakoztatjuk a gép felső részét. Egy szilikongyűrűt kell pozicionálnunk a sternum alsó egyharmadára, ami kifejti majd a mellkasi nyomást. Nagyon fontos e gyűrű megfelelő pozicionálása, különben nem lesznek hatékonyak a kompressziók, és fokozódik a sérülések veszélye is. A mellkas fölötti elülső kereten a kialakított helyekre rögzíthetjük a beteg két karját, ezzel elősegítve a későbbi betegmozgatást. Lucas esetén a mellkasi kompresszió egy ponton, a protokollban is meghatározott helyen történő nyomással történik, a teljes relaxációt egy aktív visszaszívás is segíti. Kétféle üzemmódot, folyamatos nyomást, illetve a 30:2 arányú kompresszió-lélegeztetés fenntartást állíthatunk be.

Felhelyezés lépései

- 1.) Az AVPU-ABCDE protokoll lépéseit követve meggyőződünk arról, hogy a betegünk eszméletlen, nincs légzé-
se-keringése. Azonnal megkezdjük a manuális mellkasi kompressziókat és a lélegeztetést.
- 2.) Előkészítjük az eszközöket vénabiztosításhoz, emelt szintű légútbiztosításhoz, mechanikus kompresszióhoz.
- 3.) A boardot és a keretet a beteg mellé helyezzük, és a befejezett 30 mellkaskompresszió szünetét kihasználva,
a beteget oldalra fordítjuk, és a boardot a háta alá csúsztatjuk.
- 4.) Folytatjuk a mellkasi kompressziókat, a következő „szünetben” a Lucas keretét a board oldalán lévő kampókba
akasztjuk, és óvatosan felfelé húzva az eszközt, meggyőződünk róla, hogy mindkét oldalon megfelelően csat-
lakozott.
- 5.) Bekapcsoljuk. A gumigyűrűt lefelé húzva a sternumra helyezzük. A megfelelő üzemmód megnyomásával elin-
dítjuk.

https://youtu.be/CjBSjTQPK_A

<https://www.youtube.com/watch?v=EAs1IUpNIGo>



1. ábra Lucas-2 mechanikus mellkasi komprimáló eszköz

Az AutoPulse esetén a beteget szintén egy boardra helyezzük, melyhez elől egy széles bandázs csatlakozik. A széles pánt ráfeszül a beteg mellkasára, és az egész mellkas összepumpálásával fogja elvégezni a mellka-
si kompressziókat, a relaxáció passzívan történik. Szintén kétfajta üzemmód állítható, folyamatos és 30:2 arányú.

Felhelyezés lépései

- 1.) Az AVPU-ABCDE protokoll lépéseit követve meggyőződünk arról, hogy a betegünk eszméletlen, nincs légzé-
se-keringése. Azonnal megkezdjük a manuális mellkasi kompressziókat és a lélegeztetést.
- 2.) Előkészítjük az eszközöket vénabiztosításhoz, emelt szintű légútbiztosításhoz, mechanikus kompresszióhoz.
- 3.) A beteg felsőtestét megemeljük és alácsúsztatjuk. Folytatjuk a mellkasi kompressziókat.
- 4.) A „1-es” számmal jelölt pántot a beteg mellkasára tesszük, majd a „2-es” pántot ráragasztjuk. Fontos, hogy a
pánt felső részén lévő sárga vonal és a boardon jelölt sárga vonal egy magasságban legyen, illetve a bandá-
zson középen látható sárga függőleges jelölés a sternumra kerüljön.
- 5.) Megfeszítjük az oldalsó pántokat és bekapcsoljuk a gépet, mely ekkor automatikusan a beteg mellkasára illesz-
ti a pántokat.
- 6.) Kiválasztjuk a megfelelő üzemmódot, és elindulnak a mellkasi kompressziók.

<https://youtu.be/Kvs8LNXnNlg>



2. ábra AutoPulse mechanikus mellkaskomprimáló eszköz

Hatékonyágát tekintve nem lehet különbséget tenni a két eszköz között.

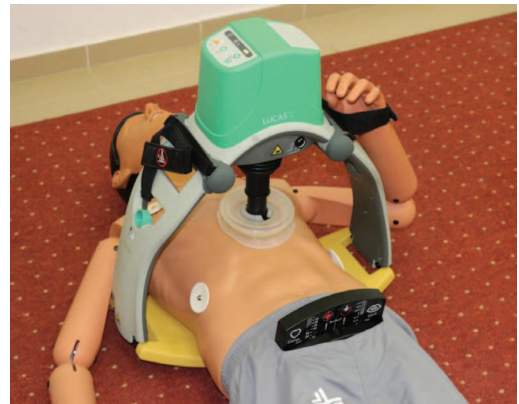
A jelenleg is érvényben lévő 2015-ös európai újraélesztési ajánlás kimondja, hogy az elvégzett adatok alapján egyértelmű előnye nincs a mechanikus eszközzel végzett újraélesztéseknek a manuálissal szemben, így az eszközök rutinszerű alkalmazása nem ajánlott.

Vannak azonban esetek, amikor használatuk kifejezsen ajánlott:

- Mozgó mentőben transzport alatt végzett újraélesztés esetén
- Elhúzódo reanimáció kapcsán, például hipotermiás betegnél
- Zajló újraélesztés alatt kivitelezett PCI (percutan koronária intervenció) esetén

Oktatási tematika a mechanikus mellkaskomprimáló eszközökhöz

A hallgatók a komplex emelt szintű újraélesztés (ALS) lépéseinek elsajátítását követően megismerkednek a Lucas-2 típusú mellkaskomprimáló eszköz működésével. Ezt követően az eszköz ALS protokoll gyakorlására épülő szimulációs gyakorlatokba történő beillesztése a cél. A hallgatókból összeállított ellátó teamek gyakorolni fogják az eszköz minél gyorsabb (lehetőleg 10 másodpercen belüli) felhelyezését a beteg mellkasára. Bemutatásra és gyakorlásra kerül a Lucas-2 által kivitelezett folyamatos mellkasi kompressziók mellett a biztonságos defibrillálás, az emelt szintű légútbiztosítás és a vénaszűrés. Az eszköz arra is lehetőséget biztosít a hallgatók számára, hogy az AMBU babákra helyezve szemléltesse a protokollban előírt frekvenciájú és mélységű kompressziókat.



3. ábra Mechanikus mellkaskomprimáló eszköz felhelyezése AMBU babára

Irodalomjegyzék

1. Rubertsson, S, Silverstolpe, J, Rehn, L, et al.: *The study protocol for the LINC (LUCAS in Cardiac Arrest) study: a study comparing conventional adult out-of-hospital cardiopulmonary resuscitation with a concept with mechanical chest compressions and simultaneous defibrillation.* Scand J Trauma Resusc Emerg Med. 2013;21:5.
2. Monsieurs, K.G, Nolan, J.P., Bossaert, L.L., et al.: *European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015.* Resuscitation 2015;95:1-80.
3. Gavin, D.P., Ranjit, L., Tom, Q., Charles, D.D., et al.: *Mechanical versus manual chest compression for out-of-hospital cardiac arrest (PARAMEDIC): a pragmatic, cluster randomised controlled trial.* Lancet 2015;385:947-55.

A gerincrögzítés eszközei, kivitelezése

Molnár Ferenc
ORSZÁGOS MENTŐSZOLGÁLAT

Az eljárás definíciója

Az eljárásrend célja az aktuális szakmai irányelvek szerinti hatékony gerincvédelem és -rögzítés bemutatása, a manuális (MILS) és eszközös nyaki gerincrögzítés, a „LOG-ROLL” technika és a feltételezett gerincsérültek mozgási lehetőségeinek részletezése a prehospitális és sürgősségi ellátásban.

Az eljáráshoz szükséges kompetencia

Orvos, mentőtiszt, paramedikus, orvostanhallgató, mentőtiszt hallgató, mentőápoló, ápoló, szakápoló, gépkocsivezető, Disaster Medic, Police Medic.

Kapcsolódó anatómiai áttekintés

A gerincoszlop 33 csigolyából áll, amik magukba foglalják és védik a gerincvelőt. A gerincoszlop csigolyáit elhelyezkedésük szerint nevezték el (db): nyaki (7), háti (12), ágyéki (5), keresztcsonti (5) csigolya közvetlenül hozzacsontosodva kapcsolódik a farokcsonti (4-6) csigolyához. Az utóbbi kettő együtt alkotja a medence hátsó részét is. A csigolyák közti porckorongok az erőbehatások csökkentésért felelősek. A gerincet erős szalagok és izmok határolják a nyaktól a medencéig. A gerincvelő közvetlen folytatása az agynak, így az itt közlekedő érző és mozgató idegpályák elengedhetetlenek a test fiziológiás működéséhez.

Bizonyítékokkal alátámasztott megközelítés

Minden potenciálisan súlyos sérült gerinc- és nyakigerinc-sérültként kezelendő, míg az ellenkezője be nem bizonyosodik, mivel a sérülés gyakran nem okoz tünetet. A teljes test rögzítése és a nyaki gerinc immobilizációja nélkülözhetetlen a potenciálisan súlyos sérültek ellátásánál.

Beavatkozást megelőző teendők listája, szükséges eszközök

1. Manuális tengelyirányú nyakigerinc-rögzítés (MILS; a nyakrögzítő gallér előkészítése, kimérése és az állrész kihajtása „Stiftneck”)
2. 360°-ban körbejárható sérült kiemelt fontosságú, a sérült mozgatása itt fokozott elővigyázatosságot igényel
3. Lapáthordágy vagy gerinchordágy („Scoop stretcher” vagy „Spineboard”) és buborékfólia előkészítése
4. Megfelelő számú (minimum 3, ideális esetben 4) segítő a szabályos „LOG-ROLL”-hoz
5. Hevederek a test rögzítéséhez
6. Fej végleges rögzítéséhez való eszközök előkészítése

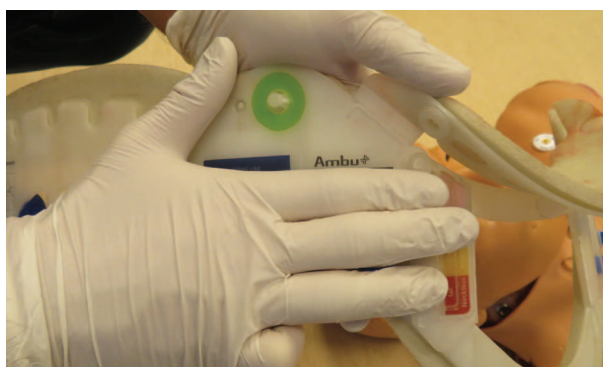
Beavatkozás pontos leírása

Nyaki gerinc rögzítése:

1. A manuális nyaki gerinc rögzítése (MILS) és annak folyamatos fenntartása kiemelten fontos egészen a végleges rögzítésig, beleértve az eszköz felhelyezése előtti és utáni időszakot is.



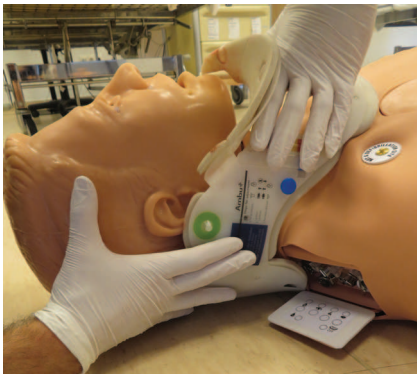
2. A nyakrögzítő fajtájától függően kimérjük és beállítjuk a méretet, vagy nem állítható típus esetén kiválasztjuk a megfelelő eszközt. Amennyiben az állrész mozgatható, azt hajtsuk ki.



3. A tépőzár rész visszahajtásával és lefűzésével akadályozzuk meg, hogy a sérült haja beleakadjon, és a tépőzár szennyeződjön. Ezt követően az eszközt átcsúsztatjuk a beteg nyaka alatt, miközben folyamatosan fenntartjuk a manuális nyakigerinc-rögzítést.



4. A beteg nyakára kíméletesen ráhajtva zárjuk az eszközt. Az eszméleténél lévő sérültet a légvételben és a zárt száj melletti nyelésben a rögzítő nem akadályozhatja.



Ülő sérült esetén a nyakat nem a fej vonalának meghosszabbítása, hanem a sérült háta mögötti irányból rögzítjük. Az eszköz felhelyezése megegyezik a fentebb felsorolt lépésekkel. A nyaki gerincet rögzítő eszköz csak az axiális irányú összecszúsás ellen véd, ezért felhelyezését követően továbbra is folyamatos manuális rögzítésre (MILS) vagy fejrögzítő felhelyezésére („head block”) van szükség.

Teljes gerincrögzítés, immobilizáció

1. Teljes test rögzítésére két alkalmas eszköz: a lapáthordágy és a gerinchordágy áll rendelkezésre. A fent említett eszközök használata sok, de nem minden szempontból megegyező, a kulcsfontosságú eltéréseket szemléltetjük. A lapáthordágy méretre állítható, ezért használata előtt a sérült mellé fektetve a megfelelő hosszúságú kimérendő. A gerinchordágy előregyártott méretben készül.



2. A lapáthordágyat kimérés után szétszedjük, és a sérült két oldalára helyezzük. A gerinchordágyat helyezzük a sérült mellé párhuzamosan.



3. Ezt követően ketten a beteg ugyanazon oldalához térdelnek, és a sérült feje mögött elhelyezkedő egyén irányítja a folyamatot, miközben a nyaki gerincet a kezével (MILS) folyamatosan rögzíti. A két segítő, beteg oldalán térdelő személy feladata a sérült elfordítása a képen látható módon („LOG-ROLL”).



4. A forgatást („LOG-ROLL”) a segítő személyek és a nyaki gerincet rögzítő egyén egyszerre, egyidőben végzik az irányító személy számolását követően. A lapáthordágy esetén maximum 45 fokban (optimálisan 20-25 fokot), gerinchordágy esetén 90 fokban kell elfordítani a sérültet. Az elforgatást az eszköz behelyezése követi. Lapáthordágy alkalmazásakor a mozdulatot a másik oldalelemmel is megismételjük, majd a két részt összecsatlakoztatjuk.



5. Felhelyezzük a hevedereket, melyeket a képeken látható módon rögzítünk.



6. Utolsóként a fejet rögzítjük, melyre több módszer is ismert. Két hengerelt buborékfóliát helyezünk a fej két oldalára, melyeket az áll és a homlok magasságában ragasztószalaggal rögzítünk az ágyhoz pántszerűen.



A gerinchordágyon lévő sínes gyorscsatos rendszerbe helyezett fejrögzítő használata.



A lapáthordágyhoz készített fejrögzítő rendszer használata.



Indikációk

Az alábbi kritériumok esetén a nyaki gerinc rögzítése kiemelten fontos:

- 65 évnél idősebb beteg
- Középvonali nyaki fájdalom
- Fokális neurológiai deficit
- Alkohol, kábítószer vagy bármilyen egyéb szer alatti befolyásoltság
- Erős fájdalommal járó disztraktív sérülés megléte

Kontraindikációk

A nyaki gerinc rögzítésének nincs kontraindikációja. Csontos deformitással rendelkező sérült esetében a megváltozott anatómiát kell figyelembe venni. Amennyiben kisgyermekre és csecsemőre nyakrögzítő méretprobléma miatt nem helyezhető fel, a MILS és a fejrögzítés az ő esetükben is elengedhetetlen.

Beavatkozást követő teendők listája

Megtartott tudatú sérültnek a teljes test rögzítése kellemetlen élmény, ezért gondoskodjunk a megfelelő pszichés vezetésről, az esetleges szedációról és fájdalomcsillapításról. Fontos a sérült hővédelme és atraumatikus szállítása.

Szövődmények és ellátásuk

Az eljárásrendben ismertetett rögzítések csak átmenetileg alkalmazhatóak. A túl hosszú ideig fennálló teljes test-rögzítés a kemény hordágyon való megtámasztás miatt dekubitusz kialakulásához vezethet. A dekubituszveszély különösen a gerinchordágy esetén jelentősebb a megtámasztási felület nagyságából adódóan.

Dokumentáció helye, módja

Esetlap, Intelligens fedélzeti terminál (IFT), Triage-lap, kórházi dokumentáció.

Ajánlott irodalom:

National Association of Emergency Medical Technicians (U.S.), and American College of Surgeons. PHTLS: pre-hospital trauma life support. 2016.

Campbell, J.: International Trauma Life Support for Emergency Care Providers 2018 (8th Global Edition ed.).

Irodalomjegyzék

1. National Association of Emergency Medical Technicians (U.S.), and American College of Surgeons. PHTLS: prehospital trauma life support. 2016.
2. Campbell, J.: *International Trauma Life Support for Emergency Care Providers 2018* (8th Global Edition ed.).
3. Paulsen, F.; Waschke, J.: *Sobotta Atlas of Human Anatomy, Vol.1-2, 15th ed.*, English/Latin London: Urban & Fischer, 2013.
4. Hetzman, T.L., et al: *Sérült rögzítés és csomagolás*, Magyar Légimentő Nonprofit Kft. Eljárásrend (2017).
5. Hetzman, T.L., Solténszky, M., Kurucz, Z., Dubóczki, Zs., Sütöri, D., Hanes, J.: „*Sérült rögzítés és csomagolás*”, HEMS eljárásrend (2018)
6. Bognár, P., et al.: „*Rögzítések a prehospitális ellátásban*”, Országos Mentőszolgálat Eljárásrend (2015).

Medencestabilizálás medenceövvel

Molnár Ferenc
ORSZÁGOS MENTŐSZOLGÁLAT

Az eljárás definíciója

A medence rögzítésének bemutatása, az indikációk és a biztonságos kivitelezés leírása, az elsősorban hatékonysága és egyszerűsége miatt választandó SAM PelvicSling® medenceöv eszköz (mely Magyarországon a mentőellátásban és a kórházakban egyaránt elterjedt) bemutatása.

Az eljáráshoz szükséges kompetencia

Orvos, mentőtiszt, paramedikus, orvostanhallgató, mentőtiszt hallgató, mentőápoló, szakápoló, ápoló, gépkocsivezető, Disaster Medic, Police Medic.

Kapcsolódó anatómiai áttekintés

A csontos medence az emberi test középső részét alkotja. A medencegyűrű a kétoldali medencecsontokból (os pubis, os ischi, os ileum) és a sacrumból áll. Elülső ízülete a symphysis, hátsó a két sacro-iliacalis ízület. A medencében található a húgyhólyag, végbél, ondóhólyag, dűlmirigy, a méh és a hüvely. A medence falát sűrű vénás plexus borítja, melyből a csontos gyűrű sérülése és instabilitása esetén jelentős mennyiségű vérzésre számíthatunk, mely elérheti akár az 1500-2000 ml-t is.

Bizonyítékokkal alátámasztott megközelítés

Medenceinstabilitás esetén a mozgás a képződött véralvadékok lelökdésével és a vérzés fokozódásával járhat. Elsődleges cél a további vérvesztés megelőzése és a képződött véralvadékok megóvása, ezért a medence rögzítése minden potenciális medencesérülés esetén elengedhetetlen. A medence fizikális vizsgálatától annak vérzést provokáló hatása miatt tartózkodjunk.

Beavatkozást megelőző teendők listája, szükséges eszközök

1. 360°-ban körüljárható sérült. Ruha eltávolítása.
2. Indikáció megállapítása. Fájdalomcsillapítás mérlegelése.
3. Lapáthordágy, („Scoop stretcher”) buborékfólia, továbbá a medenceöv előkészítése.
4. Megfelelő számú segítő a szabályos kíméletes „LOG-ROLL”-hoz.
5. Nagytompor magasságának meghatározása.
6. 5P („pain” – fájdalom, „pulse” – pulzus, „pockets” – zsebek, amennyiben a ruházat nem került eltávolításra, „penis” – férfi nemi szerv nyomásos sérülés elkerülése érdekében, a felsoroltakat felhelyezés előtt, majd a felhelyezés után „pulse”-t újra!).

Beavatkozás pontos leírása

1. A művelet megkezdése előtt a sérültnek fájdalomcsillapítót adunk („pain”). Szabályos „LOG-ROLL” alatt a sérült alá helyezük a lapáthordágyat a buborékfóliával, a képen látható módon.



2. Ezt követően a medenceövet a képen látható módon („L” alakban) helyezük a hordágyra úgy, hogy a csatos rész középvonala a nagytempor magasságába essen. A beteget óvatos „LOG-ROLL” mellett, maximum 45 fokot mozdítva a medenceövet és a buborékfóliát aláhelyezzük.



3. Második „LOG-ROLL” alatt a sérültet az ellenkező irányba fordítjuk, és maximum 45 fokos megdöntés mellett a lapáthordágyat összekapcsoljuk, majd a buborékfóliát és a medenceövet áthúzzuk alatta.



4. Leellenőrizzük a zsebeket („pockets”), valamint megtapintjuk mindkét oldalon az arteria dorsalis pedist vagy az arteria tibialis posteriort („pulse”). A medenceövet a képen látható módon zárjuk, melyhez 2 emberre van szükség. A zárás alatt a spina iliaca anterior superior vetületében kezünkkel két oldalról stabilizáljuk a medencét, majd ellentartás mellett a pántot az első kattánó hangig húzzuk, majd rögzítjük. Rögzítéskor második kattánás hallható, ekkor oldódik ki a meghúzás erejét szabályzó biztosító a csatban. Férfiak esetében ügyeljünk arra, hogy a nemi szerv („penis”) ne szoruljon be a csat alá. Rögzítést követően ismét tapintással ellenőrizzük az alsó végtagokon a perifériás pulzust („pulse”).

Amennyiben a rögzítéshez nem lapáthordágyat használunk, úgy a medenceöv felhelyezése annyival módosul, hogy a sérült egyszeri 90 fokos fordítása alatt kerül a beteg háta mögé.

Indikációk

Minden olyan baleseti mechanizmus, melynek során a medencesérülés gyanúja felmerül. Az alábbi jelek segíthetnek a medencesérülés megítélésében:

- Nagy energiájú ütközés (magasból esés, gépjármű baleset, gázolás stb.), mely során a medencét ütés érthette.
- Hanyatt fekvő sérültön a medence asszimetria észlelhető.
- Alsó végtagok hosszkülönbsége.
- Gáttájéki vérzés.

Kontraindikációk

Relatív kontraindikációt képez a jelentős obes testalkat, melynek során a medenceöv nem éri át a sérültet. Gyermekes esetében kontraindikáció nem ismert, azonban túl kisméretű sérültön az öv zárása mellett sem fejt ki kellő stabilizáló hatást.

Beavatkozást követő teendők listája

Hővédelem, lehetőleg teljes izoláció a környezettől. Immobilizáció, a sérült minél gyorsabb atraumatikus szállítása a legközelebbi traumacentrumba.

Szövődmények és ellátásuk

Leggyakoribb szövődmény az eszköz hibás használatából ered, így ezt inkább törekedjünk megelőzni a precíz felhelyezéssel. Amennyiben ez mégsem sikerül, úgy a jelentős vérvesztés okozta hipovolémiás shockkal számolnunk kell. Ellátása az aktuális szakmai irányelveknek megfelelően történik.

Dokumentáció helye, módja

Esetlap, intelligens fedélzeti terminál, Triage-lap, kórházi dokumentáció

Ajánlott irodalom:

National Association of Emergency Medical Technicians (U.S.), and American College of Surgeons. 2016. PHTLS: prehospital trauma life support.
Campbell, J.: International Trauma Life Support for Emergency Care Providers 2018 (8th Global Edition ed.).

Irodalomjegyzék

1. Knops, S.P., Schep, N.W., Spoor, C.W., van Riel, M.P., Spanjersberg, W.R., Kleinrensink, G.J., van Lieshout, E.M., Patka, P., Schipper, I.B.: *Comparison of three different pelvic circumferential compression devices: a biomechanical cadaver study.* J Bone Joint Surg Am. 2011 Feb 2;93(3):230-40.
2. Paulsen, F., Waschke, J.: *Sobotta Atlas of Human Anatomy*, Vol.1, 15th ed., English/Latin London: Urban & Fischer, 2013.
3. Veith, N.T., et al.: *"Blood Loss in Pelvic Ring Fractures: CT-Based Estimation."* Annals of Translational Medicine 4.19 (2016): 366. PMC. Web. 2 July 2018.
4. Bakhshayesh, P., Tarek, B., Tötterman, A.: *"Effectiveness of Non Invasive External Pelvic Compression: A Systematic Review of the Literature."* Scandinavian Journal of Trauma, Resuscitation and Emergency Medicine 24 (2016): 73. PMC. Web. 2 July 2018.
5. Bognár P., László E., Rotyis M., Solténszky M.: *„Rögzítések a prehospitalis ellátásban”,* Országos Mentőszolgálat Eljárásrend (2015).
6. Hetzman T.L., Solténszky M., Kurucz Z., Dubóczki Zs., Sütöri D., Haness J.: *„Sérült rögzítés és csomagolás”,* HEMS eljárásrend (2018).

Végtagrögzítés eszközei, kivitelezése

Molnár Ferenc
ORSZÁGOS MENTŐSZOLGÁLAT

Az eljárás definíciója

A fejezet célja a végtagok hosszú csöves csontjai korszerű rögzítésének, illetve az egyéb végtagokat érintő csont-sérülések esetén használható eszközök bemutatása.

Az eljáráshoz szükséges kompetencia

Orvos, mentőtiszt, paramedikus, orvostanhallgató, mentőtiszt hallgató, mentőápoló, ápoló, szakápoló, gépkocsi-vezető, Disaster Medic, Police Medic.

Kapcsolódó anatómiai áttekintés

A csontok az emberi szervezet támasztó elemei, melyek egymáshoz kapcsolódva vázat alkotnak. A csöves csontokra jellemző zárt csonttörés mindig vérzéssel jár, mely a szervezet számára nagymértékű terhelést jelent. A combcsont (femur) törése esetén a vérveszteség elérheti az 500-1500 ml-t is, a felkarcsont (humerus) törés 500-750 ml, a lábszártörés (tibia+fibula) esetén akár 500-1000 ml vérveszteség lehet, egy alkar-törésnél (ulna+radius) pedig 250-500 ml közötti vérveszteséggel kell számolnunk.

Bizonyítékokkal alátámasztott megközelítés

A definitív traumatológiai ellátást megelőző végtagrögzítések esetén elavult és evidencia szintjén is megdőlt az a nézet, miszerint a végtagot a talált helyzetben rögzítjük. A modern ellátásban kiemelt szereppel bír a végtagok húzása és húzósínben való rögzítése. Megfelelő végtagrögzítéssel a fájdalom csillapítható, és a további vérveszteség is meggátolható.

Beavatkozást megelőző teendők listája, szükséges eszközök

1. 360°-ban körüljárható sérült. Ruha eltávolítása.
2. Indikáció megállapítása. Ezzel együtt a manuális, tengely irányú húzás megkezdése. Éber sérült esetében kötelező a fájdalomcsillapító adása.
3. További rögzítő eszközök előkészítése, lapát vagy gerinchordágy, buborékfólia, medenceöv, húzósín.
4. Megfelelő számú segítő a szabályos „LOG-ROLL”-hoz (amennyiben ez szükséges, lásd 3. pont).
5. „K-É-M” vizsgálat: Keringés, Érzés, Mozgás vizsgálata az eszköz felhelyezése előtt és utána is kötelező.
6. Medenceöv és alsó végtagra helyezett húzósín együttes alkalmazása esetén mindig a medenceöv kerüljön fel először.

Beavatkozás pontos leírása

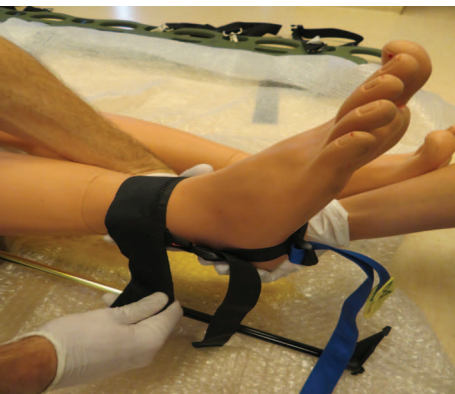
Húzósín:

1. Az alsó végtag rögzítése, a húzósín felhelyezése – legyen az csigás vagy hevederes rendszerű – minden esetben K-É-M vizsgálatot követően a sérült végtag manuális tengelyirányú húzása mellett a csípőpánt felhelyezésével kezdődik. A csípőpántot a térd alatt átbújtatva húzzuk fel úgy, hogy 1-2 ujjal a medencelapátok alatt helyezkedjen el (húzás esetén ez biztosítja a feltámaszkodást). Ügyeljünk a sérült nemi szervének épségére.



1. és 2. ábra Alsó végtag rögzítése, húzósín felhelyezése

2. Ezt követi a bokaheveder felhelyezése. Sarok felől bújtatjuk bele a hevederbe a lábat, majd a bokát körülölelve a tépőzáras résszel rögzítjük a képen látható módon.



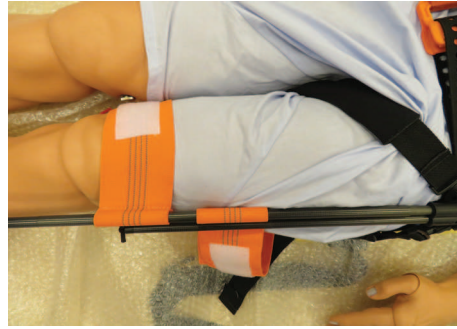
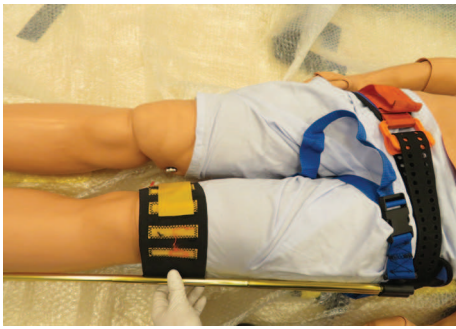
3. és 4. ábra Bokaheveder felhelyezése

Következő lépés az eszköz kimérése. A húzósín rudazatát összeállítjuk, és megmérjük a csípőpánt-bokapánt távolságot. A hevederes húzósín esetén egy, a csigás esetén másfél osztással legyen hosszabb a beállított távolság a mért távolságnál. Az utóbbinak oka, hogy a csigás húzósín utolsó osztása egy kicsivel rövidebb.



5. és 6. ábra Eszköz kimérése

3. A rudazatot csatlakoztatjuk, majd felhelyezzük a térdpántot, ezzel elkerülve az íj mechanizmus kialakulását.



7. és 8. ábra A rudazat csatlakoztatása, térdpánt felhelyezése

4. Ezt követi az eszköz meghúzása. A művelet után ne feledkezzünk meg a Keringés, Érzés és Mozgás vizsgálatáról. Végső lépésként a maradék körhevederrel is rögzítjük a lábat.



9. és 10. ábra Az eszköz meghúzása

SAMSplint®

Az eszköz lapos állapotban könnyen hengerelhető, azonban „U” alakban megtörve merevvé válik. A megfelelő méret kiválasztása az ép végtagon történik. Kimérést követően „U” alakban megtörjük és pólyával rögzítjük. Az eszköz előnye a hagyományos krámersínhez képest, hogy átröntgenezhető.

Indikációk

A húzószín elsősorban a combcsont törésének rögzítésére használatos, de lábszártörés esetén is jó alternatíva lehet. A „SAMSplint®”-nek elsősorban a felső végtag és a boka töréseinek rögzítésében van szerepe.

Kontraindikációk

- A „SAMSplint®”-nek nem ismert kontraindikációja.

A húzószín kontraindikációi:

- Végtag szubtotális amputációja, bármely feszített részen.
- Térd komplex szalagsérülése (összes szalag együttes szakadása).
- Lebegő (úszó)-térd vagy eredeti nevén „Floating-Knee”, amikor közvetlenül a térd alatt és felette is törés van.

Beavatkozást követő teendők listája

1. Keringés, Érzés, Mozgás vizsgálata!
2. További fájdalomcsillapítás, (ha szükséges) és amennyiben eddig nem történt meg.
3. Politraumatisztált sérült esetén a hővédelem, felkészítés a szállításra.
4. Előrejelzés a traumaközpontnak.

Szövevények és ellátásuk

- Túlfeszítés esetén felléphet korábban nem észlelt K-É-M zavar, ebben az esetben a húzási erőn csökkenteni kell.
- Túl hosszú ideig fent hagyott eszköz a bőrt dekubitalhatja.
- „SAMSplint®” esetén a túl szoros pólyamenet a végtag keringését ronthatja, ebben az esetben annak meglazítása szükséges.

Dokumentáció helye, módja

Esetlap, intelligens fedélzeti terminál (iFT), Triage-lap, kórházi dokumentáció.

Ajánlott irodalom:

National Association of Emergency Medical Technicians (U.S.), and American College of Surgeons. 2016. PHTLS: prehospital trauma life support.
Campbell, J.: International Trauma Life Support for Emergency Care Providers 2018 (8th Global Edition ed.).

Irodalomjegyzék

1. Hetzman, T.L., Solténszky, M., Kurucz, Z., Dubóczki, Zs., Sütöri, D., Haness, J.: „Sérült rögzítés és csomagolás”, HEMS eljárásrend (2018).
2. Sütöri, D., Hetzman, T.L., Haness, J., Gorove, L.: „Végtagsérülések ellátása”, HEMS oktatási anyag (2017).
3. Bognár, P., et al.: „Rögzítések a prehospitalis ellátásban”, Országos Mentőszolgálat Eljárásrend (2015).
4. Irajpour, A., et al.: *A Comparison between the Effects of Simple and Traction Splints on Pain Intensity in Patients with Femur Fractures.* Iranian Journal of Nursing and Midwifery Research 17.7 (2012) 530–533.
5. Runcie, H., et al.: *Femoral Traction Splints in Mountain Rescue Prehospital Care: To Use or Not to Use? That Is the Question.* Wilderness Environ Med. (2015) 305-11.
6. Nackenson, J., et al.: *A Descriptive Analysis of Traction Splint Utilization and IV Analgesia by Emergency Medical Services.* Prehosp Disaster Med. (2017) 631-635.
7. Gandy, W.E., et al: *Sacred cows: the traction splint. Does it help patients and do we still need it on ambulances?* EMS World. (2014) 25-30.
8. Martin, P., et al.: *Traction splints in EMS.* JEMS. (2004) 16- 20.
9. Abarbanell, N.R., et al: *Prehospital midhigh trauma and traction splint use: recommendations for treatment protocols.* Am J Emerg Med. (2001):137-40.

A pneumothorax felismerése és ellátásának lehetőségei sürgősségi körülmények között

Dr. Siptár Miklós
PÉCSI TUDOMÁNYEGYETEM

A PTX fogalma, incidenciája

A légmell vagy pneumothorax (a továbbiakban PTX) a viscerális és/vagy parietális pleura (lásd később) sérülésének következtében a pleuraúrben megjelenő abnormális levegő, esetleg egyéb gázgyülem, mely a tüdők részleges vagy teljes összeeséséhez vezet, ami akut keringési és légzési elégtelenséget okozhat, ezért azonnali beavatkozás válhat szükségessé. A PTX bármely etiológiával is alakuljon ki, a beteg életét közvetlenül veszélyeztető állapot lehet, illetve az alkalmazott kezelés (elsősorban az intubáció és a pozitív nyomású lélegeztetés) hatására azzá válhat, ezért annak időben történő felismerése és kezelése életmentő lehet a beteg számára.

Az elsődleges és a másodlagos PTX együttes előfordulási gyakorisága 15-20/100.000 lakos/év. Férfiak (3-5-ször) és dohányosok esetében gyakoribb.

Kapcsolódó anatómiai áttekintés

A mellkas anatómiájának a teljesség igényével való áttekintése meghaladja jelen tankönyv kereteit, így a továbbiakban kizárólag néhány, a PTX és annak ellátása szempontjából gyakorlati jelentőséggel bíró anatómiai ismertet bemutatására koncentrálnak.

A tüdő külső felszínét a pleura visceralis (vagy pleura pulmonalis), míg a mellkasfalat belülről a pleura parietalis (pars costalis et pars diaphragmatica) borítja, melyek a mediastinum területén a tüdő hilusánál áthajlanak egymásba. Normál körülmények között a tüdő teljesen kitölti a mellkasfal és a mediastinum közötti üreget, azaz a pleuraüreget lényegében egy virtuális üreg, melyet mindössze néhány csepp pleurális folyadék síkosít. A pleuraüreget egy zárt üreg, mely más üreggel – ideértve az ellenoldali pleuraüreget is – természetes módon nem közlekedik.

A pleuralemezek érző beidegzése dús, a pleura sérülése, izgalma igen erős, szúró jellegű mellkasi fájdalommal, köhögéssel járhat (lásd később a PTX tünettana kapcsán). E mellett a megfelelő fájdalomcsillapítás nélküli manipuláció (minitorakosztómia, mellkascső behelyezés stb.) kifejezetten fájdalmas, és akár úgynevezett pleurális sokkhoz is vezethet.

A tüdő csak a hiláris képleteknél fixált, összeesését a viscerális és a parietális pleuralemezek közötti szubatmoszférikus nyomás akadályozza meg. Fenti rendszer (pleuralemezek, közöttük minimális folyadék és szubatmoszférikus nyomás) a pleuralemezek légzőmozgások alkalmával egymáson történő elcsúszását lehetővé teszi ugyan, de azok szétválását mindaddig megakadályozza, amíg a pleuralemezek közé levegő (vagy folyadék) nem kerül.

Az aa., vv., et nn. intercostales a bordák alsó íve mentén futnak a sulcus costae-ban, ezért túmanipuláció során a bordaközben az alsó borda felső szélénél célszerű a tűt vezetni.

Az a. et v. mamma interna (más néven a. et v. thoracica interna) a sternum mellett, a mellkasfal belső oldalán futnak, ahol a mellkasfal m. pectoralis major et minor tömeges izomzatától fedett.

A rekeszizom rostjai a lumbális csigolyák testéről, a VI-X-es bordák porcainak belső felszínéről (arcus costalis-ról), a XI-XII-es bordák belső felszínéről, illetve a processus xyphoideus belső felszínéről erednek, és a centrum tendineumban tapadnak, mely a rekesz középső, inas része. A rostok eredésüktől felfelé haladnak, így a rekesz és a mellkasfal között sinusok jönnek létre (sinus phrenicocostalis et costomediastinalis), a rekesz egésze pedig kupolát formáz. A szív alsó pontja, az apex az 5. bordaközben található, normális esetben a medioklavikuláris vonaltól kissé mediálra. A szív rekeszi felszíne (jobb kamra) a processus xyphoideus magasságában található, a rekesz bal kupolája pedig – és az azt kitöltő máj legmagasabb pontja – még ennél is kissé magasabban lehet, elérve az 5. bordát. A jobb rekeszkupola kissé magasabban áll. Belégzéskor a rekesz ellapul, a sinusok megnyílnak, a tüdő alsó része benyomul a megnyíló sinusokba, míg kilégzéskor a tüdő visszavonul a záródó sinusokból. Mindez akár kopogtatással hallható.

A m. pectoralis major et minor laterál felé nem éri el az elülső hónaljvonalat, a m. latissimusdorsalis nem ér előrébb, mint a mediális hónaljvonal, azaz e vonalak között a legkisebb a rétegvastagság.

A rekeszen átlépő nagyobb képletek: az aorta (a hiatus aorticuson keresztül), a vena cava inferior (a foramen venae cavae inferiorison keresztül) és az oesophagus (a hiatus oesophageuson keresztül). Mindhárom átlépési pont a rekesz középső, inas részére esik, melynek helye – így az átlépési pontok helye is – lényegében rögzített. Az aorta, illetve a vena cava inferior (a továbbiakban VCI) a mediasztinumnál szintén rögzített. Ennek ismerete igen fontos annak megértéséhez, hogy a tenziós PTX esetén kialakuló mediasztinumeltolódás révén miért okoz obstruktív sokkot.

A fentiek alapján válik majd érthetővé a mellkascső bevezetésének ideális helye, mely beavatkozást a későbbiekben részletesen ismertetjük.

A PTX típusai

A PTX a mellüreg és a külvilág nyomásainak viszonya alapján lehet egyszerű, ekkor a mellüreg nyomása szubatmoszférikus vagy atmoszférikus, a mediastinum nem tolódik el az ép oldal felé, illetve lehet tenziós/feszülő PTX, ekkor a tüdő vagy a mellkasfal szelepszerűen működő sérülésén át bejutó levegő nem tud távozni, szupraatmoszférikus nyomás alakul ki, melynek következtében mediastinumeltolódás jön létre.

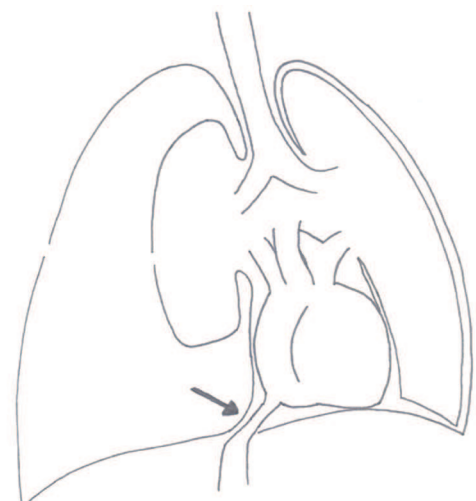
Kiterjedése alapján a PTX lehet teljes vagy részleges, illetve egy- vagy kétoldali.

Etiológia alapján megkülönböztetünk elsődleges/spontán PTX-et (emfizémás bulla ruptúrája), másodlagos PTX-et (COPD, infekció, tumor, tályog stb.), traumás PTX-et (sérülés következtében megjelenő nyílt vagy zárt PTX), továbbá iatrogén PTX-et (centrális vénapunkció, regionális anesztézia, oesophagoscopia, bronchosopia stb.) (1).

Ha a mellüregben a levegő mellett kóros folyadékgyülem is van, a folyadéktól függően hidroPTX-ről vagy haemoPTX-ről beszélünk. (Ezek is lehetnek feszülők!)

Miért okoz gondot a feszülő PTX?

Ha a pleura sérülése (általában a viscerális pleuráé) szelepszerűen működik, azaz a parietális pleura sérülése esetén a külvilág felé, a viscerális pleura sérülése esetén pedig a légutak felé nem vagy csak nehezebben engedi a levegőt, mint a mellüreg felé, akkor levegő jut a pleura lemezei közé. Ez kezdetben a PTX volumenének, majd a nyomásának emelkedését okozza, végül az emelkedő nyomás a mediastinumot az ép oldal felé tolja (1). Minthogy a nagyerek a mediastinumban és a rekeszi kilépésüknél is rögzítettek, a rekeszi kilépésük helye pedig fix, úgy az emelkedő nyomás miatt létrejövő mediastinalis eltolódás okán megtörtetés jön létre. Döntően a VCI az érintett, hiszen az aorta vastosabb fala, valamint a benne uralkodó magasabb nyomás miatt erre kevésbé hajlamos. A VCI megtörtetésének eredménye csökkent jobb pitvari és jobb kamrai vénás visszaáramlás, jobb szívfél előterhelés-csökkenés lesz, melyet az emelkedő mellkasi nyomás miatti romló jobb szívfél „compliance” tovább súlyosbít. Mindezt obstruktív sokk képében jelentkezik, folyadék és/vagy katekolamin adására nem reagáló hipotenzió, súlyos hemodinamikai instabilitás jön létre, mely miokardiális hipoxiához, végül kamrafibrillációhoz/pulzus nélküli elektromos aktivitáshoz (PEA-hoz) vezethet.



1. ábra A VCI mediastinalis „shift” okozta megtörtetésének sematikus ábrája

Miért romlik a PTX-es beteg állapota pozitív nyomású lélegeztetés hatására?

Fontos megértenünk, hogy a spontán légzésnél csak a kilégzés alatt, gépi lélegeztetés esetében viszont a teljes légzési ciklusban pozitív nyomás uralkodik a mellüregben. Továbbá míg spontán légzésnél a pozitív nyomás mértéke 1-2 vízcm, addig pozitív nyomású lélegeztetésnél még egy fiatal, egészséges és jó alkatú betegnél is a légzési ciklus legmagasabb nyomása ritkán kevesebb, mint 10-15 vízcm. Emellett az esetek túlnyomó többségében pozitív kilégzésvégi nyomást (PEEP) is alkalmazunk, tehát a nyomás a teljes légzési ciklus alatt pozitív, azaz szupraatmoszférikus a légutakban. Ez magyarázza, hogy a nem feszülő légmell pozitív nyomású lélegeztetés mellett gyorsan feszülővé válik. Más módon fogalmazva a nem feszülő légmell az esetek döntő többségében mi tesszük feszülővé a pozitív nyomású lélegeztetéssel.

Tenziós PTX-ben a tüdőfelek összenyomódnak, az érintett tüdőfél a direkt nyomás, az ellenoldali pedig a mediasztinális eltolódás miatt. Ennek következtében a légzőfelület lecsökken, ez shuntkeringéshez vezet, romlik a ventiláció/perfúzió aránya, ami a belégzési oxigénkoncentráció (Fraction of Inspired Oxygen – FiO_2) növelésére nem vagy rosszul reagáló hipoxiához vezet. Gépi lélegeztetés esetén a beteg lélegeztethetőségének romlását és alacsony/csökkenő SpO_2 -t fogunk látni, mely oxigénre nem vagy nem kellően reagál.



2. ábra A két felvétel egy fiatal, egészséges beteg műtétje során készült, az első az indukciót követően pozitív nyomású lélegeztetés mellett, a második a spontán légzés visszatértét követően. Figyeljük meg a pozitív nyomású lélegeztetés és a spontán légzés melletti nyomásviszonyokat!
PEEP: kilégzésvégi nyomás, PEAk: csúcsnyomás, PLAT: platónyomás

Tünetek, panaszok

A PTX-re utalhat az emelkedett légzésszám és szívfrekvencia, a hirtelen jelentkező köhögés, a légzésszinkron, a szűrő mellkasi fájdalom, az ellenoldalihoz képest gyengültebb vagy éppen hiányzó légzési hangok. Továbbá az alacsony artériás oxigéntenzió (SpO_2), a dobozos kopogtatási hang, a szubkután emfizéma (lőszörpárna tapintat), az alacsony vérnyomás, a cianózis, az érintett oldali mellkasfél magasabb állása, a telt nyaki vénák, a trachea deviációja, a csökkent mellkasi mozgások, valamint az ablakos/sorozat bordatörés esetén tapasztalható paradox légzőmozgások is a PTX jelenlétére utalhatnak. Jellemző továbbá, hogy a hipotenzió folyadék és/vagy katekolaminok adására nem reagál, ahogy az alacsony artériás SpO_2 sem feltétlenül javul oxigén adására.

A tünetek/panaszok súlyossága változatos lehet, így a kiterjedt légmell is lehet tünetmentes. Emellett az, hogy melyik a vezető tünet, nagyban függ a beteg életkorától, érrendszerének aktuális töltöttségétől, krónikus tüdőbetegség esetleges meglététől vagy a kardiális státusztól is.

Gyakran az addig relatíve jól lévő beteg szaturációja és/vagy vérnyomása az intubálást követően a pozitív nyomású lélegeztetés megkezdésekor (jellemzően rapid) romlást mutat, mely a FiO_2 emelésére, illetve folyadék és/vagy katekolaminok adására nem reagál. Ez esetben lényegében az addigi egyszerű PTX-ből tenziós PTX-et hoztunk létre a pozitív nyomású lélegeztetéssel. Persze a tubusmalpozíciót ki kell zárni! CAVE: tenziós PTX esetben az első tünet gyakran nem a gázcserezavar, hanem a hemodinamikai instabilitás lesz a VCI megtörtése miatt. (Gondoljunk arra, milyen hirtelen meg tud ingani a beteg vérnyomása, ha májműtét közben a sebész a máj manipulációjakor (pl. annak túlzott kiemelésével) megtöri vagy összenyomja a VCI-t, és hogy milyen gyorsan javul a vérnyomás, ha a sebész ismét neutrális pozícióba helyezi a májat.) Tenziós PTX detenzionálásakor is hasonló gyors javulást észlelhetünk.

Jegyezzük meg: folyadék és katekolamin adására nem reagáló artériás hipotenzió esetén mindig gondoljunk PTX-re (vagy egyéb obstruktív sokkra).

A PTX Radiológiai diagnosztikája

Mellkasröntgen: a részben vagy egészben összeesett tüdő határát, a zsigeri pleurát finom vonal mutatja. E vonal és a mellkasfal között tüdőrajzolat-mentes levegősáv található. Feszülő PTX esetében a mediasztinum áttolódása (mediasztinális shift) is megfigyelhető. Kis PTX adott esetben csak kilégzési fázisban válik láthatóvá, ezért (ha a beteg állapota azt megengedi) célszerű a PTX-et álló helyzetben, kilégzés végén készült felvételen keresni. A fekvő helyzetben (pl. sokktalanítóban vagy intenzív osztályon) készült felvételen a kis kiterjedésű PTX gyakran nehezen vagy egyáltalán nem felismerhető, mert ventrálisan, ritkábban dorzálisan helyezkedik el. Ilyen esetekben az előbb felsorolt klasszikus radiológiai jelek nem láthatók.

A fekvő helyzetben készült mellkasfelvételen az összeesett tüdő alsó széle a rekesz fölött megjelenhet, árulkodó lehet az érintett oldalon a tüdőparenchima sűrűbb megjelenése, az ellenoldalinál mélyebbre terjedő, kissé szélesebb és sokszor rajzolatmentes levegőárnyékot tartalmazó sinus („deep sinus sign”), a rekesz, a mediastinum, a szív élesebb határai, illetve az elülső costophrenicus sinus („double diaphragm sign”) megjelenése.

Emellett bármely pozícióban látunk képalkotóval vagy észlelünk fizikálisan bordatörést és/vagy szubkután emfizéma, gondoljunk PTX-re, illetve keressük a jeleket az elkészült felvételeken! Egy-két borda törése esetében 25%-ban, három vagy több borda törése esetében 81%-ban alakul ki PTX. CAVE: a ventrális PTX is lehet nagynyomású, illetve okozhat jelentős kompressziót, így hipoxiát, cianózist is!

CT hiányában felmerül a mellkasi átvilágítás, illetve az oldalt fekvő helyzetben készült mellkasfelvétel (a PTX által feltehetően érintett oldal legyen felül), ekkor leválhat az összeesett tüdő a laterális mellkasfalról. Persze ha lehet, ekkor is kilégzésben célszerű a felvételt készíteni.

A bordatörés a szív-tüdőre „centrál”, azaz kemény sugártechnikával készült mellkasfelvételen szintén gyakran nem látszik, az esetleges szubkután emfizéma viszont jól beazonosítható. Feszülő PTX esetében látható a mediasztinális shift, majd az azonos oldali rekesz lenyomódása. Utóbbi megítélése azonban haemoPTX esetében lényegesen nehezebb lehet.

Mellkascsővezést követően mindig történjen (hacsak egyéb ok a CT-t nem indokolja) mellkasi röntgenfelvétel.

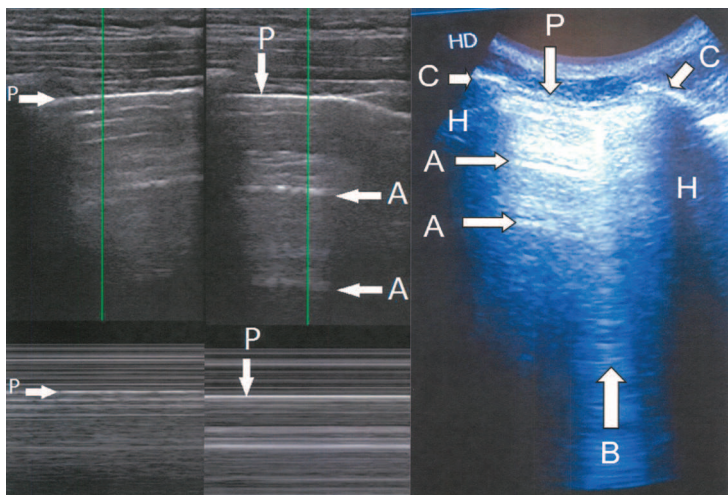


3. ábra PTX a fekvő A-P mellkasfelvételen: mélyre terjedő, rajzolatmentes levegőárnyékot mutató sinus, mediasztinális shift, deepsucussign, subcutan emphisema

Forrás: PTE-KK Radiológiai Klinika

Mellkasi ultrahangvizsgálat: PTX hiányában B-módban a pleuralemezek egymáson való elcsúszását („lung sliding”), a pleurára merőleges rövidebb Z- és hosszabb B-vonalakat keresünk (ezek a vonalak egyébként képalkotási műtermékek). M-módban pedig a mozgó tüdő által előidézett „homokos tengerpartszerű” képet látjuk („sandy beach sign”). Esetenként ez nem annyira kifejezett és kissé „barcode”-szerű képet kaphatunk (lásd később PTX képe az M-módú felvételen), főként a kevésbé vagy nem mozgó/kitérő tüdőterület fölé helyezett transzducer esetén. Azonban ilyenkor főként a bal oldalon ráterjedhet a tüdőre a szív pulzálása, mely a szívveréssel azonos ritmusban (tehát reguláris szívverés esetén egymástól állandó távolságra) leképeződik az M-módú felvételen, ez a „lung pulse” vagy tüdőpulzáció.

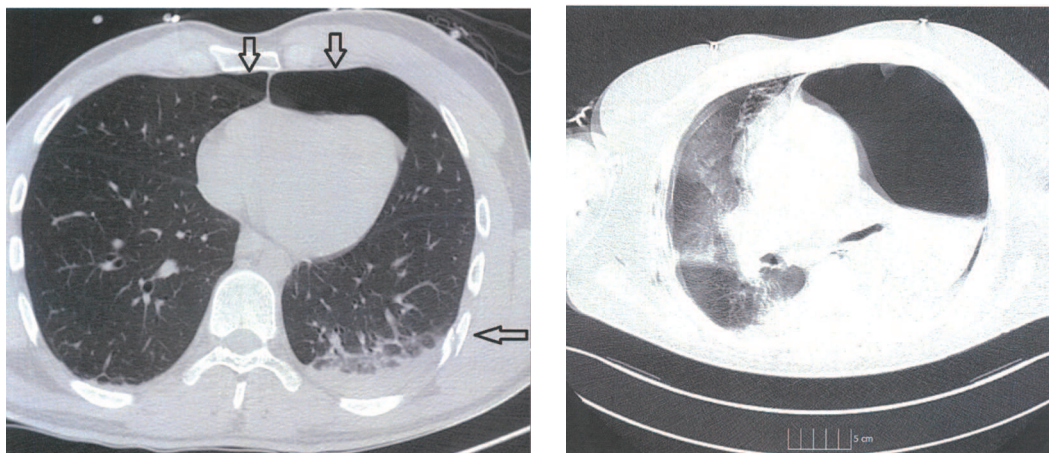
Légmell esetében a „lung sliding”, valamint a B- és Z-vonalak nem láthatók a B-módú felvételen, viszont kifejezettebbé válnak az egyébként normál tüdő esetében is előforduló A-vonalak, illetve M-módban az úgynevezett vonalkódjel (barcode sign) is láthatóvá válik. Az A-vonalak egyébiránt a pleuralemezekkel párhuzamosan futó, egymástól azonos távolságra megjelenő reverberációs műtermékek. Százszázalékos a PTX diagnózisa, ha megtaláljuk a tüdőpontot, mely az a sokszor légzésszinkron ide-oda mozgó pont, ahol a PTX kezdődik, azaz a tüdő leválik a mellkasfalról. Itt egyszerre, egymás mellett látható a normál tüdőre jellemző lung sliding és Z- vagy B-vonalak, valamint a PTX által érintett régióban az A-vonalak. A Z-vonalak egészséges, jól légtartó tüdőnél láthatóak, míg a B-vonalak vizes tüdő esetén. Minél több B-vonalat látunk, annál vizesebb a tüdő. Az A-vonalak kialakulásához erős ultrahangreflexió szükséges. Az ultrahangreflexió a legnagyobb a mellkasfal és az alatta lévő levegő esetén PTX-ben (ekkor dominánsak az A-vonalak), kisebb a reflexió a mellkasfal és a jól légtartó tüdőszövet között (itt is lehetnek A-vonalak), nedves tüdő vagy atelektázia esetén még kisebb, ekkor már nem is látunk A-vonalakat.



4. ábra A bal oldali képen az egészséges tüdő látható B-és M-módú felvételen. A középső képen látható, hogy ugyanannál a betegnél néhány cm-rel arrébb már PTX ábrázolódott. A jobb oldali B-módú felvételen a tüdőpont látható. A képen ettől jobbra domináns A-vonalak láthatók, míg a tüdőponttól jobbra pedig az A-vonalak eltűnnek és egy mélybe törő B-vonal ábrázolódik. Látható továbbá a pleura, valamint két borda és azok hangárnyéka is. (A PTX és PTX mentes terület határán nem kell B- vagy Z-vonalnak lennie!) A: A-vonalak, B: B-vonal, C: borda, P: pleura, H: hangárnyék
Forrás: PTE-KK Radiológiai Klinika

A fekvő helyzetben készült mellkasfelvétel szenzitivitása a PTX megítélésében kisebb (28-75%), mint a mellkasi ultrahangvizsgálaté (86-100%).

Mellkasi CT-vizsgálat: A PTX pontos kiterjedésének egyértelmű megítélésére a CT-vizsgálat a legalkalmasabb. Mellkasi CT-vizsgálattal a tüdőablakos képeken még a kis PTX (és szubkután emfizéma) is felismerhető, a légyszűrés-, illetve csontablakos képeken az esetleges mellkasi folyadék, bordatörés, mediasztinális shift stb. is jól látható. A kis kiterjedésű PTX megítélését azonban mozgási műtermék, esetlegesen valamilyen fémtárgy által okozott csillagszerű műtermék (pl. egy korábban beültetett fémimplantátum, pacemakertelep) zavarhatja. Politraumatizált betegről nem mindig lehet optimális képet készíteni (például a beteg keze vállsérülés miatt nem helyezhető a beteg feje fölé). A CT-vizsgálat után is jelentkezhet PTX, például sorozat bordatörés mellett a beteg mozgatása során (CT asztalról vissza a trolley-ra, arról a műtőasztalra stb.). Így a CT-vizsgálat szenzitivitása sem 100%.



5. ábra A bal oldalon bilaterális PTX (fehér nyilak) kevés mellkasi folyadékkal és bordatöréssel (fekete nyíl), míg a jobb oldalon mediastinális shift CT képe látható
Forrás: PTE-KK Radiológiai Klinika

A mellkasi röntgen- és CT-felvételek képanyagát általában a radiológus, az aneszteziológus, az oxiológus és a sebész is megtekinti. Megfelelő képzés, elméleti háttér és bizonyos számú negatív esetet követően a mellkasi ultrahangvizsgálatot is tartalmazó E-FAST-vizsgálatot (Extended Focused Assessment with Sonography in Trauma) végezheti aneszteziológus, sebész, sürgősségi orvos és mentőtiszt, akár prehospitalisan is. E vizsgálatnak természetesen nem célja radiológiai lelet adása, de a fizikális vizsgálat és egyéb képalkotók mellett, illetve instabil beteg esetében azok helyett értékes kiegészítő információkat nyújthat. A negatív E-FAST „lelet” némi gyakorlással felismerhető. Pozitív vagy bizonytalan esetben azonban (ha az idő engedi) kérjük radiológus segítségét!

Kezelés

Mikor mit tegyünk?

A legfontosabb annak eldöntése, hogy PTX gyanúja esetén mikor van időnk képalkotó vizsgálatra, és mikor nincs.

Stabil beteg: Ha a PTX tüneteit észleljük (hirtelen kezdődő köhögés, légzésszinkron szűrő mellkasi fájdalom, az ellenoldalihoz képest gyengültebb vagy hiányzó légzési hangok, dobozos kopogtatási hang, szubkután emfizéma és/vagy bordatörés), de a beteg stabil, van időnk a diagnózis képalkotó vizsgálatral való megerősítésére.

Instabil beteg: Ha a betegnél a fenti tüneteken túl fulladás, légzési elégtelenség, artériás hipotenzio (!), szubkután emfizéma, hiányzó/gyengült légzési hangok, dobozos kopogtatási hang, cianózis, tahikardia, trachea diszlokáció (késői jell!) észlelhető, az a feszülő PTX diagnózisát támogatja, és azonnali dekompresziót tesz szükségessé, így nem várhatunk a képalkotóval való megerősítésre! A tenziós PTX klinikai és nem radiológiai diagnózis, így a képalkotó vizsgálatokon látható feszülő PTX már önmagában az elégtelen fizikális vizsgálatról tanúskodik.

Intubált, lélegeztetett beteg: Pozitív nyomású lélegeztetés mellett a PTX – képalkotó vizsgálat nélkül is – tenziós tekintendő, ugyanis a légmell az esetek legnagyobb százalékában a pozitív nyomású lélegeztetés miatt válik feszülővé. Altatott, lélegeztetett betegnél az első tünet gyakran nem az alacsony SpO_2 érték vagy a lélegeztethetőség romlása, hanem az artériás hipotenzio, tahikardia, mely folyadékra és/vagy katekolaminokra nem reagál. A műtőben vagy az intenzív osztályon nagy nyomásokkal lélegeztetett, főleg ARDS, COPD és egyéb tüdőpatológiával rendelkező beteg esetében gyorsan kialakuló gázcsere zavart, lélegeztetési nehézség és/vagy egyéb okkal nem magyarázható, szintén gyorsan kialakuló és súlyosbodó, folyadékbevitelre vagy éppen vazokonstriktorra rosszul reagáló hipotenziónál mindig gondoljunk PTX-re is. Ha ezt a fizikális jelek is megerősítik, nem szabad a képalkotóval való megerősítésre várni.

Gázcsere zavart, tünetet nem okozó PTX is csővezendő, ha a beteg egyéb sérülései miatt műtét és/vagy pozitív nyomású lélegeztetés szükséges. Stabil beteg esetén kis, aszimptomatikus PTX nem feltétlenül csővezendő, de ilyen döntést tapasztalt szakember hozzon! Ne becsüljük alá a traumás beteg egyszerű PTX-ét, mert tenziós PTX gyorsan kialakulhat.

Összességében elmondhatjuk, hogy ha a PTX gázcsere zavart, hemodinamikai instabilitást okoz, illetve pozitív nyomású lélegeztetést végzünk vagy tervezünk, a detenzionálást (hospitális körülmények között a mellkascsővezést) el kell végezni. **A FESZÜLŐ PTX DETENZIONÁLÁSA NEM TŰR HALASZTÁST, ÉLETMENTÉSNEK MINŐSÜL!** Nem várhatunk a diagnózis képalkotóval való megerősítésére.

Detenzionálás lehetőségei

A detenzionálás módjai a következők: a vastag tű, a vénakanül, a pleura és mellkasdrenázs készletek, a mellkascső behelyezés nélküli minitorakosztómia, illetve a mellkascsővezés. (Elvi síkon idetartozik az úgynevezett „Resuscitative Thoracotomy” is, melyet traumás sérülés (áthatoló mellkasi sérülés) következtében klinikai halál állapotába került betegnél végzünk, lehetőség szerint megfelelő sebészeti jártasság és megfelelő eszközök birtokában. Ennek az eljárásnak persze nem pusztán a PTX detenzionálása a célja, hanem a mellkas megnyitásán keresztül lehetőséget ad a perikardium megnyitására, valamint a mellüregi (tüdő) vérzések csillapítására is.) A detenzionálás ajánlott módja elsősorban a kórházon kívüli ellátásban gyakran változik az egymást követő protokollokban, és függ a mentőegység vezetőjének vagy a veszélyzónában az ellátást végzőknek a kompetenciaszintjétől is. Kórházi körülmények között a definitív ellátást a mellkascső bevezetése jelenti. A klasszikus felfogás szerint ezt feszülő PTX esetében a tūdetenzionálás előzi meg.

Tūdetenzionálás

A beavatkozás célja, indikációja: tūdetenzionálással a tenziós PTX-et nem tenzióssá konvertáljuk. A klasszikus felfogás szerint tenziós PTX esetében először mindig tūdekompressziót kell végezni. Az újabb adatok alapján ez a dogma megkérdőjeleződni látszik. A tūdekompresszió egyfelől nem feltétlenül olyan szövődésmenyes eljárás, mint azt korábban gondoltuk, emellett az esetek jelentős százalékában sajnos ineffektív is. Abban az esetben azonban, amikor a csővezetéshez szükséges eszközök nem állnak azonnal rendelkezésre, illetve mellkascsővezésben (illetve a minitorakosztómiában) nem gyakorlott személy végzi a beavatkozást, úgy a beavatkozás hosszabb időt vehet igénybe. Ekkor mindenképpen gyorsabb, sőt sokszor életmentő is lehet a tūdekompresszió elvégzése. (Emellett a pszichés aspektust nézve egy kevésbé manuális vagy invazív habitusú, tapasztalatlanabb ellátó talán időben – vagy mindenestre hamarabb – rászánja magát a tūdekompresszió elvégzésére, minthogy nekiálljon egy jóval bonyolultabb, invazívabb procedúrának, amiben ráadásul kevésbé is gyakorlott.)

Tüdekompresszió helye: a klasszikus punkciós hely a 2. bordaköz, a medioclavicularis vonalban. A gyakorlatban egy korpulens betegen jóval egyszerűbben megtaláljuk a detenzionálás pontját, ha a hónalj magasságában pungálunk szintén a medioclavicularis vonalban. Így lényegében ugyanazt a pontot kapjuk, de jóval egyszerűbb felkeresni azt. Alternatív lokalizáció: elülső hónaljvonal 4. bordaköz, esetleg középső hónaljvonal 4. bordaköz. A 4. bordaköz az emlőbimbó (normál testalkat melletti) szintjének felel meg férfiak esetében.

Tűválasztás: ajánlott a 14-16 G vastagságú vénakanül használata, melyek esetében a műanyag katéter hossza 5 cm. A 17-18 G vastagság esetén a műanyag kanül már csak 4,5 cm hosszú, míg a 20 G vastagság esetén már csak 3,3 cm a hossz. Utóbbi kanül így felnőttben egyáltalán nem javasolt. Ha akutan csak ezek elérhetőek, sikertelenség esetén (a beteg állapota nem javul), célszerű a műanyag kanülből kivenni a mandrint (kanülben lévő fém tű), mely a 17-18 G-snél 7 cm hosszúságú, és csak azzal elvégezni a dekompresziót. Ez a módszer elvileg a hasi/mellkasi szervek magasabb arányú sérülésével járhat, így csak végszükség esetén alkalmazható! A fenti hosszúsági adatok az általánosan használt vénakanülokra vonatkoznak, de más típusoknál ez persze eltérő lehet, így használat előtt ellenőrizzük a munkahelyünkön elérhető modellek adatait! Léteznek kifejezetten mellkasi detenzionálás céljából gyártott szintén 10 és 14 G-s, 8 cm-es eszközök is.

Egy retrospektív radiológiai vizsgálat adatai szerint az 5 cm hosszúságú tű esetén mind a 2. bordaköz medioklavikuláris vonalban, mind a 4. bordaköz elülső hónaljvonalban a mellkasfalra merőlegesen bevezetett tű esetén 1% alatt várható a vitális struktúrák sérülése. A hasonló szövödmények aránya a 8 cm-es tű esetén – a bal oldali 4. bordaköz elülső hónaljvonalától eltekintve – 10% alatti. Egy másik vizsgálatban 100 férfi katona mellkasfalának vastagságát vizsgálták CT segítségével. A típusos helyen (2. bordaköz, medioklavikuláris vonal) a mellüreg vastagsága a mellkasfalra merőlegesen átlagosan $4,86 \pm 1,2$ cm volt. Az 5 cm-es tű tehát az esetek több, mint 50%-ában várható, hogy pleuraúrbe ér, a 8 cm-es pedig több, mint az esetek 90%-ában. Egy további hasonló vizsgálat (100 traumás beteg mellkasának radiológiai vizsgálata) szerint 5 cm-es tűvel a detenzionálás a klasszikus helyen 38%-ban sikertelen lenne, azonban a 4. bordaközben, a mediális hónaljvonalban ez az arány már csak 31%, míg a 4. bordaközben az elülső hónaljvonalban a sikertelenség aránya már csak 13% lenne. (Itt a legkisebb a rétegvastagság a m. latissimus dorsi és a m. pectoralis major között.)

Mindezek alapján, ha a típusos helyen végzett punkció sikertelen, próbálkozunk a 4. bordaközben, az elülső hónaljvonalban.

Kivitelezés: azonosítjuk a punkciós helyet (2. bordaköz, medioclavicularis vonal). Ha az idő engedi, fertőtlenítsük, majd izoláljuk a területet, és tartuk be a sebészi sterilitás szabályait. Ha a beteg éber, és az idő engedi, alkalmazunk helyi érzéstelenítőt, majd a 14 vagy 16 G-s tűvel végezzük el a punkciót. A tűt próbáljuk a bordaközben, az alsó borda felső széle mentén bevezetni, csökkentve ezzel az intercostalis képletek sérülésének veszélyét. A tűt előre tolva szisszenést várunk, vagy a tűhöz fecskendővel csatlakoztathatunk, és enyhe szívás mellett haladva előre próbálunk levegőt aspirálni. Fecskendővel enyhe szívást alkalmazva talán kisebb valószínűséggel sértjük meg a tüdő szövetét. A pleuraúrbe érve a 16 és a 14 G vastagság esetén a műanyag kanült benthagyhatjuk, míg a mandrint eltávolítjuk. Megjegyzendő azonban, hogy az esetek többségében a kanül ez esetben sem sokáig fog vezetni. Ne essünk ezért abba a hibába, hogy a tüdekompressziót, és a visszahagyott kanül rögzítését követően „megnyugszunk”, hogy megoldottuk a problémát, mivel megtöretés, bealvadás, kimozdulás stb. miatt a PTX rövidesen ismét feszülővé válhat. Ha ennek tüneteit észleljük, ismételt dekompreszió szükséges, mely lehet akár ismételt tüdekompresszió is.

Ha nincs „szisszenés”, vagy nem tudunk levegőt aspirálni, akkor vagy nem volt a betegnek (feszülő) PTX-e, vagy nem értünk be a pleuraúrbe.

Csapda: a tüdetenzionálás effektivitása nem 100%. Előfordulhat, hogy bár úgy véljük, nem értünk be a pleuraúrbe (lásd fent), a punkció helyén éppen ki van tapadva a tüdő. A szubkután emfizémából érkező „szisszenés” a detenzionálással összetéveszthető lehet, ahogy aspirált levegő is származhat a szubkután emfizémából.

Amennyiben a beteg állapota tüdekompresszió után nem javul, abban az esetben vagy hibás volt a diagnózisunk, és a detenzionálással iatrogén PTX-et okoztunk, vagy ineffektív volt a tüdekompresszió. Mindegyik esetben (főként, ha pozitív nyomású lélegeztetést is alkalmazunk) el kell végezni a mellkascsővezést. A mellkascsővezés előtt az időveszteség elkerülése érdekében szóba jön az ismételt tüdekompresszió alternatív lokalizációban vagy hosszabb tűvel.

A tüdekompresszió és a mellkascsővezés (lásd később) lehetséges szövödményei: a tüdőlaceráció, a légembólia, a mellkasi/hasi szervek sérülése, a vérzés (intercostalis érképletek, esetleg a. et v. mamma interna), az intercostalis neuralgia, a neuritis (n. intercostalis sértése) és az infekció (empyema thoracis).

A sikeres tüdekompresszió utáni kötelező és definitív terápia a mellkascsővezés.

Mellkascsővezés

A beavatkozás célja, indikációja: A mellkascsővezés a PTX definitív ellátása.

A mellkascső bevezetésének helye: elülső vagy középső hónaljvonal a 4-5. bordaköz magasságában. A legkisebb a rétegvastagság az elülső hónaljvonalban (lásd anatómiai áttekintés). A gyakorlatban sokszor azonban egyszerűbb a 4-5. bordaköz magassága helyett férfiaknál az emlőbimbó (normál testalkat melletti) magasságát alapul venni, hiszen így is ugyanazt a helyet kapjuk.

A medioklavikuláris vonalban végrehajtott mellkascsővezés esetén az a. et v. mamma interna sérülhet, emellett az itt bevezetett mellkascső átjárhatósága rosszabb lehet a pectorális izmok tömege és mozgása miatt, emellett a beteg számára is nagyobb fájdalommal járhat. (Bár főként sürgősségi esetben nem ez a prioritás, de nők esetében ne feledkezzünk meg a sebgyógyulás okozta későbbi esztétikai problémákról sem.)

Kivitelezés: azonosítsuk a fenti helyet. Ha az idő engedi, mossuk le, izoláljuk a területet, dolgozzunk sterilen. Éber beteg esetén a területet helyi érzéstelenítővel infiltráljuk, továbbá ha lehetőség van rá, úgy ezt szisztémás fájdalomcsillapítással, esetleg szedálással egészítjük ki. A bőr átvágását követően (akkorát vágunk, amekkorába az ujjunk kényelmesen befér: kb. 2-3 cm-t) az ujjunkkal vagy tompa eszközzel keressük fel először a bordát, majd e felett tompa eszközzel haladjunk át a pleurán. Ezzel egyidőben megtörténik a detenzionálás is. Ujjunkkal tapintunk be a pleuraűrbe, hogy észleljük és oldjuk az esetleges kitapadásokat. Innen a csövet ventrális és apicalis irányba vezetjük PTX esetén (célszerű a cső disztális végét eszközzel előzőleg lefogni), majd kiöltjük azt, végül fedőkötést helyezünk fel. A mellkascsőhöz Heimlich-szelepet vagy Bülau-féle szívórendszert csatlakoztatunk, majd felengedjük a lefogást. Ha utóbbiak nem állnak rendelkezésre, átmenetileg egy levágott kesztyűujjból is rögtönözhetünk Heimlich-szelepet. Éber beteg a cső bevezetésekor néha köhögni kezd, ezt a pleura ingerlése okozza.

Elsődleges és stabil másodlagos PTX esetén kisebb, 16-22 Fr-es cső javasolt. Instabil másodlagos PTX és lélegeztetett beteg PTX-e esetén (lélegeztetésnél jelentős bronchopleurális shunt jelentkezhet) 24-28 Fr-es, míg traumás betegnél, ahol mellkasi folyadékra (vér) is számítani lehet, ennél is nagyobb, 28-36 Fr-es cső javasolt.

Elérhetőek olyan mellkascsővező szettek is, melyeket a mellkascsőbe helyezett vezetőnyárral szereltek. Ha ilyen szettünk van, legjobb, ha a vezetőnyársat nem is használjuk. Amennyiben mégis, úgy fokozott körültekintés szükséges, hiszen a vezetőnyársak vége általában hegyes, így ezzel átszakítva a pleurát, a tüdőt, a szív vagy éppen a mediastinum sérülésének a veszélye fokozottá válik. E szettek esetében is az ujjunkkal vagy tompa eszközzel haladjunk át a pleurán elsőként, majd ujjunkkal tapintunk be, és csak ezt követően célszerű bevezetni az eszközt úgy, hogy a vezetőnyárs „hegyét” visszahúzzuk a csőbe.

A minitorakosztómia is a fentiek szerint történik, de csőbehelyezés nélkül, és általában nagyobb metszést készítünk. Az így keletkezett mellkasfali nyílást a nyílt PTX-hez hasonlóan célszerű fedni (lásd alább). CAVE: a mellkasfali izomrétegei, valamint a bordák egymásra fekvése miatt minitorakosztómia után is ismét feszülővé válhat a PTX.

Szóba jönnek még előrecsomagolt, komplett mellkasdrenázs-készletek is. Ezek között van olyan típus, mely esetében egy vastag tűvel szúrjuk át a pleurát, és ezen belül vezetjük be a draint („in-the-needle catheter”), és van olyan is, ahol szintén egy relatíve vastag tűvel szúrjuk meg a beteget (ez jó esetben Veres-tű a tüdőlaceráció elkerülése érdekében), de a kanülön kívül lévő draint vezetjük be („over-the-needle catheter”). Utóbbi felépítése a perifériás vénakanülökhöz hasonlít. Van Seldinger-technikával bevezethető is, ezekből van egyenes, illetve olyan, aminek a vége a behelyezést követően egy hurkot vet (Pigtail catheter). Jegyezzük meg, hogy e katéterek az esetek többségében szintén nem sokáig vezetnek, főként a mellkasfalon való áthaladásnál történő megtörés vagy bealvadó vér/interstitialis folyadék miatt. Továbbá az első típusnál, az igen vastag tű miatt a tüdőlaceráció és a vérzésveszély is magasabb. (Mellkascsővezés esetén csak a bőrt vágjuk át, ez alatt már az ujjunkkal vagy tompa eszközzel, tompán választjuk szét a szöveteket.)

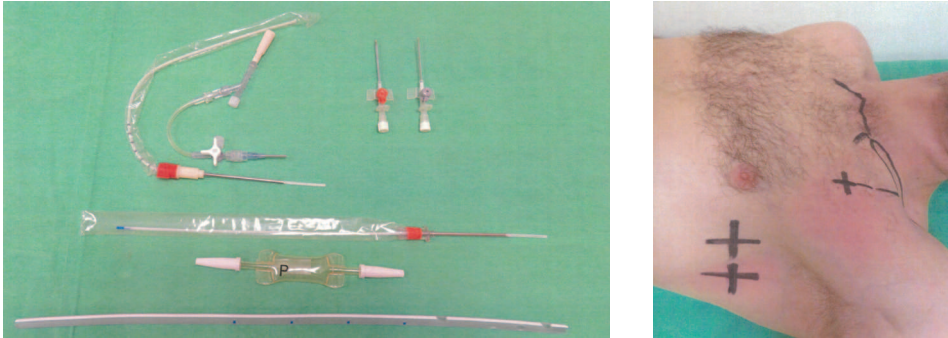
Nyílt PTX esetén, ha elég nagy a seb átmérője (eléri a trachea átmérőjének 2/3-át), akkor a levegő a kisebb ellenállás felé haladva belégzéskor a mellkasi seben keresztül áramlik a pleuraűrbe, kilégzéskor pedig ugyanott a külvilágba, nem pedig a tracheán keresztül az alveolusokba. Így az érintett tüdőfél összeesik, a légzés ineffektív válik, ami oxigénhiányhoz vezethet. Ha a folyamat kétoldali, mindkét tüdő összeesik, a beteg egyáltalán nem fog tudni levegőt venni.

Helyszíni gyors kezelésként a következők alkalmazhatóak nyílt PTX esetében. Négyszögletű, 3 oldalt leragasztott fedőkötéssel egy egyirányú, csak a külvilág felé vezető szelepet hozunk létre. Léteznek továbbá kifejezetten a nyílt PTX szelepszerű fedésére gyártott speciális kötszerek is, melyek a sebre ragasztva szintén egyirányú szelepként működnek, belégzéskor zárnak, míg kilégzéskor engedik távozni a levegőt a mellüregből.

Ha tenziós PTX tüneteit észleljük, detenzionálás szükséges. Ekkor a mellkasfali seb nem engedi át a levegőt, a viscerális pleura sérülése viszont szelepszzerűen működik (pl. mellkasi lött sérülés kis bemeneti sebbel).

A definitív terápia végül a nyílt PTX esetében is a mellkascsővezetés (a sérüléstől távol), valamint a nyílt mellkasi seb sebészi szintű zárása. CAVE: A mellkasi seben keresztül tilos a mellkascsővet bevezetni!

CAVE: mellkascsővezetés esetében előfordulhat a mellkascső megtöretése, malpozíciója, elzáródása stb. Így behelyezett mellkascső mellett sem 100%, hogy a feszülő PTX problémáját teljes mértékben megoldottuk, a PTX a cső mellett is újra feszülővé válhat. Ezért mellkascsővezetés után mellkasröntgen készítése mindenképpen javasolt, de ez nem mindig lehetséges azonnal (pl. intraoperatív csővezetés). Mellkascső nélküli minitorakosztómia esetén is előfordulhat, hogy a mellkasfal rétegei ismét összezáródnak, és a PTX ismét feszülővé válik. Ekkor ujjal ismét nyúljunk be a minitorakosztómia nyílásba (természetesen ilyenkor is használjunk steril kesztyűt), és így végezzünk ismételt detenzionálást.



6. ábra A bal oldali képen a mellkasi detenzionálás különböző eszközei láthatóak. A jobb oldali képeken a tüdetenzionálás típusos és alternatív punkciós helyei figyelhetők meg

Néhány általános megfontolás, gyakorlati eset, speciális helyzet

Túl mélyen bevezetett endotracheális tubus általában a bal oldali PTX hallgatózási leletét utánozza! Először is ezt kell kizárni.

Az emelkedett mellkasi nyomás miatti PTX-ben telt nyaki vénákat és magas CVP-értéket láthatunk, melyet természetesen más kórkép is okozhat.

Ne felejtjük el, hogy a nitrogén-oxidul a zárt gázterek térfogatát, majd nyomását növeli, így PTX vagy annak gyanúja esetén (a mellkas becsővezéséig) nitrogén-oxidult ne használjunk. PTX fennállásakor a 75%-os nitrogén-oxidul akár 10 perc elteltével kétszeresére emeli az intrapleurális volument. Ha a PTX-et észleljük, vagy ha annak gyanúja vetődik fel, és nitrogén-oxidult használunk, azonnal térjünk át 100%-os oxigén adagolására!

Áthatoló hasi sérülésnél (szúrt, lött stb.) mindig gondoljunk PTX-re is, hiszen például lött sérülésnél a lövedék gyakran irányt vált a szervezetben, és így az egyéb sérülések mellett előfordulhat a rekesz és a tüdő sérülése is.

Centrális vénakanülálás esetében főként a vena subclavia punkciójakor fordulhat elő iatrogén PTX. A perifériás idegblokkádok közben kialakuló iatrogén PTX az ultrahangvezérelt beavatkozások növekvő térhódítása mellett egyre ritkábban fordul elő, szemben a korábban alkalmazott „landmark” technikával vagy az elektromos ingerlővel végzett beavatkozásokkal. Hasi laparaszkopos beavatkozás, bronchoszkópia vagy éppen gasztroszkópia kapcsán is jelentkezhet PTX. (Hasi műtéteknél igen látványos lehet a hasüreg felé domborodó egyik oldali rekesz.)

Ha az újraélesztés során alkalmazott mellkasi kompressziók következtében bordatörés alakul ki, úgy az is okozhat tüdőszérülést, ami PTX kialakulásához vezethet (lásd korábban), melyet súlyosbíthat, hogy a beteget az újraélesztés során pozitív nyomással lélegeztetjük, így számítanunk kell az esetleges PTX tenzióssá válására is. Emellett a klinikai halál reverzibilis okai között is szerepel a tenziós PTX.

Ha a kórházon kívüli ellátásban a PTX-es beteget légi úton kell szállítani, a hagyományos felfogás szerint a repülés előtt mellkascsővezetés vagy egyéb eszköz behelyezése szükséges, még nyomáskiegyenlített kabin esetén is. Újabb adatok szerint a PTX-es betegek preventív jellegű mellkascsővezetése nem minden esetben indokolt (stabil beteg kielégítő gázcserével, a PTX kiterjedése radiológiailag nem túl nagy, a transzport alatt pozitív nyomású lélegeztetés igénye nem merül fel, és a repülési magasság várhatóan nem lesz túl magas).

A hazai viszonyokat tekintve – az Országos Légimentő Szolgálat helikopterei az esetek döntő többségében 500 méteres magasság alatt repülnek – , így PTX miatti állapotrosszabbodástól pusztán a helikopteres szállítás miatt nem kell tartanunk, amennyiben az előbb említett feltételek teljesülnek. Más a helyzet nagy repülési magasságok, instabil vagy potenciálisan instabil beteg és gépi lélegeztetés esetén. Ha a beteg állapota repülés közben romlik, és a beteg PTX-ét tartjuk ennek okának, kérhetjük a pilótát alacsonyabb repülési magasságon való repülésre, amennyiben ezt az időjárási körülmények, katonai sebesültszállítás (medevac, casevac) esetén a hadászati szempontok stb. lehetővé teszik.

A tüdőt érő nagy nyomások is vezethetnek PTX-hez, így robbanás sérültjeinél, de akár bűvárok túl gyors felszínre emelkedésekor is számolnunk kell e kórképpel.

A hagyományos felfogás szerint a bilaterális PTX-nek nincs tenziós formája, ez azonban nem igaz. Kétoldali szimultán tenziós PTX is előfordulhat. Ekkor nincs tracheadeviáció, a kopogtatási és a hallgatási lelet szimmetrikus (13). Ez persze irodalmi ritkaság. Fontos értenünk azonban, hogy bilaterális PTX esetében, ha csak az egyik oldalt csövezzük be, a másik oldalon (főként pozitív nyomású lélegeztetés mellett) uralkodó magas nyomás miatt a következmények drámaiak lehetnek!

Ritka és gyakran fel nem ismert, de igen súlyos állapot a légcső vagy a főhörgők sérülése. Az ilyen betegek jellemzően sajnos nem érnek be élve a kórházba. Tompa sérülés esetében jellemzően a gége alatti néhány centiméteres szakasz az érintett. Tünetei a belégzési stridor, a vérköpés, a szubkután emfizéma és a tenziós PTX. A nyak területén lévő, légúti obstrukciót vagy elzáródást okozó sérülés esetén conicotomia válhat szükségessé. Mellkascsővezést követően a tüdők nem megfelelő expanziója masszív légeresztésre és a carina közelében lévő sérülésre utal. Ilyen esetben gyakran több azonos oldali mellkascső szükséges, hogy a beteg tüdejének „eresztését” ellensúlyozni tudjuk. Átmenetileg az ellenoldali főhörgő szelektív intubációja, féltüdő lélegeztetés is szükséges lehet (mindenképpen nehéz intubációra kell számítanunk, az egyéb fejnyaki sérülések, a paratrachealis vérömleny, a légutakból garatba jutó vér stb. miatt). Mielőbbi bronchosopia szükséges egyrészt a diagnózis megerősítésére, másrészt a tubuszpozíció ellenőrzésére. Ha légcső vagy főhörgő sérülése felmerül, mielőbb kérjünk sebészkonzíliumot!

(Szintén ritka a tenziós gastrothorax. Ekkor a spontán légző beteg rekeszén keletkező nagy kiterjedésű szakadáson át (oka általában tompa hasi trauma) a nagy mennyiségű levegőtől és egyéb gyomortartalomtól felfújtt gyomor és/vagy belek benyomulnak a mellüregbe. Gyerekeknél is előfordul e kórkép, zömében rekeszfejlődési rendellenesség következményeként. Magasabban álló, csökkent kitérést mutató érintett oldali mellkasfal, légzési hangok hiánya, dobozos kopogtatási hang, traheadeviáció észlelhető, illetve mediastinalis „shift” miatti keringési és légzési elégtelenség jelentkezhet. Kezelése nazogasztrikus szondával gyomordetenzionálás, ennek sikertelensége esetén a gyomor tüdekompressziója is szóba jön.)

Take home message

1. A pozitív nyomású lélegeztetés a nem tenziós PTX-et tenzióssá alakíthatja.
2. Nem feltétlenül a gázcsere zavar, lélegeztethetőség romlása a feszülő PTX első tünete, mert tünetszegényen, lényegében csak haemodinamikai instabilitás képében is jelentkezhet.
3. A tenziós PTX nem radiológiai diagnózis, a detenzionálással nem várhatunk a képalkotó vizsgálatokra. A feszülő PTX detenzionálása életmentésnek minősül. Ne ódzkodjunk annak elvégzésétől az esetleges szövődményekről tartva.
4. A radiológiai vizsgálatok szenzitivitása nem 100% (még a CT-é sem), negatív radiológiai lelettel is előfordulhat, hogy az intubált beteg állapotromlását PTX okozza (képalkotókkal fel nem ismert vagy a vizsgálatot követően kialakult PTX).
5. Bordatörés, szubkután emfizéma esetén mindig gondoljunk PTX-re, keressük annak jeleit.
6. Áthatoló hasi sérülésnél is gondoljunk PTX-re, hiszen a rekesz is sérülhetett.
7. Feszülő PTX esetén a detenzionálást követően továbbra is legyünk éberek, ha a feszülő PTX tünetei ismét jelentkeznek, ismételt dekompreszió szükséges. A visszahagyott vénakanül általában nem sokáig vezet, csőbehelyezés nélküli minitorakotómia után összezáródhatnak a mellkas rétegei, a mellkascső megtörhet a mellkason belül, stb. Ismételten kialakuló tenziós PTX-ben is meg lehet halni!

Irodalomjegyzék

1. Bogár L. (szerk.): *Anesztéziai szövődmények megelőzése és kezelése*, Medicina Könyvkiadó, 2016.
2. Az Egészségügyi Minisztérium Szakmai Protokollja: Pneumothorax (légmell, PTX), 2008.
3. Szentágothai, J., Réthelyi, M.: *Funkcionális Anatómia*, 8. kiadás, 2016.
4. Bogár L. (szerk.): *Aneszteziológia és Intenzív Terápia*, 3. átdolgozott, bővített kiadás, Medicina Könyvkiadó, 2014.
5. Liman, S.T., Kuzucu, A., Tastepe, A.I., et al.: *Chest injury due to blunt trauma Eur. J. Chardiothorac. Surg.*, 2003; 23: 374-378.
6. Wilkeron, R.G., Stone, M.B.: *Sensitivity of bedside ultrasound and supine anteroposterior chest radiographs for the identification of pneumothorax after blunt trauma.*
7. Advanced Trauma Life Support, Ninth Edition.
8. Chang, S.J., Ross, S.W., Kiefer, D.J., Anderson, W.E., Rogers, A.T., Sing, R.F., Callaway, D.W.: *Evaluation of 8.0-cm needle at the fourth anterior axillary line for needle chest decompression of tension pneumothorax.*
9. Harcke, H.T., Pearse, L.A., Levy, A.D., Getz, J.M., Robinson, S.R.: *Chest wall thickness in military personnel: implications for needle thoracostomy in tension pneumothorax.* MilMed 2007; 172(120):1260-1263.
10. Laan, D.V., Vu, T.D., Thiels, C.A., Pandian, T.K., Schiller, H.J., Murad, M.H., Aho, J.M.: *Chestwall thickness and decompression failure: A systematic review and metaanalysis comparing anatomic location in needle thoracostomy.*
11. Michael, H., Baumann, M.D., FCCP: *What size chest tube? What drainage system is ideal? And other chest tube management questions.* Current Opinion in Pulmonary Medicine, 2003, 9:276-281.
12. Braude, D., Tutera, D., Tawil, I., Pirk, G.: *Air Transport of patients with pneumothorax: is tube thoracostomy required before flight?* Air med. J., 2014; 33: 152-156.
13. Taegeun Rim, M.D., Joo Suck Bae, M.D. and Yong Soo Yuk, M.D.: *Life Threatening Simultaneous Bilateral Spontaneous Tension Pneumothorax – A casereport –.*
14. Ujhelyi E., Kövesi T. (szerk.): *A gyermekaneszteziológia elmélete és gyakorlata.*

A percutan tracheostoma indikációi, kivitelezése, szövődményei

Dr. Vámos Zoltán
PÉCSI TUDOMÁNYEGYETEM

Megnevezés

Perkután dilatációs tracheosztómia (PDT), illetve bedside (betegágyánál végzett) perkután dilatációs tracheosztómia (bPDT).

Az eljárás definíciója

A manubrium sterni felső széle és a gyűrűporc között fellelhető trachea-gyűrűk magasságában végzett minimálisan invazív, emelt szintű légútbiztosítás. Aseptikus körülmények között, horizontális bőrmetszést követően a pretracheális lágyszövetek tompa disszekciója, majd a trachea két porc közötti megnyitása (dilatációja) Seldinger-technika használatával, tracheosztómias kanül behelyezése céljából.

Szükséges kompetencia

A beavatkozást elvégző személyeknek pontos ismeretekkel, gyakorlattal kell rendelkezniük: 0) regionális anatómiai viszonyokról, 1) elektív és sürgősségi légútbiztosításban, 2) narkózisindukcióban és -vezetésben, 3) bronchoszkópiában, 4) vérzéscsillapításban, 5) fájdalomcsillapításban. Az esetleges szövődmények egy része radiológiai képalkotó vizsgálatokkal igazolható, így a mellkasröntgen-felvételek (vagy CT) értékelése a kompetencia releváns része. Fontos, hogy a ritkán fellépő, de potenciálisan halálos szövődmények (tracheasérülés, PTX, súlyos, kontrollálhatatlan vérzés) elhárítására a team felkészült legyen, illetve a társszakmák (fül-orr-gégészet, ér-, esetleg mellkassebészet) intézményen belül rendelkezésre álljon.

Kapcsolódó anatómiai áttekintés

Bár a beavatkozás a fej-nyak régióban történik, a mellkas anatómiai struktúráinak pontos ismerete is nélkülözhetetlen. A beteg fektetését követően a tájékozódást és a beavatkozás helyének pontos kijelölését segítő anatómiai képleteket meg kell határozni. A kanül az elülső cervikális régióban (regio omotracheale) futó tracheaszakaszba kerül, ezért fontos a gége képleteinek és síkjainak meghatározása. A pajzsporc és gyűrűporc a hossz tengely mellett a beavatkozás felső-, míg a manubrium sterni az alsó határát jelöli. Kétoldaltól a m. sternocleidomastoideus és m. sternohyoideus, alulról a nyelöcső határolja. A régióban futó ér-idegképletek közül a v. jugularis interna és az a. carotis mellett a n. hypoglossus és a n. laryngeus recurrens emelendő ki. Patológias körülmények között a pajzsmirigy, illetve az a. thyroidea inferior fokozott figyelmet érdemel. A komplikációk csökkentése érdekében a beavatkozás előtt célszerű megvizsgálni a thyromentális távolságot (TMD – thyromental distance). Abban az esetben, ha ez az érték 65 mm alatt van, a beavatkozás fokozottabb figyelmet és körültekintést igényel.

Indikációk

- Gépi légzéstartámogatásról való leszoktatás megkönnyítése
- Várhatóan elhúzódó tartós gépi lélegeztetés (súlyos fej-nyak trauma, neurológiai kórképek)
- Aspiráció prevenció
- Tracheobronchiális toalet elősegítése (nagy mennyiségű szekrétaum esetén)
- Szedáció szükségességének csökkentése
- Súlyos légzési elégtelenség esetén a holtter csökkentése
- A lélegeztetőgépről való leszoktatás
- A lélegeztetőgép asszociált pneumóniák gyakorisága

A PDT mint eljárás alapvetően elektív beavatkozás, alkalmazása sürgősségi, a légutak biztonságát veszélyeztető helyzetekben nem vagy csak a módszer használatában maximálisan gyakorlott ellátó esetén javasolt. Ilyenkor a Difficult Airway Society aktuális irányelvei alapján "D" tervnek tekintjük, a "can't intubate, can't oxygenate" (intubálhatatlan, oxigenizálhatatlan) helyzet megoldására szolgálhat. Ezen esetben valamennyi légútbiztosítási kísérlet (endotracheális intubáció, supraglotticus lélegeztetés [laryngeális maszkos lélegeztetés]) sikertelennek bizonyult, és ballonos-maszkos ventillációval sem tudjuk a beteget kellően oxigenizálni (pl. súlyos arc-felsőlégtúti égett, arctruma, anafilaxia).

Kontraindikációk

Abszolút:

- Tájékoztatót követő beleegyezés hiánya vagy a beavatkozás elutasítása
- A beavatkozás környezetét érintő elváltozások, patológiás folyamatok (hegesedés, jelentősen megnagyobbodott strúma, tumor, fertőzés)
- Fokozott vérzésveszéllyel járó állapotok (súlyos, rendezetlen koagulopátia, trombocitopátia)

Relatív:

- Sürgősség/vészhelyzet
- Ismert vagy gyanított intubációs nehezítettség (a beavatkozás közben esetleg fellépő légúti problémák elhárítása problémás lehet)
- Nem megfelelő anatómiai viszonyok (obezitás, rövid nyak)
- Instabil nyaki gerincoszlop
- Tracheomalácia, magasan elhelyezkedő trachea-stent
- Eltolódott alvadási paraméterek (INR>1,5, APTI>50)
- Súlyos, magas PEEP – illetve FiO₂ – igényvel társuló légzési elégtelenség (a légút megnyitása elkerülhetetlenül nyomásvesztéssel jár, ami alveoláris kollapszushoz, atelektáziakepződéshez vezethet)

Beavatkozást megelőző teendők listája, szükséges eszközök

a) Beavatkozást végzők és a páciensek biztonságát támogató intézkedések:

1. Körültekintően meg kell győződnünk arról, hogy e terápiás lépés, más – nem invazív – módon nem helyettesíthető. Tekintettel arra, hogy potenciálisan életveszélyes beavatkozás, mind a beteget, mind pedig a hozzátartozókat körültekintően tájékoztatni kell a beavatkozás szükségességéről, előnyeiről és a potenciális szövődményeiről.
2. Az enterális táplálást a beavatkozás előtt felfüggesztjük. Amennyiben adott, nazogasztrikus szondán keresztül az esetleges gyomortartalmat kiürítjük, illetve a szájüreget megtisztítjuk. A betegbiztonság okán az emelt szintű légútbiztosításhoz nélkülözhetetlen eszközöket célszerű odakészíteni (Mapleson "C" kör, laryngoszkóp, bougie, endotracheális tubusok több méretben, fecskendő, szívó, bronchoszkóp). Az ágymelletti UH-vizsgálattal egyes éranomáliák felismerése a betegbiztonságot növelheti.
3. Tájékozódni kell a beteg:
 - i. szedett gyógyszereiről (antikoagulánsok, trombocita-aggregáció gátlók, LMWH – utolsó dózis időpontja?), illetve gyógyszerérzékenységéről (pl. lidokain),
 - ii. alvadási státuszáról és vérképéről (INR, APTI, fibrinogén, hemoglobin, trombocitaszám).
4. A beteg pozicionálásával (mellkas kiemelése a lapockák közé helyezett, összehajtogatott lepedő segítségével, a fej reklinálása) a beavatkozás sikeressége növelhető. Ezt követően a teljes nyak – mandibulától a III. bordáig – az aszepszis szabályainak megfelelően sterilen kezelendő. Az aszepszis szabályait figyelem előtt tartva az operatőr (és asszisztense) műtéti igényességű bemosakodása szükséges.
5. Többparaméteres monitorozás: a vitális paraméterek mellett (EKG, vérnyomás, szívfrekvencia, SpO₂, EtCO₂, tidal volume) a lélegeztethetőséget (lélegeztetési mód, nyomástámogatás, PEEP, FiO₂), a vérgázértékeket (pH, PaO₂, PaCO₂, aktuális bikarbonát, bázisadósság, szérum-laktát), a keringéstámogatás mértékét, a PEEP-dependenciát is áttekintjük.
6. A bronchoszkóp (fiberoszkóp): sterilitását, fényforrása működőképességét, szívóképességét ellenőrizzük.

b. Gyógyszeres támogatás:

A beavatkozás menetét, illetve a tracheakanül behelyezését az alábbi gyógyszerekkel segítjük:

- **Fájdalomcsillapítás:** opiát (fentanil, sufentanil)
- **Szedáció:** propofol, midazolam
- **Izomrelaxáció:** nem-depolarizáló izomrelaxáns (pl. atracurium, rocuronium)
- **Helyi érzéstelenítés és vérzéscsillapítás:** a műtéti területen a szubkután réteget adrenalin tartalmú 1%-os lidokainoldattal infiltrálva a bőrmetszéssel járó fájdalom, illetve vérzés mértéke csökkenthető

Beavatkozás pontos leírása (GRIGGS szerint):

1. lépés: Az előkészületek során a gépi lélegeztetést kontrollált lélegeztetési módba helyezük (SIMV vagy BiPAP), majd a belégzési oxigénkoncentrációt 100%-ra ($\text{FiO}_2:1.0$) emeljük, ezzel biztosítva az esetleges légútvészítés során fellépő oxigénkapacitást.

2. lépés: Beteget pozicionáljuk: vállait kiemeljük (lásd fent), a nyakat, amennyire lehetséges, extendáljuk. Amennyiben adott, a nazogasztrikus szondán keresztül a gyomortartalmat leszívjuk.

3. lépés: Az izomrelaxáns-hatás beállta után direkt laryngoszkópiával az endotrachealis tubust visszahúzzuk, és a hangrés magasságában újra pozicionáljuk. A száj-garat képleteit leszívjuk. Ellenőrizzük a respirátoron, hogy kellő mennyiségű levegő jut-e a betegbe, és azt, hogy nincs légzőköri szivárgás.

4. lépés: A műtéti területet és környezetét dezinficiáljuk, majd sterilen fedjük.

5. lépés: A beavatkozást végző személy megvizsgálja a nyakat, kijelöli a behatolás helyét, majd az adrenalin tartalmú 1%-os lidokainoldattal történő infiltrálást követően, a légső rögzítése mellett szikével egy kb. 1-1,5 cm hosszú harántmetszést ejt. Ezt követően a felületet, majd mélyebb képleteket megfelelő eszközzel tompán szétpreparálja, amíg a tracheáig nem ér.

6. lépés: A tracheaporcok között, sóoldattal töltött fecskendőre helyezett, Seldinger-technika használatára alkalmas tűvel a tracheát folyamatos szívás alatt megpungáljuk, majd vezetődrótot helyezünk be. Az aspirációval nyert levegőbuborékok a punkciós tű endotracheális helyzetét jelzik. A beavatkozás e szakaszát bronchoszkóppal is kontrolláljuk.

7. lépés: A vezetődróton előretolt, fokozatosan növekvő átmérőjű tágítóeszközökkel a tracheaporcok között rést alakítunk ki, majd szintén a vezetődrót segítségével pozicionált speciális fogóval (Griggs, ami gyakorlatilag egy módosított Howard Kelly fogó) a trachea hossz tengelyére merőleges, horizontális tágítást végzünk. Ezt követően behelyezzük a tubust, a vezetődróton előretolva, közben laterális irányból mediálisan forgatva. A PDT-cuffját fel-fűjük és biztonságosan rögzítjük. Az endotrachealis tubust szívás mellett eltávolítjuk.

Érdekesként említendő, hogy a beavatkozás elvégzéséhez számos alternatíva létezik, köztük a Ciaglia (eredeti, többlépcsős tágítás), módosított Ciaglia (egylépcsős tágítás, „Blue Rhino”), Griggs („Portex Griggs”), ballondilatációs technika („Ciaglia Blue Dolphin”), a Frova-féle („PercuTwist”), valamint a Fantoni-féle transzlaryngeális módszer. E módszerek közül ugyanakkor érdemben egyik sem jobb a másikonál szövődmények, illetve mortalitás tekintetében.

Fontos, hogy a beavatkozást végző személyzet védőfelszereléssel saját biztonságára is körültekintően vigyázzon.

Beavatkozást követő teendők listája

A beavatkozást követően a beteg alá helyezett kiemeléseket, rögzítéseket eltávolítjuk. A lélegeztetőgépen a belégzési oxigénkoncentrációt a kiindulási értékre csökkentjük. A beavatkozást követően mellkasröntgen-felvételt kérünk a tubus helyzetének megítélésére, illetve a szövődményes PTX (vagy HTX) kizárása céljából. A beavatkozást ezenfelül számos szövődmény kísérheti: hipoxia, szubkután emfizéma, fertőzése, patológiás hegesedés, szubglottikus sztenózis, tracheoesophageális fistula, diszfágia, beszédképzési és hangváltozás, n. laryngeus recurrens sérülés.

Tekintettel arra, hogy a beavatkozáshoz a beteget relaxáltuk, a szedáció kellő mélységéről a relaxánshatás elmúltáig gondoskodjunk.

Dokumentáció helye, módja

A beavatkozás pontos dokumentálása ki kell terjedjen az előkészületekre (pl. „kielégítő alvadás és vérkép mellett, aseptikus körülmények között”), a beavatkozása módjára és méretére (pl. „perkután dilatációs tracheosztóma, (ID: 7,5) került behelyezésre”), valamint a szövődményekre (pl. „szövődménymentesen”). A beavatkozás előtt a relaxánshatás idejét dokumentálni kell (óra/perc).

Gyomormosás

Dr. Molnár Adrienn
SOMOGY MEGYEI KAPOSÍ MÓR OKTATÓKÓRHÁZ

Az eljárás definíciója

Gyomormosás: egy megfelelő átmérőjű szonda orogasztrikus levezetését követően elvégzett gyomorbélrendszeri dekontaminációs eljárás.

Eljáráshoz szükséges kompetencia

A gyomormosás orvosi és mentőtisztai kompetencia, melyhez a nővérek segédkeznek oktatást követően.

Kapcsolódó anatómia áttekintése

Sok betegnél gyakori a garatreflex okozta hányás, melyet kikerülni nem tudunk. Fő veszélye a fokozott vagusreflex okozta pulzusszám csökkenés. A vastag gyomormosó cső orron át levezetése nem célszerű az esetleges nyálkahártya, orrkagyló vagy az orrsőrvény károsító hatása miatt.

A gyomormosó cső a szájon át jut be a gége szintjéig, ahonnan előrecsúszhat a légcsőbe, illetve hátra a nyelőcsőbe. Érthető, hogy az az optimális, ha a beteg kissé lehajtja fejét, nyelésre biztatjuk a szonda lehelyezésekor, így a trachea záródik, és a szonda csak a nyelőcsőbe érkezik.

A gyomor a hasüregben, a bal rekeszizom alatt található, két részre osztható szerv: a felső 2/3-ot képező vertikális rész (a fundus és a corpus alkotja) és a horizontális rész: pylorus közeli rész. A nyelőcső és a gyomor közt elhelyezkedő izomgyűrűt nevezik kardiának, mely megakadályozza a gyomortartalom regurgitációját. Gyomormosáskor az a célunk, hogy ezt az izmos gyűrűt sem sértve áthatoljunk a kardián, és a gyomortartalmat a szájüreg felé ürítsük ki. A gyomor és a duodenum (vékonybél kezdeti szakasza között) helyezkedik el a pylorus nevezetű izomgyűrű, melynek megnyílásával halad tovább a gyomortartalom a bélrendszer felé. A fundus a cardiától balra helyezkedik el, a nyelőcső alsó szakaszával hegyesszöveget zár be (His-szög). Beidegzésében két hálózat játszik szerepet (Meissner-idegfonat és az Auerbach-idegfonat), melyek szimpatikus és paraszimpatikus rostokat is tartalmaznak, így a terület ingerlésével a n. vagust is érzékenyítjük, melynek veszélye a fokozott váguszatás kiváltása.

Bizonyítékokkal alátámasztott megközelítés

Ebben a fejezetben kívánjuk bemutatni a toxikológiai betegek ellátásában máig legnépszerűbb gasztrointesztinális dekontaminációs eljárást, annak indikációival, kontraindikációival, illetve szövődményeivel. Az elsőként 1812-ben leírt technika manapság már visszaszorulóban van, hiszen számos klinikai tanulmány korlátozott hatékonyságot támasztja alá, az aktív szén használata mellett alig maradt már indikációs köre. Amennyiben az indikáció felállításaival kapcsolatban kérdések akadnának, javasolt klinikai toxikológussal való kapcsolatfelvétel!

Elérhetőségek:

Cím: 1097 Budapest, Nagyváradi tér 2.
Levelezési cím: 1437 Budapest, Pf. 839
Zöld szám (ingyenesen hívható): 06 80 20 11 99
Telefon: 06 1 476 6464
Fax: 06 1 476 1138
e-mail: ettsz@okbi.antsz.hu
honlap: www.okbi.hu

Beavatkozást megelőző teendők listája, szükséges eszközök

A gyomormosás megkezdése előtt szükséges a beteg szóbeli beleegyezését kérni, közreműködéséről meggyőződni.

Eszközök:

- noninvazív kardiorespiratorikus monitorizálás és újraélesztés eszközei
- védőruházat
- harapásgátló
- fali szívó
- vesetál
- Yankauer-féle szívókatéter
- szívótubus
- tölcsér vagy 50-100 ml-es fecskendő
- testhőmérsékletű csapvíz (fennáll a következményes elektrolitzavar lehetősége, főként gyermekek esetén) vagy fiziológiás sóoldat
- ballonos szívó
- síkosító
- félmerev orogastricus szonda



Beavatkozás pontos leírása

A szükséges eszközök előkészítését követően tájékoztatjuk a beteget a beavatkozás menetéről, indikáltóságáról, szövődményeiről, így segítségünkre lehet együttműködő magatartásával. Ezt követően takarjuk be a beteget, hogy megvédjük ruházatát az esetleges hányástól. Érdemes a nagyobb gyógyszerek, illetve növényi részek eltávolításának céljából vastagabb, félmerev csövet használni (30-50 Ch felnőttek esetén). Általában a szonda leveztendő végén több lyukat is találunk, ám ennek hiányában ajánlott azokat pótolni a könnyebb kiürülés érdekében. A beteget helyezük bal oldalfekvő és 15-20°-os Trendelenburg-helyzetbe, így segítve a maximális gyomorürülést, ilyen pozícióban azonban fokozódik az aspiráció veszélye, így éber beteg esetén a fülülő helyzet ajánlott. A folyamat megkezdése előtt kötelező a non-invazív monitorizálás megkezdése esetleges szövődmény (pl. vagus hatás okozta bradycardia, desaturatio) detektálásának céljából.

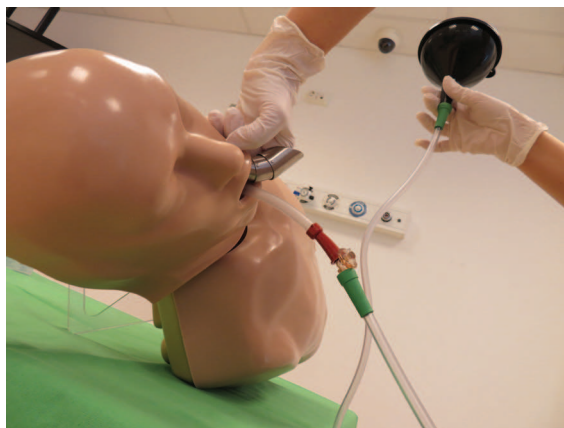
Több típusú gyomormosó szett létezik. Nyílt rendszer esetén nagyobb a fertőzések veszélye, a személyzet kontaminációja gyakrabban előfordul, viszont költséghatékonyabbak, ezért elterjedtebbek. Passzív nyílt rendszer esetén a gravitációt használjuk ki, aktív nyílt rendszerrel fecskendővel injektáljuk és szívjuk le a mosófolyadékot. Zárt rendszerű eszközök egyszer használatosak, könnyen alkalmazhatóak.

Bizonyos mérgezések esetén javasolt a speciális mosófolyadék használata: pl. fluoridmérgezés esetén 15-30 g/l kalcium-glükonát, de ezek használata előtt erősen ajánlott a klinikai toxikológussal való konzultáció.

A megfelelő szondahossz kiválasztását követően annak végét síkosítás után helyezzük a beteg szájába, ujjunkra, illetve szájüregbe helyezett harapásgátló segítségével. A beteg fejének előrehajtása segíti a leveztést, illetve nehézségek esetén egy korty víz szívószállal itatása is megkönnyítheti a folyamatot. Amennyiben felmerül a szonda légúti elhelyezkedése (stridoros légzés, cianózis, deszaturáció, köhögés), azt maradéktalanul távolítsuk el. A megfelelő mélységű leveztést követően bizonyosodjunk meg arról, hogy a gyomorba jutottunk, gyomortartalom aspirációjával, illetve az epigastrium felett hallható befújt levegővel vagy röntgenvizsgálattal. Az első aspirátumot érdemes toxikológiai vizsgálatra elküldeni.

Maximum 300 ml-es (10-15 ml/kg) mosófolyadékot töltünk a szondába. Nagyobb mennyiség esetén a pylorus megnyílásához, a mérgező anyag vékonybélbe mosásához, hányáshoz, aspirációhoz vezethet. 1-2 perces elegyedést követően távolítsuk el a gyomorból a folyadékot gravitáció, illetve szívó használatával. Ezt a folyamatot addig ismételjük, amíg fel nem tisztul a mosófolyadék, vagy el nem érjük a 2-3 literes bevitt mennyiséget.

Mielőtt a szondát kihúznánk, aktív szemet adhatunk a betegnek azon keresztül 1 g/ttskg mennyiségben. Eltávolításkor fokozottan ügyeljünk a kontaminációs veszélyre, használjunk törülközőket és védőfelszerelést (szemüveg, szájmasc, gumikesztyű, köpeny)!



Indikációk

Orálisan bekövetkezett mérgezés vagy túladagolás esetén 1 órán belül, természetesen a cost-benefit mérlegelést követően, tekintve a lehetséges veszélyeket, az elfogyasztott anyag természetét.

1. Nagy mortalitási rátával rendelkező szerek:
 - β-receptor blokkolók
 - Kalcium-csatorna blokkolók
 - Cianid
 - Klorokin
 - Kolhicin
 - Nehézfémelek
 - Vas
 - Heterociklikus antidepresszánsok
 - Szalicilát
 - Szelénsav
 - Parakvát
 - Gombamérgezések
2. Aktív szénhez kevésbé kötődő anyagok:
 - Nehézfémelek
 - Vas
 - Lítium
 - Mérgező alkoholok (metanol, etanol)
3. Gyomorsavnak ellenálló készítmények összeálló masszaként:
 - Vas
 - Fenotiazinok
 - Szalicilátok
4. Ellenszer nem ismert vagy nem hatásos:
 - Sejtmérgek: pl. kolhicin
 - Parakvát
 - Szelénsav

1 órán túl olyan betegnél is érdemes kivitelezni, akinél felmerül elhúzódó gyomorürülés (pl. antikolinerg szer vagy opioid fogyasztása esetén).

Kontraindikációk

Csökkent tudatú beteg, akinél felmerül aspiráció veszélye légúti védelem (endotrachealis intubáció) nélkül. Ellenálló agresszív beteg vagy felmerülő görcsroham esetén sem ajánlott elvégezni a gyomormosást. Marószert (lúg, sav) esetén, mivel a már meglévő nyálkahártya-sérülés esetén fokozódik a nyelőcső, illetve gyomorperforáció lehetősége. Idegentest esetén (főként, ha az éles) elsősorban a gastroscopos megoldás javasolt az esetleges már meglévő sérülések (pl. szabad hasi levegő, pneumomediastinum) kizárását követően. Mint már azt korábban említettük, a nem vagy minimálisan mérgező anyagok esetén a beavatkozás veszélyei miatt értelmetlen és felesleges elvégezni. Jelentős aspirációs kockázat (pl. szénhidrogének) esetén az orális anyag távozása a maró anyagokhoz hasonlóan ismételt kontaminációhoz vezethet, fokozva annak veszélyeit (pl. aspirációs pneumonia, irritatív bronchusgörcs, interstitialis alveolitis). Ismert korábbi felső tápcsatornai vérzés, véralvadási zavar, oesophagus stent viselés esetén fokozott körültekintés és mérlegelés javasolt!

Beavatkozást követő teendők listája

A mérgezés és a gyomormosás miatt minimum 6-8 órás megfigyelés javasolt, fokozottan ügyelve a korai, illetve késői szövődményekre.

Szövődmények

Behelyezéskor és eltávolításkor nyálkahártyavérzést, nyelőcsőperforációt okozhatunk. Amennyiben a szondán hurok, csomó keletkezik vagy beékelődik, azt képerősítővel detektálhatjuk, megoldása endoszkópos megoldást igényel. Amennyiben nem tudjuk könnyedén eltávolítani a csövet, úgy azt ne erőltessük, kérjünk endoszkópos vagy sebészi segítséget!

A nem test- vagy szobahőmérsékletű folyadék a beteg kihűlését eredményezheti. Melegvíz a pyloruson való átmosáshoz, könnyebb mérgezőanyag felszívódáshoz vezethet.

Mint már említettük, fokozottan ügyelni kell az aspiráció, az elektrolit eltérés, a szívritmuszavar lehetőségére. Laryngospasmus esetén annak azonnali ellátása szükséges!

Dokumentáció helye, módja

Gyomormosást követően feltétlen jegyezzük fel annak elvégzési időpontját, hogy a gyomormosó folyadékban látunk-e gyógyszermaradványt, azt követően adtuk-e aktív szert a betegnek. Esetleges szövődmény esetén jelezzük ezt az orvosi dokumentációban!

Összefoglaló

Megfelelő indikációs körrel, időben és helyes módon elvégzett gyomormosás a beteg életét is megmentheti. Ügyelnünk kell a megfelelő monitorizálásra, a légutak védelmére, a lehetséges szövődmények kialakulására. Ne feledjük el, hogy teljes biztonsággal nem távolíthatjuk el a toxikus anyagokat, így a beteget mindenképpen figyeljük meg a mérgező anyag tulajdonságainak megfelelően.

Irodalomjegyzék

1. Reichman, E.F. : *Sürgősségi orvostan*, Medicina Kiadó Zrt., Budapest, 2018, 394-399. o.
2. Szentágothai, J., Réthelyi, M.: *Funkcionális anatómia*, Medicina Könyvkiadó Rt., Budapest, 2002, 997-1005.
3. Chesnutt, M.S., Dewar, T.N., Locksley, R.M.: *Az orvosi beavatkozások technikái*, Medicina Kiadó Zrt., Budapest, 2011, 317-323. o.
4. Egészségügyi Toxikológiai Tájékoztató Szolgálat (ETTSZ) az Országos Kémiai Biztonsági Intézet (OKBI) osztálya.

III. FEJEZET: ANESZTEZIOLÓGIA ÉS INTENZÍV TERÁPIA

Centrális vénás kanül behelyezése, használata és eltávolítása ultrahang segítségével

Dr. Kiss Tamás
PÉCSI TUDOMÁNYEGYETEM

Az eljárás definíciója

Intravaszkuláris kanül behelyezése perkután módon valamely centrális véna punkciójával és kanülálásával. A kanülálás elsődleges pozíciói: 1.) v. jugularis interna, 2.) v. subclavia, 3.) v. femoralis.

Az eljáráshoz szükséges kompetencia

A beavatkozás elvégzéséhez szükséges az adott régió megfelelő anatómiai, tájanatómiai ismerete, a beavatkozáshoz szükséges eszközök és azok használatának ismerete, a lehetséges szövődmények felismerésének és kezelésének ismerete. Elsődlegesen aneszteziológus és intenzív terápiás szakorvosok, sürgősségi orvostan szakorvosok, intenzív terápiás szakorvosok, intervenciós radiológusok végzik. Kellő tapasztalat megszerzését követően pl. nefrológus szakorvosok is kivitelezhetik, azonban a komplikáltabb esetek többnyire az aneszteziológiai és intenzív terápiás szakorvosi kompetenciába tartoznak.

Kapcsolódó anatómiai áttekintés

V. jugularis interna

A vena jugularis interna a nyakon, az arteria carotistól kissé laterálisan, az artéria előtt helyezkedik el. Így elsődleges tájékozódási pont az artéria carotis pulzációjának tapintása. Ultrahangos megtekintés során, keresztmetszeti képen az artéria inkább kerek, a véna kerekded, inkább háromszögletű struktúrába hajló képet mutat. A v. jugularis interna felnőttekben, mintegy 1-3 cm-rel található a bőr alatt, átmérője a beteg töltöttségi állapotától és pozíciójától függően rendkívül változatos. A véna az UH-transzducer enyhe nyomásával is komprimálható, az artéria nem.

Figyelembe kell venni, hogy a v. jugularis interna gyakran nem az a. carotis oldalán fekszik, hanem inkább előtte különböző átfedésekkel. Az esetek egy részében az arteria carotis közvetlenül a véna mögött található, így a véna átszúrásával ilyen esetben könnyen carotispunkció lehet a következmény. Irodalmi adatok szerint, mintegy 5,5%-ban a v. jugularis interna az arteria carotistól mediálisan található.

A fenti anatómiai variánsok a betegágnál csak UH használatával ismerhetők fel egyértelműen. A punkciót leggyakrabban a pajzsporc magasságában érdemes próbálni. A leggyakrabban használt punkciós hely a musculus sternocleidomastoideus két feje által határolt háromszög felső csúcsa. Másik lehetséges punkciós hely ettől mintegy 1 cm-rel feljebb, a m. sternocleidomastoideus hasának mediális szélé mellől (medialis megközelítés). Bár a v. jugularis interna anatómiailag a tüdőcsúcstól távolabb helyezkedik el, mint a v. subclavia, itt is érdemes figyelembe venni, hogy a bal tüdőcsúcstól valamelyest magasabbra ér, mint a jobb oldali. További anatómiai szempontok lehetnek, hogy bal oldalon a ductus thoracicus, jobb oldalon pedig a truncus lymphaticus dexter keresztezi a m. scalenus anterior, és a v. subclaviát a v. jugularis internával való összeömlés közelében éri el (angulus venosusok). Mindezek felül szempont lehet a kanülálásnál, hogy a jobb oldali v. jug. interna egyenesebb lefutással vezet a v. cava superiorba, mint a bal oldali, ezáltal a vezetődrt felvezetése könnyebb lehet, illetve kisebb a malpozíció esélye.

V. subclavia

A vena subclavia a vena axillaris cranio-mediális folytatása, miután a véna keresztezi előlről az első bordát. A kereszteződést követően a clavicula S görbületétől a véna a clavicula középső harmada mögött fut. A véna a m. scalenus anterior előtt halad el, míg az a. subclavia a m. scalenus anterior mögött, így a m. scalenus anterior által a v. subclavia és az a. subclavia egymástól elkülönülnek.

A v. subclavia tágassága mintegy 20 mm, előnye, hogy a claviculához való rögzítettség okán hipovolémiás betegen is relatíve könnyen kanülálható, mivel a vena kollapszustendenciája a v. jugularis internáéhoz képest minimális. A bal oldali v. subclavia kanülálása könnyebb lehet, mert a v. cava superiorral tompább szöveget zár be. Hátrány ugyanakkor, hogy a v. subclavia ultrahanggal nehezen vizualizálható. Az a. subclavia esetleges punkcióját követően a kompresszió kivitelezése igen nehézkes. További nehézség, hogy a cupula pleurae mintegy 5 mm-re megközelíti a kulcscsontot. Érdeemes figyelembe venni, hogy a bal tüdőcsúcs valamelyest magasabbra ér, mint a jobb oldali. További anatómiai szempontok lehetnek, hogy bal oldalon a ductus thoracicus, jobb oldalon pedig a truncus lymphaticus dexter keresztezi a m. scalenus anteriort, és a v. subclaviát a v. jugularis internával való összeömlés közelében éri el (angulus venosusok).

V. femoralis

A ligamentum inguinale alatt a vena femoralis az arteria femoralistól mediálisan található. Punkciós helye típusosan 1-2 cm-re az artéria pulzációjától, 1-2 cm-re a ligamentum inguinale alatt. A véna bőrtől való távolsága a testmérettől függően változatos (1-5 cm). Átmérője 10 mm körüli, melyet azonban például a folyadéktöltöttség mértéke befolyásol. UH használatával a femorális érkepletek általában jól vizualizálhatóak. Ultrahangos megtekintés során keresztmetszeti képen mind az artéria, mind a véna kerek megjelenésű, azonban az artéria pulzációja szembevetendő. A véna az UH-transzducer nyomásával komprimálható, az artéria nem.

A femorális régió előnye, hogy véletlen artériapunkció esetén a terület jól komprimálható. Hátrány ugyanakkor, hogy a femorális régióba helyezett centrális vénás kanülok infektációs rátája a legmagasabb.

Bizonyítékokkal alátámasztott megközelítés

A beavatkozások sikerességét a v. jug. int. és v. femoralis kanülálás esetén egyértelműen javítja az UH használata. A nemzetközi ajánlások is erős minősítéssel javasolják az UH használatát mind a punkció előtti tájékozódásra, mind a kanüláció folyamatának valós idejű követésére, valamint az intravaszkuláris pozíció verifikálására. A sikeres kanüláció esélyét növeli a beteg megfelelő pozicionálása, nyugtalanság, agitáltság esetén enyhé sedáció alkalmazása.

A beavatkozást megelőző teendők listája, szükséges eszközök

A beavatkozás elvégzéséhez a beteg beleegyezése szükséges az érvényben lévő törvényi és etikai szabályozásnak megfelelően.

A beavatkozás megkezdése előtt elengedhetetlen a beteg azonosítása (élő szó, karszalag). Centrális vénabiztosítás előtt tisztáznunk kell a beteg konvencionális alvadási paramétereit (INR, APTT, TT) és trombocitaszámát. Nem megfelelő alvadási paraméterek esetén, amennyiben erre lehetőség van, az alvadás rendezése szükséges.

A beavatkozás elvégzéséhez legalább két személy szükséges. A kanülálást ténylegesen végző személy mellett legalább egy asszisztens jelenléte elengedhetetlen.

A beteget a beavatkozáshoz szükséges optimális pozícióba kell fektetni – pozicionálás.

A szükséges eszközök, gyógyszerek

- Lemosó szett, mely tartalmazza a terület fertőtlenítéséhez szükséges csipeszt és steril gömbtörlőket. Bőrferőtlenítő a lemosáshoz. A legtöbb nemzetközi ajánlás a klórhexidin alkalmazását javasolja, azonban más bőrferőtlenítésre használatos oldat is megfelelő (pl. povidon-jód, oktenidin-hidroklorid).
- Nem steril sapka és szájkendő. Steril, egésztestet fedő köpeny és steril kesztyű a beavatkozást végzőnek. Nem steril kesztyű az asszisztens részére.
- Steril tálca az eszközök elrendezéséhez.
- Kellően hosszú steril, közepesen lyukas izolálókendő 1 db vagy kisebb méretű lyukaskendő esetén plusz 1 db steril, nem lyukas izolálókendő.
- Steril csipesz a lemosáshoz.
- Steril edény a lemosáshoz használt oldat számára.

- A helyi érzéstelenítéshez: 1%-os lidokain, 10 ml.
- Steril 10 ml-es fecskendő (legalább 3 db) a helyi érzéstelenítéshez, a centrális véna szúrásához és a vér aspirálásához, a kanülszáruk fiziológiás sóoldattal történő átmosásához.
- Steril tű a helyi érzéstelenítő, illetve a steril sóoldat felszívásához, valamint a lokális érzéstelenítő adásához.
- Steril gömbtörlők (legalább 4 db).
- Steril, 10 ml-es kiszerezésű izotóniás sóoldat (legalább 2 x 10 ml).
- Centrális vénás kanül szett, mely általában tartalmazza:
 - centrális vénás kanül
 - j-végű vezetődrót
 - a drót felvezetésére szolgáló punkciós tű (általában 18 G)
 - tágitó
 - hegyes szike
 - steril lezáró sapka minden szárra

Amennyiben valamelyik eszközt az aktuálisan használt szett nem tartalmazza, azt külön kell pótolni!

- Kiöltéshez tű és fonál (nem felszívódó).
- Fedőkötés (lehetőleg átlátszó).
- UH használata esetén:
 - UH-gél
 - steril UH izoláló fólia
 - UH-készülék lineáris UH-fejvel (5-14 Mhz)

A választandó centrális vénás kanül típusa, átmérője, hossza az indikációs körtől, a kanül lokalizációjától függ. Jobb oldali jugularis kanül esetén elegendő a 15 cm-es kanül használata, a többi megközelítés esetén általában 20 cm-es kanült választunk. Több gyógyszer együttes adagolásának igényekor, centrális vénás nyomás, centrális vénás oxigénszaturáció folyamatos mérésének szükségessége esetén inkább több lumennel rendelkező kanült érdemes választani, pl. 3 vagy 4 lumenű. Masszív folyadékpótlás, nagyobb volumenű transfúzió, vesepótló kezelés szükségessége esetén nagyobb átmérőjű, úgynevezett high flow kanül behelyezése szükséges. A centrális vénás kanülhöz asszociált infekciók megelőzésének egyik összetevője lehet a vérkeringésbe nem kioldódó, antimikrobiális ágenssel bevont kanülok (protect kanülok) használata. Ez utóbbiak használata elsősorban hosszabb időn át (7-9 napon túl) szükséges kanülok, illetve immunszupprimált betegek esetén jön szóba.

A beavatkozás leírása

- Az alapvető kézhigiéncia betartása mind a beavatkozást végző személy, mind az asszisztens számára elengedhetetlen. Erre a célra antiszeptikus szappan alkalmazása vagy alkoholalapú, vízmentes mosakodó megfelelő.
- A beteg fektetése hanyattfekvő pozícióba.
A sikeres kanüláció sarkalatos pontja a beteg megfelelő pozicionálása. V. jug. interna és v. subclavia kanülálás során a Trendelenburg-pozíció segíti a pangó vénák telődését. V. jug. interna kanülálása során a vállak enyhe alátámasztása és a beteg fejének az ellenoldalra fordítása, kissé hátrahajtása segítheti a beavatkozás sikerességét. A túlzott reklináció, illetve fejelfordítás azonban a m. sternocleidomastoideus izom által a v. jug. int. kompresszióját eredményezheti. V. subclavia kanülálása során a beteg hátát a lapockák között célszerű alápolcolni, ezáltal a vállak leesnek és könnyebbé válik a véna punkciója. Az azonos oldali kar enyhe lefelé és mediál felé húzása, esetleg a kar könyökben való behajlítása és a beteg hasán való nyugtatása szintén segíthetik a punkciót és a kanülációt. A v. femorális punkciójakor kerüljük a Trendelenburg-pozíciót, előnyös a beteg lábának kisméretű abdukciója és kifelé rotációja.
- Nem steril sapka, szájkendő és nem steril védőszemüveg felvétele. Amennyiben a beavatkozást végző szemüveget visel, ez utóbbi nem kötelező.
- A beavatkozást végző személy sebészi bemosakodása szükséges a beavatkozás megkezdése előtt, a sapka, a szájkendő és a védőszemüveg felhúzását követően.
- Bemosakodást követően steril köpeny és steril kesztyű felhúzása a sebészi beavatkozásokhoz hasonlóan.

- Az asszisztens a steril eszközöket úgy bontja be a beavatkozást végző számára, hogy az eszközök sterilitása megmaradjon.
- A steril tálca kibontása, elhelyezése.
- A lemosáshoz használt bőrfertőtlenítő oldatot az asszisztens adagolja az erre a célra szánt steril edénybe.
- A steril csipesszel a kívánt punkciós hely körüli bőrfelületet legalább háromszor egymás után le kell mosni. Egy lemosás legalább 30 másodpercig, körkörös mozdulatokkal történjen, a kiválasztott punkciós hely közepétől kifelé haladva, mintegy 15 cm sugarú körben. A háromszori lemosást követően az antiszeptikus lemosószert hagyni kell megszáradni. Nem szabad letörölni vagy felitatni.
- A lemosott területet a lyukas izolálókendővel izoláljuk.
- A centrális vénás kanül szettet az asszisztens bontja fel úgy, hogy a belső, steril felszínhez ne érjen. A szett tartalmát a steril tálcára helyezzük.
- Steril felszívótú használataival szívjuk fel az 1%-os lidokaint egy 10 ml-es fecskendőbe.
- Távolítsuk el a vezetődrót végéről a fedőkupakot és a vezetődrótot húzzuk vissza a tokjába, amíg éppen el nem tűnik benne. Ezáltal a j-vég kiegyenesedik, könnyebben bevezethető a drót a punkciós tűbe.
- UH használatakor az UH-fejre az asszisztens helyezzen megfelelő mennyiségű UH-gélt. Nyissuk ki a steril fóliát, és a külső felszínénél tartva az asszisztens óvatosan behelyezi az UH-fejet. A fólia külső steril részét tartva húzzuk fel a fóliát addig, hogy a fejen kívül az odavezető kábelt is fedje. Helyezzük a most már kívülről sterilen borított UH-fejet az izolálásunkra, lehetőleg úgy, hogy a beteg véletlen mozdulatával azt ne tudja leverni.
 - V. jug. interna és v. femoralis punkciójánál ellenőrizzük ultrahanggal a punkciós helyet, identifikáljuk az ér-képleteket!
 - A tájékozódást harántmetszeti állásból célszerű elvégezni, azaz az UH-fej hossz tengelye merőleges az adott véna lefutására.
 - Amennyiben identifikáltuk a vénát, hosszmetseti állásba forgatva az UH-fejet (az UH-fej hossz tengelye és véna lefutása egymással párhuzamos), a véna hosszabb szakasza látható át.
 - Color módot használva megjeleníthető a véna, illetve az artéria véráramlása.
 - Amennyiben az éren belül trombus van, az adott területről nem nyerhető color jel.
- A kiválasztott punkciós helyet a felszívott lidokainnal infiltráljuk. Először közvetlenül a bőrt infiltráljuk, amíg egy kis előbóltosulás nem keletkezik, majd a mélyebb szöveteket infiltráljuk. Minden gyógyszerbeadás előtt aspiráljuk a fecskendővel, hogy elkerüljük az intravazális adagolást.
 - UH használatakor már a lokálanesztetikum beadásakor használjuk az UH-fejet! A legtöbb UH-készüléken elérhető a vaszkuláris beállítás, mely optimális mélységet és fókuszot állít be. Először a harántmetszeti képet használjuk, mert ezzel szélesebb területet látunk át, az anatómiai képleteket egymáshoz viszonyítva tudjuk vizualizálni. Ügyeljünk az UH-fej helyes jobb-bal helyzetére (a transzducer jelölése nekünk balra nézzen). Amennyiben a mélységet nem megfelelőnek találjuk, a megfelelő gomb segítségével ezen könnyen módosíthatunk (depth, mélység stb.). A fókuszot célszerű magára a vénára állítani, hogy a kép a célterületen legyen a legélesebb. A fejet a nem domináns kezünkben tartva a lokál tűvel közvetlenül a fej alá szúrjuk, és vizualizáljuk a tűt a képernyőn. A lokálanesztetikum beadásakor látható annak szétterjedése a bőr alatti szövetekben.
- Várjunk egy rövid ideig, amíg a lokálanesztetikum hatni kezd.
- Helyezzünk egy üres 10 ml-es fecskendőt a punkciós tűre. A punkciós tűknek két fő típusa létezik. Az egyiknél egy nyílás van a vezetődrót bevezetésére és a fecskendő felhelyezésére, a másikonál külön port van a drót bevezetéséhez. Ez utóbbi előnye, hogy a fecskendőt nem kell levenni a tűről a vezetődrót felvezetéséhez, hátránya, hogy a vezetődrót portja tompaszöveget zár be a tűvel, így a vezetődrót nem teljesen egyenesen vezetődik a tűbe, ami nehezítheti a felvezetést. Az egy nyílású tű előnye, hogy a vezetődrót egyenesen vezetődik a tűbe, ugyanakkor a drót bevezetése előtt a fecskendőt el kell távolítani, ami a légembólia veszélyét rejtheti magában, főleg nem megfelelő betegpozicionálás esetén. Az egylumenű punkciós tűk használata esetén létezik olyan 10 ml-es fecskendő, amelynek dugattyúján keresztül vezethető a vezetődrót a tűbe, így ebben az esetben nincs szükség a fecskendő eltávolítására a vezetődrót behelyezésekor.
- Szűrjük a punkciós tűt keresztül a bőrön kiválasztott szűrősponton. Tartsuk a tűt a bőrhöz képest kb. 30-45°-os szögben.

- UH használatakor ilyenkor is harántmetszetben tartjuk a fejet (out-of-plane technika), és a tűvel a transzducer alá szúrunk. A fej billentésével igyekezzünk követni a tű hegyét. Érdemes megjegyezni, hogy a tűt akkor tudjuk a legjobban vizualizálni, ha az UH-fej a tűre merőleges pozícióban van, és nem feltétlenül a bőrre merőlegesen. Kövessük a tű mozgását a véna punkciójáig!
- V. subclavia punkciójakor irányítsuk a tűt a csont felé, majd változtassuk a tű irányát úgy, hogy közvetlenül a clavicula alá szúrjunk, annak kb. a középvonaláig, majd a tűt fordítsuk a jugulum felé, és a clavicula alatt haladva lassan toljuk előre a tűt, amíg vért nem aspirálunk. A vénát kb. 3-5 cm mélységben találjuk, bár ettől eltérő anatómiai variációk is előfordulhatnak. A v. subclavia punkciójának egy alternatív és jóval ritkábban használatos lehetősége a supraclaviculáris megközelítés, melynek ismertetése meghaladja jelen fejezet kereteit.
- V. jugularis interna punkciójakor a bőr átszúrását követően a klasszikus behatolási pont esetén, a tűt a bőrhez képest 15°-os szögben tartva, az azonos oldali mamilla irányába toljuk előre, folyamatos aspiráció mellett, amíg vért nem nyerünk. Mediális megközelítés esetén a tű iránya szintén azonos oldali mamilla vagy a mamilla sternum távolság felezőpontja, a tűt a beteg síkjához képest 15-30°-ban tartjuk. A vénát kb. 2-3 cm-es mélységben találjuk, bár ettől eltérő anatómiai variációk is előfordulhatnak.
- V. femorális punkciójakor a tűt a bőr átszúrását követően a véna anatómiai lefutásának irányába, 30-45°-os szögben kell előrevezetnünk, amíg vért nem aspirálunk.
- Sikeres vénapunkciót követően a vezetődrótot a tűn keresztül felvezetjük mintegy 20 cm mélységig. A vezetődrótnak könnyen felvezethetőnek kell lennie. Ha ellenállást vagy elakadást érzünk, először ellenőrizzük, hogy a tű szöge ne legyen túl meredek. Ha továbbra sem haladunk könnyen előre a vezetődróttal, távolítsuk el azt, és a fecskendő segítségével ellenőrizzük, hogy továbbra is tudunk vért aspirálni. Amennyiben igen, úgy a tű meredekségének szögét csökkentjük tovább. Amennyiben nem tudunk vért aspirálni, kimozdultunk a vénából, így azt újra kell pungálnunk.
 - A vezetődrót bevezetésekor az UH-fejet érdemes a véna lefutásával párhuzamos irányba forgatni, és hosszanti metszetben folytatni az ellenőrzést, ilyenkor ugyanis a vezetődrót a transzducer teljes hosszában nyomon követhető lesz a véna lumenén belül (in-plane nézet).
- A drót bevezetését követően a hegyes szikével a punkciós nyílásnál, a tű mellett ejtsünk egy kicsi metszést. Hegyes szikével inkább csak toljuk előre egy kicsit a szike hegyét. Erre a metszésre a tágító könnyebb bevezetése miatt van szükség.
- Távolítsuk el a punkciós tűt.
- A vezetődrótra ráhúzva, toljuk előre a tágítót a bőrtől mintegy 2-3 cm mélységben, femorális behatolásnál mélyebben. Óvatos, rotáló mozgással, a tágító forgatásával tágítsuk fel a bőrt és a lágy szöveteket.
- Távolítsuk el a tágítót.
- Húzzuk a kanült a vezetődrótra, és ellenőrizzük, hogy a drót vége megjelenjen a kanül egyik szárának végén. Amennyiben nem jelenik meg, húzzuk vissza a drótot addig, amíg az kibújik a kanül egyik szárán. Vezessük a kanült előre a vezetődróton. Jobb oldali v. jug. int. esetén kb. 15-16 cm-ig, bal oldali v. jug int. esetén 18-20 cm-ig, jobb oldali subclavia esetén 16-18 cm-ig, bal oldali subclavia esetén 20-22 cm-ig.
- Távolítsuk el a vezetődrótot és klippeljük ezt a szárat is.
- Aspiráljunk kb. 8 ml steril fiziológiás sóoldatot egy 10 ml-es fecskendőbe, majd minden szárat külön-külön felengedve aspiráljunk egy kevés vért és mossuk át a szárat a fiziológiás sóoldattal. Átmosást követően a szárat klippeljük és steril zárókupakkal is lássuk el. Megfelelő pozíció esetén mindhárom szárból aspirálható vér. Amennyiben nem, mozgassuk a kanült 1-2 cm-t kiejebb, illetve beljebb a megfelelő pozíció eléréséig.
- A kétrészes rögzítővel rögzítsük a kanült a bőrbelépés pontjánál. Először a rögzítő puhább felét helyezzük a kanül köré, majd erre helyezzük a rögzítő kemény felét.
- 1-2 ml 1%-os lidokain további adásával érzéstelenítsük a bőrt a rögzítő két oldalsó nyílása körül, majd egy-egy öltéssel rögzítsük a kanült a bőrhez a rögzítő oldalnyílásain keresztül. A kanül disztálisabb részén található két nyílást szintén rögzítsük vagy a bőrhez, vagy a kétrészes rögzítő két oldalsó nyílásához. Ezzel csökkenthetjük a későbbi kanülkicsúszás esélyét. A kanül rögzítése csak a kétrészes rögzítőnél nem elegendő. Nem megfelelő fixálás továbbá a csak ragtapasszal vagy fedőkötéssel történő rögzítés sem.
- Helyezzünk steril fedőkötést a szúrásatorna fölé. Lehetőleg átlátszó fedőkötést helyezzünk fel. Az átlátszó kötés előnye, hogy amíg az extrinsic kontaminációtól folyamatosan megvédi a punkciós helyet, folyamatos obszervációt és stabilitást is biztosít. Újabban chlorhexidine-impregnált fedőkötések is elérhetőek, melyek tovább csökkentik a szúrásatorna-fertőzések és a kanülfertőzések esélyét.

- Beavatkozást követően a szűrő-vágó eszközöket a megfelelő konténerbe, az egyéb hulladékot az erre biztosított egészségügyi veszélyeshulladék-konténerbe helyezzük.
- Távolítsuk el az alkalmazott kiemeléseket.
- Felső centrális vénabiztosítását követően hallgassuk meg a beteg légzési hangjait, végezzünk mellkasröntgen-vizsgálatot a kanül pozíciójának biztos megítélésére és a pneumothorax kizárására. A kanül megfelelő helyzetűnek tekinthető, ha a vena cava superiorban végződik.
- A beavatkozást pontosan dokumentáljuk a beteg dokumentációjában (papíralapú vagy elektronikus dokumentáció). A dokumentáció során térjünk ki az aszepszis, antiszepszis alkalmazására, UH-használat esetén ennek leírására, az alkalmazott gyógyszerekre, a kanül típusára, a szükséges punkciók számára, esetleges artériapunkcióra, a kanül rögzítésének mélységére, esetleges felismert szövődményekre, a rögzítés módjára, a felhelyezett fedőkötés típusára.

Centrális vénás kanül eltávolítása

A beteg pozicionálása a szúráshoz hasonló helyzetben történjen. A centrális vénás kanülok általában egyszerűen eltávolíthatóak. A kanült a rögzítésnél fertőtlenítyük. A kanült rögzítő fonalakat a csomók alatt átvágjuk, és a fonalakat eltávolítjuk a bőrből. A kanült lassan kihúzzuk, és amint a kanülvég megjelenik a testen kívül, steril gömbtörlőt helyezünk a punkciós nyílásra. Néhány percig óvatosan nyomjuk a területet. A punkciós nyílást ezt követően steril fedőkötéssel látjuk el.

Indikációk

- Bizonyos parenterálisan adagolt gyógyszerek (pl. amiodarone, KCl, catecholaminok) igénye
- Teljes parenterális táplálás
- Vesepótló kezelés
- Centrális vénás nyomás monitorozása
- Centrális vénás oxigénszaturáció mérése
- Ideiglenes pacemaker behelyezés
- Nagyobb mennyiségű folyadékpótlás vagy transfúzió igénye
- Perifériás vénabiztosítási nehézség
- Swan-Ganz katéter behelyezése

Kontraindikációk

- Az adott bőrterület lokális fertőzöttsége
- Nem megfelelő aladási paraméterek
- Alacsony trombocitaszám
- A beteg visszautasítja a beavatkozást

Szövődmények

1. Azonnali szövődmények

Artériapunkció

Artériás vérzés, hematomaképződés. V. subclavia punkciója esetén az akcidentális artériapunkció helye nehezen vagy egyáltalán nem komprimálható, így itt a hematomaképződés esélye magasabb, főleg, ha a beteg aladási státusza nem megfelelő.

Pneumothorax

Elsősorban a v. subclavia, ritkábban a v. jug. int. punkciója kapcsán előforduló szövődmény. A bal oldali rekeszkupola valamelyest magasabbra ér, mint a jobb, így itt valamivel nagyobb a PTX szúrásának esélye. Amennyiben a szúrás közben levegőt aspirálunk, kialakulására számítanunk kell. Verifikálására, illetve kizárására a beavatkozás után mellkasröntgen végzendő.

Légembólia

Elsősorban a v. jug. interna, illetve a v. subclavia punkciójakor fordulhat elő. A beteg Trendelenburg-pozícióba fektetésével, a kanül szárainak időben történő, gondos klippelésével megelőzhető.

Tracheapunkció

Horner-szindróma (ptózis, miózis, enoftalmusz)

Lokálanesztetikum mélyre, illetve nagyobb mennyiségben való beadásakor fordulhat elő.

2. Késői szövődmények

Vénatrombózis

Leggyakoribb a v. femoralis kanülok esetén, különösképpen a nagyobb átmérőjű, high-flow, illetve dialíziskanülok esetén.

Lokális fertőzés és centrális vénás kanüllel kapcsolatos véráramfertőzés

Irodalmi adatok szerint a v. subclavia kanülok infekciós rátája a legalacsonyabb, valamelyest magasabb a v. jug. interna kanüloké és egyértelműen legmagasabb a v. femoralis kanülok esetén. Megjegyzendő azonban, hogy szigorú kanülásási és kanülkezelési protokollok bevezetésével a v. subclavia és v. jug. interna kanülok infekciós rátája gyakorlatilag azonos, akár zérusra csökkenthető.

V. subclavia szűkület

Működő Cimino-fistula esetén az azonos oldali v. subclavia kanülálásával a Cimino-fistula leállása alakulhat ki a kanül pozíciójából adódóan, így Cimino-fistulával élő betegnél az azonos oldali v. subclavia kanülálás kerülendő. Krónikus vesebetegségben szenvedő betegnél, amennyiben v. subclavia kanülálás történik, a későbbiekben a v. subclavia körül kialakuló hegesedés miatt az azonos oldalra a továbbiakban esetlegesen szükségessé váló Cimino-fistula készítése nehézkes lehet, így azon betegeknél, akik feltehetően krónikus dialízisprogramba kerülnek, és kezelésüket Cimino-fistulán keresztül tervezik, a v. subclavia kanülálása csak másodlagos lehetőségként jöjjön számításba!

Dokumentáció helye, módja

A beavatkozást pontosan dokumentáljuk a beteg kórlapjában (papíralapú vagy elektronikus dokumentáció). A dokumentáció során térjünk ki a behelyezés pontos idejére, az aszepszis, antiszepszis alkalmazására, UH-használat esetén ennek leírására, az alkalmazott gyógyszerekre, a kanül típusára, a szükséges punkciók számára, az esetleges artériapunkcióra, a kanül rögzítésének mélységére, az esetleges felismert szövődményekre, a rögzítés módjára, a felhelyezett fedőkötés típusára.

Irodalomjegyzék

<https://clinicalgate.com/central-venous-catheterization-and-central-venous-pressure-monitoring/>
<https://www.jove.com/science-education/10237/central-venous-catheter-insertion-internal-jugular>
<https://www.jove.com/science-education/10240/central-venous-catheter-insertion-femoral-vein>
Aneszteziológia és intenzív terápia. Szerk.: Bogár L., Medicina Könyvkiadó Zrt., 2009.
Az intenzív terápia gyakorlata. Szerk.: Bogár L., Molnár Zs., Medicina Könyvkiadó Zrt., 2013.

Centrális vénás nyomás mérése

Dr. Kiss Tamás
PÉCSI TUDOMÁNYEGYETEM

Az eljárás definíciója

A jobb pitvaron és mellkasi nagyvénákon belül mérhető nyomás, melyet olyan kanülön keresztül detektálhatunk, amelynek vége a v. cava superiorban végződik. A v. cava inferiorban mérhető nyomás ezzel nem ekvivalens, centrális vénás nyomás mérésére a v. cava inferiorban vagy attól disztálisabban végződő vénás kanülok nem megfelelőek.

Az eljáráshoz szükséges kompetencia

Az eljárást elsődlegesen aneszteziológus és intenzív terápiás szakorvosok, sürgősségi orvostan, oxyológus szakorvosok, intenzív terápiás szakorvosok végzik.

Kapcsolódó anatómiai áttekintés

A centrális vénák anatómiai áttekintését a „Centrális vénás kanül behelyezése, használata és eltávolítása ultrahang segítségével” című fejezet ismerteti.

Kapcsolódó élettani, kóreltani áttekintés

Praktikusan a jobb szívfél vénás beáramlásának mértékét, a jobb szívfél előterhelését (preload) mutatja. Abszolút értékét számos tényező befolyásolja, így bár a betegek töltöttségi állapotát, volumenstátuszát jelző hemodinamikai paraméterként emlegetjük, abszolút értékét számos tényező befolyásolja, így értékelése csak a megfelelő limitációk ismeretében lehetséges.

A centrális vénás nyomást (CVP) számos tényező befolyásolja, így az intravaszkuláris térfogat, a vaszkuláris tónus, a szív pumpafunkciója, a szívbillentyűk állapota, az intraabdominális vagy intratorakális nyomás, a vazopresszor-terápia, a gépi lélegeztetés, a pozitív végkilégzési nyomás (PEEP) alkalmazása, pulmonális hipertenzióhoz vezető kórállapotok.

Emelkedett CVP-hez vezethet:

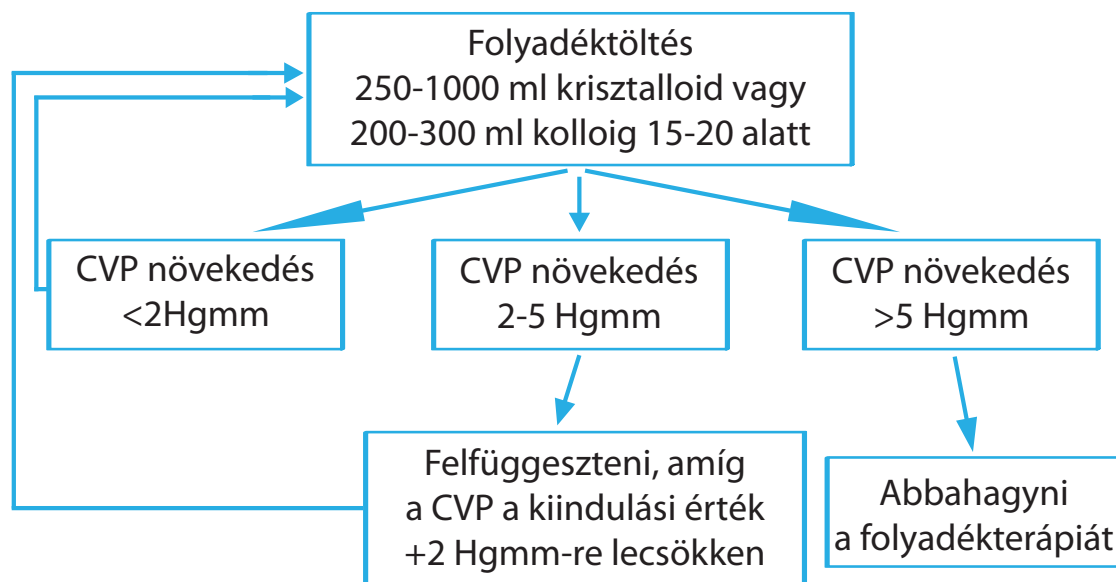
- fekvő testhelyzet
- köhögés
- megemelkedett vénás visszaáramlás bármely okú hipervolémia következtében
- vazokonstrikció
- csökkent kardiális pumpafunkció
- pulmonális hipertenzió:
 - primer pulmonális hipertónia
 - COPD
 - tüdőembólia
- PEEP
- perikardiális tamponád

Csökkent CVP-hez vezethet:

- csökkent vénás visszaáramlás hipovolémia következtében
- csökkent értónus következtében kialakult vazodilatáció

A fentiek következtében a CVP értékelésekor a változás kinetikája, mértéke sokkal inkább mérvadó, mintsem egy egyszeri mérés abszolút értéke. Általánosan elmondható, hogy a CVP normál értéke 2-8 Hgmm vagy 3-10 H₂O cm (1 Hgmm = 1,36 H₂O cm). Ugyanakkor a gyors volumenpótlásra adott CVP-változás mértéke iránymutató lehet a beteg töltöttségi állapotának megítélésében, de hangsúlyozandó, hogy kritikus esetben a volumenstátusz biztosabb megítélésére egyéb módszerek (pl. passive leg rising test, echokardiográfia, kiterjesztett invazív hemodinamikai monitorozás – pl. PiCCO stb.) szükségesek.

A CVP-vezérelt folyadékterápia algoritmusát a Magyar Aneszteziológiai és Intenzív Terápiás Társaság (MAITT) ajánlása alapján az 1. ábra mutatja.



1. ábra A CVP-vezérelt folyadékterápia algoritmus a Magyar Aneszteziológiai és Intenzív Terápiás Társaság (MAITT) ajánlása alapján

Amennyiben a centrális vénás nyomást elektronikus úton, folyamatosan monitorozzuk, megjeleníthető a centrális vénás nyomásgörbe. A nyomásgörbén normális esetben egy szív ciklus alatt 3 pozitív és 2 negatív hullám különíthető el. A pozitív hullámok az a-, c- és v-hullámok, a negatívak az x- és az y-hullámok.

- az a-hullám: A pitvari kontrakciónak felel meg. A párhuzamos EKG-görbét együtt nézve, a p-hullámot követi. Hiányzik pitvarfibrillációban. Megnagyobbodott trikuszipidális sztenózisban, pulmonális hipertenzióban.
- a c-hullám: A trikuszipidális billentyű beoltosulása a jobb pitvarba a trikuszipidális billentyű záródásakor. Trikuszipidális insuficienciában az x-hullámmal összeolvad, és nagy regurgitációs hullámot alkot.
- a v-hullám: A pitvari nyomás emelkedése a passzív pitvarrelődés következtében, mielőtt a trikuszipidális billentyű nyit. Megnövekedett trikuszipidális regurgitációban. Pulmonális hipertenzióban is kifejezettebbé válik.
- az x-hullám: A pitvari relaxáció a kamrai szisztolé alatt. A kamra mintegy magával húzza a pitvart, ezért a pitvari nyomás csökken. Perikardiális tamponádban kifejezettebb megjelenésű.
- az y-hullám: A pitvari ürülés a trikuszipidális billentyű nyílását követően, mikor is a vér a pitvarokból a kamrába ömlik. Perikardiális tamponádban eltűnik.

A centrális vénás nyomás mérése technikailag két módon mérhető.

- 1) Előre kalibrált folyadékmanométer segítségével. Szakaszos mérést tesz lehetővé.
- 2) Elektromos nyomásmérővel. Folyamatos monitorozást biztosít.

Beavatkozást megelőző teendők listája, szükséges eszközök

A beavatkozást megelőző teendők gyakorlatilag megegyeznek a „Centrális vénás kanül behelyezése, használata és eltávolítása ultrahang segítségével” című fejezetben tárgyaltakkal.

Szükséges eszközök a centrális vénás nyomás folyadékmanométerrel történő méréséhez:

- centrális vénás kanül, melynek vége a VCS-ban végződik
- steril desztillált vizet vagy fiziológiás sóoldatot tartalmazó manométer (üveg vagy műanyag átlátszó mérőcső 0 pontos jelöléssel, cm beosztással)
- háromosztatú csap

Szükséges eszközök az elektromos centrális vénás nyomásmérési technikához:

- centrális vénás kanül, melynek vége a VCS-ban végződik
- nyomásátalakító transzducer:
 - a kanülben közvetített mechanikus energiát elektromos energiává alakítja
- monitor:
 - képes a transzducer által kibocsátott változó áramjelet digitális jellel átalakítani és azt grafikusán, nyomáshullám formájában és számszerűsített formában is megjeleníteni
- túlnyomásos zsák a hozzá tartozó infúziós oldattal (általában 500 vagy 1000 ml-es NaCl 0,9%)
- háromosztatú csap

A beavatkozás pontos leírása

A) Centrális vénás nyomás mérése folyadékmanométer segítségével

A mérés menete:

- 1) A beteget teljesen vízszintes pozícióba kell fektetni.
- 2) A háromosztatú csap segítségével a mérőcsövet összekötjük a centrális vénás kanül disztális végének portjával, úgy, hogy a csap egyelőre a cső felé zárjon.
- 3) A manométer 0 pontját a jobb pitvar vonalába kell helyezni.
- 4) Feltöltjük a mérőcsövet steril desztillált vízzel vagy fiziológiás sóoldattal.
- 5) A csapot nyitjuk a manométer és a beteg felé.
- 6) A folyadékoszlop maximális kitérését leolvassuk.

A fent leírt centrális vénás nyomásmérési módszer helyett ma már inkább az elektromos centrális vénás nyomásmérési technikát használjuk.

B) Elektromos centrális vénás nyomásmérés

A mérés menete:

- 1) A beteget vízszintes pozícióba kell fektetni.
- 2) A transzducert összekötjük a túlnyomásos zsákba helyezett infúzióval, a túlnyomásos zsákot a megfelelő nyomásszintre felfújjuk (kb. 200 Hgmm, zöld jelzés a zsákhoz tartozó nyomásellenőrzőn), és légtelenítjük a rendszert.
- 3) A háromosztatú csappal a transzducert összekötjük a centrális vénás kanül disztális végének portjával.
- 4) A transzducert a jobb pitvar vonalába kell helyezni. Ez lesz a 0 pont.
- 5) A transzducert a megfelelő kábellel a monitor nyomásmérő bemenetéhez csatlakoztatjuk.
- 6) A 0 ponton kalibráljuk a rendszert (zérózunk):
 - a transzduceren található csapot a beteg felé zárjuk, a külvilág és az infúziós zsák felé nyitjuk,
 - a monitoron a zérózás gomb segítségével nullázzuk a rendszert.
- 7) Nullázást követően a csapot zárjuk a külvilág felé, és nyitjuk a beteg, valamint a túlnyomásos zsák felé.
- 8) A monitor számkijelzőjén CVP-nek a vénás középnyomást fogadjuk el.
- 9) A centrális vénás nyomáshullám megjelenítése a monitoron szintén beállítható.

Indikációk

- Hipovolémia
- Sokkállapot
- Akut kardiovaszkuláris megbetegedés
- Nagy sebészeti beavatkozás

Kontraindikációk

- Megegyeznek a v. jugularis interna és v. subclavia kanül behelyezésének kontraindikációival, melyet a „Centrális vénás kanül behelyezése, használata és eltávolítása ultrahang segítségével” című fejezetben tárgyalunk.

Dokumentáció helye és módja

A mért centrális vénás nyomásértéket a beteg lázlapján kell dokumentálni a mérési idő feltüntetésével.

Irodalomjegyzék

Bogár L.: *Aneszteziológia és intenzív terápia*. Medicina Könyvkiadó Zrt., 2009.

Bogár L., Molnár Zs.: *Az intenzív terápia gyakorlata*. Medicina Könyvkiadó Zrt., 2013.

McGee, W.T., Headley, J.M., Frazier, J.A.: *Quick Guide to Cardiopulmonary Care 3rd Edition*. Edwards Lifesciences Corporation, 2014.

Endotracheális intubáció, tubusrögztés, ellenőrzés, extubálás

Dr. Nagy Bálint
PÉCSI TUDOMÁNYEGYETEM

Az eljárás definíciója

Az endotracheális intubáció (a továbbiakban ETI) alatt azt a megfelelő indikációs körrel (lásd alább) végzett eljárást értjük, melynek során a későbbiekben részletezett módon előkészített beteg szájüregét eszközösen feltárva egy speciális, kifejezetten erre a célra készített műanyag csövet (endotracheális tubus) vezetünk a légcsőbe. A beteg állapotának javulásával vagy a műtét végével pedig a tubus eltávolíthatóvá válhat, mely folyamatot extubációnak nevezünk.

Az eljáráshoz szükséges kompetencia

Az eljárást leggyakrabban végzők köre: aneszteziológia és intenzív terápia szakorvosa, intenzív terápia szakorvosa, mentőorvos, sürgősségi orvostan szakorvosa, mentőtiszt.

Anatómiai áttekintés

Az ETI sikeres gyakorlati kivitelezéséhez elengedhetetlen a felső és az alsó légutak anatómiájának ismerete. A felső és az alsó légutak között a határt hagyományosan a hangrés magasságában szokás megadni. A hangrés a gége belső részén, a hangszalagok által formált, háromszög alakú terület. Tekintettel arra, hogy e fejezet célja a felnőtt orotracheális (szájon át történő) ETI-hez kapcsolódó ismeretek bemutatása, így a gyermekekkel kapcsolatos speciális anatómiai vonatkozásokat nem részletezzük.

A felső légút részei tehát az orrüreg, a szájüreg, a garat és a gége felső része. A felső légút szájüregi része a szájnyílással kezdődik, melyek mögött közvetlenül helyezkedik el az alsó és felső fogazat. A szájüreg nagy részét egy tömeges szerv, a zömében harántcsíktolt izomból és kötőszövetből álló nyelv tölti ki. A szájüreget felülről a szájpad határolja, melynek elülső része csontos alapon helyezkedik el, így ezt kemény szájpadnak nevezzük, míg hátsó része a szilárd alappal nem rendelkező lágy szájpad. A lágy szájpad közepén – a test középvonalában – helyezkedik el a nyelvcsap (latinul: uvula). A szájüreg a garatba torkollik, melynek szájüreg felőli részén helyezkednek el mindkét oldalon a garatívek. Az elülső és hátsó garatív között találhatóak a mandulák (tonsilla). A mandulát érintő gyulladásos vagy tumoros kórképek a mandula jelentős megnagyobbodásához vezethetnek, melyek így nehezíthetik a légzést vagy éppen az ETI sikeres kivitelezését is.

A garat egy nyálkahártyával borított izmos falú cső, mely anatómiailag három részre osztható: orrgaratra, szájgaratra és gégegaratra. Értelemszerűen a szájüreg a szájgarat magasságában nyílik a garatba. A garat egyenes folytatása a nyelőcső, mely a gyomorba vezet. A garatból nyílik a felső légút legalsó része, a gége is. A gége egy bonyolult, porcokból, izmokból és szalagokból álló egység. A gége fontos szerepet játszik a nyelésben, a beszédben és a légzésben is. A géget a garat felé nyelés során a gégefedő (epiglottis) zárja. A géget alkotó főbb porcok az alábbiak: gégefedő, pajzsporc, gyűrűporc és a kannaporcok. A hangszalagok a pajzsporc magasságában helyezkednek el és határolják a hangrészt. A gégefedő „töve” kapcsolódik a nyelv hátsó „gyöki” részéhez, mely területet latinul vallecula epiglottica-nak nevezünk. A felnőtt ember légútjának legszűkebb része a hangszalagok magasságában van. A gége folytatása a légcső, mely azonban már az alsó légutak része.

Az alsó légutakat a légcső, a jobb és a bal főhörgő, majd az előbbieket sorozatos oszlásai következtében létrejött hörgők, hörgőcskék és végül a gázcsere-t biztosító léghólyagocskák alkotják.

Nevezetes pontja az alsó légutaknak a légcső azon része, ahol a jobb és bal főhörgőre történő oszlás megtörténik, ezt a részt latinul Carinának nevezzük.

A légcső hossza felnőttben 12-15 cm, míg átmérője 10-17 mm. A falát elől egymással összekapcsolódó, „C” alakú porcok, míg hátul membránszerű fal alkotja. A porcok legfőbb szerepe, hogy a ki- és belégzés során a nyomásváltozások hatására ne változzon érdemben a légcső átmérője, és így ne akadályozza semmi a levegő szabad áramlását. A jobb és a bal főhörgők a légcsőből történő „eredésüket” követően lebenyhörgőkre oszlanak a tüdő lebenyeinek megfelelően. Jobb oldalon három lebenyhörgő (felső, középső és alsó), míg bal oldalon kettő lebenyhörgő (alsó és felső) alakul ki.

A jobb főhörgő viszonylag korán, a légcsőhöz közel „adja le” a jobb felső lebenyhörgőt. A jobb oldali főhörgő egyébiránt tágabb, meredekebb lefutású és rövidebb is, mint az ellenoldali. A lebenyhörgők ezután kettős oszlások sorozatát követően a terminális és respirációs hörgőcskéken keresztül a légútyagokhoz vezetnek, ahol a gázcsere zajlik.

A beavatkozást megelőző teendők listája, szükséges eszközök

Az ETI kivitelezésének szigorú, nemzetközi szinten viszonylag egységes személyi és tárgyi feltételei vannak, melyek megléte nélkül a beavatkozás nem kezdhető meg. Az extubáció tervezetten csak ott végezhető, ahol az esetlegesen szükségessé váló ismételt intubáció is biztonsággal megkísérelhető, így a feltételekben nincsen különbség a két beavatkozás között. Személyi feltételek tekintetében minimum 2 fő szükséges az ETI kivitelezéséhez, míg bizonyos speciális esetben akár 4-5 fő is szükséges lehet. Az előbb említett 2 fő közül az egyik a beavatkozást végzi, míg a másik gyógyszerel és asszisztál. Természetesen fenti létszámon felül jó, ha van a helyszínen vagy a közelben a beavatkozásban jártas és szabadon elérhető személy, aki probléma esetén segítségünkre lehet. A tárgyi feltételeket az 1. táblázat részletezi.

Eszközök	Gyógyszerek
Betegőrző monitor (minimum: EKG, SpO ₂ , NIBP, EtCO ₂)	Oxigénforrás (lehetőség szerint vezetett gáz és tartalékpalack vagy két külön palack)
Infúzióbekötés eszközei (intravénás kanülök, infúziók, infúzió szerek)	Atropin
Minimum 2 db működő laringoszkóp teljes Macintosh lapoc sorozattal és tartalékelemmel/akkumulátorral	Adrenalin
Endotracheális tubus teljes méretsorozat (a tervezett méretből legalább 2 db, valamint a tervezettnél eggyel kisebb és nagyobb méretből is legalább 2-2 db)	Intravénás altatószer (thiopental, propofol, midazolam, etomidat)
Fecskendő (2 ml, 5 ml, 10 ml, 20 ml)	Gyorshatású izomrelaxánsok (rocuronium, succinylcolin)
Magill fogó	Nem-depolarizáló izomrelaxánsok (atracurium, vecuronium, cisz-atracurium, rocuronium stb.)
Mayo- és Guedel-tubusok teljes méretsorozata	Kábító fájdalomcsillapítók (fentanyl, sufentanyl, morphin)
Szívókatéter (lágú és merev), valamint nagyteljesítményű szívóberendezés	Lidokain spray és zselé
Lágú és merev tubusvezetők	Vízbázisú síkosító zselé vagy spray
Tubus rögzítésére alkalmas ragasztócsík/eszköz	Kesztyű és szükség esetén egyéb egyéni védőfelszerelés
Fonendoszkóp	
Ambu ballon/Mapleson „C” kör és arcmaszkok teljes sorozata	
Nehéz légútbiztosítás eszközei: McCoy lapoc, Fiberoszkóp, Videolaringoszkóp, Laringeális maszkok	
Sebészi légútbiztosítás eszközei: QuickTrach, szike, pean stb.	

1. táblázat Az ETI tárgyi feltételei

A modern laringoszkópok alapvetően két fő részből állnak: a lapocból és a nyélből. A nyél tartalmazza az áramforrást, míg a lapocban található egy száloptika és az izzó. A két fődarab a nyél tetején található kampó segítségével csatlakoztatható egymáshoz. A nyélhez eltérő formájú lapocok is csatlakoztathatóak, azonban általában csak ugyanazon gyártó nyelei és lapocai kompatibilisek egymással. Csatlakoztatás után az eszköz még nem kész a használatra. Az eszközt „ki kell nyitni”, ekkor zárul az áramkör, és kapcsol be a lapocba integrált izzó.

Anyagukat tekintve a laringoszkópok lehetnek műanyagok (általában egyszer használatosak) és fémek, valamint ezek kombinációi is. A lapocokat illetően nagy a változatosság a méret és forma tekintetében is.

A méretet az eszközön számokkal jelölik, és általában 0-tól 5-ig jelzik a számok növekedésével párhuzamosan a lapocok méretének növekedését. Felnőtt nő esetében általában a 3-as vagy 4-es lapocot, míg felnőtt férfi esetében általában a 4-es vagy az 5-ös lapocot célszerű választani. A lapoc alakja lehet enyhén vagy éppen erősen hajlított, de akár egyenes vagy mozgatható végű is. Természetesen ezeknek „szerzői” nevük is ismert, melyek közül a következő hármat érdemes megjegyezni: Macintosh (hajlított, leggyakrabban használt), Miller (egyenes), McCoy (mozgatható végű, nehéz intubációnál használt). A következőkben kizárólag a Macintosh-lapoccal ellátott laringoszkóppal végzett ETI menetét ismertetjük. A laringoszkópok esetében is elérhetőek jobb- és balkezes változatok is. A jobbkezes eszköz a tubust jobbról „várja”. Itt érdemes megjegyezni, hogy a laringoszkópot mindig az ügyetlenebbik kézbe fogjuk, míg a tubust az ügyesebbikbe.

A laringoszkópot egyébiránt a nyelénél vagy a nyél és a lapoc kapcsolódásánál fogjuk. Használat után az eszközt a „kinyitással” ellentétes módon mindig „megtörjük”, majd szétválasztjuk a nyelet és a lapocot, hogy azokat megfelelően tisztítani lehessen.

A laringoszkóp használata a következő: a megfelelően előkészített (hanyatt fekvő helyzet, monitor, infúzió, oxigenizáció, altatás, izomrelaxáció stb.) betegnél a kinyitott és világító laringoszkópot a bal kezünkbe fogjuk, míg a jobb kezünkkel a fejet hátrahajtjuk. Előbbieket követően a laringoszkópot kissé a jobb oldalról, óvatosan bevezetjük a szájüregbe addig, hogy a lapoc csúcsa kb. a nyelv közepére essen. Ezt követően egyszerre az alkarból emelő és a csuklóból előre billentő mozdulatot végzünk, figyelve arra, hogy az eszköz ne érjen a felső fogsorhoz és/vagy az ajkakhoz. Tájékozódva a garatban, itt már általában látjuk a nyelvgyököt és a gégefedő csúcsát. Az eszközt csuklóból kissé visszabillentve csúsztatjuk előre, hogy a lapoc hegye a gégefedő és a nyelvgyök közötti részbe érjen (vallecula epiglottica), majd ismét csuklóból előrebillentjük a laringoszkópot, miközben továbbra is emeljük azt alkarból. Ezt követően a tubust direkt szemkontroll mellett, óvatosan vezetjük a hangszalagok között (hangrés) a légcsőbe. Amennyiben az ETI-t beteg embereken végezzük, úgy szükséges lehet a szájüregben lévő nyál, vér, gyomortartalom stb. szívóval történő eltávolítása.

Az ETI szempontjából szintén elengedhetetlen eszköz az endotracheális tubus, melynek rengeteg változata ismert, mi azonban kizárólag a leggyakrabban használt, egyszer használatos, felnőtteknek készített, műanyag tubus legfőbb jellemzőit ismertetjük röviden.

A tubus légzőkörhöz kapcsolódó része egy univerzális műanyag csatlakozó (15 mm), mely a légzőkört összeköti bármely belső átmérővel bíró endotracheális tubussal. A tubus testén különböző számok és jelzések találhatók, melyek közül az egyik legfontosabb az „ID” megjelölés, mely a tubus belső átmérőjére utal mm-ben. Felnőtt nőnek általában 7-7,5-es tubust, míg férfinak 8-9-es tubust választunk. Jelölik még a tubus betegben lévő végétől mért távolságot is, mely cm-ben értendő. A vastag fekete vonal azt a pontot jelöli a tubuson, aminek a hangrés magasságában kell lenni a gyártó szerint, hogy a tubus jó mélységi pozíciót vegyen fel. A tubus része továbbá egy felfújható mandzsetta, mely a jó tömitést szolgálja pozitív nyomású lélegeztetés esetén, valamint egy kisebb – általában kék színű – úgynevezett „pilot” mandzsetta is. Utóbbi tartalmazza a szelepet, melyen keresztül a nagyobb mandzsetta felfújható. A kis kék mandzsettát megtapintva ellenőrizhetjük, hogy a betegben lévő mandzsettában közelítőleg mekkora a nyomás.

Az ETI-hez szükséges eszközöknél az előbbieken már említettük a lágy és merev tubusvezetőket.

Anyagukat tekintve a lágyvezetők általában műanyagból, míg a merevvezetők fémből vagy fém és műanyag kombinációjából állnak. Anyagtól függetlenül a végük általában hajlított. A merevvezetőket általában előre a tubusba „töltve” használjuk. A merevvezetővel töltött tubus így formázhatóvá és formatartóvá válik. Ezen eszközöket zömében akkor használjuk, amikor a hangrés nem hozható látótérbe teljes egészében, vagy éppen látótérbe hozható, azonban a tubus vége „nem veszi be a kanyart” a garatban, így nem vezethető át a hangrésen a légcső irányába. A lágyvezetőt ilyen esetben a hajlított végével előre megpróbáljuk a gégefedő alatt a hangrésen átvezetni, majd „ráhúzzuk” a tubust a lágyvezetőre. Merevvezetővel „töltött” tubus esetén pedig lehetőség van arra, hogy a gégefedőt a tubus végével óvatosan megemeljük. Amennyiben az intubáció sikeres, úgy a vezető eltávolítandó, mielőtt a tubust és a légzőkört egymással csatlakoztatjuk.

Amennyiben sikeresen intubáltuk a beteget, és az ellenőrzés során jó helyzetben találtuk a tubust (az ellenőrzés módszereit lásd alább), akkor a tubust ebben a helyzetben rögzítenünk kell. Erre a feladatra alapvetően három fő módszer ismert: ragasztócsík, gézcsík, műanyag tubusrögzítő.

Leggyakrabban a műtéti érzéstelenítéseknél történik ETI, melyek hossza relatíve rövid (1-10 óra). E helyzeteknél a ragasztócsík a legpraktikusabb, és így ez terjedt el leginkább a gyakorlatban. A következőkben utóbbi használatát ismertetjük röviden: 20-30 cm hosszú darabot tépünk a ragasztócsíkból, majd a csík felezőpontját a tubusnak közvetlenül a szájnyílás felett lévő részéhez illesztjük a ragadós felével, ezt követően a csík mindkét oldalával – de ellenkező irányba – körbetekerjük a tubust egyszer-kétszer, végül a kapott két szárnyat a ragadós felével a jobb és a bal arcfélhez rögzítjük úgy, hogy a tubus a középvonalban legyen rögzítve. Bizonyos esetekben a tubust a jobb vagy a bal szájzugban szükséges rögzíteni, azonban fontos megjegyezni, hogy ez a rögzítés tartósan (napokig) nem alkalmazható, mert az érintett szájzugban felfekvést okoz.

A beavatkozás pontos leírása

Az ETI kivitelezése:

1. Kórtörténet megismerése, indikáció felállítása, a beavatkozást végzők kijelölése, feladatok kiosztása, tárgyi feltételek ellenőrzése (működőképesség is!), egyéni védőfelszerelés felvétele (gumikesztyű és orr-szájmaszk)
2. Betegazonosítás, pozicionálás (hanyattfekvő helyzet különböző változatai: vízszintes, megemelt láb vagy feje vég, „ramping” stb.)
3. Monitor felhelyezése (minimum: EKG, NIBP, SpO₂), majd vénabiztosítás és infúzió bekötése
4. Preoxigenizáció (100% oxigénnel, 3-5 percig)
5. Altatás, majd izomrelaxáció
6. Laringoszkópia (lásd fent), tubus bevezetése, mandzsetta felfújása, légzőkörhöz/AMBU ballonhoz/Mapleson „C” körhöz való csatlakoztatás
7. Tubuspozíció ellenőrzése (lásd alább), tubusrögzítés
8. Lélegeztetés, vitális paraméterek ellenőrzése

Az extubáció kivitelezése:

1. Kórtörténet megismerése, indikáció felállítása, a beavatkozást végzők kijelölése, feladatok kiosztása, tárgyi feltételek ellenőrzése (működőképesség is), egyéni védőfelszerelés felvétele (gumikesztyű és orr-szájmaszk)
2. Betegazonosítás, pozicionálás (leggyakrabban megemelt feje és/vagy félig ülő helyzet)
3. Vitális paraméterek ellenőrzése a monitoron (keringés, gázcsere), vénás út használhatóságának ellenőrzése
4. Preoxigenizáció (100% oxigénnel, 3-5 percig)
5. Légúti és szájjüregi váladékok eltávolítása, nazogasztrikus szonda leszívása
6. Preoxigenizáció (100% oxigénnel, 3-5 percig)
7. Tubus mandzsettájának leszívása, tubus eltávolítása
8. Oxigén adása maszkon át (50-100%)
9. A beteg légzésének megfigyelése és a vitális paraméterek ellenőrzése a monitoron (keringés, gázcsere)
10. Szoros obszerváció

Indikáció

Az ETI indikációi igen változatosak lehetnek, melyek közül a leggyakoribbak az alábbiak:

- Általános érzéstelenítést/altatást igénylő műtétek egy része
- Légzés és/vagy keringés megállással járó állapotok (légzési vagy komplett újraélesztés)
- Teljes vagy részleges légzési elégtelenség
- Fenyegető légútélzáródás (nagykiterjedésű és/vagy arcra lokalizálódó másodfokú vagy mélyebb kiterjedésű égés, Quincke ödéma, anafilaxiás reakció stb.)
- Súlyos fokú tudatzavar (GCS<8, AVPU≤PU), mely hátterében változatos okok, így koponyasérülés, mérgezés vagy éppen szervelelgtelenségek (máj, vese) is állhatnak
- Oxigén kereslet és -kínálat közötti jelentős aránytalanság (sokkállapotok, fájdalom)

Amennyiben a betegnél a kezelés hatására vagy éppen spontán megszűnt az ETI-t szükségessé tevő ok, úgy az extubáció indokolt. Természetesen az már más kérdés, hogy sikerrel kivitelezhető-e vagy sem.

A sikeres extubáció szempontjából leggyakrabban az alábbiakat mérlegeljük:

- Keringéstámogatás mértéke
- Ritmuszavar
- Oxigéntámogatás mértéke
- Spontán légzés, gépi légzéstámogatás foka és az izomerő
- Testhőmérséklet
- Tudat és kooperáció
- Szedatívum igény
- Fájdalomcsillapítás
- Oxigén kereslet és -kínálat közötti egyensúly
- Alap- és társbetegségek
- Közeljövőt érintő kezelési terv (tervezett műtétet megelőzően nem extubálunk stb.)

Azt, hogy sikeres lesz-e az extubáció vagy ismételt intubációra szorul majd a beteg, azt csak közelítőleg, de nem teljes bizonyossággal lehet megmondani. Amennyiben nincs ritmuszavar, nincs vagy minimális a keringéstámogatási igény, jó az izomerő, a beteg testhőmérséklete normál tartományban van, az oxigénigény nem invazív módszerrel is kielégíthető (orrszonda, 50-es maszk), a beteg tudata feltisztulóban van, nem delirózus, fájdalma kielégítően csillapítható, expectorál stb., akkor nagyobb eséllyel mondható, hogy az extubáció sikeres lesz, mint abban az esetben, ha fenti feltételek egyáltalán nem vagy csak részben teljesülnek.

Kontraindikáció

Abszolút kontraindikációt jelent az ETI szempontjából a szájnnyitási képtelenség minden olyan formája, mely nem oldódik fájdalomcsillapító és/vagy izomrelaxáns adását követően. Természetesen a teljes gége rezekción átesett, tracheotomizált beteget sem lehetséges a „hagyományos” módon, szájon keresztül intubálni.

Relatív ellenjavallatok közé tartozik: súlyos arckoponyát és/vagy nyakat ért trauma, nyaki gerincszakasz feltételezett/bizonyított sérülése, előrelátható nehéz légút bármely esete (Mallampati III-IV, fejlődési rendellenesség stb.).

Az extubáció kontraindikációi az indikációkat tartalmazó résznél leírtak figyelembevételével egyértelműek. Amennyiben az extubáció feltételei nem vagy csak részben teljesülnek, úgy biztonságosabb a beteget nem extubálni. A döntést az extubációról mindig tapasztalt szakembernek kell meghoznia, tekintettel a probléma komplexitására és arra, hogy a sikertelen extubációs kísérletet követően felkészültnak kell lenni egy esetleges ismételt intubáció elvégzésére. Extubálni csak olyan környezetben szabad a beteget, ahol az ismételt ETI kivitelezésének minden feltétele adott.

A beavatkozást követő teendők listája

Az ETI kapcsán a tubusbehelyezést követően ellenőrizni kell a rögzítés előtt a tubus megfelelő helyzetét (a tubus a tracheában, végével néhány cm-rel a carina felett helyezkedik el), melynek a menete az alábbi:

1. Látjuk, ahogy a tubus áthalad a hangrésen
2. A lélegeztetést megkezdve a tubus párasodik, és a ballonból nem vész el a gázkeverék (nem túl megbízható jelek), valamint ezzel párhuzamosan mindkét mellkasfél emelkedik
3. A monitoron szabályos kapnográf görbe jelenik meg, ami nem tűnik el pár lélegeztetési ciklust követően
4. A beteg tartja a szaturációját (nota bene: a szaturáció esése késői jel egy jól preoxigenizált beteg esetében)
5. Fonendoszkóppal hallgatózva csak a mellkasfelek felett hallunk légzési hangot, de ott szimmetrikusan (kötelező a mellkasfelek mellett a has (epigastrium) és a nyakon is „hallgatózni”)

Szövődmények és ellátásuk

A leggyakoribb szövődmények ETI kapcsán az alábbiak lehetnek:

- Ajak- és nyálkahártyasérülés
- Fog(ak) részleges vagy teljes elvesztése
- Rossz pozícióba került tracheatubus (jobb főhörgő, nyelvcső)
- Légúti ödéma képződése, mely akár halálhoz is vezethet
- Légút bizonyos szakaszának görcsös összehúzódása (laringospasmus és/vagy bronchospasmus)
- Vér, idegentest (fog) vagy gyomortartalom tüdőbe kerülése (aspiráció)

A leggyakoribb szövődmények extubáció kapcsán az alábbiak lehetnek:

- Aspiráció
- Laringospasmus
- Felső légúti ödéma, légútvesztés

Dokumentáció helye, módja

Az ETI-t kivitelezők saját szervezeti protokolljaik alapján kötelesek rögzíteni a beavatkozást (altatási jegyzőkönyv, betegkísérő lap, esetlap, kórlap, lázlap stb.). Leggyakrabban a beteg adatain túl az indikációt, az alkalmazott gyógyszereket, a használt eszközöket és speciális módszereket, a beavatkozás pontos idejét, a beavatkozást végző személyek nevét, beosztását és a beavatkozásban játszott szerepüket, valamint az esetlegesen fellépő komplikációkat és az azok miatt végzett további beavatkozásokat szokás megadni.

Videolaringoszkópia és endotracheális intubáció videolaringoszkóppal

Dr. Nagy Bálint
PÉCSI TUDOMÁNYEGYETEM

Az eljárás definíciója

Jelen fejezet célja, hogy a hallgató alapszinten megismerje az endotracheális intubáció (a továbbiakban ETI) egyik legújabb és egyes szerzők szerint legkorszerűbb módszerét, a videolaringoszkópiát (a továbbiakban VL), azért, hogy a készséget a későbbiekben megfelelően képzett oktatók vezetésével elsajátítsa, és végül a gyakorlatban is képes legyen sikeresen kivitelezni azt. Az ETI alatt természetesen ugyanazt a megfelelő indikációs körrel végzett eljárást értjük, amit a „hagyományos”, úgynevezett direkt laringoszkóppal (a továbbiakban DL) végzett ETI kapcsán már egyszer részletekbe menően ismertettünk. Jelen fejezetben így számos alkalommal utalunk majd a kézikönyv előbb említett fejezetére, míg egyéb esetekben pedig előfordulhatnak ismétlődő elemek. Utóbbi oka az indikációs kör, a személyi és tárgyi feltételek, a szövődmények stb. nagyfokban hasonló vagy éppen azonos volta. Természetesen jelen fejezetben igyekszünk majd inkább azt hangsúlyozni, melyek azok a helyzetek, előnyök vagy éppen hátrányok, amik kifejezetten a VL-re jellemzőek. Tekintettel arra, hogy a VL, mint technika csak a tubusbevezetésben jelent különbséget a DL-lel végzett ETI-hez képest, így e fejezetben már a tubusrögzítésre, az extubációra stb. nem térünk ki részletesen, hiszen azokat az említett fejezet már tartalmazza.

Az eljáráshoz szükséges kompetencia

A DL-hez hasonlóan a VL-t is leggyakrabban a műtéti általános érzéstelenítések során, a kórházon kívüli és azon belüli sürgősségi esetekben, valamint az intenzív terápiás osztályokon használják. Előbbiek alapján az eljárást leggyakrabban végzők köre: aneszteziológia és intenzív terápia szakorvosa, intenzív terápia szakorvosa, sürgősségi orvostan szakorvosa, mentőtiszt.

Kapcsolódó anatómiai áttekintés

A VL-lel történő ETI sikeres gyakorlati kivitelezéséhez szükséges anatómiai ismeretek teljes egészében megegyeznek a DL-el történő intubációhoz szükséges ismeretekkel, vagyis elengedhetetlen a felső és az alsó légutak anatómiájának pontos ismerete. Utóbbi anatómiai ismereteket a vonatkozó fejezet taglalja a szükséges mélységig.

Beavatkozást megelőző teendők listája, szükséges eszközök

A VL-lel történő ETI kivitelezésének személyi és tárgyi feltételei megegyeznek a DL kapcsán részletezettekkel, annyi különbséggel, hogy a VL esetében szükség van egy extra eszközre, a videolaringoszkóra. Annak ellenére, hogy egyre több országban alkalmazzák a „rutin” műtői légútbiztosításhoz elsőként választandó eszközként a VL-t, a VL nem helyettesíti a szükséges eszközök listáján szereplő „hagyományos” laringoszkópot (DL). Működő és szükség esetén azonnal elérhető DL nélkül videolaringoszkópia sem kezdhető meg. A személyi feltételekben még ennyi változás sincs: továbbra is minimum 2 fő (egy fő végzi a VL-t, míg a másik gyógyszerel és aszisztál) szükséges a beavatkozás szakszerű kivitelezéséhez, és itt is igaz, hogy jó, ha van a közelben az eljárásban jártas tapasztalt kolléga, aki segítségünkre lehet probléma esetén, különösen, ha a tanulási görbe kezdeti szakaszán járunk.

Az eszközök közül a jelen fejezet tárgyához legszorosabban kapcsolódót, vagyis a videolaringoszkópot fogjuk csak bemutatni azzal a megjegyzéssel, hogy a VL-lel végzett, ETI-hez szintén kapcsolódó egyéb eszközöket (endotracheális tubus, tubusvezetők, tubusrögzítők) már korábban a kapcsolódó fejezetben részletesen ismertettük.

Ahogy már írtuk, a DL „ősét” az 1940-es években használták először, melyet követően az ETI mint technika egyre szélesebb körben vált elterjedté világszerte. A gyakori felhasználás során a DL-el kapcsolatban tapasztalt problémák és a jobbító szándék mellett a műszaki tudományok (száloptika, mikrochip technológia stb.) fejlődése is elengedhetetlen volt ahhoz, hogy az 1990-es évek végére elkészüljön az első modern videolaringoszkóp.

Ahhoz, hogy megértsük, miben segít a VL az ETI során a hétköznapokban, meg kell értenünk, mi volt az alapprobléma, ami a fejlesztést elindította. (Természetesen nem arról van szó, hogy nagyobb sikert érhetünk el pusztán attól, hogy nem direkt szemkontroll mellett, hanem egy képernyőt nézve vezetjük a tubust a hangrésen át a légcsőbe.) A fejlesztéseket általában és jelen esetben is azok a helyzetek indítják el, amikor a meglévő eszközökkel gyakran nehezen vagy éppen egyáltalán nem megoldható egy adott feladat. Az ilyen helyzetek az ETI kapcsán a nehéz légútbiztosítás tárgykörébe tartoznak. A „nehéz légút” egy komplex problémakör, azonban a számos ok, ami nehezíti tehet egy légútbiztosítást zömében az ETI mint manuális beavatkozás három fő fázisához köthető: ezek a szájnýtás és annak korlátozottsága, a hangrés látótérbe hozásának nehezítettsége, valamint a tubusbevezetéssel kapcsolatos problémák. A VL mint technika mindhárom fenti problémakör esetében legalább részben mutat előnyöket a DL-lel szemben. Előbbiekben túl megemlítendő, hogy a nem komplikált esetekben, ahol a DL is sikeres, ott zömében a VL-t is sikerrel alkalmazhatjuk. Itt érdemes megjegyezni továbbá azt is, hogy a DL különböző lapocait is a „nehéz légút” problémaköre kapcsán fejlesztették, és azok szintén eredménnyel alkalmazhatóak.

Sajnos jelenleg még nincs egyetlen, minden problémára megoldást kínáló VL a piacon, a termékpaletta meglehetősen heterogén, így a VL-t mint eszközt általánosságban bemutatni sem egyszerű.

A legtöbb VL azonban annyiban közös, hogy az úgynevezett indirekt laringoszkópiát teszi lehetővé számunkra, vagyis nem közvetlenül a szájon át „benézve” látjuk a hangrést, hanem az eszköz hangréshez közeli, a lapoc részén elhelyezett optika/kamera felől továbbítódik a kép felénk, melyet közvetett módon, zömében valamilyen monitoron látunk. A VL esetében a „szemünk” a DL-hez képest eltérő irányból és általában nagyobb szögben „lát”, így beláthatunk olyan területekre is (felfelé, az epiglottis „mögé”), ahová a DL esetében nem. A helyzetet tovább javíthatja az erősen hajlított VL lapoc használata.

A következőkben általánosságban igyekszünk bemutatni egy korszerű VL-t, azzal a megjegyzéssel, hogy az eszközök sokszínűsége és természetesen szabadalmi okok miatt sem található két teljesen egyforma eszköz a piacon. A VL két fő részből áll: a lapocból és a fejegységből. A fejegységen találhatóak a kezelőszervek és a monitor/kijelző. Előbbi segítségével az eszköz ki/be kapcsolható, fénykép/videó készíthető, illetve esetenként menü hívható elő a monitoron, melynek segítségével számos beállítást végezhetünk. A monitoron jelenik meg a továbbított kép és általában az akkumulátor/elem töltöttségét folyamatosan jelző ikon is. Az áramforrást általában a fejegység tartalmazza, mely többnyire hálózatról tölthető. A fejegységhez csatlakoztatható lapocok tekintetében – ahogy a DL-nél is – nagy a formai, a méretbeli vagy éppen az anyagi minőségbeli változatosság. A VL esetében hatványozottan igaz, hogy kizárólag az adott gyártó eszközei kompatibilisek egymással.

A fém lapocok zömében többször, még a műanyagok döntően egyszer használatosak. A lapocméret szempontjából talán kisebb a változatosság, mint a DL esetében: alapvetően felnőtt- és gyermekméret van, mely csoportokon belül általában legalább egy kisebb és egy nagyobb méretű lapoc is elérhető. A méretet a gyártók van ahol számokkal, van ahol írott módon (felnőtt kisméret, gyermekméret stb.) jelölik. A lapocok alakja szempontjából legalább olyan nagy a változatosság, mint a DL esetében: Macintosh-lapoc, hajlított lapoc, erősen hajlított lapoc stb. Utóbbiak közül helyzete válogatja, melyikkel célszerű intubálni, azonban egyre inkább általánosan elfogadottá válik, hogy a hajlított VL-lapoc előnyösebb a Macintosh típusú VL-lapoccal szemben a legtöbb „nehéz légút” szituációban.

A VL lapoc görbülete mellett egy gyakran használt és gyakorlati szempontból jelentős csoportosítási mód, a lapocon lévő tubusvezető megléte vagy éppen annak hiánya. Ahogy már fent említettük, a három fő „nehézlégút” helyzet a szájnýtás korlátozottsága, a hangrés feltárásának problémái, valamint a tubusbevezetés nehezítettsége. A VL esetében az előbbi kettő problémán a kamera elhelyezéséből adódó látószög és látott-terület-növekedés stb. miatt elméletileg segíteni tudunk. Az azonban, hogy látjuk a hangrést, még nem feltétlenül jelenti azt, hogy oda el is tudjuk juttatni a tubust. Utóbbi, tubusbevezetési problémára fejlesztették ki a tubusvezetős VL-lapocokat, melyek lényege, hogy az oda előre „betöltött” tubust, amennyiben megfelelően látótérbe hoztuk a hangrést, minden különösebb manipuláció nélkül csak előre kell tolni a vezetőcsatornában és a tubus nagy valószínűséggel a hangrésen át a légcsőbe jut. Természetesen ez a valóságban nem mindig ilyen egyszerű. A tubusvezető nélküli lapocok hordozhatják a VL-technika minden előnyét, azzal a kivétellel, hogy a tubus bevezetését magunknak kell megoldani. Utóbbi sokszor előny: nagyobb szabadságot ad a vezetőnélküli lapoc a tubussal való manipulálásra, nincs a tubus szempontjából méretkorlátozás (vezetőcsatorna esetén meghatározott, hogy mi a mérettartomány a tubus szempontjából, amit alkalmazni lehet), stb. Ismert továbbá, hogy vezetőcsatorna nélküli VL-lapocok esetén bizonyítottan több alkalommal szükséges a különböző tubusvezetők használata. Minimálisan, de azért van különbség a vezető és az anélküli lapoccal végzett ETI technikájában, melyet a későbbiekben részletesen ismertetünk.

Mielőtt rátérünk a VL-lel végzett ETI bemutatására, érdemes betekinteni e technika eddig nem ismertett csodálatos sokszínűségébe. A kép a lapocból a szemünkig eljuthat lencserendszer vagy száloptika segítségével, a képet nézhetjük kémlelőnyíláson át vagy monitoron. Utóbbi lehet a fejegységen rögzített vagy attól különálló, esetleg a saját telefonunk képernyője. Mobilunkra a kép eljuthat vezeték nélküli kapcsolat, vezeték vagy éppen a telefon kamerájának a segítségével is.

Előbbi felsorolás után érthető, hogy a VL-lel végzett ETI technikája univerzális módon nem írható le, sajátítható el. Eszköz és eszköz között mindig lesz kisebb-nagyobb különbség az alkalmazást illetően, ennek ellenére az alább leírt módszer elsajátításával a legtöbb VL eredményesen használható. A következőkben, a hazánkban egyik legelterjedtebb VL-lel, a KingVision nevű eszközzel történő ETI menetét ismertetjük vezetősatornás és anélküli lapocok esetében.

A VL-t a fejegység és a lapoc csatlakoztatását követően a fejegység hátulján lévő gombbal bekapcsoljuk, majd ellenőrizzük az áramforrás megfelelő töltöttségét és a kép tisztaságát. Vezetős lapoc esetében a tubust a lapocon megadott mérettartományon belül kiválasztjuk, és vízbázisú síkosítóval kezeljük, majd a lapoc tubusvezető részébe illesztjük úgy, hogy a képernyő sarkában éppen megjelenjen a tubus vége. Vezetősatornás lapoc esetében nem vagy ritkán használunk tubusvezetőt. Vezetősatorna nélküli lapoc esetében azonban a tubus előkészítésének általában része a merevvezető tubusba helyezése és a kívánt alak kialakítása (általában „hokiütő” vagy „J” alak). Fentieket követően a megfelelően előkészített (hanyatt fekvő helyzet, monitor, infúzió, oxigenizáció, altatás, izomrelaxáció stb.) betegnél a működőképes VL-t a bal kezünkbe fogjuk az eszköz középső harmadában, míg a jobb kezünkkel a fejet hátrahajtjuk (e mozdulat nem feltétlenül szükséges, neutrális fejhelyzetben is alkalmazható a VL). Előbbieket követően a VL-t a szájnilyást nézve a test középvonalában óvatosan bevezetjük a szájjüregbe. Ezt követően tekintetünket a monitorra emeljük, és annak képét figyelve tájékozódunk a szájjüregben, majd a garatban, miközben a VL-t, mint egy kart, magunk felé húzva billentjük be a szájjüregbe az eszközt. Természetesen itt is igaz, hogy amennyiben az ETI-t beteg embereken és nem szimulátoron végezzük, úgy szükséges lehet a szájjüregben lévő nyál, vér, gyomortartalom stb. szívóval történő eltávolítása a megfelelő látási viszonyok eléréséhez. A fenti „billentő” mozdulatsor folyamán a monitoron előbb-utóbb feltűnik a nyelvgyök és a gégefedő csúcsa a képernyő felső-középső részén. A lapoc csúcsát itt is a nyelvgyök és a gégefedő közé, a valleculába igyekszünk eljuttatni, majd folytatjuk a VL-lel a magunk felé húzó, a lapoc végét előre billentő mozdulatsort, melynek végén az epiglottis „felnyílik” és feltárul a hangrés. E mozdulatsor kivitelezéséhez a legtöbb esetben sokkal kisebb erőfeszítés szükséges, mint a DL esetében. A hangrés a feltárás végén, a képernyő közepén, teljesen szemből kell, hogy látszódjon.

Fentieket követően, amennyiben tubusvezetőt a lapocunk, úgy nincs más dolgunk, mint továbbra is kizárólag a képernyőt figyelve a tubust a csatornában előretolni, mely ilyenkor szerencsés esetben akadálytalanul halad át a hangrésen. Ezt követően ismét a szájnilyásra tekintünk, és a szabad jobb kezünkkel a tubust a szájjüreg irányába „kifejtjük” a vezetősatornából. Ilyenkor van még lehetőség ismét a képernyőre nézni, hogy a tubus nem csúszott-e ki a légcsőből. Amennyiben a tubus jó helyzetben van, úgy a VL-t a behelyezéssel ellentétes módon előre billentjük, majd kiemeljük a szájjüregből.

Tubusvezető nélküli lapoc esetén, miután megfelelően látótérbe hoztuk a hangrését, a szájnilyásra tekintünk, majd jobb kezünkkel bevezetjük a tubust a szájjüregbe. Ezt követően ismét a monitorra nézve megkeressük a képernyőn a tubust, majd kizárólag a tubussal manipulálva elvégezzük az intubációt. Amennyiben használtunk tubusvezetőt, úgy azt célszerű az asszisztensünk segítségével ekkor eltávolítani, majd a monitoron ellenőrizni azt, hogy a tubus még mindig a légcsőben van-e. Ezután a VL a már részletezett módon eltávolítható a szájjüregből.

A teendők fentieket követően semmiben nem különböznek a DL-el végzett ETI-től.

Beavatkozás leírása

A VL-lel végzett ETI kivitelezésének menete mindössze annyiban tér el a DL során leírtaktól, hogy az intubációt magát más eszközzel végezzük. Tekintettel a sorrendiség fontosságára a leírást e fejezetben ismételtelen megadjuk!

A VL-lel végzett ETI menete:

1. Kórtörténet megismerése, indikáció felállítása, a beavatkozást végzők kijelölése, feladatok kiosztása, tárgyi feltételek ellenőrzése (működőképesség is!), egyéni védőfelszerelés felvétele (gumikesztyű és orr-szájmaszk).
2. Betegazonosítás, pozicionálás (hanyatt fekvő helyzet különböző változatai: vízszintes, megemelt láb vagy fejtáv, „ramping” stb.).
3. Monitor felhelyezése (minimum: EKG, NIBP, SpO₂), majd vénabiztosítás és infúzió bekötése.

4. Preoxigenizáció (100% oxigénnel, 3-5 percig).
5. Altatás, majd izomrelaxáció.
6. Videolaringoszkópia (lásd fent), tubus bevezetése, mandzsetta felfújása, légzőkörhöz/AMBU ballonhoz/Mapleson „C” körhöz való csatlakoztatás.
7. Tubuspozíció ellenőrzése, tubusrögzítés.
8. Lélegeztetés, vitális paraméterek ellenőrzése.

Indikációk

Tekintettel arra, hogy egy relatíve új technikáról van szó, így a VL használatával kapcsolatos indikációs kör még élénk kutatások tárgyát képezi. E fejezet részben a jelenleg érvényes legelfogadottabb indikációs kört ismertetjük azzal a kitételrel, hogy javasoljuk a felhasználók számára a vonatkozó szakirodalom rendszeres nyomon követését az esetleges változásokat illetően.

1. Ahogy az már említésre került, egyes szerzők szerint a VL rutinszerű alkalmazása javasolt minden olyan esetben, amikor a DL-lel történő ETI indikációi fennállnak:
 - Általános érzéstelenítést/altatást igénylő műtétek egy része.
 - Légzés- és/vagy keringésmegállással járó állapotok (légzési vagy komplett újraélesztés).
 - Teljes vagy részleges légzési elégtelenség.
 - Fenygető légútzáródás (nagykiterjedésű és/vagy arcra lokalizálódó másodfokú vagy mélyebb kiterjedésű égés, Quincke-ödéma, anafilaxiás reakció stb.).
 - Súlyos fokú tudatzavar (GCS<8, AVPU≤PU), mely hátterében változatos okok, így koponyasérülés, mérgezés vagy éppen szerveleltelenségek (máj, vese) is állhatnak.
 - Oxigénkereslet és -kínálat közötti jelentős aránytalanság (sokkállapotok, fájdalom).
2. A DL teljes mértékben egyszemélyes eszköz, így a látott képet vagy csak az oktató, vagy csak a hallgató látja az intubáció tanulása, gyakorlása során. Ezzel szemben a VL-lel történő intubáció során a kép a legtöbb eszköz esetében valós időben kivetíthető vagy a beavatkozással párhuzamosan nyomon követhető az eszköz monitorán. A VL így kiváló eszköze az ETI oktatásának.
3. A VL kifejlesztésének fent már említett céljai között szerepelt a nehéz légút problémájának megoldása. Ebből következően a DL-nél még a relatív kontraindikációk közé sorolt nehéz légút-esetek egy része átkerült a VL indikációi közé: nyaki gerincszakasz feltételezett/bizonyított sérülése, Mallampati III-IV., fejlődési rendellenesség, szűk szájnyitás, prominens felső metszőfogak, rögzített nyak, Down-kór, terhesség stb. Az előre feltételezhető nehéz légút-biztosítási eseteken túl az úgynevezett váratlan nehéz légút (feltárási, tubus bevezetési nehézségek stb.) is indikációját képezik a VL-technikának.
4. Tekintettel arra, hogy a VL-en látható kép több ember számára látható egyszerre és legtöbb esetben kép és/vagy videó is készíthető a laringoszkópia/intubáció során, így a „több szem többet lát” elv alapján biztonságosabbá, sikeresebbé is tehető az ETI, valamint jogi szempontból is rögzíthető „bizonyíték”. A VL során készült videó valósidejű továbbítása (streaming) technikailag megoldott, azonban gyakorlati haszna kétséges.
5. Ismert, hogy a kezdő felhasználók esetében a VL gyorsabban tanulható, mint a DL, vagyis kezdő felhasználó és azonos mennyiségű tapasztalat esetében a sikerarány a VL esetében magasabb. Ebből következően egyes szerzők inkább a VL-technika elsajátítását és használatát ajánlják azoknak, akik kevés tapasztalattal szeretnének ETI-t végezni. (Szerzői megjegyzés: akinek nincs jártassága a DL-ben, mint első választandó vagy „rescue” eszközben, úgy az nem végezhet VL-t, így az előbbi felvetés jelenleg zömében csak elméleti.)

Kontraindikációk

A DL kapcsán a kontraindikációkat tekintve általánosságban megadott iránymutatások itt is érvényesek. E tekintetben javasoljuk a vonatkozó fejezet tanulmányozását.

Az abszolút kontraindikációk a VL esetében is ugyanazok, amik a DL esetében, vagyis a szájnyitási képtelenség minden olyan formája, mely nem oldódik fájdalomcsillapító és/vagy izomrelaxáns adását követően. Így az alsó és felső állkapcsot összekötő, nem oldható, zömében szájsebészeti rögzítések, továbbá masszív hegesezés (irradiáció, égés) vagy éppen csontosodás (korábbi törés) okozta patológias állapotok. Itt is érvényes, hogy a teljes gégeerekción átesett, tracheostomizált beteget nem lehetséges a „hagyományos” módon, szájon keresztül intubálni.

A relatív ellenjavallatok kapcsán kell megemlíteni, hogy a VL legfőbb „ellensége” a testváladék (vér, gyomortartalom, nyál stb.) és a pára. Utóbbiak a kamerára kerülve a képmínőséget és így az ETI sikerességét is nagymértékben rontják. E helyzetekben a DL preferált a VL-lel szemben, vagyis a VL relatíve kontraindikált. Itt említendő továbbá, hogy a kamerára történő páraakcsapódás problémáját már több gyártó kiküszöbölte, így érdemes e tekintetben tanulmányozni az eszközünk leiratát használat előtt.

Beavatkozást követő teendők listája

A VL-lel végzett ETI-t követő teendők listája érdemben nem tér el a DL-lel végzett azonos beavatkozást követő feladatokról: mandzsettát fel kell tölteni levegővel, csatlakoztatni kell a tubust a lélegeztetőgéphez/légzőkörhöz, ellenőrizni kell a megfelelő tubuspozíciót, majd a megfelelő helyzetben lévő tubust rögzíteni szükséges. E teendők részleteiben a vonatkozó fejezet tárgyalja.

Szövődmények és ellátásuk

A leggyakoribb szövődmények listája a VL-lel végzett ETI kapcsán is az, amit a DL kapcsán már ismertettünk. Az alábbi felsorolásban a szövődmény megnevezése mellett zárójelben és vastagon szedve adjuk meg, hogy a VL-technika esetében a szövődmény súlyossága, gyakorisága stb. miként tér el a DL-nél tapasztaltaktól. Természetesen az alábbi megállapítások tapasztalt felhasználó esetén érvényesek.

- Vérnyomás-emelkedés, tachycardia, ritmuszavarok (előbbi kettő nem feltétlenül szövődmény). **(Nincs vagy sokkal kisebb mértékű.)**
- Agnyomás-fokozódás, szemelnyomás emelkedése. **(Nincs vagy sokkal kisebb mértékű.)**
- Ajak- és nyálkahártyasérülés. **(Nincs vagy sokkal kisebb mértékű.)**
- Fog(ak) részleges vagy teljes elvesztése. **(Nincs vagy sokkal kisebb mértékű.)**
- Rossz pozícióba került tracheatubus (nyelőcső, garat, jobb vagy bal főhörgő), amiknek oxigénhiány és/vagy széndioxid felhalmozódás lehet a következménye, mely közvetten halálos szövődményhez vezethet. **(Ritkább.)**
- Légúti vizenyő/ödéma képződése, mely sikertelen ETI-hez, oxigénhiányhoz és akár halálhoz is vezethet.
- Légút bizonyos szakaszának görcsös összehúzódása (laryngospasmus és/vagy bronchospasmus).
- Légútvesztés.
- Vér, idegentest (fog) vagy gyomortartalom tüdőbe kerülése (aspiráció).

Dokumentáció helye, módja

A VL-lel végzett ETI is dokumentációköteles eljárás. A dokumentáció helye és módja tekintetében azonban nincs különbség a DL-hez képest, így a részleteket illetően utalunk az előbbi fejezetre.

Kiegészítő információk

Videó: <https://www.youtube.com/watch?v=vJ1SjS7rJRU>

Ultrahangirányítással végzett idegblokádok – felső végtag

Dr. Siptár Miklós
PÉCSI TUDOMÁNYEGYETEM

Az eljárás definíciója

A felső végtagokon tervezett műtétek esetében a műtéti érzéstelenítésre (az anesztéziára) alapvetően két lehetőségünk van: az altatás (generál anesztézia, GA) és a perifériás idegblokádok (regionális anesztézia, RA), bár a kétféle érzéstelenítési mód egymás kiegészítéseként is végezhető.

Kisebb műtétek helyi érzéstelenítéssel (lokális infiltráció) vagy egy érző idegág vezetéssel érzéstelenítésével (pl. a klasszikus Oberst-féle vagy a modern SIMPLE digitális idegblokádok) elvégezhetőek, a felső végtag érzéstelenítésére intravénás regionális anesztézia (IVRA vagy Bier's block) is alkalmazható.

A felső végtagi idegblokádok az altatás előnyös alternatíváját kínálják, különösen a nagy kockázatú betegek esetében, mivel kiküszöbölik a GA szövődményeit és kockázati tényezőit, általában nem befolyásolják a beteg tudatát, keringését, légzését, emellett a kezdeti posztoperatív analgéziát is biztosítják, perineurális katéter behelyezéssel pedig a hosszú távú fájdalomcsillapítás is megoldható.

Jelen fejezetben terjedelmi korlátok miatt nem térhetünk ki mindenre, a fejezet főként a regionális anesztéziával újonnan ismerkedő kollégáknak íródott.

Az egyes idegblokádoknál az anatómia tekintetében csak az ultrahangirányítás kivitelezésével lényegesen kapcsolódó anatómiai ismeretekkel foglalkozunk. Elsősorban az idegblokádok ultrahangvizualizációjára alkalmas, típusos anatómiai régiók viszonyaira, az ideg- és érstruktúrák megközelíthető szakaszaira, az azonosításhoz szükséges markerpontokra fókuszálunk. A perifériás idegrendszer funkcionális szempontjából főként a szenzoros működéseket emeljük ki.

Az alábbiakban néhány általános érvényű, csaknem minden idegblokádok esetében érvényes megjegyzés olvasható, melyek az egyes idegblokádok leírásánál nem kerülnek külön feltüntetésre.

Beavatkozást megelőző teendők

A preoperatív vizsgálatnak és a műtét típusa, a beteg életkora, állapota és társbetegségei alapján szükséges további vizsgálatoknak a szakma szabályai szerint ugyanúgy meg kell történniük, mintha általános anesztéziához készülünk, hiszen egyrészt az idegblokádok sikertelensége esetén általános anesztéziára kell váltanunk, másfelől egy esetleges anesztéziái vagy műtéti szövődmény esetén azok elhárítására is fel kell készülnünk.

Mielőtt a perifériás idegblokádok kivitelezéséhez hozzákezdünk, perifériás vénabiztosítás a nem operált végtagon kötelező, ajánlott standard monitorozás is (SpO₂, EKG, NIBP). A beavatkozást olyan helyen kell végeznünk, ahol a monitorozás és O₂ azonnal hozzáférhető (műtő, szűrő-szoba, bekapcsolt monitor!), illetve a reanimáció személyi és tárgyi feltételei azonnal elérhetőek, a 20% lipidemulziót is beleértve.

Ha a beteg igényli, premedikációként alkalmazhatunk szedatívumokat, pl. midazolamot, anxiolyticus dózisban.

Az asepsis szabályainak betartása kötelező! A punkció területét fertőtlenítsük, izoláljuk. A transzducert steril fedhetjük, használhatunk steril ultrahangszelét, de az is megfelelő, ha alkoholmentes fertőtlenítőszerrel használunk (ez nem károsítja a transzducer gumiborítását), és a transzducert nem érintve vezetjük a steril tűt. A kesztyű és a transzducerborítás használata csökkenti a kontamináció veszélyét, a további betegeknél a vizsgálófej nem szerepel vektorként.

Az UH-irányítással végzett idegblokádokhoz fontos az optimális körülmények megteremtése. Az UH-készülék környezetében működő konnektorra, szabályozható, kapcsolható világításra, besötétíthető ablakokra van szükség. A gép, transzducer, vizsgálókész és beteg helyzetét egyenes vonalban és ergonomikusan kell kialakítani.

Beavatkozást követő teendők

Az idegblokkad után a beteg obszervációja, monitorozása kötelező, a beteg nem hagyható magára (pl. a szisztémás lokálanesztetikum toxicitás (LAST) nem feltétlenül azonnal jelentkezik). A műtét során a beteg monitorozását folytatjuk, figyelemmel kísérjük a műtési technikát (torniquet nyomás, idő, sebészi vérzés), a társbetegségek alakulását (pl. Se glukóz, EtCO₂, vérgázértékek, szöveti oxigenizációs viszonyok, myocardium funkció, ritmusanalízis, diuresis, mentális status.)! A műtétet követően, ha egyéb ok nem indokolja a további szoros megfigyelését, a beteg nyílt osztályra kiadható.

Kontraindikációk

A perifériás idegblokkok általános kontraindikációi a beteg írásos beleegyezésének hiánya, a lokálanesztetikummal (LA) szembeni ismert allergia, lokális fertőzések, egyéb bőrfolyamatok, súlyos koagulopátiák (jól komprimálható területen végzett felületes blokkok esetén relatív kontraindikáció), az érintett régió egyes korábbi műtétei (pl. femorális blokk esetén aortofemorális bypass stb). A plexus brachialis érintő bármely neurológiai deficit esetén a blokk elvégezhető, de előtte neurológiai status felvétele szükséges.

Dokumentáció helye, módja

Mind a perioperatív vizsgálat, mind az anesztézia dokumentációja az általános anesztéziánál végzett dokumentációval megegyezik, kiegészítve az adott blokk leírásával (helye, oldalisága, a tű fajtájának és méretének feltüntetése, az esetlegesen jelentkező szövődmények, panaszok feljegyzése, elhárításuk, megoldásuk módja).

További általános megjegyzések

Az UH-készülék kezelését és beállítási módjait készülékenként meg kell tanulnunk. Megfelelő transzducert válasszunk (a plexus brachialis esetén lineáris vizsgálófej ajánlott, 8-14 MHz frekvenciával). Az orientációra figyeljünk, a célképletet tartsuk monitor-középen. Használjunk megfelelő mélység- és fókuszbeállítást, alkalmazzuk az optimális erősítést, ne feledkezzünk meg a TGC ideális beállításáról sem. A haladó képtimalizációs beállításokat megfelelő rutin esetén alkalmazzuk. Figyeljünk az esetleges műtermékek megjelenésére.

A LA beadásakor jelentkező nagy fájdalom és a fecskendő nyomásakor észlelt nagy ellenállás intraneurális gyógyszeradást sejtet, ekkor azonnal álljunk meg, és pozicionáljuk újra a tűt! (Egyes betegek már az idegképlet megközelítésekor fájdalmat jelezhetnek.)

A plexus brachialis interscalenikus blokádja

Definíció, indikáció

Az interscalenikus idegblokád a plexus brachialis érzéstelenítése interscalenikus megközelítésből (főként a C5-C6 szegmentumé, lásd később), a váll és a proximális felkar operációihoz használt technika, melyet önállóan vagy GA mellett alkalmazhatunk (a plexus cervicalis superficialis blokádja és a supraclavicularis blokk gyakran szintén szükséges a teljes műtéti terület érzéstelenítéséhez, lásd később).

A n. suprascapularis idegblokádja mellett ez az egyetlen idegblokád, mellyel a n. suprascapularis is blokkolható, mely a vállizület beidegzésének mintegy 70%-át adja. Ugyanakkor az interscalenikus idegblokád nem alkalmas a disztális felkar, illetve a könyök, az alkar, a kéz műtéteinek elvégzéséhez, mert az azok beidegzését adó C7-Th1 idegyököket nem blokkolja.

Kontraindikációk

A perifériás idegblokkok általános kontraindikációi mellett az interscalenikus idegblokád speciális kontraindikációi az ellenoldali pulmonectomia, n. phrenicus vagy n. laryngeus recurrens ellenoldali bénulása, illetve a súlyos légzőszervi betegség, légzőizmokat is érintő izombetegségek. Ennek oka a n. phrenicus közelsége, mely a m. scalenus anterior felett fut, célszerű a tájékozódáskor ezt is keresni. Interscalenikus idegblokád esetében azonban a n. phrenicus blokád gyakori, és mintegy 25-30%-os csökkenést okozhat a beteg nyugalmi légzés volumenjében, ez egy meglévő tüdőbetegség mellett igen jelentős lehet. (Kis LA-volumen beadásával, helyes technika alkalmazásával, meredek tőtartással ez elkerülhető vagy csökkenthető.) Az iatrogén pneumothorax lehetséges szövődmény, bár itt a veszélye kisebb, mint a supraclavicularis blokk esetében. Nota bene: kétoldali interscalenikus blokád szúrása a fentiek miatt nem ajánlatos.

Kapcsolódó anatómiai áttekintés

A karfonat (plexus brachialis) a gerincvelő C5-Th1 szegmentumaiból ered (a nervus spinalisok ventrális ágaiból).

Az egymással többszörösen, sőt felfelé a C4, lefelé a Th2 szegmentummal is fúzionáló gyökök először truncusokba rendeződnek: truncus superior (C5, C6), medius (C7) et inferior (C8, Th1). (A klasszikus anatómiai leírások szerint az interscalenicus résben a három truncus látható, a gyakorlatban inkább a C5, C6, C7 gyököt látjuk, bár ezt igen nehéz az ultrahangos kép alapján teljes biztonsággal megmondani.) A truncusok a hiatus scaleniben, azaz a m. scalenus anterior és medius között haladnak át. E tekintetben anatómiai variációk előfordulnak, esetenként némelyik gyök vagy gyökök az elülső scalenus izmon vagy a felett haladnak át. Fontos, hogy a truncusokon belül elöl (ventrálisan) találhatóak a mozgató idegrostok, hátul (dorsalisan) pedig az érző rostok. Ultrahanggal a truncusok 3 egymás felett és alatt megjelenő echoszegény kerek/kissé ovális képlet formájában jelentkeznek, a C6-os csigolya (a gégeporc) magasságában. Az echoszegény megjelenésnek az a magyarázata, hogy itt a perineurinumon belül nem található érdemi mennyiségű kötőszövet, hanem szinte csak idegrostok. Ezen a szinten beadva a LA-t interscalenikus blokkot hozunk létre.

Szükséges eszközök

A blokk kivitelezéséhez rövid, 22 G-s vagy annál vékonyabb tű javasolt, ha lehet „short bevel” tűt használjunk, a várható mélység 2-3 cm.

A beavatkozás leírása

A truncusokat felkereshetjük a megfelelő horizontális síkban mediálról laterálra történő scenneléssel, illetve az optimális parasagittalis síkban verticalis scenneléssel is. Előbbi esetén a légcsövet, a pajzsmirigyet, az a. carotis interna-t, a v. jugularis interna-t kell először felkeresnünk. Tovább haladva az érépletektől superficialisan találjuk a m. sternocleidomastoideust, ez alatt és tőle laterális irányban a m. scalenus anteriort és a m. scalenus mediust. A kettő közötti résben mutatkozik a felső, középső és alsó truncus.

Verticalis irányú scannelés esetében a supraclavicularis árokban felkeressük az artéria subclaviát és a szőlőfürt-szerű megjelenést mutató idegképleteket az artéria előtt és mellett (azaz a supraclavicularis blokk helyét), ezeket cranialis irányban követve pásztázunk, míg a truncusokká rendeződött idegstruktúrákat látótérbe hozzuk. A truncusok egymás alatt elhelyezkedő kerek vagy kissé ovális echoszegény (fekete/sötétszürke) képletként fogjuk látni a scalenus izmok között. A mélyben az artéria vertebralist és a C7-es csigolya processus transversusát láthatjuk. Mint már említettük, az esetek egy részében a truncusok nem a scalenus izmok között, hanem a scalenus anterior felszínén vagy akár azt átfúrva haladnak, ekkor ezek köré külön is kell LA-t adnunk a sikeres blokkhoz, „csak” az interscalenicus résbe adni a LA-t nem elégséges. Kezdetben persze nem fogjuk felismerni, hogy az adott képlet az izmon belül idegképlet, de bizonyos számú punkció után a szemünk „rááll” az idegképletekre. Persze a többi blokkra is vonatkozik, hogy csak akkor fogjuk látni a képleteket, ha tudjuk, mit kell keresni.

A beavatkozás közben a beteg általában a hátán fekszik és a fejét az ellenkező oldalra fordítja (célszerű a beteg feje alá párnát tenni, felsőtestét kissé megemelhetjük), de oldalt fekvő helyzetben is kivitelezhető a punkció. A tűvel a plexust laterális irányból közelítjük meg, és a gyökök, valamint a m. scalenus medius közé adjuk a LA-t.

A beadandó LA-mennyiség 15-20 ml (pl. 0,25-0,5%-os bupivakain). Megfelelő időt kivárva esetenként 5-10 ml LA beadását követően is beállhat az interscalenicus idegblokkád. Megjegyzendő, hogy a váll bonyolult beidegzése miatt az interscalenicus idegblokkád legtöbbször nem elegendő a teljes anesztézia eléréséhez, annak kiegészítése a cervicalis superficialis (nn. supraclaviculares) és supraclavicularis idegblokkádokkal még mindig nem garancia a teljes érzéstelenségre, mivel az intercostobrachialis (T1-2) ágakat nem fogja be.

Mivel a vállműtétek során a sebészek a vezetődrótokat, az implantátumokat vagy akár a metszést is gyakran disztálisabbra vezetik, mint az interscalenicus idegblokkád által érzéstelenített terület, a műtéti típusok többségénél célszerű az interscalenicus blokkádot supraclavicularis idegblokkáddal kiegészíteni. Emellett, mivel a clavicula feletti bőrterület és a váll elülső-felső részének beidegzését a plexus cervicalis superficialis C4 szegmentumból eredő rostjai adják, célszerű ennek a blokkjával is kiegészíteni az interscalenicus idegblokkádot. Ehhez 2-3 ml LA-t adjunk be a m. sternocleidomastoideus laterális szélé alá, a gégeporc magasságában.

Megjegyzendő ugyanakkor, hogy a lege artis vállműtétekhez a beteg olyan pozíciója szükséges (ültetett helyzet, a fej rögzítésével), amit a betegek nem mindig tolerálnak az amúgy relatíve hosszú műtét alatt.

A vállműtétek az igen nagy posztoperatív fájdalommal járó műtétek közé tartoznak, így a beteg egy GA mellett végzett interscalenicus idegblokkádból igen sokat profitál.

Szövődmények

Tekintettel arra, hogy a truncusok érdemi mennyiségű kötőszövetet nem tartalmaznak, lényegében „tisztán” axonokból állnak, az idegstruktúrába vezetett tűhegy az axonok direkt sérülését okozza, másfelől a perineurium alá beadott volumen intraperineurálisan megnövekedő nyomásemelkedést és következményes neuropathiát eredményez. (Lényegében egy „intraeurális kompartment szindróma” jöhet létre.) Azt se felejtsük el, hogy a gerincvelői idegek dura borítása viszonylag hosszan, akár az interscalenicus résig is megmaradhat, ezért az ideghez nagyon közel beadott LA esetén subperineurális gyógyszeradáson túl az intrathecalis adást is kockáztatjuk. Biztonságosabb tehát az izmok és idegek közti területre adni a LA-t, és nem „rászúrní” a truncusra vagy a tűt 2 truncus közé vezetni.

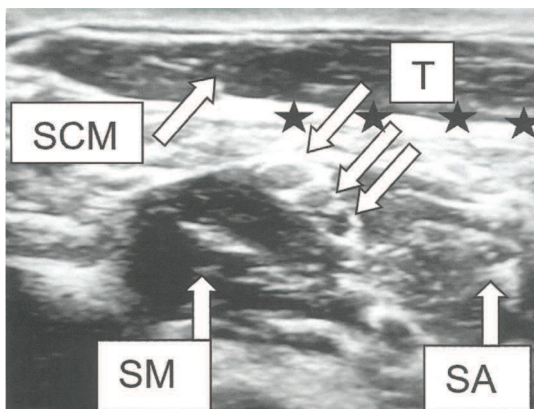
Emiatt a beavatkozást in plane technikával javasolt elvégezni, a tűhegy és a LA terjedésének vizualizálása kiemelten fontos. (In plane technika esetén a tűt a transzducer által kibocsátott ultrahangnyaláb síkjában vezetjük, ekkor a tű és annak hegye is látható az ultrahangképen. Out of plane technika esetén a tű és az ultrahangnyaláb síkja nem esik egybe.)

A nervus laryngeus recurrens blokkája is előfordulhat, ennek ismert ellenoldali dysfunctioja szintén kontraindikációt jelent. A légzési problémák mellett jelentkezhet még Horner triász a ganglion stellatum accidentalis blokkája miatt.

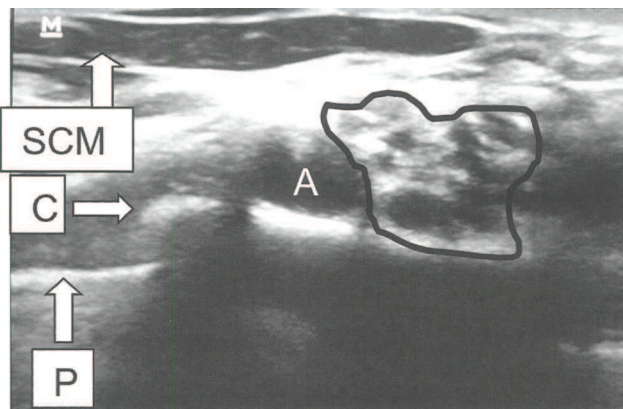
A fenti szövődményeken túl előfordulhat még lokális infekció, haematomaképződés, tracheapunkció, gerincvelősérülés és intraspinalis gyógyszeradagolás, az a. vertebralis sérülése, intraarterialis vagy intravénás gyógyszeradás miatt szisztémás LA-toxicitás (LAST). Az a. vertebralisba adagolt LA nagy koncentrációban és gyorsan jut a KIR-be, azonnali görcsrohamot, kómát okozva.

Az idegsérülések tekintetében elmondhatjuk, hogy a tartós károsodás szerencsére ritkán (0,2%) jelentkezik, de átmeneti bénulás, érzészavar, fájdalom gyakrabban előfordulhat. Az epidurális gyógyszeradagolásról, gerincvelősérülésről vagy a direkt intraspinalis injekcióról, illetve az idegsérülésekről beszámoló esetriportok esetében a beavatkozást altatásban végezték. Ezért a blokk végzése csak éber vagy enyhén szedált betegeken javasolt.

Mindezekből látható, hogy az interscalenicus idegblokkád nem megfelelő kivitelezése egyfelől akutan súlyos, akár életveszélyes szövődményeket okozhat, a maradandó idegkárosodás esélye pedig nagyobb, mint más idegblokkádok esetén, ezért nem feltétlenül az interscalenicus idegblokkád az elsőként elsajátítandó perifériás idegblokkád típus.



1. ábra Az interscalenicus idegblokkád ultrahangképe.
SA: m. scalenus anterior. SM: m. scalenus medialis,
T: truncusok, SCM: m. sternocleidomastoideus, csillag:
plexus cervicis superficialis „előlépési helye”



2. ábra A supraclavicularis blokk ultrahangképe.
A: a. subcalvia, bekarikázott terület: divíziók, C: clavícula,
P: pleura, SCM: m. sternocleidomastoideus

Suprascapularis idegbloká

Definíció, indikáció

A suprascapularis idegbloká a n. suprascapularis szelektív érzéstelenítése, a vállműtétek posztoperatív fájdalomcsillapításának egyik eszköze, műtéti anesztéziára önmagában nem alkalmas (bőrbeidegést nem végez). Mivel csak a n. suprascapularist érzéstelenítjük, az idegbloká önmagában nem okoz teljes fájdalommentességet, azonban a n. phrenicus és n. laryngeus recurrens blokkjától itt nem kell tartanunk, tehát az interscalenicus idegblokával ellentétben ellenoldali pulmonectomia, n. phrenicus vagy n. laryngeus recurrens bénulása, illetve súlyos légzőszervi betegség, légzőizmokat is érintő izombetegségek esetén is elvégezhető.

Kapcsolódó anatómiai áttekintés

A C5-C6-os gyökből származó n. suprascapularis a ligamentum suprascapularis alatt, az incisura scapulae superioron haladva keresztül a fossa supraspinatusba jut, és (mozgató funkciója mellett) az acromioclavicularis ízület, a vállizület (articulatio glenohumerale), a rotátorköpeny érző beidegzésében vesz részt, bőrbeidegést nem végez.

A beavatkozás leírása

A blokk kivitelezéséhez a beteg ülő testhelyzetben van, kedvező, ha az érintett oldali végtagját a másik vállára teszi. A transzducert kevésbé a spina scapulae középső része fölé illesztjük és kissé lefelé billentett transzducerrel a fossa supraspinatus mélyére tekinthetünk, ettől kissé craniál felé scenneléssel azonosíthatjuk az incisura scapulae superior-t az izomréteg alatt, mint a scapula felső élének megtörését. Ezen keresztül lép be az ideg a ligamentum transversum scapulae superiorstól fedve, az a. suprascapularis viszont a szalag felett halad el. A rétegek: bőr, szubkután zsír, m. trapesius, m. supraspinatus (az a. suprascapularis itt a ligamentum felett fut), a ligamentum transversum scapulae superior, a n. suprascapularis, legalul a scapula felszíne (fossa supraspinatus). Sokszor a ligamentum suprascapularist is láthatjuk, néha még az ideget is a ligamentum alatt. A Doppler-mód segíthet az a. suprascapularis azonosításában. Gyakran azonban sem az artéria, sem az ideg, sem a ligamentum nem lesz azonosítható. Ilyen esetben adjuk be a LA-t az incisura scapulae superiorstól kissé caudalisan, a fossa suprascapularis aljára, a m. supraspinatus alá. In plane és out of plane technikával is elvégezhető a punkció, mintegy 5-10 ml LA szükséges.

Kontraindikációk

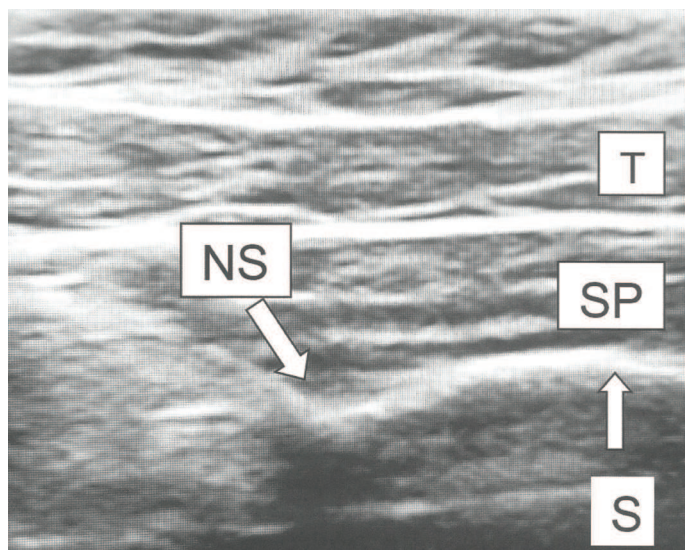
Az általános kontraindikációkat kell figyelembe venni.

Szükséges eszközök

A blokk kivitelezéséhez 22 G-s vagy annál vékonyabb tű javasolt, ha lehet „short bevel” tűt használjunk, a várható mélység 3-6 cm, tehát túl rövid tű nem megfelelő. Lineáris transzducert választunk.

Szövődmények

Ér-idegsérülés, intravasalis LA-adagolás, LAST, pneumothorax lehet a beavatkozás szövődménye.



3. ábra A suprascapularis blokk ultrahangképe.
S: scapula felszíne, SP: m. supraspinatus, T: m. trapesius,
NS: n. suprascapularis

A plexus brachialis supraclavicularis blokádja

Definíció, indikáció

A plexus brachialist érzésteleníthetjük clavicula feletti behatolásból, ez a supraclavicularis idegblokád, mely a felkar disztális felének, a könyök, az alkar és a kéz műtéteinek elvégzéséhez biztosít anesztéziát. A felkari műtétekhez gyakran szükséges az interscalenicus idegblokád együttes elvégzése is.

Kontraindikációk: Az általános kontraindikációk mellett speciális kontraindikációk a súlyos tüdőbetegség, az ellenoldali nervus laryngeus bénulása. Megnyúlt alvadás esetében ne válasszuk a supraclavicularis blokkot, hiszen érsérülés esetén az artéria itt nehezen komprimálható. A nervus phrenicus blokkjától itt már kevéssé kell tartanunk, ennek ellenére kétoldali blokkot ne végezzünk.

Kapcsolódó anatómiai áttekintés

A hiatus interscalenit elhagyva, végágak leadása mellett a rostok lefelé haladva tovább oszlanak és többszörösen kereszteződnek egymással, és még a clavicula fölött az a. subclavia mellé rendeződnek, ezen a szinten divíziókról beszélünk. Ultrahanggal itt az a. subclavia felett és attól laterálra rendeződő plexus szőlőfürtszerű képet mutat. A pleura gyakran igen közel van a fenti képletekhez (CAVE PTX!). Itt beadva a LA-t, supraclavicularis blokkot kapunk.

A beavatkozás leírása

Tekintettel a pleura közelségére a tű útját folyamatosan látnunk kell, a beavatkozást ezért mindenképpen in plane technikával végezzük! A beteg a hátán fekszen, a fejét hajtsuk kissé oldalra, tehetünk a feje alá párnát is. A clavicula felett megkeressük az a. subclaviát, ettől laterálra találjuk a szőlőfürtszerű képet mutató plexust. A tűvel laterális irányból közelítjük meg, a tűt csaknem párhuzamosan tartjuk a vizsgálófejjel. Amennyiben nem vágótűt használunk, a plexus fasciaborításán való áthaladásról érezhetjük, ahogy a tű „bezökken” a fascia alá. Ez azonban nem cél, kerüljük el az idegképletbe való szúrást. A LA beadásakor figyeljük annak terjedését az idegek körül, és nem megfelelő terjedés esetén esetleg más ponton is LA-t kell adnunk az idegképlet köré. Célszerű az idegsérülés elkerülése érdekében hidrodisszekciót alkalmazni, azaz a plexushoz érve az idegképletet a környező szövetektől mindig LA beadása révén egymástól elválasztani, és a LA-ban haladni előre. Persze ez az egyéb blokkoknál is javasolt. Supraclavicularis blokk esetén a n. ulnaris érzéstelensége gyakran nem áll be. Ennek elkerülése érdekében célszerű a plexus alsó, artériától laterálra eső részét (is) megközelíteni, és oda is adni LA-t, hiszen a későbbi n. ulnaris formázó rostok inkább ezen a területen helyezkednek el, enélkül a n. ulnaris blokkja nem fog beállni. („Go deep first!”) Ezért célszerűbb a laterális behatolás. Ez ugyanakkor a PTX kockázatát tovább növelheti, még inkább szükséges a tű végének megfelelő vizualizációja.

Itt jegyezzük meg, hogy a plexus brachialist körülvevő paraneuralis hüvelyt alkotó kötőszöveti rétegek a korábbi elképzelésekkel szemben nem igazán képeznek egységes, minden ideget magába foglaló „hüvelyt”, hanem gyakran kötőszöveti sövényeket képeznek az idegképletben belül is.

Ez gátolhatja a beadott LA megfelelő terjedését, ezért a LA beadásakor figyeljük annak terjedését az idegek körül, és nem megfelelő terjedés esetén esetleg más ponton is LA-t kell adnunk az idegképletek köré.

Az interscalenicus idegblokád esetében a n. ulnaris gyakori „kimaradásában” is valószínűleg szerepet játszik egy ilyen kötőszöveti sövény a rostok elrendeződése mellett.

A korábban 30-40 ml LA volt a szokásos dózis, de ennél jóval kevesebb, 5-10 ml is elegendő lehet esetenként a sikeres blokádhoz.

Szükséges eszközök

A kivitelezéséhez 22 G-s vagy annál vékonyabb tű javasolt, ha lehet „short bevel” tűt használjunk, a várható mélység néhány cm. Lineáris vizsgálófej szükséges. Nem célszerű túl rövid tűt választani, mert bár a képletek nincsenek mélyen, de ha lapos szögben haladunk, a tű jobb vizualizációját érhetjük el.

Szövődmények

A beavatkozás általános szövődményei az érsérülés, a haematomaképződés, az idegsérülés, a LAST (főként akcidentális intraarteriális gyógyszeradás esetén). Előfordulhat továbbá pneumothorax (az interscalenicus blokkhoz képest jóval gyakrabban), a nervus laryngeus recurrens átmeneti bénulása és a Horner-triász (az interscalenicus blokknál jóval ritkábban).

Gyakran a supraclaviculáris blokkot axilláris idegblokkáddal együtt szúrjuk a vértelenséget kiváltó mandzsetta okozta fájdalom megelőzésére. Ez esetben a könyök felett nem szükséges sebészi anesztéziát elérnünk, a mandzsetta szorítását a betegek kisebb, úgymond „analgetikus dózisu” LA beadása mellett is jól tolerálják.

Emellett említsük meg, hogy a n. intercostobrachialis idegzi be kb. a felkar mediális bőrének felső felét-harmadát. Ezt a plexus brachialis egyetlen blokkja sem érzésteleníti el (T2 szegmentumból ered). Blokkjához a hónalj szőrös bőre alatti szinten az alkar bőrének mediális részét egy, a humerus tengelyére merőleges vonalban subcutan 3-5 ml LA-val infiltráljuk.

A plexus brachialis infraclavicularis blokádja

Definíció, indikáció

Az infraclavicularis blokk a plexus brachialis érzéstelenítése clavícula alatti behatolásból, mely a könyök, az alkar és a kéz műtéteihez nyújt megfelelő anesztéziát.

Kontraindikációk

Az általános kontraindikációkon túl specális kontraindikációk a súlyos tüdőbetegség, az ellenoldali nervus laryngeus recurrens bénulása. Megnyúlt alvadás esetében ne válasszuk az infraclavicularis blokkot, mivel több izomrétegen, mélyre kell hatolnunk, és gyakran csak out-of-plane technikával tudunk szűrni, emiatt az érsérülés kockázata jóval magasabb. Kétoldali blokkot ne végezzünk.

Kapcsolódó anatómiai áttekintés

A clavícula szintjére a rostok fasciculusokká rendeződnek (fasciculus laterális, posterior et medialis az a. subclaviahoz viszonyított helyzetük alapján).

A beavatkozás leírása

A fasciculusokat a clavícula alatti transzducer pozíció segítségével vizsgálhatjuk, itt beadva a LA-t, infraclavicularis blokkot kapunk. A punkció során a beteg a hátán fekszik, ha a betegnek nem okoz fájdalmat, kezét 90°-ban abdukáljuk, bár jegyezzük meg, hogy az infraclavicularis idegblokk egyik előnye épp az az axilláris blokkal szemben, hogy ez a kéz felemelése nélkül is megszűrhető. A transzducert paraszagitálisan helyezük fel a clavícula alá, a vállizülettől kissé mediálra, nagyjából a processus coracoideus síkjában. A m. pectoralis major et minor rétegei alatt találjuk az a. et v. subclaviat, a fasciculusok az artéria körül rendeződnek, a fent leírtaknak megfelelően (gyakran nehezen identifikálhatóak, echoszegény és echodús képletként is jelentkezhetnek). A tűt először célszerű az artéria alá és attól laterálra vezetni, és először ide adni a LA-t. (Ha nem vágótűt használunk, érezhetjük, amikor a m. pectoralis minor alatti fascián átzökkenünk, ez is a tű végének megfelelő pozíciójára utal.) Ideális esetben a LA U-alakban történő terjedését látjuk az artéria körül. Megfelelő tűhegypozíció mellett nagyon ritka, hogy a LA nem terjed megfelelően (U-alakban), ekkor inkább a tű helyzetét célszerű korrigálni, új target keresése ilyen mélyégben, jellemzően out of plane megközelítés mellett nem feltétlenül szerencsés.

A LA megfelelő terjedése igen fontos, hiszen a fasciculusok rostjai további átrendeződés után képezik majd az axilláris régióban látható 4 ideget, azaz egy fasciculus kihagyása több ideg esetében is sikertelen anesztéziát eredményez. 20-30 ml LA szükséges. Jegyezzük meg, hogy a szúrásakor a tű szöge relatíve meredek, ezért annak megfelelő vizualizációja nem könnyű, UH-reflexet adó tűk használata előnyös lehet.

Szükséges eszközök

A blokk kivitelezéséhez 22 G-s vagy annál vékonyabb tű javasolt, ha lehet, „short bevel” tűt használjunk, a várható mélység 3-6 cm, így a túl rövid tű nem megfelelő. Lineáris vizsgálófej szükséges.

Szövődmények

A lehetséges szövődmények között az ér-idegsérülés, pneumothorax szerepel (ritka).

A képletek mélysége előnyt is jelent, hiszen az itt behelyezett kanül a nagyobb szöveti vastagság miatt kimozdulásra kevésbé hajlamos, és a perineurális katéter körüli fertőzések veszélye is kisebb, mint az axilláris régió esetében, ezért az infraclavicularis megközelítés folyamatos idegblokkad készítésekor kedvező választás.

A plexus brachialis axilláris blokádja

Definíció, indikáció

Az axilláris blokk a plexus brachialis érzéstelenítése axilláris megközelítésből, mely a könyök, az alkar és a kéz műtéteinek érzéstelenítésére alkalmas az infraclavicularis blokádhoz hasonlóan.

Kontraindikációk

Az axilláris blokk esetében a bevezetőben részletezett általános kontraindikációkat kell megemlítenünk. Pneumothoraxtól, légzésdepressziótól vagy n. laryngeus recurrens parézistől nem kell tartanunk, emellett egy esetleges érsérülés esetén a punkciós terület jól komprimálható. Mindezek alapján az axilláris blokk igen biztonságosnak mondható, és a regionál anesztéziával újonnan ismerkedő kollégák számára is jó választás. (Jegyezzük meg, hogy az idegek identifikálása kezdetben nem könnyű, az anatómiai variációk aránya nagy, és a képletek helyzete még a beadott LA hatására is változhat.)

Kapcsolódó anatómiai áttekintés

Jegyezzük meg, hogy a felső végtag esetében a mediális-laterális irányok mindig a képzeletben test mellé helyezett kar pozíciójában értelmezendők. Hasonlóan a proximális, a vállizülethez közelebbi, a disztális, a vállizület-től távolabbi terület, a felső végtag helyzetétől függetlenül.

A hónaljárokban újabb átrendeződést, végágak leadását követően a fasciculusok végágakra oszlanak. A n. ulnaris döntően a mediális fasciculusból, a n. radialis a posterior, a n. medianus pedig a mediális és laterális fasciculusból származik.

A régió központi képlete az a. axillaris (melyet egy vagy több véna kísér), általában eköré rendeződnek az idegek. Miután azonosítottuk az a. axillaris, célszerű a transzducerral kifejtett nyomást csökkenteni, így az esetlegesen összenyomott véna vagy vénák is láthatóvá válnak. Az artéria körül azonosítsuk az idegeket. A variációk nagy száma miatt a legvalószínűbb lokalizációk: általában az artériától posterolaterálisan van a n. medianus, tőle laterálisan a n. musculocutaneus a m. coracobrachialis és m. biceps brachii közti fasciában; az artériától anteromedialisan a n. ulnaris, mediálra a n. radialis fut. Egy statikus kép alapján az idegek azonosítása gyakran bizonytalan, sokkal biztosabb eredményt ad, ha az idegnek vélt struktúra disztális lefutását követjük az ultrahanggal.

A n. ulnaris kezdetben az a. et v. axillaris között, majd a véna mellett fut felületesen, majd attól is eltávolodva felületesen a humerus mediális epicondylusa felé halad, egészen pontosan a sulcus nervi ulnaris felé. Echogenitása változó.

A n. radialis mediál felé a mélybe tör a femur felé az a. profunda brachii kíséretében és a femur dorsalis felszínén fut a sulcus nervi radialisban. Echogenitása változó.

A n. medianus az a. axillaris mellett marad, de azt (jobbára előlről) megkerüli, és annak mediális oldalára kerül, mire a könyökhajlatba ér. Echogenitása változó.

A n. musculocutaneus jól látható, echodús képlet az artériától laterálisan, mely variábilis magasságban, de jellemzően elég korán eltávolodik a másik három idegtől, először a m. coracobrachialis és m. biceps brachii közötti fasciában, majd a m. coracobrachialis izmon belül halad tovább. Proximális-disztális pásztázással a n. musculocutaneus úszó halhoz hasonló képletként mutatkozik.

Az idegek egyenkénti azonosítása azért fontos, mert ezt követően akár idegenként is érzésteleníthetjük a brachiális plexust, így a blokk biztosabban beáll, akár kevesebb LA alkalmazása mellett is, illetve a régióra jellemző igen gyakori anatómiai variációk esetében is sikeresek lehetünk.

A beavatkozás leírása

A punkcióhoz a beteg a hátán fekszik, felkarját felemeljük, könyökét behajlítjuk. Ha ez valamely okból nem kivitelezhető (pl. fájdalom, kontraktúra), akkor célszerű inkább másik idegblokádtéchnikát választanunk, pl. az infraclavicularis megközelítést. A transzducert a hónaljárokba helyezve azonosítjuk a fent részletezett anatómiai struktúrát, majd in plane vagy out of plane technikával elvégezzük a punkciót, a szükséges össz volumen 20-30 ml, mintegy 0,4 ml/kg LA.

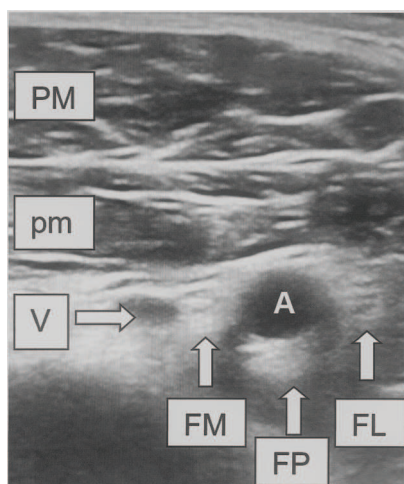
Szükséges eszközök

A blokk kivitelezéséhez 22 G-s vagy annál vékonyabb tű javasolt, ha lehet „short bevel” tűt használjunk, a várható mélység 2-3 cm. Lineáris vizsgálófej szükséges.

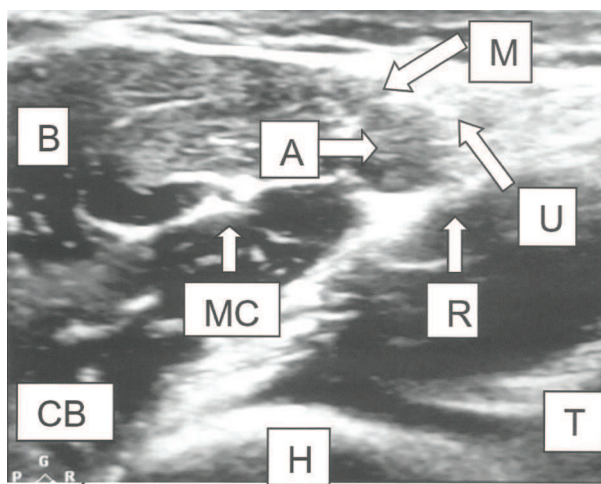
Szövődmények

Ér-idegsérülések, fertőzések és főként véletlen intravascularis gyógyszeradás miatt LAST fordulhat elő, de a szövődmények ritkák.

Szükség esetén katéter behelyezésével folyamatos idegblokkád is elérhető, de a perineurális katéter diszpozíciója és az infekció rizikója nagyobb, mint az infraclavicularis blokk esetében.



4. ábra Az infraclavicularis idegblokkád ultrahangképe. PM: m. pectoralis major, pm: m. pectoralis minor, A: a. axillaris, V: v. axillaris, FL, FM, FP: fasciculus lateralis, medialis, posterior



5. ábra Az axillaris idegblokkád ultrahangképe. A: a. axillaris, M: n. medianus, R: n. radialis, U: n. ulnaris, MC: n. musculocutaneus, B: m. biceps brachii, T: m. triceps brachii, CB: m. coracobrachialis, H: humerus.

A plexus brachialis végágainak disztális blokkjai

E punkcióknak több leírása ismert, terjedelmi okokból csak röviden néhány praktikus helyet ismertetünk.

Definíció, indikáció

A n. radialis, a n. ulnaris és/vagy a n. medianus disztális felkeresése és érzéstelenítése. Általában rescue blokkként, a proximális blokkok sikertelensége esetén alkalmazzuk őket, de bizonyos műtétek önálló anesztéziájához is megfelelőek lehetnek.

Kontraindikációk

A bevezetőben említett általános kontraindikációk fordulhatnak elő.

Kapcsolódó anatómiai áttekintés

Az anatómia tekintetében szintén csak néhány lényeges pontot emelünk ki. Célszerű több magasságban is megjegyezni a képletek elhelyezkedését, így az esetlegesen felhelyezett gipszek, kötések vagy lokális bőrfolyamatok mellett is elvégezhetjük a blokkot valamelyik megközelítésből.

Érdemes megjegyezni, hogy a perifériás idegeknek saját fasciaborításuk van, ez alá (de nem az idegbe!) célszerű adni a LA-t.

A beavatkozások leírása

Az alábbiakban részletezett lokalizációk valamelyikében azonosítjuk az érzésteleníteni kívánt ideget, majd in vagy out of plane módszerrel beadott 5 ml LA-val blokkolhatjuk azt.

Szükséges eszközök

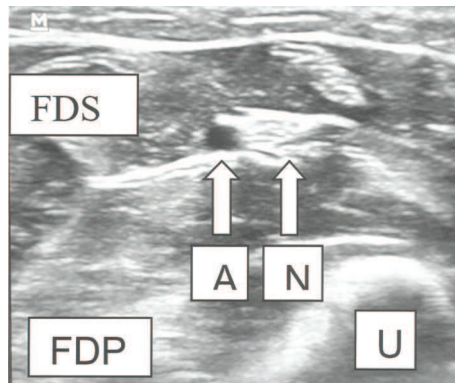
Jobbára felületesen futó képletekről van szó, ezért szintén lineáris fej használata javasolt. A blokk kivitelezéséhez 22 G-s vagy annál vékonyabb, ha lehet „short bevel” tűt használjunk, a várható mélység néhány cm vagy akár az alatti.

Szövődmények

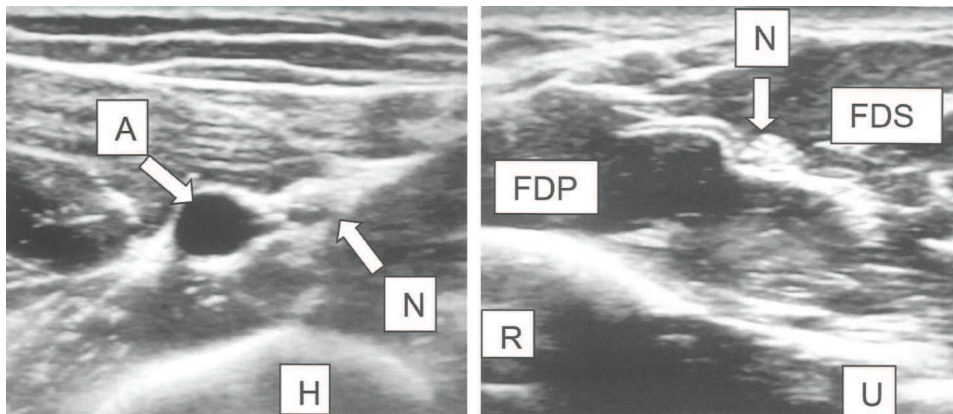
Ér-idegsérülések, érbe adott LA esetén LAST, fertőzések említhetők meg, a szövődmények ritkák.

1/ Nervus medianus blokk

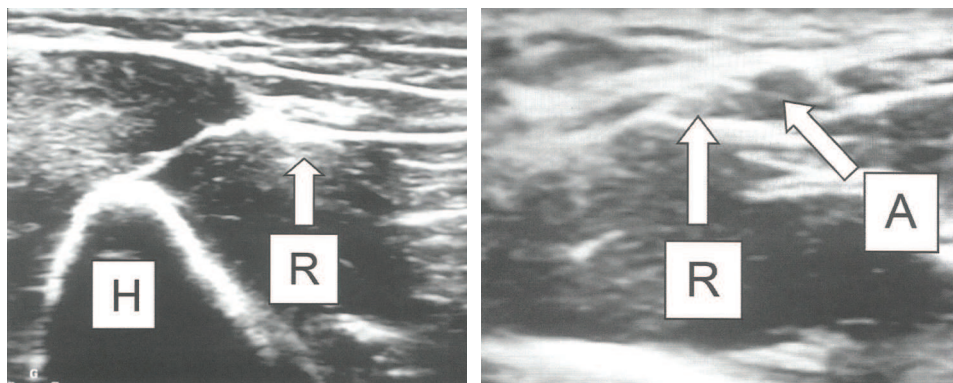
A nervus medianus az artéria brachialis mellett, annak mediális oldalán található az alkar disztális részén, mint kerek/ovális, inkább echodús képlet. Az alkar középső részén a m. flexor digitorum superficialis és profundus közötti fasciában fut érkeplettől nem kísérvé, a csuklónál pedig a canalis carpalisban, középen vagy kissé radialisan, felületesen halad át. Az ideg és az inak elkülönítésében segíthet az anisotropia jelensége, azaz hogy a transzducer billentésével egyes struktúrák echogenitása változik. Az anisotropia a n. medianusra jellemző, de az alkar flexorinaira nem (vagy kevésbé). E helyek bármelyikén elvégezhetjük a blokkot. Ehhez a beteg szupinált alkarját kissé abdukálja.



6. ábra A nervus ulnaris ultrahangképe alkari megközelítésből. N: n. ulnaris, A: a. ulnaris, FDP: m. flexor digitorum profundus, FDS: Flexor digitorum superficialis, U: Ulna



7. ábra A n. medianus blokádjának disztális felkari (bal oldali kép) és alkarközépi (jobb oldali kép) megközelítése. N: n. medianus, A: a. brachialis, H: humerus, FDP: m. flexor digitorum profundus, FDS: Flexor digitorum superficialis, R: radius, U: ulna



8. ábra A n. radialis disztális felkari (bal oldali kép) és alkarközépi ultrahangképe (jobb oldali kép) H: humerus, R: n. radialis, A: a. radialis

2/ Nervus ulnaris blokk

A nervus ulnaris a felkar területén felületesen haladva mediálra tart, és az epicondylus medialis sulcus nervi ulnarisában haladva, a n. medianushoz hasonlóan, az alkar területén a m. flexor digitorum superficialis és profundus közötti fasciában fut, ahol hamarosan csatlakozik hozzá az a. ulnaris, és az alkar alsó kétharmadában egymás mellett futnak, az ideg van ulnarisabban. A csuklóhoz érve az a. et n. ulnaris a retinaculum flexorum felett lépnek be a kézbe. Ezen helyek bármelyikén elvégezhetjük a blokkot. Ehhez a beteg alkarját abdukálja, könyökét kinyújtja, alkarját supinálja.

3/ Nervus radialis blokk

A n. radiális a humerus dorzális felszínén halad a sulcus nervi radialisban a könyök felé az a. profunda brachii (majd annak oszlása után az a. collateralis radialis ramus anterior) által kísérvé, majd a humerus disztális, laterális részén előre törve az epicondylus lateralis felett éri el a könyökizületet, és a m. brachialis és brachioradialis izmok közti fasciába lép, majd hamarosan tisztán érző felületes és mély ágakra oszlik, utóbbi döntően motoros ág, érzően a radioulnáris ízületet és az interossealis membrán beidegzését végzi. A felületes ág az alkarban a m. brachioradialis alatt halad, ahol csatlakozik hozzá az a. radialis, az ideg van radiálisabban, és az alkar középső harmadában együtt futnak. Együtt közelítik meg a csuklót, de még a csukló felett a n. radialis az alkari felületes fascia fölé kerül, és az artériától kissé el is távolodik, végül a retinaculum extensorum felett halad el, mediális és laterális ágaira oszolva a csukló és a foveola radialis (tabatiére) közötti területen. Az artéria viszont a retinaculum flexorum alatt halad át.

Az ideg blokkolását a könyökizület felett célszerű elvégezni. A beteg a felkarját a törzse mellé helyezi enyhén abdukálva, alkarját 90°-ban flektálva és supinálva a hasára teszi. Az epicondylus lateralis-tól néhány cm-re proximálisan, a kar tengelyére merőlegesen felhelyezett transzducer segítségével megkeressük a laposkás vagy ovális ideget. A legmélyebben a humerust látjuk, e felett a m. brachialis-t, e felett a m. brachioradialis-t, a kettő közötti fasciában pedig a n. radialist. In vagy out of plane technikával is elvégezhetjük a punkciót.

A felületes ág (ramus superficialis nervi radialis) disztális punkcióját a fent részletezett anatómia miatt célszerű nem a csukló magasságában, hanem feljebb elvégezni (4-5 harántujjal a csukló felett vagy az alkar középső harmadában), mielőtt disztál felé az artériával kissé eltávolodnának egymástól, illetve más fascicáregbe kerülnének.

Irodalomjegyzék

1. Almási R., Böhm T., Faluhelyi N. (szerk.): *Az Ultrahang Használata az Aneszteziológiában és az Intenzív Terápiában*, Medicina Könyvkiadó, 2018.
2. Bogár L. (szerk.): *Aneszteziológia és Intenzív Terápia*, 3. átdolgozott, bővített kiadás, Medicina Könyvkiadó, 2014.
3. Szentágothai J., Réthelyi M.: *Funkcionális Anatómia*, 8. kiadás, 2016.
4. Oxford Regular Handbooks in Anaesthesia, Regional Anaesthesia, Stimulation and Ultrasound Techniques, 2014.
5. Smith and Aitkenhead's Textbook of Anaesthesia, Sixth edition.

Az altatógép használata

Dr. Siptár Miklós
PÉCSI TUDOMÁNYEGYETEM

Mára az altatógép a műtők világszerte elengedhetetlen tartozékává vált. Bár a technika fejlődése révén az altatógépek olyan bonyolulttá váltak, hogy a technikai részletek és a működés teljes mélységig való megértése nem várható el az aneszteziológus orvostól és annak szakasszisztensétől sem, az altatógépek felépítésének és működési elvének alapvető ismerete azonban nem nélkülözhető ma sem a mindennapi munkánk során. Jelen fejezet célja nem az aneszteziológus szakorvosok ismereteinek további bővítése, hanem az, hogy a kezdő aneszteziológusok, orvostanhallgatók, nem aneszteziológus orvosok, mentőtisztek, egészségügyi szakdolgozók megértsék az altatógép elsősre ugyan bonyolultnak tűnő, ám mégis logikus, praktikus felépítését, használatát.

Az altatógép alapvető feladata, hogy az orvosi gázok, főként az oxigén és a párolgó, inhalációs anesztetikum pontos és állandó adagolását biztosítsa a műtét során.

A világ első altatógépe az 1902-ben bemutatott Roth-Dräger volt, mely ennek az elvárásnak eleget tudott tenni, lényegében alig volt több egy állványra szerelt oxigénpalacknál, egyszerű párologtatónál és légzőkörnél. Ezt megelőzően a gázok pontatlan adagolása egyfelől súlyos, halálos szövődeményekkel járhatott (részben a hipoxia, másfelől a beteg nem megfelelően mély altatása vagy éppen túlaltatása miatt), másfelől a narkózisok bizonytalan mélysége és igen rövid lehetséges időtartalma a sebészek kezét is megkötötte. Nem meglepő tehát, hogy az altatógépek megjelenése mind a betegbiztonság, mind a sebészet fejlődése szempontjából mérföldkövet jelentett. A Roth-Drägerből az elkövetkező 10 év alatt 1500 darabnál is többet adtak el, többek közt Magyarországra is.

Az eljárás definíciója

Az eszméletlen és fájdalommentes állapot kontrollált, művi létrehozása és eközben a beteg megfelelő gázcseréjének biztosítása az orvosi gázok (oxigén, orvosi levegő/nitrogén-oxidul, altatógáz) pontos és állandó adagolása által.

Az eljáráshoz szükséges kompetencia

A jelenleg hatályos magyar jogszabályok alapján altatást csak orvos végezhet, és az épületben aneszteziológus szakorvosnak elérhetőnek kell lennie.

Indikáció

Kórházi körülmények között generál anesztézia végzése. (Regionális anesztézia esetén is az altatógépnek bármikor elérhetőnek kell lennie, hiszen a regionális anesztézia sikertelensége, a műtét elhúzódása, sebészi vagy aneszteziológiai szövődmény stb. esetén generál anesztéziára kell váltanunk.)

Kontraindikáció

Altatógép tesztelése során vagy egyéb módon felismert hibája, működésképtelensége, a gázellátás elégtelensége, illetve olyan körülmények, melyek megakadályozzák az altatógép eljuttatását a generál anesztézia helyére (pl: prehospitális körülmények).

A beavatkozást megelőző teendők listája

Az altatógép megfelelő ellenőrzése, előkészítése, tesztelése használat előtt.

A beavatkozást követő teendők listája

Az altatógép kikapcsolása, tisztítása, előkészítése a következő altatáshoz.

Szövődmények és ellátásuk

Az altatógép meghibásodásakor, ha a hiba a narkózis biztonságát nem veszélyezteti, az anesztézia befejeztével a hibát el kell hártani, amíg ez nem történik meg, a gép nem használható. Ha a hiba a narkózis biztonságát veszélyezteti, és azt nem tudjuk azonnal vagy rövid időn belül olyan módon megoldani, hogy közben az altatógázok pontos és állandó adagolása mindvégig biztosított legyen, akkor a beteg oxigénnel való ellátását és eszméletlenségének fenntartását más módon kell megoldani (pl.: ballonos lélegeztetéssel és folyamatos intravénás anesztetikum adagolással), az anesztézia befejeztével a hibát el kell hártani, amíg ez nem történik meg, a gép nem használható.

Dokumentáció helye, módja

A narkózis jegyzőkönyvön kerül feltüntetésre (egyéb adatok mellett) a generál anesztézia során alkalmazott gázok megnevezése, azok l/percben megadott áramlási sebessége, a friss gázáramlási sebesség, a lélegeztetési mód, stb.

Az altatógép felépítése

Az altatógép alapvető részei a gázellátó rendszerek, a rotaméterek, a párologtatók, a légzőrendszerek és az elszívó rendszer.

Az altatógépnek szoros értelemben véve nem része, ugyanakkor egy modern készülék ma már elképzelhetetlen egy, az altatógépbe integrált respirátor nélkül, de a beteg paramétereinek monitorozására alkalmas berendezések is általában az altatógép integráns részét képezik.

A modern készülékek ezek mellett persze egyéb alkatrészeket is tartalmaznak, pl.: fali gázok nyomásmérői, a körtől független, „külön” oxigénforrás, munkafelület jegyzőkönyvvezetéshez, gyógyszerek-eszközök tárolásához, fali gázok nyomásmérői, gázmonitorok, maga az állványzat, tároló fiókok stb. (Lásd 1. ábra.)



1. ábra A képen egy modern altatógép, a Dräger-Fabius Trio látható. Ez a modell respirátort természetesen igen, de betegmonitor pl. nem tartalmaz. Látható az altatógépbe integrált respirátor (1), a légzőkör (2), a ballon (3), az inhalációs anesztetikum párologtatója (4), a CO₂ elnyelő szóda (5), az O₂ és az orvosi levegő közös rotamétere (6), a súlyszelep (7), az elszívó rendszer tartályai (8), az O₂ bypass (9) is. A jobb oldali képen a Roth-Dräger látható.

1. Gázellátó rendszerek, orvosi gázok és a vákuum

Az altatógépek a gázellátásukat központi gázellátó rendszerből vagy palackokból kapják. Bár a központi gázellátó rendszerek használata a személyzet számára kényelmesebb, a kórháznak pedig hosszú távon gazdaságosabb, a palackos gázok mégsem nélkülözhetők, ezek biztosítják ugyanis a központi gázellátó rendszer meghibásodása esetén is a folyamatos gázellátást a beteg számára.

Oxigén: Központi gázellátó rendszerrel manapság már a kórházak többsége rendelkezik. A kórház épületétől a biztonságtechnikai szabályok által meghatározott távolságban egy központi tartályban vagy tartályrendszerben tárolják az oxigént -165 °C körüli hőmérsékleten és 10,5 bar nyomáson, folyékony halmazállapotban (biztonsági okokból 17 bar nyomás fölött a központi tartályba épített biztonsági szelep nyílása akadályozza meg a további nyomásemelkedést). Innen az oxigén csőrendszeren keresztül ér el a végpontokhoz, nyomáscsökkentő berendezéseken is áthaladva, így a végpontoknál az oxigén nyomása 4-5 bar. Ezzel ellentétben az oxigénpalackokban az oxigén gáz formájában van jelen, így a palackban lévő oxigén mennyisége a palackban uralkodó nyomással arányos. Az oxigén színekódja a fehér. (A különböző orvosi gázok csatlakozói színekódoltak, illetve eltérő alakúak, hogy azok egymás helyére való véletlen bekötését megelőzzük. Lásd 2. ábra.) Ne felejtjük el, hogy az oxigén alacsony tárolási hőmérséklete miatt (is) a gépi lélegeztetés mind a műtőben, mind az intenzív osztályon jelentős módon hozzájárulhat a beteg hővesztéséhez.

Keressük fel a kórházunk központi oxigéntároló tartályát, és még egy nyári kánikulai napon is azt fogjuk látni, hogy a központi tartályból kilépő fővezetéket a főtartályhoz való csatlakozásánál vastagon jég borítja.

A **nitrogén-oxidult** (N_2O) szintén folyékony halmazállapotban tárolják központi tartályokban magas nyomáson, ahonnan csővezetéken keresztül érkezik a végpontokhoz 4 bar nyomással. Az oxigénnel ellentétben azonban a N_2O a palackokban is folyékony formában van jelen, így itt a palackban lévő N_2O mennyisége nem a palackban uralkodó nyomással, hanem annak súlyával arányos. A N_2O színekódja a kék. (Az oxigén és nitrogén-oxidul eltérő tárolásának magyarázatát eltérő forrásponjtjuk adja.)



2. ábra Figyeljük meg az orvosi levegő és az oxigén színekódolt és eltérő formájú csatlakozóit!

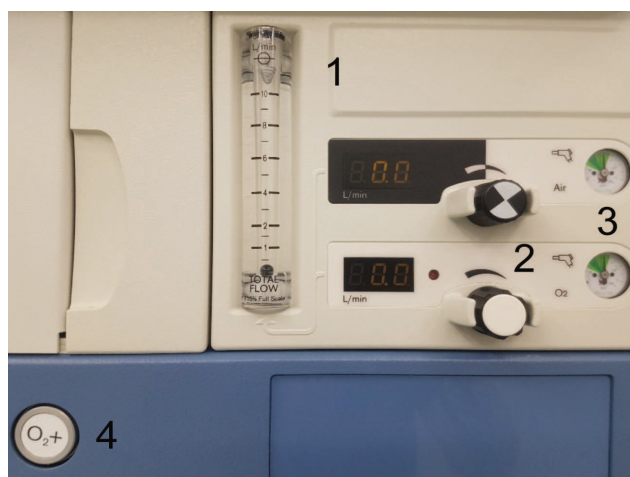
Az **orvosi levegő** szintén központi tartályból érkezik 4-7 bar nyomással a végpontokhoz. Az orvosi levegő az iparban tisztább, szennyeződések nem tartalmaz (pl. kicsi olajcseppek aeroszol formájában). Színekódja a fekete/fehér. Az orvosi gázok palackjai nagy szilárdságú molibdénötvözetből készülnek, 5 évente biztonsági ellenőrzésnek kell őket alávetni, ennek dátumát a palack nyakán tüntetik fel.

A **vákuumot** központi kompresszor generálja, szintén csővezetéken keresztül érkezik a végpontokhoz. A vákuum mértéke mintegy -0,5 bar. Színekódja sárga.

2. Rotaméterek

A rotaméterek az altatógép működése során használt gázok áramlási sebességének mérésére, az áramlás monitorozására szolgáló eszközök. A klasszikus analóg rotaméterek lényegében üvegcsőből és abban elhelyezkedő úszóból állnak, melyet a légáramlás megemel, minél nagyobb az áramlás sebessége, annál magasabbra. A gázáramlás által megemelt úszó forgó, rotáló mozgást végez, innen kapta az eszköz a nevét.

Jelenleg egyre több készülék elektromos „rotaméterekkel” szerelt, ezek mentesek a klasszikus analóg rotaméterek lehetséges hibáitól (szivárgás, úszó rotaméter falhoz tapadása az úszóra felrakódó szennyeződések és/vagy annak elektrosztatikus feltöltődése miatt, rotaméter nem függőleges helyzete miatti pontatlanság, a rendszer megnövekvő nyomásából adódó pontatlanság). Biztonsági okokból a N_2O és az O_2 rotamétere olyan módon van egymással fizikailag összekötve, hogy az oxigén nem lesz elzárható, amíg a N_2O -áramlás nullára nem esik. Ez minimum 25%-os belégzési oxigénkoncentrációt (a továbbiakban Fraction of inspired Oxygen – FiO_2) garantál. Emellett az O_2 rotamétere helyezkedik el a legközelebb a rotaméterek gázkimenetéhez, ha úgy tetszik, a beteghez. Ezek az óvintézkedések is azt a célt szolgálják, hogy ne tudjuk a beteget hipoxiás gázkeverékkel lélegeztetni a műtét során. (Néha több gáznak – pl. O_2 és orvosi levegő – egy közös rotamétere van, de mindkét gáz áramlását külön állíthatjuk, és a rotaméterről a 2 gáz áramlási sebességének az összegét olvashatjuk le. Lásd 3. ábra.)



3. ábra Az oxigén és orvosi levegő közös rotamétere(1), az egyes gázok állítógombjai (2), az altatógépbe bejövő központi gázok „fali” nyomásértékei (3), és az oxigén bypass gombja (4) látható

3. Párolgotatók

A párolgotatók a párolgó, inhalációs anesztetikumok adagolására, dozírozására szolgáló berendezések. Működésük lényege, hogy (a modern típusok esetében) a friss gázkeverék egy része a párolgotatón halad keresztül, ahol a folyékony halmazállapotban található anesztetikum gőzével telítődik, és ezt a frakciót visszavezetjük a friss gázkeverék fő áramába. Bár elméletben a párolgotatót elhagyó gázkeverékben a párolgó, inhalációs anesztetikum mennyisége sok tényezőtől függ, a modern készülékek ezeket jórészt kompenzálják. Így az alapvetően a párolgotatón áthaladó gáz összmenységétől (ezt a friss gázáramlás sebességével szabályozzuk), illetve a gázkeverék párolgotatón átáramló részének az összáramló gázmenységhez viszonyított arányától függ, ezt pedig a párolgotató tárcsájával tudjuk szabályozni. Ennek ellenére mindig célszerű figyelni a párolgó, inhalációs anesztetikum kilégzésvégi (alveoláris) koncentrációját, mert főként, amíg a rendszerben az indukciót követően „be nem áll” a párolgó, inhalációs anesztetikum szintje, addig jelentős eltérések lehetnek a párolgotató tárcsáján beállított értéktől.

Magyarországon a mindennapi gyakorlatban a sevofluran a legelterjedtebb, de az isofluran is széles körben elérhető. A desfluran magas ára miatt, valamint a többi párologó, inhalációs anesztetikumhoz képest igen alacsony (+23,5 °C) forráspontja következtében speciális párologtató-igényét tekintve Magyarországon egyelőre kevésbé terjedt el. Bár hazánkban már nem alkalmazzuk, a fejlődő országokban a halotán még széles körben használt. Minden egyes inhalációs anesztetikumnak külön párologtatója van.

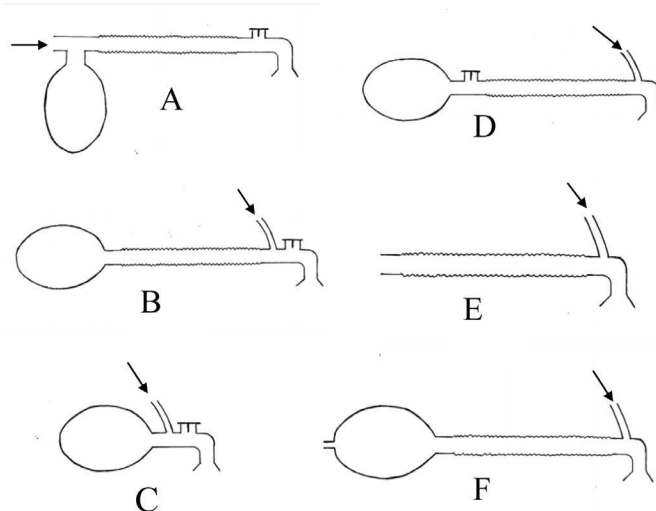
Az altatószert folyadék formájában töltjük a párologtatóba, az üvegének szája, illetve ennek „dokkolására” szolgáló csatlakozó a párologtatón szintén egyedi kialakítású minden egyes inhalációs altatószer esetében (mivel az egyes altatószerek párologtatói az adott szerre vannak optimalizálva), így az adott párologtató csak a „saját” altatószerével tölthető fel. Emellett a párologtatók szín- és méretkódolt csatlakozásuknak köszönhetően (ún. Selectatec-rendszer) csak a nekik kialakított helyen csatlakoztatóak az altatógéphez, egymás helyére nem. Az altatógépeken a rotaméterek egymás mellett helyezkednek el, és azok tárcsái között található egy fém kapcsoló vagy váltókar, az úgynevezett „interlock”, melyet úgy alakítottak ki, hogy 2 állása van, mindegyik állásában az egyik párologtató tárcsáját a „0” állásban rögzíti, a másikat nem blokkolja. Magyarán szólva egyszerre csak az egyik inhalációs anesztetikum párologtatója nyitható meg. Erre azért van szükség, mert ha mindkét párologtató egyszerre működne, az áramlás irányát tekintve a beteghez közelebbi készülék (annak a párologtatót elősegítő felületnövelő hálója) a másik párologtatóból származó eltérő típusú inhalációs anesztetikummal jelentős mértékben kontaminálódhatna.

4. Légzőrendszer

A légzőrendszerek feladata, hogy megteremtsék a kapcsolatot a beteg és az altatógép között. Két fajtájuk ismert, a nem visszalégző légzőrendszerek és visszalégző rendszerek. A légzőrendszereket gyakran összefoglalóan légzőköröként emlegetjük, de igazából csak a visszalégző rendszerek valódi „körök”, ahogy azt látni is fogjuk.

a) Nem visszalégző rendszerek

A nem visszalégző rendszerek jellemzője, hogy egy légzőszárral rendelkeznek. Ezeket Mapleson foglalta rendszerbe az 50-es években, 5 típust különített el (A-E) az alkotórészeik egymáshoz képesti elhelyezkedése alapján (ballon, súlyszelep, friss gáz belépési helye). A Mapleson-E rendszeren Rees változtatott, ezt a módosítást Mapleson-F rendszer néven ismerjük. Az egyes Mapleson-rendszerek felépítését a 4. ábra mutatja. A Mapleson-rendszereket alapvetően a spontán és kontrollált lélegeztetés melletti hatékonyságukkal jellemezzük, vagyis azzal, mekkora friss gázáramlás (a továbbiakban Fresh Gas Flow, FGF) szükséges a szén-dioxid (CO₂) visszalégzés elkerüléséhez. Ennek megértéséhez tudnunk kell, hogy a légzésnek 3 fázisa van. Belégzés, kilégzés, kilégzés végi szünet. Belégzés alatt a csúcsáramlás nyugalmi légzés esetén 20-30 l/perc értéket ér el.



4. ábra Az egyes Mapleson-rendszerek sematikus ábrázolása. A nyilak a friss gáz rendszerbe lépésének helyét mutatják

Röviden az egyes Mapleson-rendszerek:

Mapleson-A rendszer: Magill kör néven is ismert. Spontán légzés esetén a leggazdaságosabb rendszer. (Elegendő a percventilációval megegyező FGF.) Kontrollált lélegeztetés esetén viszont ennek a legrosszabb a határfoka az összes Mapleson-rendszer közül, a normál percventiláció mintegy háromszorosa szükséges a CO₂-visszalégzés elkerüléséhez. A klinikai gyakorlatban ritkán alkalmazzuk, egyes kollégák gázindukciókor használják, mivel a légzőkörnél kisebb összvolume miatt gyorsabban „feltelik” inhalációs anesztetikummal, mint a jóval nagyobb volumenű légzőkör, így annál elvileg gyorsabb elalvást tesz lehetővé. Ugyanakkor a holttér-ventilációt fokozza, ezért 4 év alatti gyermekek esetében nem javasolt.

Mapleson-B rendszer: nincs klinikai alkalmazása

Mapleson-C rendszer: „100-as kör” vagy „Waters’ circuit” néven ismert. Mind spontán, mind kontrollált lélegeztetés esetén gazdaságtalan, azaz nagy FGF szükséges a CO₂-visszalégzés megakadályozására (mintegy 15 l/perc), azonban bármely oxigénforráshoz csatlakoztatva azonnal 100%-os oxigénnel tudjuk a beteget lélegeztetni, pozitív kilégzésvégi nyomást (Positive End-Expiratory Pressure, PEEP) tudunk vele biztosítani, kezelése igen egyszerű, helyigénye kicsi, olcsó. Fenti tulajdonságai miatt elsősorban nem az aneszteziológiában, hanem az intenzív terápiában, reanimáció alkalmával, fizioterápia során, lélegeztetett beteg transzportja esetén stb. alkalmazzuk. Prehospitális alkalmazását nagy FGF-igénye korlátozza.

Mapleson-D rendszer: Az A-rendszerrel ellentétben ez kontrollált légzés esetén gazdaságos, és spontán légzés esetén gazdaságtalan. (Pozitív nyomású lélegeztetés esetén kb. a percventilációnak megfelelő, spontán ventiláció esetén ennek mintegy a kétszerese szükséges a CO₂-visszalégzés elkerülésére.) Ennek a módosításával jött létre a Bain-féle koaxiális légzőkör, mely egy cső a csőben rendszer, ahol a belső (koaxiális) csövön jön a friss gáz a beteg felé, és a két cső közötti térben áramlik vissza a gázkeverék a lélegeztetőgéphez. Ez tehát már valódi légzőkör. Előnyei, hogy a kilégzett gázkeverék a friss gázt melegíti, a személyzet számára kényelmesebb, hogy csak egy „csövet” kell kezelni az indukció során stb. Tudnunk kell azonban, hogy a belső cső sérülése vagy szétcsatlakozása esetén a rendszer igen gazdaságtalanná válik, és igen nagy FGF lesz szükséges a visszalégzés elkerülésére, azaz CO₂-retenciót, majd hipoxiát idézhet elő. Azt is fontos tudnunk, hogy ez a hiba eresztéssel nem jár, a súlyszelepet zárva, a ballont összenyomva nem fogunk problémát tapasztalni. Emelkedő belégzési szén-dioxid szint (ItCO₂) esetén a szóda kimerülése mellett, Bain-rendszer alkalmazásakor a belső cső sérülésére vagy nem megfelelő csatlakozására is gondolnunk kell. A rendszer eresztésének tesztelése mellett mindig ellenőrizzük, hogy a belső cső a gép felőli oldalon megfelelően csatlakoztatva van-e, illetve a belső cső beteg felőli végének ujjunkkal vagy egy 2 ml-es fecskendő belső részével való befogásakor a rotaméteren az áramlás leesését kell tapasztalunk.

Mapleson-E rendszer: „Ayre-féle T-darab” néven is ismert, korábban főként a gyermekanesztéziában használták, manapság már nemigen alkalmazzuk. Előnye, hogy mivel sem súlyszelepet, sem ballont nem tartalmaz, kilégzőkor az ellenállása minimális. Hátrányai: nem túl hatékony, azaz a rendszer FGF-igénye viszonylag magas. További hátránya, hogy kontrollált lélegeztetésre nem alkalmas, illetve hogy a cső megtöretésekor barotraumát okozhat. (Elvileg a cső végének ismételt befogásával és felengedésével pozitív nyomású lélegeztetést tudunk kivitelezni, de ekkor jelentős a veszélye, hogy túl nagy nyomások és volumenek jönnek létre a ballon, mint „légzési monitor” és mint „nyomás puffer”, hiánya miatt (lásd később), a barotraumára pedig a gyermek tüdeje különösen érzékeny, ezért ez nem javasolt.)

Mapleson-F rendszer: Az E-rendszert Rees oly módon módosította, hogy annak végéhez egy lyukas ballont csatlakoztatott. Ilyen módon a lélegeztetés lehetővé válik, PEEP is biztosítható a beteg számára. Nem utolsósorban a ballon mozgása révén a légzés jobban monitorozható, mint az E-rendszer esetében. Mind az E- és F-rendszer esetén az elszívás kivitelezése technikailag nehéz, emellett kilégzőkor a rendszer ellenállását jelentősen fokozza. Elszívás hiányában pedig a személyzet expozíciója az altatógázokkal igen jelentős. Főként gyermekanesztéziában jön szóba a használata mind spontán légzés, mind pozitív nyomású lélegeztetés esetén a normál percventiláció 2,5-3,0 szorosát igényli, minimum 4 l/perc áramlást.

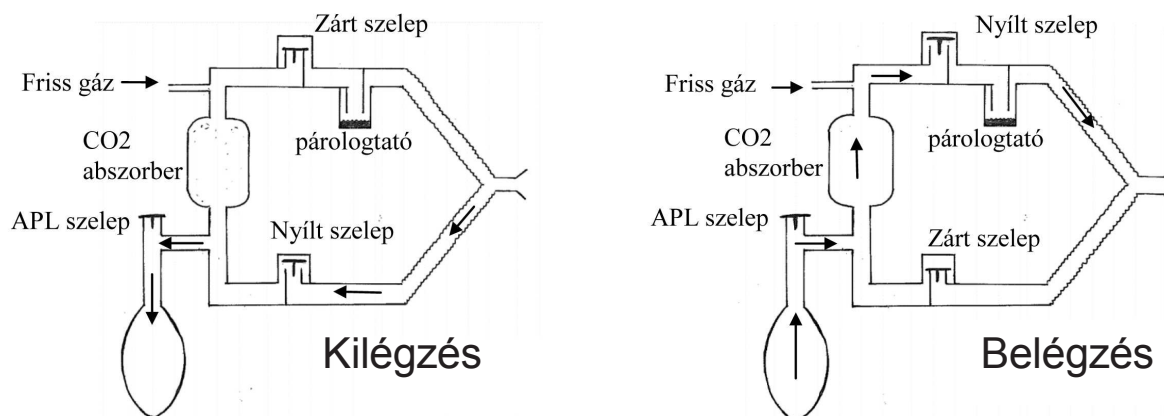
A Mapleson-rendszerek esetében a különböző ajánlások a szükséges FGF sebességéről tájékoztató jellegűek, az adott beteg esetében, az adott helyzetben az a szükséges FGF, amelynél a kapnográfias méréssel nem észlelünk CO₂ retenciót, azaz a belégzési CO₂ parciális nyomás (ItCO₂) nem emelkedik meg. Ekkora áramlás szükséges, eddig azonban nyugodtan csökkenthetjük a FGF mértékét.

b) Visszalégző rendszerek

A visszalégző rendszerek esetén a rendszer nem csak a beteg felé szállítja az oxigénben gazdag gázkeveréket, hanem a beteg által kilégzett, CO₂-ben dús gázkeveréket vissza is szállítja az altatógéphez, majd azt „felfrissítve” ismét a beteghez, azaz itt a gázkeverék ténylegesen kört tesz meg, csak közben az összetétele több ponton megváltozik. Ilyen módon lehetőségünk van a FGF jelentős csökkentésére, hiszen elvileg csak a beteg által elfogyasztott O₂-t, a szóda által megkötött CO₂-t, a beteg által felvett inhalációs anesztetikumot és a szivárgás miatti veszteséget kell visszapótolnunk a rendszerbe. Ennek számos előnye van a vissza nem lélegző rendszerekkel szemben. Jelentősen csökken az inhalációs anesztetikum felhasználás, ami egyfelől gazdaságos, másfelől csökkenti mind a műtő levegőjének, mind a légkör légszennyezésének mértékét. Emellett csökken a beteg hő- és páravesztése, hisz azok egy része visszajut a betegbe.

Low flow anesztéziáról beszélünk, ha a FGF a beteg periventilációjának felénél kevesebb, általában 2 l/perc alatti. Zárt rendszerű anesztéziáról beszélünk, ha csak az elfogyasztott gázok visszapótlása történik, ehhez jellemzően 0,5 l/perc alatti FGF elegendő. Ezekben az altatógépekben már nem a FGF mértékét, ezen belül az O_2 és N_2O vagy orvosi levegő arányát, és az inhalációs anesztetikum párologtatójának tárcsáját állítjuk az általunk kívánt értékre, hanem az általunk elvárt belézési oxigénkoncentrációt és a kilégzésvégi (alveoláris) inhalációs anesztetikum-koncentrációt adjuk meg a gépnek. A gép ezeket az értékeket a FGF összetételének és sebességének automatikus feedback-je alapján történő dinamikus változtatásai révén éri el és tartja fent, az O_2 , N_2O vagy levegő és az inhalációs anesztetikum adagolásának külön-külön történő szabályzásával. Ha pl. mélyíteni akarjuk a narkózist, és feljebb emeljük az inhalációs anesztetikum általunk elvárt kilégzési koncentrációját, a gép nagy áramlással párolgó inhalációs anesztetikumot ad a rendszerhez, emellett az oxigén és levegő „utánpótlását” nagyon lecsökkenti vagy akár átmenetileg leállítja, a gázkeverék összetételét folyamatosan elemzi, és mindig úgy módosítja az egyes összetevők pótlásának sebességét, hogy az általunk kívánt gázösszetételt a leghamarabb elérje. Mindez persze már igen fejlett digitális technikát igényel. Bizony nagy utat tett meg az altatógép a Roth-Dräger megjelenése óta. A zárt rendszerű anesztézia előnyei megegyeznek a low flow anesztézia előnyeivel, csak itt azok még inkább érvényesülnek. A low flow és zárt rendszerű anesztézia fent említett előnyei mellett hátránya (lehet), hogy főként N_2O -t használva az oxigénszintekre még nagyobb figyelmet kell fordítanunk, illetve a szén-dioxid-abszorberben keletkező szén-monoxid és egyéb toxikus termékek feldúsulásának esélye nagyobb.

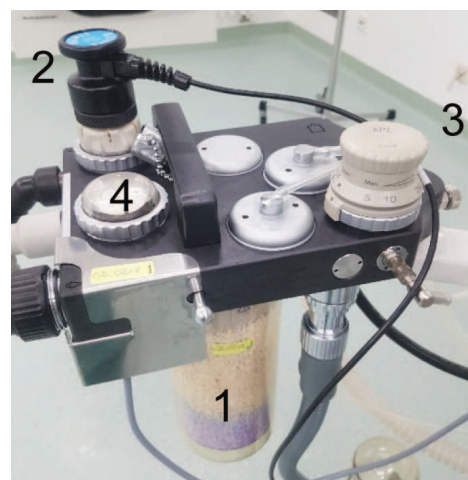
A kör részei a friss gáz bemenet, a súlyszelep, a rezervoárballon, a CO_2 elnyelő szóda, egyirányú szelepek és maga a csőrendszer. A párologtató elvileg nem része szoros értelemben a légzőkörnek, de szintén a körbe kötve van jelen. A légzőkör sematikus felépítését az 5. ábrán figyelhetjük meg. (A pontosság kedvéért jegyezzük meg, hogy a modern párologtatók technikailag „körön kívüli”, azaz „vaporisers outside the circle”, VOC-párologtatók, de a légzőkör működésének megértése szempontjából ennek nincs gyakorlati jelentősége.)



5. ábra A légzőkör sematikus ábrája. A nyílak a gázáramlás irányát jelölik

A friss gáz bemenet esetében beállíthatjuk az FGF-et (l/perc), magasabbra emelve az áramlást, pl. indukciókor, majd csökkenthetjük azt, amikor a narkózis indukcióját követően low flow anesztéziára térünk át.

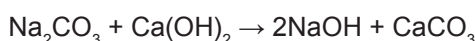
A súlyszelep vagy APL-szelep (Adjustable Pressure Limiting Valve) segítségével beállíthatjuk a kör maximális nyomását (vagyis azt a nyomást, ahol a súlyszelep nyíljon) 0 és 70 Hgmm között. Ha a kör nyomása az általunk beállított nyomásértéket meghaladja, a szelep nyit, és a gáz egy részének távozása miatt a körben a nyomás a kívánt szintre esik vissza. Spontán légzés esetén az APL-szelepet nyitjuk, azaz 0 Hgmm-re állítjuk. Ha ezt nem tesszük meg, a betegnek nyomás ellenében kellene kilélegeznie. Kézi lélegeztetés esetén viszont zárnunk kell a szelepen, hiszen ennek hiányában nem tudnánk pozitív nyomást generálni belézéskor, magyarárn nem tudnánk a ballon segítségével a gázkeveréket befújni a betegbe, hiszen a gázkeverék nem a beteg tüdejé felé áramlana, hanem a nyitott súlyszelepen át a külvilágba, hasonlóan ahhoz, mintha egy, az oldalán kilyukasztott csövön át próbálnánk meg egy lufit felfújni. (Lásd 6. ábra.)



6. ábra Részben elszíneződött szén-dioxid abszorber (1), oxigénszenzor (2), APL-szelep (adjustable pressure limit: állítható nyomáshatár) (3) és egyirányú szelep (4)

A rezervoár ballon anyaga igen strapabíró, erős műanyag, mely ugyanakkor nagyon ki tud tágulni és viszonylag nagy nyomásoknak képes ellenállni. Egyik feladata nevéhez híven az, hogy tartalékot képezzen a belégzéshez. Ez azért fontos, mert a normál légzés esetén a belégzési csúcsáramlás 20-30 l/perc. Ha nem állna rendelkezésre valamekkora gázkeverék-tartalék a rendszerben (ezt biztosítja a rezervoár ballon), akkor a beteg belégzési csúcsáramlását lényegében a FGF mértékében maximálnánk. Azt tapasztalnánk, hogy a beteg a rendszerből kiszívna a gázkeveréket, és a megfelelő tidal volumet (Vt) csak nagyon elnyújtott belégzéssel tudná elérni. Olyan lenne ez a páciens számára, mintha mindig csak egy szívószálon keresztül vehetne gázkeveréket, az állapotot felső légúti szűkülethez hasonlítana. Zárt súlyszelep esetén viszont a ballont összenyomva a beteg tüdejébe fújhatjuk a gázkeveréket, azaz a beteget pozitív nyomással lélegeztethetjük. Spontán légzés esetén a ballon mozgása révén (is) monitorozzuk a beteg légzését. Emellett pufferként segíti elő a túl nagy nyomások kialakulásának megelőzését. A felnőtt körök esetében általában 2 liter, gyerek körök esetében általában 1 liter űrtartalmú rezervoár ballonokat használunk. CAVE: ez több, mint a beteg normál Vt-je (5-6 ml/ttkg), azaz jól tömítő rendszer esetén nem kell a ballon teljes tartalmát belenyomni a betegbe!

A CO₂-elnyelő szóda a visszalégző rendszerek elengedhetetlen része. Ahhoz, hogy a kilégzett és az altatógépbe visszavezetett gázelegyet ismét belélegezhesse a beteg, abból az O₂ visszapótlása mellett ki kell vonni a CO₂-t is. Ez a CO₂-elnyelő szóda feladata, mely a CO₂-t közvetve Ca-bikarbonáttá alakítva vonja ki azt a gázelegyből, emellett hő szabadul fel, és vízpára keletkezik. Legelterjedtebb a soda lime. Ennek működése:



A szóda „fáradását”, azaz a Ca-bikarbonáttá alakuló Ca-hidroxid elfogyását a szóda indikátor általi lilássá színeződése mellett (lásd 6. ábra) az ItCO₂ emelkedése mutatja. Igen látványos és tancélos, ha a rendszerből kiiktatjuk a szódát. A rendszer ekkor is zárt marad, de a CO₂ nem nyelődik el. A belégzési CO₂ szint (ItCO₂) már néhány légvételt követően látványosan emelkedni kezd.

Bárium hidroxidot tartalmazó szóda is létezik (Baralime), illetve újabban Ca-hidroxid lime is elérhető (Amsorb), az előbbit már kedvezőtlenebb tulajdonságai miatt nemigen alkalmazzuk, az utóbbi tulajdonságai igen kedvezőek, de még nem terjedt el.

A szódában a CO₂ elnyelése közben káros anyagok, főként CO is keletkezik, az inhalációs anesztetikumok és a CO₂-elnyelő szóda találkozásakor az anesztetikumok szóda jelenlétében bekövetkező lebomlása miatt. A folyamatért a szódában lévő erős bázisok, a Na- és K-hidroxid felelősek, ezek közül is főként a K-hidroxid. Legnagyobb mennyiségben desfluran esetén, kevesebb enfluran, még kevesebb isofluran használatakor, sevofluran esetében elvileg alig képződik, azonban extrém körülmények esetén még sevofluran mellett is előfordulhat szén-monoxid-mérgezés, elsősorban a gyermekanesztéziában. Fokozza továbbá a CO képződését a hosszabb műtési idő, a szóda szárazsága, magas hőmérséklete is. Baralyme esetén sokkal jelentősebb a CO-képződés, mint soda lime esetén, azonban Ca-hidroxid esetén CO nem képződik még akkor sem, ha az száraz.

A Sevofluran és a szóda kölcsönhatása során egy elsősorban a vesére káros toxikus metabolit, Compound A képződik, de olyan kis mennyiségben, hogy ennek jelen ismereteink szerint nincs gyakorlati, klinikai jelentősége (csak száraz, meleg szóda esetén képződik, ha a szóda K-hidroxidot tartalmaz).

Mint láthattuk, mind a CO, mind a Compound A a száraz szódában keletkezik nagyobb mennyiségben. Az ismert esettanulmányok, ahol szignifikáns karboxihemoglobin szint alakult ki a szóda és a párolgó, inhalációs anesztetikum reakciója kapcsán, mind nem megfelelően karbantartott, száraz szóda (soda lime vagy Baralime) mellett jelentkeztek. A szóda kiszáradásának elkerülése érdekében kapcsoljuk le teljesen a gázáramlást, különösen a nap végén, a szódát rendszeres időközönként célszerű lecserélni, nem csak akkor, ha már elszíneződött, főként ha az adott gépet régóta nem használtuk. A rendszer friss gázzal való átmosása viszont nem akadályozza meg a CO képződését, hiszen az a párolgó, inhalációs anesztetikum és a szóda interakciókor jön létre. Ha a gázáramlást nem zártuk le a műszak végétével (különös tekintettel a hétvégére), a szén-dioxid-abszorbert ki kell cserélni. Ha a granulátum fokozott melegségét észleljük, azt ki kell cserélni, és még a beteg karboxi-hemoglobin szintjének monitorozása is ajánlott.

Az egyirányú szelepek feladata nevükhöz híven, hogy a körben egyirányúsítsák az áramlást.

Maga a csőrendszer strapabíró műanyagból készült, jellemzően harmonikaszerű bordázattal, hogy a megtöreésnek, sérüléseknek ilyen módon is ellenállóbb legyen.

Az oxigén bypass-szelep minden modern altatógépen megtalálható, az altatógép biztonsági tartozékai közé tartozik. Mégis itt tárgyaljuk, hiszen az esetek többségében nem sürgősségi helyzetben kerül sor az alkalmazására. Feladata, hogy a párologtatót elhagyó gázkeverékhez 100% oxigént ad nagy áramlással (legalább 35 l/perc). Ennek segítségével a beteg által belélegzett gázkeveréket szinte azonnal 100% oxigénre cserélhetjük. Tekintve, hogy a 35 l/perc érték magasabb, mint a nyugalmi belélegzési csúcsáramlás, még a rendszer igen súlyos eresztése mellett is 100% oxigénnel tudjuk a beteget lélegeztetni olyan módon, hogy „nem szorulunk rá” a rendszerben lévő rezervkapacitásra. Azonban az oxigén bypass számos egyéb esetben is jól használható. A narkózis megkezdése előtt, az altatógép ellenőrzésekor a nyomáspróba során befogjuk a légzőkört, a súlyszelepet teljesen elzárjuk, az oxigén bypass segítségével feltöltjük a ballont és a kezünkkel összenyomjuk azt, ekkor nem szabad szivárgást észlelnünk, normálisan a rendszer tartja a nyomást. Indukciókor a maszkos-ballonos lélegeztetés mellett, ha az O₂-maszk nem tömít tökéletesen a beteg arcán, kis szivárgás jól ellensúlyozható a rezervoár ballon szükség esetén történő feltöltésével az oxigén bypass által. Túl magas párologó, inhalációs anesztetikumszint esetén azt gyorsan hígíthatjuk a rendszerhez adott nagy áramlású oxigénnel. (Lásd 3. ábra).

Az inhalációs anesztetikumok dózisének megadása szempontjából praktikus az alveoláris gázkoncentrációt (F_A) alapul venni, hiszen ez könnyen mérhető (a kilégzésvégi gázkeverék inhalációs anesztetikum-koncentrációja), és jól korrelál az inhalációs anesztetikum agyban mérhető koncentrációjával. Az adott inhalációs anesztetikumok farmakodinámiai tulajdonságain (vér/gáz és egyéb megoszlási hányados értékek) és a beteg jellemzőin (életkor, keringési perctérfogat, ventiláció/perfúzió esetleges aránytalansága stb.) túl az „altatógép szempontjából” az F_A -t az inhalációs anesztetikum belélegzési koncentrációja (F_I), a légzőkör térfogata, a FGF mértéke, illetve a beteg (alveoláris) percventilációja befolyásolja, utóbbit a lélegeztetés paramétereinek változtatásával befolyásolhatjuk. Tekintettel arra, hogy a légzőkör térfogata viszonylag nagy, az inhalációs anesztetikum kívánt belélegzési koncentrációjának gyors emeléséhez (főként a narkózis kezdetén) nem elég a párologtató tárcsáját a kívánt értékre állítani, hiszen ez esetben ugyan idővel beállna a kívánt inhalációs anesztetikumszint, de ez túl hosszú időt venne igénybe. Túl magas inhalációs anesztetikumszint esetében annak kívánt értékre való csökkentésekor hasonló lenne a helyzet. Ezért ha gyorsan emelni kívánjuk az F_A -t, a párologtató magasabb szintre állításán túl, átmeneitileg az FGF emelése is szükséges. A mindennapi gyakorlatban előfordul, hogy az áramlás emelése nélkül maximumra állítjuk a párologtató tárcsáját, míg az inhalációs anesztetikum szintje emelkedni nem kezd. Ez azonban magában hordozza annak veszélyét, hogy magas áramláson felejtve a párologtatót, túl magas gyógyszer-szint jön létre. Ezért ilyenkor célszerű a kezünket a párologtatón hagyni, hogy elejét vegyük annak, hogy maximális áramláson felejtjük a párologtatót. Az inhalációs anesztetikum szintjének gyors csökkentése vagy a párologtató tárcsájának alacsonyabb szintre való állítása mellett vagy a FGF átmeneti emelése révén, vagy pedig az oxigén bypass alkalmazása által érhető el a korábban leírtaknak megfelelően.

5. Az elszívórendszer:

A gyermeksebészeti műtők személyzete gyakran számol be fáradtságról, álmoságról a sevofluranal végzett gázindukciókor „elszőkő” gáz belélegzése miatt. A hagyományos felfogás szerint a műtői munka során elszenvedett altatógázok általi krónikus expozíció miatt a műtői személyzetének egészségügyi kockázata fokozott (neurológiai problémák, műtői dolgozók gyermekei között a fejlődési rendellenességek magasabb aránya, nőknél a spontán abortusz magasabb incidenciája, csontvelő-depresszió stb.). Ezt a feltevést azonban a későbbi vizsgálatokkal nem tudták igazolni normál körülmények között. Akut expozíció tekintetében ahhoz, hogy a műtőben dolgozó személyzet koncentrációképeségében romlás következzen be, olyan magas N₂O-, illetve inhalációs anesztetikum-koncentráció szükséges, ami még elszívás alkalmazása nélkül, „normal-flow” anesztézia mellett sem következhet be. Ennek ellenére (nagyon helyesen) nemzetközi előírások határozzák meg a műtőben megengedett maximális N₂O és párologó anesztetikum koncentrációt. N₂O esetében ez 25 ppm, párologó anesztetikumok esetében pedig 2 ppm (ppm: pars per million, azaz egymillió részecskéből hány részecske az adott ágens részecskéje). Ez elszívórendszerek segítségével érhető el, az elhasznált gázok elvezetése passzív módon is megtörténhet, de általában aktív szívást alkalmazunk. Persze kisebb áramlások alkalmazásakor az összegázfelhasználás, így a műtő levegőjének expozíciója is csökken.

Biztonsági rendszerek:

Az altatógép és a gázellátó rendszerek összességében igen bonyolult berendezések, melyek számos ponton meghibásodhatnak. Éppen ezért számos, az altatógépbe épített biztonsági és monitorrendszer szolgálja az esetleges műszaki hibák, komplikációk, emberi tévedések elkerülését vagy a bekövetkezett problémák időben való felismerését. Ezek közül a legfontosabbak:

- Az oxigénriasztás talán a legfontosabb biztonsági rendszer, az oxigén parciális nyomásának csökkenését jelzi a többi gáz esetleges nyomásesésétől függetlenül. A modern készülékek esetén ez már elektronikus úton, gázkoncentráció méréssel történik. Oxigénriasztás esetében a készülék a többi gáz ellátását zárja, és nyitja a rendszert a körlevegő felé, így a beteg által belélegzett gázelegyben az O₂ minimum 21%, és a CO₂ nem dúsul fel.
- Színkódolt, csak a megfelelő (saját) bemenetébe illeszkedő csatlakozók, mind a központi gázellátás, mind a palackos gázellátás esetében (a palackok esetében ezt Pin-index-rendszernek nevezzük).
- Több ponton a rendszerbe épített súlyszelepek, melyek adott nyomás esetében megnyílnak, megakadályozzák a túl nagy nyomások kialakulását.
- Oxigén bypass-szelep.
- Selectatec-rendszer, illetve „interlock” a párologtatók szimultán való működésének elkerülése céljából (lásd korábban).
- Egyirányú szelepek segítik elő, hogy a gázelegy a légzőkörben csak egy irányba áramolhasson.
- A rotaméterek megfelelő elrendezése a légáramlás irányához képest (O₂ rotaméter legközelebb a beteghez), és hogy az O₂ és N₂O rotaméterének fizikai, mechanikus összeköttetése miatt az O₂ nem kapcsolható le teljesen, míg a N₂O áramlás nullára nem esik, így 25-30%-os belélegzési O₂ koncentráció garantált (lásd korábban).
- Egy egyirányúszelep a párologtató után a körben megakadályozza azt, hogy túl nagy nyomások ériék, és ezáltal túlságosan magas koncentrációban bocsássa ki az inhalációs anesztetikumot.

Szintén a biztonságot szolgálja az altatógép megfelelő ellenőrzése, tesztelése használat előtt. A modern készülékek esetén az altatógép egy önteszt végigfuttatásával lényegében saját magát ellenőrzi, a tesztet végző személy teendőit az ellenőrzés adott fázisában az altatógép a monitorán megjeleníti.

A fent leírtak elsőre bizonyára igen bonyolultnak tűnhetnek. Az altatógép megértése teljes mértékben annak használata közben lehetséges.

Irodalomjegyzék

1. Bogár L. (szerk.): *Aneszteziológia és intenzív terápia*, 3., átdolgozott kiadás, Medicina Könyvkiadó Zrt., Budapest, 2014.
2. Ungvári E., Kövesi T. (szerk.): *A gyermekaneszteziológia elmélete és gyakorlata*, Medicina Könyvkiadó, Budapest, 2015.
3. Smith and Aitkenhead's Textbook of Anaesthesia, Sixth Edition, 2013.
4. Miller's Anesthesia, Sixth Edition, 2005.
5. Coppens, M.J., Versichelen, L.F., Rolly, G., Mortier, E.P. and Struys, M.M.: *The mechanism of carbonmonoxide production by inhalational agents*. *Anaesthesia*. 2006 May; 61(5):462-8.
6. Holak, E.J., Mei, D.A., Dunning, M.B. 3rd, Gundamraj, R., Noseir, R., Zhang, L., Woehlck, H.J.: *Carbon Monoxide production from sevoflurane breakdown: modeling of exposures under clinical conditions*.

Gépi lélegeztetés

Dr. László István
DEBRECENI EGYETEM

A beavatkozás/eljárás definiálása

A gépi lélegeztetés a légzési elégtelenség ellátásának szupportív módszere. A „hagyományos” gépi lélegeztetés során a beteg gázcseréjét egy speciális gép, ún. lélegeztetőgép (ventilátor) által generált pozitív légúti nyomások útján segítjük vagy (spontán légzés hiányában) pótoljuk. Azon formáját, mikor a lélegeztetést légcső-tubus (orotrachealis, nasotrachealis, conicotomiás vagy tracheostomiás) segítségével végezzük, **invazív gépi lélegeztetésnek**, azon formáját pedig, melyet légcső-tubus nélkül, egy speciális maszk segítségével végezzük, **non-invazív lélegeztetésnek** (rövidítése: NIV) nevezzük. A gépi lélegeztetés speciális, „nem hagyományos” formáiról (pl.: negatív nyomású lélegeztetés, magasfrekvenciájú/jet lélegeztetés, extracorporális gázcsere, folyadék-lélegeztetés stb.) e fejezetben nem lesz szó.

Indikációk

Az invazív gépi lélegeztetés általános indikációi az alábbiak:

- Hypoxaemia helyreállítása
- Acut respirációs acidosis (hypercapnia) kezelése
- Alveolusok összeesésének (atelectasia) megelőzése (PEEP alkalmazása) és/vagy megszüntetése (alveolus-toborzás, „recruitment”)
- Légzőizmok fokozott munkájának megszüntetése/kifáradásának megelőzése (izommunka átvállalása)
- Műtéti anesztézia lehetővé tétele
- Szisztémás és/vagy myocardialis oxigénellátás és -felhasználás aránytalanságának csökkentése
- Bal kamra ejectiós frakciójának javítása (kamrai transzmurális nyomás és ezáltal az afterload csökkentése révén)
- Intracranialis nyomás csökkentése (kontrollált hiperventiláció)
- Mellkasfal stabilizálása (sorozat/ablakos bordatörés, plasztrontörés esetén)

A NIV megfontolandó az alábbi esetekben:

- A heveny légzési elégtelenség azon formái, mikor a gyógyszeres terápia várhatóan gyors eredményt hoz (pl.: asthma bronchiale/COPD acut exacerbatio, cardiogen pulmonalis oedema, reziduális anesztetikumhatás)
- Csökkent respiratoricus rezervkapacitású betegek bármilyen indokú intubációja, invazív gépi lélegeztetése előtt, a preoxygenisatio részeként („delayed sequence intubation” – DSI)
- Tartós gépi lélegeztetés leszoktatási fázisában, a reintubáció megelőzése céljából
- Alvási hipoventilációval járó betegségek (pl.: OSAS, neurodegeneratív vagy súlyos mellkasfali deformitással járó kórképek) esetén

Kontraindikációk

Az invazív gépi lélegeztetésnek abszolút kontraindikációja nincs légzési elégtelenség fennállása esetén. Az invazív gépi lélegeztetés relatív kontraindikációi az alábbiak:

- Gyógyíthatatlan, előrehaladott stádiumú betegség (pl. neoplasma) szövődményeként létrejött légzési elégtelenség (amennyiben a szövődmény belátható időn belüli kezelésére nincs lehetőség).
- Légúti hyperreaktivitással járó betegségek (pl. asthma/COPD), amennyiben a noninvazív lélegeztetésnek nincs kontraindikációja; e betegeknél az endotrachealis tubus mint légúti idegentest, a bronchospasmus fokozódását, illetve a keringés összeomlását okozhatja.
- Kezeletlen PTX (ventil PTX megelőzése céljából a mellkas mihamarabb detenzionálandó)

A NIV kontraindikált az alábbi esetekben:

- Keringés- és légzésleállás
- Haemodynamikai instabilitás
- Kezeletlen PTX
- Életveszélyes hypoxaemia ($\text{PaO}_2 < 60$ Hgmm 100% FiO_2 mellett)
- Súlyos hypnoid tudatzavarral (GCS < 9) járó hypercapnia („ CO_2 -kóma”)
- Kooperáció hiánya (pl.: nagyfokú agitáltság, delirium, előrehaladott demencia)
- A légutak spontán átjárhatóságát vagy aspiratio elleni védelmét veszélyeztető bármilyen kórkép, illetve műtét a közelmúltban
- Ileus, profúz hányás
- Bronchorrhea és expectoratiós problémák
- A NIV-maszk megfelelő illeszkedését akadályozó faktorok (pl.: az arc fejlődési rendellenességei/égése/sérülése)

A beavatkozás/eljárás leírása

A. Előkészületek

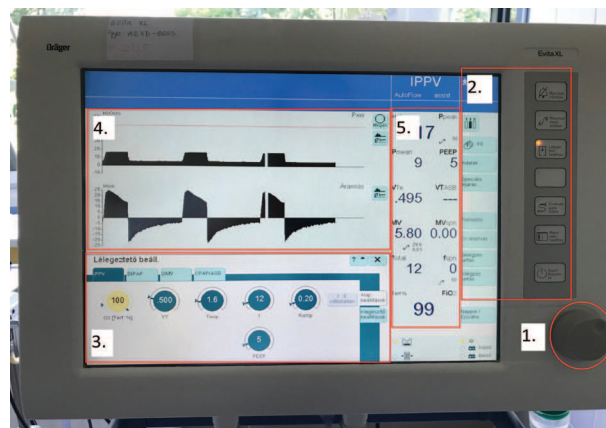
- Indikáció (kockázat vs. haszon), illetve terápiás terv felállítása, ennek megbeszélése az ellátó team-mel
- A lélegeztetéshez szükséges eszközök előkészítése, működőképességének ellenőrzése, előzetes beállítása
 - A beteg-gép „interface” eszközei
 - ▶ Invazív légútbiztosítás és tubusrögzítés eszközei (lásd vonatkozó fejezetet)
 - ▶ NIV-maszkok és rögzítőszalagok (1. ábra)



1. ábra Különböző NIV-maszkok és rögzítőpántjaik

- Páciensmonitorozás eszközei
- Lélegeztetőgép
 - ▶ Külsőleg látható sérülések, illetve tisztaság ellenőrzése
 - ▶ Légzőkör, (HME) filter, tubusösszekötő, esetleg párasító csatlakoztatása
 - ▶ Csatlakoztatás áramforráshoz (transzport gépnél az akkumulátor töltöttség ellenőrzése), fali vagy palackos O_2 +/- sűrített levegő kimenethez
 - ▶ Bekapcsolás (CAVE: intenzív osztályos gépek „rejtet” hálózati kapcsolója)
 - ▶ Gép tesztelése (általában self-test), szenzorok (áramlás, O_2 , CO_2) kalibrálása
 - ▶ Iniciális lélegeztetés paraméterek beállítása a lélegeztetőgép kezelőfelületén (2. ábra) műtűdővel (ezek részletei tekintetében utalok az irodalomjegyzékben található lélegeztetési tankönyvekre)
 - Lélegeztetési üzemmód; a legáltalánosabban használt lélegeztetési üzemmódok:
 - ✓ IPPV (VCV): beállított RR és Vt, fix légzési perctérfogat, de barotrauma esélye magasabb → apnoés betegeknek ideális
 - ✓ PCV: beállított RR és P insp, barotrauma ellen jól véd, de változó a légzési perctérfogat → „sérülékeny tüdejű” (barotrauma hatásaira hajlamos) apnoés betegeknek ideális

- ✓ SIMV: spontán légvételekhez szinkronizált kötelező, térfogatkontrollált légvételek + spontán légvételek lehetősége → bradypnoés betegeknek ideális
- ✓ BiPAP: spontán légvételekhez szinkronizált kötelező, nyomáskontrollált légvételek + spontán légvételek lehetősége → „sérülékeny tüdejű” bradypnoés betegeknek ideális
- ✓ Spontán/PS: a beteg spontán (+/- nyomástámogatással) lélegzik; apnoe esetén nincs lélegeztetés (megoldás: backup VCV) → kielégítő spontán légzésfrekvenciával, de felszínesen légző betegeknek ideális
- ✓ NIV: lényegét tekintve ETT nélküli Spontán/PS vagy BiPAP lélegeztetés
- Oxigenizációs paraméterek
 - ✓ FiO_2
 - ✓ PEÉP
- CO_2 -eliminációs (ventilációs) paraméterek
 - ✓ $\dot{V}R$
 - ✓ V_t vagy P_{insp}
 - ✓ T_{insp} vagy $I:E$
 - ✓ Trigger sensitivitás
 - ✓ PS
- ▶ Riasztási paraméterek beállítása (3. ábra)
 - Maszkos-ballonos lélegeztetés (rescue eljárás) eszközei
 - Légúti toilette eszközei (orvosi vacuum, nyomásreduktor, összekötő csövek, gyűjtőtartály, leszívókatéter)
 - Az intubáció és a lélegeztetés alatt használatos gyógyszerek (sedatívumok, analgeticumok, sze. izomrelaxánsok)
 - Beteg előkészítése
 - Tájékoztatás, beleegyezés (nyilatkozat)
 - Preoxigenisatio
 - Gyógyszerbeviteli út biztosítása
 - Artériás kanül insertiója
 - Páciensmonitorok csatlakoztatása
 - Pozicionálás
 - Pszichés vezetés



2. ábra Intenzív osztályos lélegeztetőgép kezelőfelülete
Jelmagyarázat:

1. - navigációs forgó-nyomógomb
2. - speciális funkcióbillentyűk
3. - lélegeztetési beállítások panel
4. - légzésmechanikai paraméterek vizuális megjelenése
5. - légzésmechanikai paraméterek numerikus megjelenése



3. ábra Riasztási paraméterek beállítási panel

B. Beteg csatlakoztatása lélegeztetőgéphez

- Endotrachealis intubáció
- NIV-maszk felhelyezése (4. ábra)

C. Lélegeztetés alatti teendők

- Arteficiális légutak (pozíció, átjárhatóság, tömítettség) rendszeres ellenőrzése
- Vitális paraméterek folyamatos monitorozása, szsz. korrekciója
- Lélegeztetési paraméterek dinamikus változtatása a beteg állapotváltozásainak (központi idegrendszeri légzésvezérlés, légzésmechanika, gázcserre paraméterek, hemodinamika) megfelelően, maximálisan tüdőprotektív lélegeztetésre törekedve



4. ábra NIV-maszk felhelyezése

- Lélegeztetéshez társuló szövődmények mihamarabbi észlelése és korrekciója
- Megfelelő analgo-sedatio biztosítása; cél: RASS 0-(-1) állapot fenntartása, szsz. izomrelaxatio alkalmazása
- Légzési elégtelenség oki kezelésének mihamarabbi megkezdése
- Lélegeztetőgépről való leszoktatás mihamarabbi elkezdése

Az eljárás során használt eszközök bemutatása



5. ábra Intenzív osztályos lélegeztetőgép működés közben



6. ábra Transzport lélegeztetőgép összeszerelve

Szövődmények és ellátásuk

A gépi lélegeztetés szövődményei az alábbiak lehetnek:

- Légutakkal kapcsolatos szövődmények
 - Endotrachealis intubációval és az ETT fenntartásával kapcsolatos problémák (lásd a vonatkozó fejezetben)
 - NIV alatti légúti szövődmények
 - ▶ Maszk tömítetlensége; oka leggyakrabban anatómiai vagy a beteg kooperációjának hiánya; a lélegeztetés hatékonyságának csökkenését okozza
 - ▶ Légutak spontán átjárhatóságának és/vagy aspiratio elleni védelmének megszűnése; oka leggyakrabban a gázcsereszavar fokozódása miatti hypnoid tudatzavar
 - ▶ Gyomor insuffláció; a gyomortartalom regurgitációját, illetve aspirációját okozhatja
- Pulmonális komplikációk
 - Gázcsereszavar: A nem megfelelő lélegeztetőgép-beállítások nagyon gyakran a beteg pulmonális gázcseréjének (oxigenizáció és/vagy széndioxid-elimináció) zavaraival járnak. Ezek közül a leggyakoribb a túlzottan magas légzési perctérfogat (hiperventiláció) okozta hypocapnia és következményes respirációs alkalosis. A gázcsereszavar megelőzésében és ellátásában a legalapvetőbb a lélegeztetési paraméterek betegspecifikus és dinamikus beállítása.
 - VILI/VALI: Ventilator Induced/Associated Lung Injury (lélegeztetőgép által létrehozott/lélegeztetéshez társuló tüdőkárosodás); kialakulásában az alábbi faktorok azonosíthatók:
 - ▶ Barotrauma: A tartósan magas légúti nyomások az alveolusok falának rupturáját, interstitialis és mediastinalis emphysemát, súlyos esetben légmellet (PTX) okozhatnak. Megelőzésének kulcsa a lehető legalacsonyabb, még elégséges légzési térfogatot generáló nyomásokkal történő lélegeztetés. Javasolt a belégzésvégi platónomás (P_{plat}) 30 H₂O cm alatt tartása, melyet megfelelő lélegeztetési üzemmód-választással, analgo-szedációval, illetve sze. izomrelaxációval érhetünk el.

- ▶ Volutrauma: A túlzottan magas légzési térfogatok (Vt), különösen magasabb légzési frekvencia vagy a kislégutak obstrukciója esetén, kilégzés során az alveolusok ürülése inkomplett lehet, ún. „légcsapda” (air-trapping) alakulhat ki, mely progresszíven fokozódva károsan befolyásolja a ventilációs-perfúziós viszonyokat (V/Q), emellett a barotraumához hasonlóan az alveolusok falának ruptúráját okozhatja. A volutrauma megelőzésében fontos, hogy a Vt a lélegeztetés során 6-8 ml/ttkg értéket (ideális testtömegre számolva) ne haladja meg; emellett fontos még a belégzési idő (T insp) vagy a belégzés és kilégzés arányának (I:E) beteghez illesztett optimalizálása (normál állapotban az I:E 1:2, de asthmás/COPD-s betegeknél 1:3-1:4 is szükséges lehet).
- ▶ Biotrauma néven foglaljuk össze a gépi lélegeztetés által indukált pulmonális gyulladásos mediátorok okozta károsodást. Megelőzésére specifikus módszert mindezig nem találtak.
- ▶ Oxidatív trauma: A magas belégtett O₂-koncentráció (FiO₂) okozta károsodás többféleképpen manifesztálódhat: egyrészt a magas FiO₂ fokozott oxidatív szabadgyök képződést indukál, mely káros lehet az alveolo-capillaris membránra; másrészt magasabb FiO₂ esetén fokozottan számolnunk kell a lélegeztetéshez használt gázkeverék szárító hatásával, mely a légúti nyák viszkozitásának emelése révén microatelectasiák kialakulását segítheti elő. Megelőzésében fontos, hogy a FiO₂-t lehetőleg tartasuk 55-60% alatt, efelett pedig csak a lehető legrövidebb ideig használjuk.
- ▶ A telecottrauma: Gépi lélegeztetés során számos tényező csökkentheti az alveolusok légtartalmát (részleteket tekintve utalok a vonatkozó szakirodalomra), mely károsan befolyásolhatja a gázcsere, emellett a fertőzések melegágyát is képezheti. Megelőzésében, illetve kezelésében fontosak az alábbiak: rendszeresen végzett légúti toilette, hyperoxaemia kerülése, szsz. végzett alveolus-toborzás (recruitment) és PEEP-titráció, végső esetben hasra fordított (prone position) lélegeztetés.
- VAP: Ventilation Associated Pneumonia (lélegeztetéshez társuló tüdőgyulladás); háttérében leggyakrabban a lélegeztetés során felszaporodó légúti váladék, illetve az abban elszaporodó (általában nosocomialis) kórokozók állnak. A légúti nyák felszaporodásának oka leggyakrabban a nem megfelelően végzett légúti toilette, illetve a garatváladék alsóbb légutakba történő lecsorgása, az endotrachealis tubus nem megfelelő tömítettsége. Megelőzésében fontos a chlorhexidin tartalmú oldatokkal rendszeresen végzett száj-garat toilette, a légutak rendszeres (lehetőleg zárt rendszerű) leszívása, illetve a tubusok tömítettségének rendszeres ellenőrzése/korrekciója.
- Egyéb szervi mellékhatások
 - Kardiovaszularis és renalis
 - ▶ Pozitív nyomású gépi lélegeztetés során az intrathoracalis nyomás fiziológiásan emelkedik, melynek hatására a szív vénás visszaáramlása romlik, ami a kritikus állapotú (csökkent kardiális rezervkapacitású) betegeknél hemodinamikai instabilitást okozhat. Ez rontja a renális perfúziót is, mely heveny vesekárosodást (AKI: Acute Kidney Injury) válthat ki. A fenti hatások megelőzésének kulcseleme a magas nyomású lélegeztetés minimalizálása/kerülése.
 - Idegrendszeri
 - ▶ Tartós gépi lélegeztetés során mindig számolnunk kell bizonyos fokú izomgyengeséggel, mely (a reszizmot és a légzési segédizmokat is érintve) a gépi leszoktatás gátját képezheti. Kialakulásának tényezői közt szerepelhet: CIP/CIM, malnutrició, vázizom-fehérjék katabolizmusa. Megelőzésében fontos a gépi lélegeztetés indokát képző betegség mihamarabbi oki kezelése, a leszoktatási manőverek forszírozása, a gépi lélegeztetés alatti, korai fizioterápia, illetve az optimális táplálásterápia.
 - ▶ A fentiekén túl gépi lélegeztetés során felléphetnek alvási zavarok, agitáltság, delírium és depresszió is. Ezek megelőzésében az alábbiakkal próbálkozhatunk: megfelelő analgesdatio, környezeti faktórok (fény, hang- és hőhatások) optimalizálása, fizioterápia, pszichés vezetés.

Beteg-gép aszinkronitás a fenti mellékhatások mindegyikét fokozza, ezért nagyon fontos annak megelőzése. Ennek módszerei: megfelelő üzemmód-választás; trigger-szenzitivitás, belégzési áramlás, T insp vagy I:E finomhangolása; megfelelő analgesdatio szsz. relaxációval kiegészítve.

Irodalomjegyzék

1. Pénzes I. és Lorx A. (szerk.): *A lélegeztetés elmélete és gyakorlata*, Medicina Könyvkiadó Zrt., 2004.
2. Molnár Zs. és Bede A. (szerk.): *A lélegeztetés gyakorlata*, Medicina Könyvkiadó Zrt., 2016.
3. Bogár L. és Molnár Zs. (szerk.): *Az intenzív terápia gyakorlata*, Medicina Könyvkiadó Zrt., 2014, Gépi lélegeztetés 209-247. oldal.
4. Poor H.: *Basics of Mechanical Ventilation*, Springer, 2018.

Rövidítések

AKI: Acute Kidney Injury
BiPAP: Bilevel Positive Airway Pressure
CIM: Critical Illness Myopathy
CIP: Critical Illness Polyneuropathy
CO₂: Széndioxid-molekula
COPD: Chronic Obstructive Pulmonary Disease
CPAP: Continuous Positive Airway Pressure
DSI: Delayed Sequence Intubation
ETT: Endotracheal Tube
FiO₂: Fraction of Inspired Oxygen
GCS: Glasgow Coma Scale
HME: Heat and Moisture Exchange (filter)
I:E: Relation of Inspiration time to Expiration time
IPPV (VCV): Intermittent Positive Pressure Ventilation (Volume Controlled Ventilation)
NIV: Non-Invasive Ventilation
O₂: Oxigén-molekula
OSAS: Obstructive Sleep Apnoe Syndrome
PaO₂: Artériás vér parciális oxigénnyomása
PCV: Pressure Controlled Ventilation
PEEP: Positive End-Expiratory Pressure
P_{insp}: Inspiratory Pressure
P_{plat}: Plateau Pressure
PS: Pressure Support (ventilation)
PTX: Pneumothorax
RASS: Richmond Agitation Sedation Scale
RR: Respiratory Rate
SIMV: Synchronised Intermittent Mandatory Ventilation
szsz.: szükség szerint
T_{insp}: Inspiratory Time
VALI: Ventilator Associated Lung Injury
VAP: Ventilator Associated Pneumonia
VILI: Ventilator Induced Lung Injury
V/Q: Relation of Ventilation to Perfusion
Vt: Tidal Volume

Oktatáshoz használt eszközlista

- Endotrachealis intubáció eszközei
- Vitális funkciók monitorozásának eszközei
- Lélegeztetőgép (magas tudású, intenzív osztályos és/vagy transzport gép, mely NIV-re is alkalmas)
- Műtűdő
- NIV-maszkok és rögzítőpántok
- Lélegeztethető szimulációs fantom

IV. FEJEZET: NEONATOLÓGIA ÉS GYERMEKGYÓGYÁSZAT

Idegentest okozta légúti elzáródás ellátása gyermekeknél

Dr. Gilitsch Annamária
PÉCSI TUDOMÁNYEGYETEM

Az eljárás definíciója

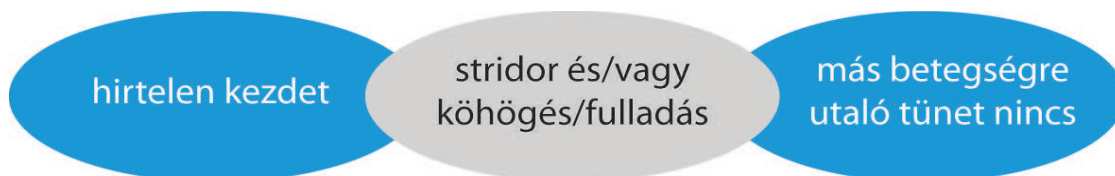
Az idegentest okozta légúti elzáródás – vagy idegentest-aspiráció – egy gyermekkorban gyakori, potenciálisan életet veszélyeztető kórkép, mert az idegentest a légutakat elzárva akutan elégtelen oxigenizációt, légzési elégtelenséget okozhat. Az esetek 80%-a 1-3 éves kor között fordul elő. A halálos kimenetelű gyermekbalesetek között az 5. helyet foglalja el, mortalitása 4% (az Egyesült Államokból származó adatok alapján).

Leggyakrabban szerves anyagok (mogyoró és más olajos magvak), ételek (pl. popcorn), valamint apró játékrészek kerülnek a légutakba. Az idegentest-aspirációk nagy része a szülő vagy idősebb testvér közvetlen környezetében zajlik. Mindezek miatt nagyon fontos, hogy minden szülő és gyermekekkel foglalkozó szakember felismerje a tüneteket, és elsajátítsa az idegentest okozta légúti elzáródás ellátásának lépéseit, valamint a hozzá szükséges készségeket.

A légutakba kerülő idegentest reflexes köhögést indukál. Az idegentest eltávolításának leghatásosabb módja ez a spontán, effektív köhögés. Az idegentest-aspiráció ellátása során alkalmazott manőverek mindegyikének célja ezen effektív köhögés hatásának imitálása, az intrathoracalis nyomás megemelésével.

Az idegentest okozta légúti elzáródás felismerése

Az alábbi jellemző tünetek, valamint azoknak meghatározott körülmények között való jelentkezése (apró tárgyakkal való játék vagy evés közben fellépő tünetek) esetén az idegentest-aspiráció gyanújának azonnal fel kell mérnie, mert ez teszi lehetővé az azonnali beavatkozást, ami életet menthet (1. ábra).



1. ábra

Kulcsfontosságú eldönteni, hogy a köhögés effektív-e, azaz, hogy az idegentest okozta obstrukció oldódására van-e esély, vagy azonnali beavatkozás szükséges (2. ábra).



2. ábra

Differenciáldiagnosztikai szempontból a heveny gégegyulladásától (laryngitis acuta) kell elkülöníteni. A tünettan hasonló lehet, azonban ebben az esetben a tünetek fokozatosan kezdődnek és súlyosbodnak.

A beavatkozás pontos leírása

I. EFFEKTÍV KÖHÖGÉS

Biztassuk a gyermeket további köhögésre, eközben pedig folyamatosan figyeljük a tünetek változását, kövessük a gyermek állapotát. Amennyiben köhögése inefektívvá válik, azonnal kérjük segítséget, és a tudatállapot megítélését követően (éber vagy eszméletlen gyermek) kezdjük meg az ellátást.

II. INEFFEKTÍV KÖHÖGÉS

Éber gyermek esetén **5 háti ütést** kell alkalmazni. Ennek hatástalansága esetén, ha az obstrukció nem oldódik, csecsemőknél **5 mellkasi lökés**, idősebb gyermekek esetében **5 hasi lökés szükséges (Heimlich-manőver)**. Hasi lökés kivitelezése csecsemők esetében kontraindikált! A cél a pontosan kivitelezett manőverekkel az obstrukció mielőbbi oldása. Amennyiben ez sikeresen megtörtént, nem szükséges mind az 5 ütést véghezvinni.

- *Háti ütés kivitelezése csecsemőnél*

Stabil talajon, ülő vagy térdelő helyzetben a csecsemőt az ölköbén keresztben hasra fektetjük úgy, hogy a feje lejjebb legyen a testénél. Fejét alulról támasztjuk meg oly módon, hogy hüvelykujjunkkal az egyik állkapocsszögletet, ugyanazon kezünk mutató és középső ujjával pedig a másik oldali állkapocsszögletet stabilizáljuk, figyelve arra, hogy a légúterek eközben ne nyomódjanak össze. Másik karunk kéztövével a lapockák közti területre 5 határozott ütést mérünk (3. ábra).

- *Háti ütés kivitelezése gyermeknél*

Kisdetek esetén a csecsemőkhöz hasonlóan ölköbén keresztbe fektetve végezhető el a manőver. Nagyobb gyermekek esetén a gyermek testét előre döntve végezzük a háti ütések, törekedve arra, hogy a fej mindig lejjebb vagy előrébb legyen a testnél (4. ábra).



3. ábra Háti ütés kivitelezése csecsemőnél
Forrás: EPALS /ALS ERC Guidelines 2015 Edition, a Magyar Resuscitációs Társaság engedélyével. A képeket szerzői jog védi.



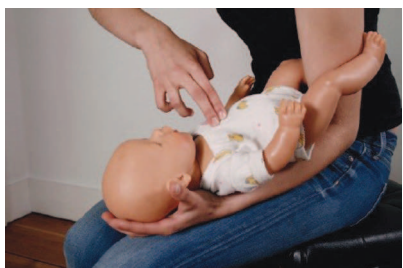
4. ábra Háti ütés kivitelezése gyermeknél
Forrás: EPALS /ALS ERC Guidelines 2015 Edition, a Magyar Resuscitációs Társaság engedélyével. A képeket szerzői jog védi.

- *Mellkasi lökés kivitelezése csecsemőnél*

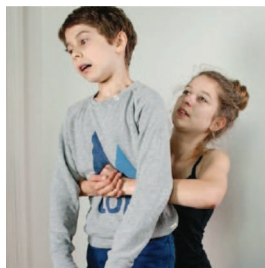
Stabil ülő helyzetben, a combunkon megtámasztott alkarunkra, hátára fektetjük a csecsemőt úgy, hogy háta az alkarunkon fekszik, fejét pedig kezünkkel stabilizáljuk. Úgy pozícionáljuk, hogy feje mindig lejjebb legyen a testénél. A sternum alsó részén a mellkaskompresszió helyét megkeresve (alsó bordaívek találkozási pontja, azaz a processus xiphoides felett 1 harántujjal) ujjainkkal hirtelen, határozott lökéseket alkalmazunk (5. ábra). Kivitelezése a mellkaskompresszióhoz hasonló, azonban erőteljesebb és kisebb frekvenciával történik.

- *Hasi lökés kivitelezése gyermeknél (Heimlich-műfogás)*

A gyermek mögé térdelve vagy állva, a gyermek karjai alatt átnyúlva, a törzsét átkarolva végezzük. Egyik kezünket öklöbe szorítva az epigastrium területére (köldök és processus xiphoides közé) helyezük, másik kezünkkel az öklünket fogjuk. Kezeinket így összefogva egy hirtelen, erőteljes, határozott mozdulattal magunk felé és felfelé rántjuk (6. ábra).



5. ábra Mellkasi lökés kivitelezése csecsemőnél
Forrás: EPALS /ALS ERC Guidelines 2015 Edition, a Magyar Resuscitációs Társaság engedélyével. A képeket szerzői jog védi.



6. ábra Hasi lökés kivitelezése gyermeknél (Heimlich-műfogás)
Forrás: EPALS /ALS ERC Guidelines 2015 Edition, a Magyar Resuscitációs Társaság engedélyével. A képeket szerzői jog védi.

Amennyiben az idegentest-aspiráció tünetei továbbra is észlelhetőek, és a gyermek eszméletén van, ismételten 5 háti ütést, majd csecsemő esetében 5 mellkasi, idősebb gyermeknél 5 hasi lökést kell végezni.

Ha az idegentest eltávolítása megtörtént, de bármilyen gyanú van reziduumba vagy alsóbb légútba sodródásra, mielőbb szaksegítséghez kell fordulni, mert a visszamaradt idegentest súlyos szövődményeket okozhat.

Amennyiben az obstrukció oldása továbbra sem sikerült, segítséget kell hívni – ha ez még nem történt meg –, a gyermeket azonban tilos magára hagyni!

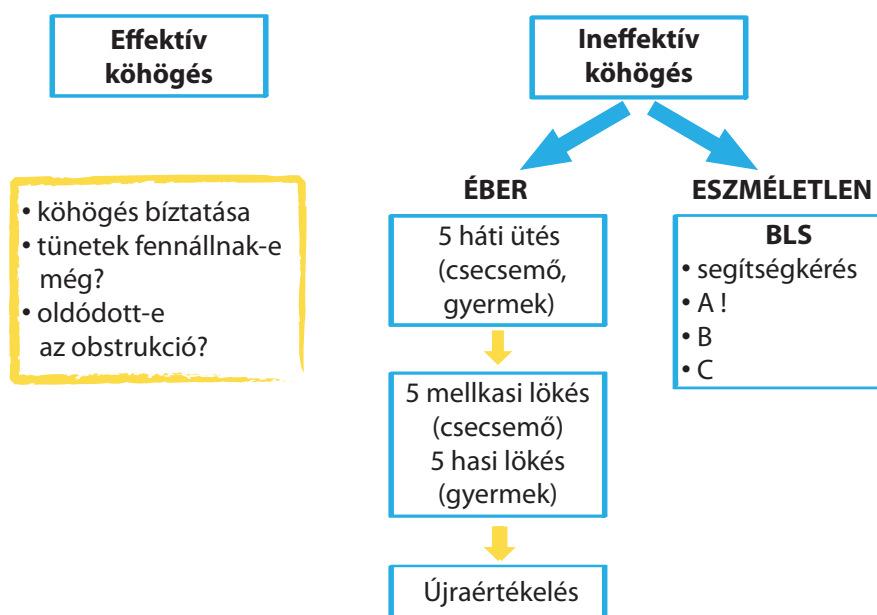
Az **eszméletlen** vagy az ellátás közben azzá váló gyermeket azonnal stabil, kemény felszínre kell fektetni, és meg kell kezdeni ellátását az alapszintű újraélesztés (BLS) algoritmus szerint.

- ▶ **Segítségkérés:** Egyedüli ellátó esetén segítségért kell kiáltani, azonban a gyermeket semmiképp nem szabad magára hagyni! Több ellátó esetén, míg egyikük telefonon szaksegítséget hív, másikuknak haladéktalanul meg kell kezdeni az újraélesztést!
- ▶ **A:** Nyissuk ki a gyermek száját, alaposan tekintsünk bele, idegentest után kutatva. Azt csak abban az esetben kíséreljük meg eltávolítani, ha jól hozzáférhető, és feltehetőleg egy határozott, sodró mozdulattal kivitelezhető.
- ▶ **B:** A légutak megnyitását követően 5 kezdeti befúvást alkalmazzunk, közben folyamatosan ellenőrizzük a befúvások hatékonyságát. Ilyenkor a légzés jeleit (látom, hallom, érzem) nem kell vizsgálni! Arra azonban figyelni kell, hogy hatékony-e a befúvásunk, azaz a mellkas emelkedik-e. Ha ezt nem tapasztaljuk, a következő befúvást már egy másik pozícióban kell végezni.
- ▶ **C:** Amennyiben a befúvásokat követően sincs változás a vitális jelekben, kezdjük meg a mellkaskompressziót. Folytassuk a kardiopulmonális reszuscitációt 1 percen keresztül. Ezt követően szaksegítséget kell hívni, ha ez eddig – egyedüli ellátó esetén – még nem történt meg.

Ha a gyermek visszanyeri eszméletét, és spontán légzése beindul, stabil oldalfekvő helyzetbe kell helyezni és folyamatosan figyelni a vitális jeleit, valamint tudatállapotát a mentők megérkezéséig. Soha ne hagyjuk magára a gyermeket, akkor sem, ha látszólag jól van!

Amennyiben az obstrukció oldódása nem következik be, a fejet újrapirocionálva, a légutakat ismét megnyitva folytassuk a kardiopulmonális reszuscitációt az egészségügyi szaksegítség megérkezéséig.

Az idegentest okozta légúti elzáródás ellátása



7. ábra Idegentest okozta légúti elzáródás ellátása
 Forrás: EPALS /ALS ERC Guidelines 2015 Edition, a Magyar Resuscitációs Társaság engedélyével. A képeket szerzői jog védi.

Stabil oldalfekvő helyzet

Az eszméletlen, kielégítően spontán légző gyermek számára ideális testhelyzet, mert megakadályozza a nyelv hátraesését, valamint csökkenti a váladékok és hányadék aspirációjának lehetőségét. Kizárólag abban az esetben alkalmazható, ha nem merül fel gerincsérülés gyanúja.

A stabil oldalfekvő helyzetben levő gyermeket sem szabad magára hagyni, és folyamatosan figyelni kell a vitális jeleit, légzését.

Ideálisan egy közel teljesen oldalfekvő pozíció, melyben a légutak átjárhatóak, a gyermek könnyen megfigyelhető, és nem tud egyik irányba sem eldőlni, teljesen stabilan fekszik.

Kivitelezése:

A szemüveget, hajcsatokat, ékszereket, zsebek tartalmát és más hegyes tárgyakat távolítsunk el a gyermektől vagy közvetlen közeléből. Ellenőrizzük, hogy átjárható-e a légutak, majd nyújtsuk ki a gyermek mindkét karját és lábát. A segélynyújtóhoz közelebbi kart helyezük a földre a gyermek testére merőlegesen, a másik kart pedig a mellkas felett keresztben fektessük arra úgy, hogy a kézhát hozzáérjen a hozzá közelebbi arcfélhez. Másik kezünkkel a távolabb eső lábat hajlítjuk be térdben, és a behajlított térdnél fogva óvatosan gördítsük a gyermeket magunk felé. Ellenőrizzük újra, hogy a légutak átjárhatók-e.

Idegentest-aspiráció – kórházi ellátás

Sürgősségi ambulanciára idegentest-aspiráció gyanúja miatt több betegúton keresztül is érkezik a gyermek:

- Kritikus állapotú gyermek, éber vagy eszméletlen állapotban.
- A helyszínen az életet veszélyeztető idegentest okozta légúti elzáródás primer ellátása megtörtént, az idegentest eltávolítása nagy valószínűséggel sikeres volt, a gyermek stabil állapotban érkezik.
- A fentiekkel megegyező szituáció, azonban alapos a gyanú a légúti idegentest egészének vagy egy részének bent maradására.
- A gyermek stabil, idegentest aspirációra utaló klinikai tünetekkel vagy tünetmentesen érkezik, de az anamnézis idegentest aspirációra utal (leggyakoribb esetek).

1. Kritikus állapotú gyermek, gyanított vagy bizonyított idegentest aspiráció

A gyermek tudatállapotának felmérését követően (éber vagy eszméletlen) döntünk a további teendőkről (3. ábra). Amennyiben a gyermek eszméletlen és egyperces CPR-t követően sem észlelhető változás, direkt laryngoscopia szükséges az idegentest eltávolításának megkísérlésére. Ha továbbra sem észlelhető kielégítő spontán légzés, RSI szerinti intubálás és ballonos-maszkos lélegeztetés szükséges.

2. Stabil állapotú gyermek tünetekkel vagy anélkül

Részletes anamnéziszfelvétel és fizikális vizsgálat szükséges. Fontos, hogy az anamnézist lehetőleg attól vegyük fel, aki az idegentest-aspiráció idején a gyermek közelében tartózkodott. Hirtelen, gyakran evés vagy játék közben jelentkező ingerköhögés – ami esetleg azóta is időszakosan fellép –, cianózissal járó fulladásos epizód az idegentest-aspiráció alapos gyanúját veti fel. A fizikális vizsgálat során észlelt stridor, illetve a tüdő felett változatos lokalizációban – leggyakrabban jobb oldalon – hallható gyengült légzési hang pozitívnak tekintendő.

A diagnosztikus és terápiás tervet alapvetően a klinikai gyanúnk határozza meg. Amennyiben az idegentest aspirációnak szemtanúja volt, vagy az anamnézisben fuldoklás szerepel, vagy egyéb etiológiával nem magyarázható, idegentest aspirációra jellemző tünetek (lásd korábban) állnak fenn – azaz gyakorlatilag bármely esetben, amikor idegentest aspiráció alapos gyanúja felmerül – bronchosopia elvégzése javasolt.

A mellkasröntgen-vizsgálat irodalmi adatok alapján az esetek csupán 30%-ában pozitív. A leletben szereplő hyperinflált tüdő, atelectasia, mediastinalis shift (Holzknecht-Jacobson tünet), pneumonia idegentest jelenlétére utalhatnak. Fontos megemlíteni, hogy az idegentesteknek csupán megközelítőleg 10%-a sugárfogó. A hörgőtükörzést megelőző mellkasröntgen-vizsgálatnak tehát nincs jelentősége a légúti idegentest-aspiráció kizárásában. A diagnosztikus lépcső során azonban – amennyiben a beteg stabil – a legtöbbször mégis elvégzésre kerül az esetleges társuló kórállapotok kizárása céljából. A bronchoscopiát tehát nem a mellkasröntgen-vizsgálat eredménye, hanem a klinikai gyanú (anamnézis, fizikális vizsgálat és tünetek) alapján indikáljuk.

Bronchoscopyia

Légúti idegentest esetén, hörgőtükrözés céljából általános anesztéziában rigid bronchoscopyia elvégzése javasolt. Ez az eszköz lehetővé teszi a megfelelő vizualizációt, majd az idegentest eltávolítását speciális fogók segítségével. Amennyiben szükséges, a fellépő nyálkahártyavérzés ellátására is alkalmas. Nagyobb gyakorlattal rendelkező centrumokban flexibilis bronchoscopyiát végeznek első körben akkor, ha a diagnózis kétes, vagy az idegentest lokalizációja egyelőre nem tisztázott. Főként adolezcens korban végezhető, előnye, hogy az általános anesztézia elkerülhető, valamint a kisebb, szubszegmentális hörgőszakaszok is elérhetők. Azonnali bronchoscopyiára van szükség fulladásveszély esetén, amikor az idegentest a gége, trachea szintjén vagy mindkét hörgőrendszerben együttesen okoz elzáródást. Sürgős a beavatkozás akkor, ha életveszély nem áll fenn, de az időfaktor jelentős, ekkor megelőző vizsgálatok elvégzésére is lehetőség van, és a beteg aneszteziológiai szempontból stabil állapotban kerülhet a műtőbe.

A hörgőtükrözés – amennyiben gyakorlott szakember végzi – 95%-ban sikeres, a szövődmények előfordulási gyakorisága 1% körül van.

Kontraindikáció

Az azonnali bronchoscopyia életmentő beavatkozás, kontraindikációja nincs! Egyéb (sürgős) esetekben:

- instabil beteg, életveszélyes arrhythmia
- savbázis, só-vízháztartás zavarai
- véralvadási zavar
- telt gyomor
- micrognathia, microstomia, nyakcsigolya instabilitás

Szükséges kompetencia

Bronchológiában jártas szakember (gyermek fül-orr-gégész, gyermek pulmonológus) szakképzett asszisztenciával.

Szükséges eszközök

A gyermek életkorának megfelelő méretű rigid (Storz bronchoscop, belső átmérő 3,2-7 mm) és/vagy flexibilis bronchoscop, a hozzá tartozó fényforrással, szívókészülék, oxigénellátás, monitorok, defibrillátor a közelben, szövet- és anyagminta gyűjtésére alkalmas tárolók.

Megelőző tevékenységek

A szülő és a gyermek – fejlettségi szintjének megfelelő – részletes tájékoztatása az eljárásról és a lehetséges szövődményekről, beleegyező nyilatkozat kitöltése.

Premedikáció

Im. atropin és po. vagy im. midazolam (a gyermek testsúlyának megfelelő dózisban). A leggyakoribb szövődmény a hypoxia és fokozott vagus-hatás miatti bradycardia, ennek kivédésére a legtöbb szakmai irányelv ajánlja az atropin alkalmazását gyermekek esetében.

Kivitelezés technikája

Bronchoscopiát általában műtői sterilitás mellett végzünk, általános anesztéziában, megtartott spontán légzés mellett történő inhalációs (vagy óvatosan adagolt intravénás) indukciót követően. A beteget pozícionáljuk: hátnak felső részét a scapulák között kiemelve a nyakat extendáljuk. Megfelelő premedikációt és aneszteziológiai előkészítést követően helyi érzéstelenítést (1-2%-os Lidocainnal) alkalmazunk az epiglottis, gége és hangszalagok területén, az esetleges irritáció (laryngospasmus, köhögés) kivédése céljából. Ezt követően laryngoscopus feltárás mellett bevezetjük a bronchoscopot, és áttekintjük a teljes hörgőrendszert. Különös figyelmet fordítunk arra, nehogy az eszköz útjába kerülő idegentestet tovább sodorjunk. Ezt követően a narkózis többféle módon folytatható: inhalációs anesztetikummal, megtartott (támogatott) spontán légzés mellett, vagy intravénás módon, izomrelaxációval, vagy anélkül. Az idegentest glottison való extrakcióját izomrelaxáns alkalmazása megkönnyítheti. Az eltávolítást követően egy ismételt áttekintő vizsgálat javasolt, második vagy lesodródott idegentest azonosítása céljából.

Szövődmények

Beavatkozás előtt/során adott gyógyszerek által okozott	Eszközös beavatkozás által okozott
bradycardia	pneumothorax
laryngospasmus	idegentest disztálisabb pozícióba tolása
légzésdepresszió	posztintubációs laryngitis
	ajkak, fogak, nyelv, epiglottis, gége sérülése

Irodalomjegyzék

1. European Resuscitation Council: European Paediatric Life Support ERC Guidelines 2015 Edition
2. Ruiz, F.E., Mallory, G.B., Torrey, S.B.: *Airway foreign bodies in children* <https://www.uptodate.com/contents/airway-foreign-bodies-in-children>
3. Salih, A.M., Alfaki, M., Alam-Elhuda, M.: *Airway foreign bodies: A critical review for a common pediatric emergency* <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4786499/>
4. Magyar Tüdőgyógyász Társaság: *Gyermekbronchológia kiegészítés a Tüdőgyógyászati Szakmai Kollégium ajánlásának felnőtt részéhez*, 2004.
5. Dr. Kovács L.: *Csecsemő, és Gyermekgyógyászati Szakmai Kollégium irányelve*, Bronchosopia, 2004.
6. Ujhelyi E., Kövesi T.: *A gyermekaneszteziológia elmélete és gyakorlata*, Medicina, 2015.
7. Roberts, S., Thornington, R.E.: *Paediatric bronchoscopy, Continuing Education in Anaesthesia Critical Care & Pain*, Volume 5, Issue 2, 1. April 2005

Csecsemő és gyermek BLS

*Dr. Gilitsch Annamária,
PÉCSI TUDOMÁNYEGYETEM*

A skill definíciója

Az alapszintű újraélesztés (BLS) definíció szerint olyan eszköz nélkül végrehajtott manőverek sorozata, melyek célja a légzés- és keringésmegállás idejében történő felismerése, valamint a hatékony ellátás megkezdése a szaksegítség megérkezéséig.

Az eljáráshoz szükséges kompetencia

Fontos, hogy minden ember tisztában legyen az alapszintű újraélesztés technikájával. Ennek elsajátítása semmilyen előképzettséghez nem kötött, a begyakorolt készségek azonban a későbbiekben folyamatos szinten tartást igényelnek.

Az első és legfontosabb, hogy légzés- és keringésmegállás esetén az alapszintű újraélesztést minél hamarabb el kell kezdeni. A leghatékonyabb a szakszerűen végzett kardiopulmonális reszuscitáció (CPR), azonban a későbbi mortalitás szempontjából a részleges újraélesztés is jobb a pusztá várakozásnál.

A kritikus állapotok felismerése és ellátása gyermekek és felnőttek esetén is egyaránt a standardizált ABCDE séma alapján történik. A légút megnyitását (A: airway), légzési- és keringési rendszer vizsgálatát (B: breathing, C: circulation) követően a neurológiai státusz, tudat megítélése (D: disability), majd a környezet felmérése (E: environment – exposure) történik.

A csecsemő- és gyermekkor sajátosságai

Az életkori specifikumok miatt bizonyos lépéseknél meg kell különböztetnünk a csecsemőket (1 éves kor alatt) az idősebb gyermekektől (1 éves kortól a pubertásig), azonban ahol nincs a két csoport elkülönítve, ott a „gyermek” megnevezés rájuk együttesen vonatkozik.

A gyermekkori keringésmegállás leggyakrabban hipoxiás eredetű, szemben a felnőttkori aritmiás etiológiával, éppen ezért teljesen más megközelítést is igényel. Elsődleges a reszuscitáció során a légutak állapotának optimalizálása (megnyitása, átjárhatóvá tétele) és a kezdeti befúvások alkalmazása (lásd: a későbbiekben).

Ritkábban következik be primer szívmegeállás (kamrafibrilláció, pulzus nélküli kamrai tahikardia miatt) – általában ismert szívbeteg gyermek esetén –, melynek korai felismerése és a mihamarabb megkezdett defibrillálás csökkenti a mortalitást. Ilyen esetben az egyedüli segítségnyújtó még a BLS megkezdése előtt hívjon szaksegítséget, valamint – amennyiben elérhető a közelben – használjon a laikusok számára is alkalmazható külső félautomata defibrillátort (AED).

A beavatkozás pontos leírása, képekkel kiegészítve

1. Biztonság
2. Reakciókészség vizsgálata
3. Segítségkérés
4. Légút megnyitása – A (airway)
5. Légzés – B (breathing)
6. Keringés – C (circulation)
7. Újraértékelés

1. Biztonság

A helyszín, tágabb környezet felmérése (baleseti mechanizmus, veszélyforrások), lehetőségekhez mérten védőfelszerelés használata. Amennyiben saját testi épségünk veszélyben van (pl. égő autó, toxikus anyag), nem szabad a sérült közelébe menni. Ebben az esetben a BLS a segítségkérésre szorítkozik. Különösen fontos ilyenkor a helyszíni körülmények pontos megadása a mentőszolgálat számára.

2. Reakciókészség vizsgálata

Verbális és taktilis inger alkalmazása egyidőben: egyik kezünket a gyermek homlokára téve rögzítjük a fejét, másik kezünkkel óvatosan szorítjuk meg (a vállát, karját), eközben hangosan szólítgassuk: „Nézz rám!” „Nyisd ki a szemed!” (1. ábra). A gyermeket megrázni tilos!

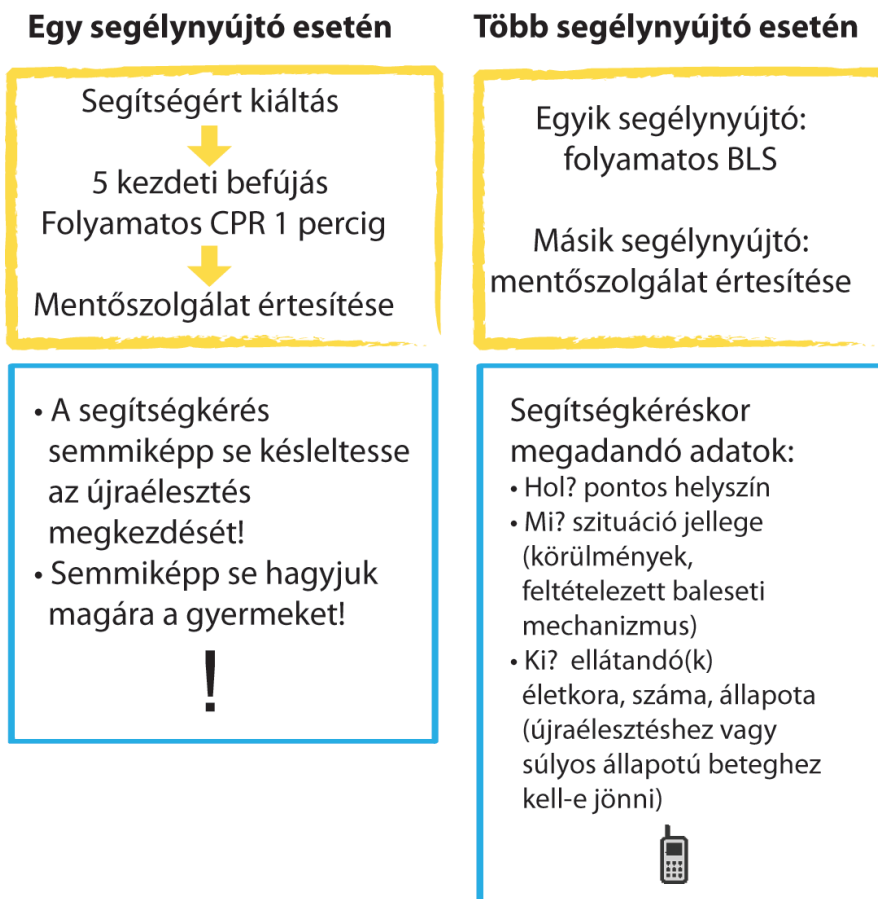
Ha a fentiekre sírással, nyöszörgéssel, beszéddel reagál, állapotfelmérést követően szaksegítségét kell hívni további ellátás céljából.

Amennyiben a gyermek nem reagál, folytassuk a BLS algoritmust az alábbiak szerint.



1. ábra Reakciókészség vizsgálata
Forrás: EPALS /ALS ERC Guidelines 2015 Edition,
a Magyar Resuscitációs Társaság engedélyével.
A képeket szerzői jog védi.

3. Segítségkérés



2. ábra

3. ábra

Egyedüli segélynyújtó azonnal, még a CPR megkezdése előtt egy esetben hívhat segítséget: amennyiben hirtelen eszméletvesztés szenttanúja volt (primer szív-megállás valószínűsége magas, defibrillálás szükséges!).

4. Légút megnyitása – A (airway)

Minden esetben szükséges a légutak megfelelő átjárhatóvá tételéhez és ez által a hatékony befúvások kivitelezéséhez. Két módon tehető meg: a fej hátrahajtásával és az áll kiemelésével, valamint az állkapocs előreemelésével.

I. A fej hátrahajtása és az áll kiemelése

A gyermekhez oldalról közelítve egyik tenyerünket a homlokára helyezük, fejét óvatosan hátrahajtjuk, állát pedig eközben másik kezünk ujjával – az áll csontos részeit tapintva – kiemeljük a képen látható módon (4. ábra).

Csecsemők esetében a fej ilyen módon való hátrahajtása kontraindikált, helyette azt neutrális helyzetbe kell hozni.



4. ábra Légút megnyitása (A – Airway)
Forrás: EPALS /ALS ERC Guidelines 2015 Edition, a Magyar Resuscitációs Társaság engedélyével. A képeket szerzői jog védi.

II. Az állkapocs előre emelése

A gyermeket hátulról megközelítve, könyökünkkel a gyermek fekvőfelületén megtámaszkodva két kezünket a gyermek arcának két oldalára helyezzük úgy, hogy hüvelyujjainkat a járomcsontokon megtámasztjuk, ujjaink hegyével pedig az állkapocs-szöglet alá nyúlva óvatosan megemeljük azt (5. ábra). Ez a technika alkalmazandó a nyaki gerinc sérülése (vagy annak felmerülése) esetén.

A légutak megnyitását követően ellenőriznünk kell azoknak átjárhatóságát is, hiszen számos dolog akadályozhatja azt (nagy mennyiségű váladék, légúti idegentest). Az idegentest eltávolítását csak abban az esetben kíséreljük meg, ha jól látható, és egyetlen határozott mozdulattal végre lehet hajtani.



5. ábra Állkapocs előreemelése
Forrás: EPALS /ALS ERC Guidelines 2015 Edition, a Magyar Resuscitációs Társaság engedélyével. A képeket szerzői jog védi.

5. Légzés – B (breathing)

Ha megbizonyosodtunk a légutak átjárhatóságáról, ellenőrizni kell, hogy a gyermeknek van-e kielégítő **spontán légzése**. Ahhoz, hogy ezt egy időben **nézni, hallgatni és érezni** tudja, a segítségnyújtó hajoljon a gyermek arca fölé úgy, hogy füle az orr-száj magasságában legyen és tekintsen a test irányába. Így megfigyelhető a mellkas mozgása, hallható, és az arcon is érezhető a levegő áramlása. A spontán légzés ellenőrzését 10 másodpercig kell végezni.



Kielégítő spontán légzés

- légutak nyitva tartása a segítség megérkezéséig
- stabil oldalfekvő helyzet, ha nyakigerinc-sérülés nem merül fel



Nem kielégítő spontán légzés

- befúvásos lélegeztetés – BLS folytatása

Befúvásos lélegeztetés

A szaksegítség megérkezéséig folyamatosan alkalmazandó lélegeztetési technika. A légutak állapotáról nyert bizonyosságot követően 5 kezdeti befúvás szükséges.

A megfelelő befúvás:

- lassú (kb. 1 másodpercig tart), egyenletes
- köztük mély lélegeztetvéssel szükséges (a megfelelő gázcsere biztosítására)
- jól látható mellkaskitérés követi

(Amennyiben ez nem észlelhető, ismét ellenőrizni kell a légutak átjárhatóságát, illetve a légút megnyitását újra el kell végezni.)

A befúvásos lélegeztetés elvégzésére két módszer ismert, melyet a gyermek életkora határoz meg. A második esetben két ujjunkkal az orrnyílást fogjuk be a levegőszökés megakadályozása érdekében.

I. „Szájból szájba és orrba” – csecsemők esetén



6. ábra „Szájból szájba és orrba” – csecsemők esetén
Forrás: EPALS /ALS ERC Guidelínes 2015 Edition,
a Magyar Resuscitációs Társaság engedélyével.
A képeket szerzői jog védi.

II. „Szájból szájba” – idősebb gyermekek esetén



7. ábra „Szájból szájba” – idősebb gyermekek esetén
Forrás: EPALS /ALS ERC Guidelínes 2015 Edition,
a Magyar Resuscitációs Társaság engedélyével.
A képeket szerzői jog védi.

6. Keringés – C (circulation)

A kezdeti befúvásokat követően meg kell állapítani, hogy a gyermeknek van-e kielégítő (erős, min. 60/min szívfrekvencia) spontán keringése. Eközben figyelni kell a vitális jeleket is, mint a végtagok mozgatása és a köhögés. A keringés vizsgálatát legfeljebb 10 másodperc alatt el kell végezni.

A pulzus tapintására legalkalmasabb artériák csecsemőknél az arteria brachialis vagy femoralis, idősebb gyermekek esetében az arteria carotis vagy femoralis.

Keringés vizsgálata



Kielégítő spontán keringés
(életjelek és/vagy 60/min feletti pulzus)

Légzés ismételt vizsgálata

- Spontán légzés hiánya esetén befúvásos lélegeztetés (12-20/min), rendszeres újraértékelés
- Kielégítő spontán légzés esetén stabil oldalfekvő helyzet, ha nyakigerinc-sérülés nem merül fel

Nem kielégítő spontán keringés
(életjelek hiánya és/vagy nem megítélhető vagy 60/min alatti pulzus)
Mellkaskompresszió – BLS folytatása

Mellkaskompresszió

Célja a mellkasfal elülső részének folyamatos, ritmikus összenyomtatása révén a vér áramlásának biztosítása a szívből a létfontosságú szervek irányába.

A megfelelő kompresszió-befúvás (C:V) arány gyermekek esetében 15:2. A kompresszió helye: a processus xiphoideus (alsó bordaívek találkozási pontja) felett egy harántujjnyival.

A megfelelő mellkaskompresszió:

- kemény, lapos felületen végzendő
- a mellkast anterior-posterior átmérőjének legalább 1/3-áig (csecsemőknél min. 4 cm, gyermekeknél min. 5 cm) kell benyomni
- erős gyors nyomást teljes felengedés kövessen
- a kompressziók között lehetőleg ne legyen megszakítás
- az elsősegélynyújtó kéz ne mozduljon a kompresszió helyéről

A fenti C:V arány helyett a felnőtteknél használatos 30:2 arány alkalmazható egyedüli, illetve laikus segítségnyújtó esetén a kompresszió-befúvás közti váltások gyakoriságának csökkentése miatt.

A mellkaskompressziók kivitelezésének technikáját alapvetően a gyermek életkora határozza meg.

I. Csecsemők esetén

Kétujjas módszer (8. ábra): egyedüli segítségnyújtó esetén javasolt

Hüvelykujjas (átfogós) módszer (9. ábra): több segítségnyújtó esetén javasolt

A hüvelykujjas módszer hatékonyabb, nagyobb verőtér fogat érhető el általa, viszont egyedüli segítségnyújtó esetén megnehezíti a váltást a kompressziók és befúvások között, ezért egyedüli ellátó esetén a kétujjas technika preferálandó.

II. Gyermekek esetén a gyermek oldalánál elhelyezkedve, fölé hajolva a kompresszió helyére egyik kinyújtott karunk tenyerének alsó részét helyezve, az ujjakat a mellkastól elemelve, a kéztővel a mellkasra teljes testsúlyal ránehezedve végezzük a kompressziókat (10. ábra).

A fentiekben leírt módon végezzük a kardiopulmonális resuscitációt 1 percen keresztül.



8. ábra Kétujjas módszer

Forrás: EPALS /ALS ERC Guidelines 2015 Edition, a Magyar Resuscitációs Társaság engedélyével. A képeket szerzői jog védi.



9. ábra Hüvelykujjas (átfogós) módszer

Forrás: EPALS /ALS ERC Guidelines 2015 Edition, a Magyar Resuscitációs Társaság engedélyével. A képeket szerzői jog védi.



10. ábra Kompresszió

Forrás: EPALS /ALS ERC Guidelines 2015 Edition, a Magyar Resuscitációs Társaság engedélyével. A képeket szerzői jog védi.

7. Újraértékelés

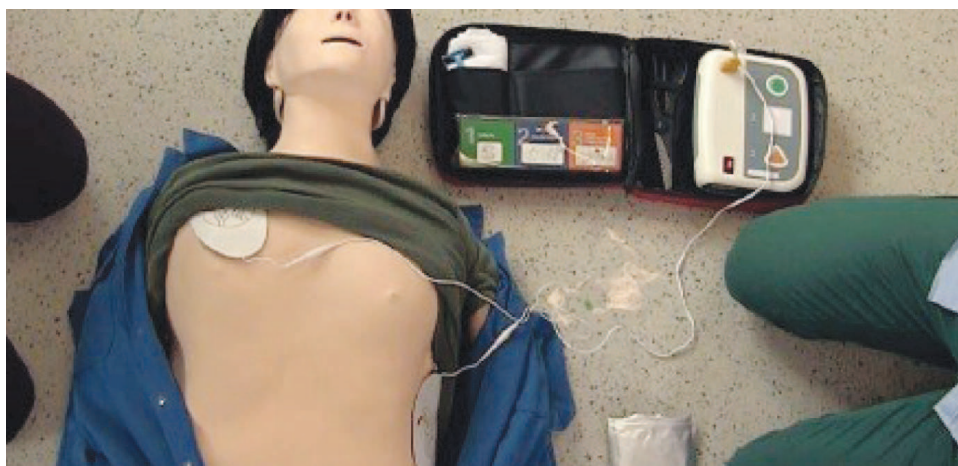
Az egyperces, folyamatos CPR-t követően újra kell értékelni a gyermek állapotát. Meg kell győződni arról is, hogy a szaksegítség úton van, az illetékes értesítette a mentőszolgálatot.

A BLS akkor hagyható abba, ha:

- a gyermek életjeleket mutat
- másik segélynyújtó veszi át a CPR végzését
- a segélynyújtó biztonsága veszélybe kerül
- a gyermek nem mutat életjeleket, de a segélynyújtó végleg kifárad

Félautomata külső defibrillátor (Automated External Defibrillator – AED)

Számítógép-vezérelt, laikus elsősegélynyújtók által is használható defibrillátor eszköz, mely a beteg EKG-ja alapján a sokkolandó ritmuszavarokat felismeri és lehetővé teszi a sokk leadását használója számára (11. ábra). Ezáltal lehetőséget ad a gyermekkorban viszonylag ritka, ritmuszavar okozta keringésmegállás hatékony, laikus szintű elsősegélynyújtására.

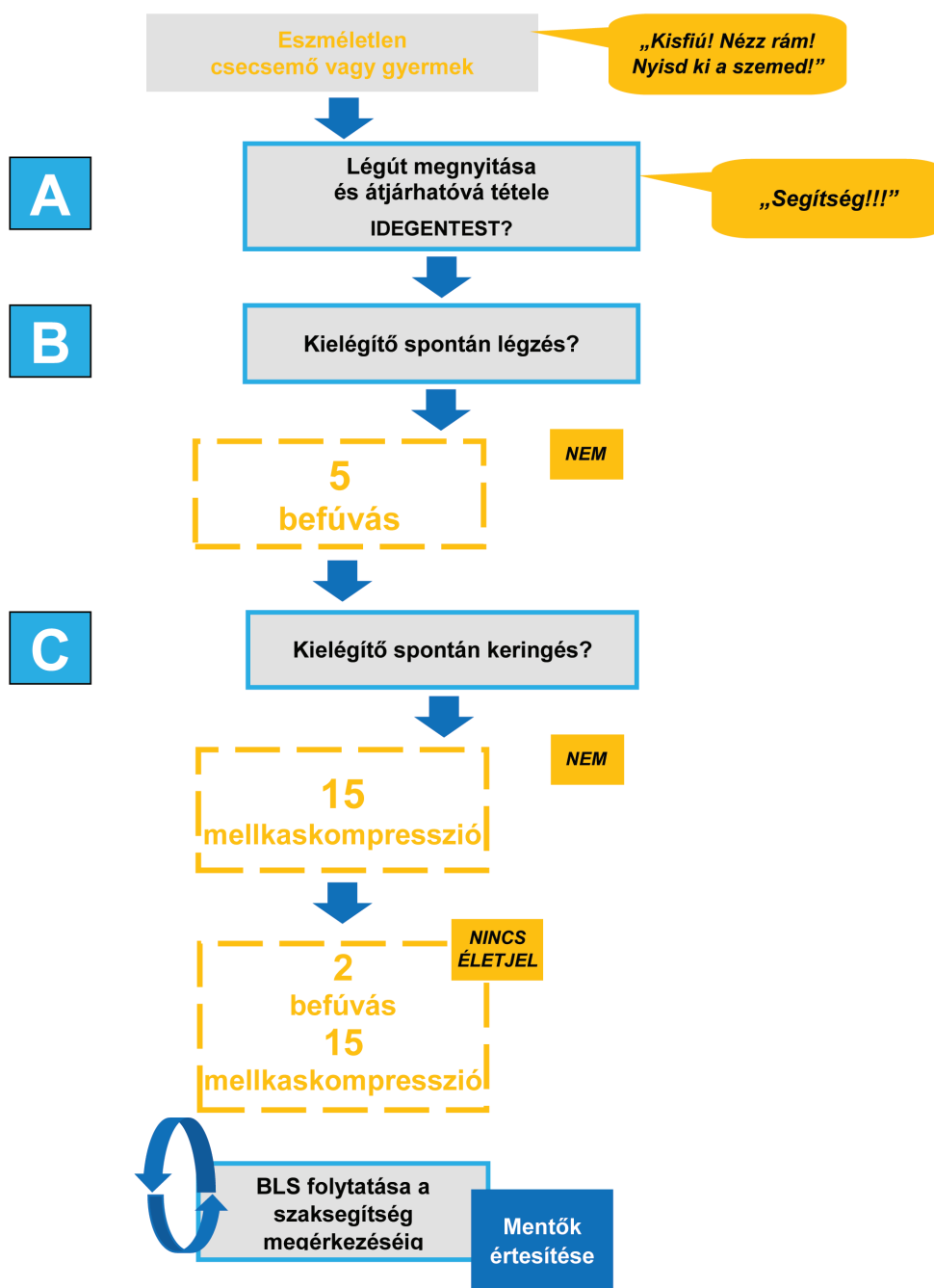


11 ábra Félautomata külső defibrillátor (Automated External Defibrillator – AED)
Forrás: EPALS /ALS ERC Guidelines 2015 Edition, a Magyar Resuscitációs Társaság engedélyével.
A képeket szerzői jog védi.

Elektródák helye:

- sternumtól jobbra, a clavicula alatt
- mellkas bal oldalán, a középső hónaljvonalban (ha a gyermek nagyon kicsi, emiatt összeérnének az elektródák, akkor az anterio-posterior helyzetet kell választani)

Csecsemő és gyermek alapszintű újraélesztés (BLS)



12. ábra Csecsemő újraélesztés

Forrás: EPALS /ALS ERC Guidelines 2015 Edition, a Magyar Resuscitációs Társaság engedélyével. A képeket szerzői jog védi.

Irodalomjegyzék

1. European Resuscitation Council: *European Pediatric Life Support*, Course Manual (ERC Guidelines 2010 edition).
2. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015: Section 6. *Paediatric life support*.
3. Perkins, G.D., Olasveengen, T.M., Maconochie, I., Soar, J., Wyllie, J., Greif, R. *Greif et al on behalf of ERC: European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation: 2017 update* [https://www.resuscitationjournal.com/article/S0300-9572\(17\)30776-1/fulltext](https://www.resuscitationjournal.com/article/S0300-9572(17)30776-1/fulltext).

Csecsemő és gyermek ballonos-maszkos lélegeztetése

Dr. Kiss Mariann
SOMOGY MEGYEI KAPOSÍ MÓR OKTATÓKÓRHÁZ

A fejezet célja

Gyermekekben a másodlagos keringésmegállás (pl. légzési ok) gyakoribb, mint a primér (ritmuszavar) okozta keringésmegállás. (ERC/MRT Újraélesztés Ajánlás – 2015.) A gyermekkorban bekövetkező keringésmegállás túlélési esélye rossz, ezért igen nagy jelentősége van a keringésmegállást megelőző állapotok, mint pl. a fenyegető, illetve a már kialakult dekompenzált légzési elégtelenség, esetleg légzésleállás felismerésének, valamint az időben megkezdett, szakszerű ellátásnak. A ballonos-maszkos lélegeztetés a legegyszerűbben és a leggyorsabban hozzáférhető átmeneti légzéstámogató eljárás, melynek mind elméleti, mind gyakorlati ismerete elengedhetetlen a gyermekekkel foglalkozó egészségügyi dolgozók számára. A beavatkozás elsajátítása sok gyakorlást igényel. A fejezet magába foglalja a ballonos-maszkos lélegeztetés technikájának leírását, az ehhez szükséges alapvető anatómiai és élettani ismereteket, valamint a beavatkozás indikációit, kontraindikációit és szövődményeit.

Alapfogalmak/fogalomtár

Légzési elégtelenség: Légzési elégtelenségről beszélünk, ha a gázcsere (pl. folyadék az alveólusokban) vagy a ventiláció elégtelensége (pl.: légzőizom gyengesége, légúti elzáródás, neurológiai okok) miatt nem biztosított a szervezet igényeihez mérten az artériás vér megfelelő oxigéntelítettsége és/vagy a megfelelő mennyiségű szén-dioxid artériás vérből történő eltávolítása.

Kompenzált légzési elégtelenség: A kompenzációs mechanizmusok (pl. emelkedett pulzus, emelkedett légzésszám, légzési segédizmok használata) még képesek a szervezet igényeihez szükséges, közel normál szöveti oxigenizációt biztosítani.

Dekompenzált légzési elégtelenség: A kompenzációs mechanizmusok kimerülnek (centrális cianózis, tudatzavar, alacsony légzésszám, alacsony szívfrekvencia, alacsony vérnyomás, keringésleállás).

$$\text{PERCVENTILÁCIÓ} = \text{LÉGZÉSI TÉRFOGAT (VT)} \times \text{LÉGZÉSSZÁM (RR)}$$

Percventiláció: az egy perc alatt bejutó levegő mennyisége, a gázcsere mértéke

Légzési térfogat: egy légvétel során belélegzett levegő térfogata (7-9ml/kg)

Légzésszám: egy perc alatti belégzések száma

Bevezetés

A gyermekkori keringésleállások jelentős hányada másodlagos. Ezek közül is a leggyakoribb ok a légzési elégtelenség, légzésleállás. A légzési elégtelenségnek számos oka lehet (gázcserezavar, ventilációs zavar). Ilyenkor azonnali beavatkozásra van szükség. A fej pozicionálását és a légutak megtisztítását (biztonsággal eltávolítható légúti idegentest, váladék stb.) követően ballonos-maszkos lélegeztetést kell alkalmazni magas áramlású O₂-vel, amíg a megfelelő gyakorlati rendelkezéssel megérkezik, és az emelt szintű légút biztosítása megtörténik. A ballonos-maszkos lélegeztetés lényege, hogy megfelelő nyomással, megfelelő mennyiségű, oxigénnel dúsított körlevegőt juttatunk egy öntelődő ballon segítségével, jól tömítő arcmaszkon keresztül a légutakba, biztosítva továbbá a megfelelő kilégzésvégi nyomást is.

Anatómiai és élettani áttekintés

Légzési elégtelenségről beszélünk, ha a gázcsere (pl. folyadék az alveólusokban) vagy a ventiláció elégtelensége (pl.: légzőizom gyengeség, légúti elzáródás, neurológiai okok) miatt nem biztosított a szervezet igényeihez mérten az artériás vér megfelelő oxigéntelítettsége és/vagy a megfelelő mennyiségű szén-dioxid artériás vérből történő eltávolítása.

Kezdetben a kompenzációs mechanizmusok (a légzésszám vagy a légzési térfogat emelése, a keringési perc-térfogat növekedése stb.) révén képes a szervezet a közel normál vérgázegyensúlyt fenntartani, de egy idő után a kompenzációs mechanizmusok kimerülnek, és gyors ütemben bekövetkezik a légzés-, majd a keringésleállás. Ezt nevezzük dekompenzációs légzési elégtelenségnek.

Dekompenzált légzési elégtelenség tünetei: oxigén mellett is jelentkező centrális cianózis ($\text{satO}_2 < 80\%$), csökkenő légzési munka, csökkenő légzésszám, tudatzavar, alacsony szívfrekvencia, alacsony vérnyomás, majd keringésleállás.

A ballonos-maszkos lélegeztetés során nagy jelentősége van a fej pozicionálásának és az áll kiemelésének, mely beavatkozásokkal a légutak megnyílnak. A fej megfelelő pozicionálása életkorfüggő. Hanyatt fekvő csecsemőnél a relatíve nagy fejnek és occiputnak köszönhetően a nyak könnyen flexióba kerül, illetve a relatíve nagy nyelv könnyen hátracsúszhat, elzárva a légutakat. Továbbá csecsemőkorban a rugalmasabb bordáknak köszönhetően a tüdők is hajlamosabbak összeesésre. Nagyobb gyermeknél a fej-test arány csökken, a légyrészek elenállóbbak a kompresszióval szemben, és a nyak is hosszabb lesz.

A beavatkozás eszköze

A ballonos-maszkos lélegeztetés eszköze az öntelődő ballon. Ennek részei a különböző méretű arcmaszk, öntelődő ballon, nyomásszabályzó szelep, T-szelep, oxigéncső, rezervoár, PEEP-szelep (1. ábra).



1. ábra Öntelődő ballon

1. Az arcmaszk:

Lehet kerek (csecsemő) vagy anatómiailag formált. Különböző méretben áll rendelkezésre. A helyes méretű maszk fedi az orr- és a szájníylást (alsó ajak alá érjen), de nem éri a szemet, és megfelelően tömit. Nagy segítséget jelent, ha az arcmaszk átlátszó műanyagból van, hiszen ezen keresztül könnyen kontrollálható az arc bőr színének változása, illetve látható a hányás vagy a váladék megjelenése.

Ha nem áll rendelkezésre megfelelő méretű maszk, akkor használható nagyobb maszk 180 fokkal elforgatva, de kisebb maszkkal nagyobb gyermek soha nem lélegeztethető!

2. Öntelődő ballon:

A ballon kézzel történő összenyomását követően levegőt juttatunk a maszkon keresztül a beteg tüdejébe (belégzés). A bejuttatható levegő mennyisége függ a ballon úrtartalmától (250 ml; 450-500 ml; 1600-2000 ml) és a nyomás erősségétől. Majd a felengedést követően a ballon magától kitágul, és a másik oldalon lévő szelepen keresztül visszatelítődik (kilégzés). Fontos megjegyezni, hogy újraélesztésnél a legkisebb ballon nem használható.

Itt is igaz, hogy nagyobb ballon használható lélegeztetéshez, de kisebb soha.

3. Szelepek:

Nyomásszabályzó szelep: A 250 ml-es és a 450-500 ml-es ballaron található. Túl magas belégzési nyomás esetén (34-40 Hgmm) kinyílik, megakadályozva a barotraumát. A nyomásszabályzó szelep szükség esetén ki-kapcsolható, ha nagyobb belégzési nyomásra van szükség, pl. újraélesztésnél.

A T-szelep fontos szerepet játszik a levegő megfelelő, egyirányba történő áramoltatásában. Belégzéskor kinyit, de kilégzési fázisban bezár, megakadályozva a levegő visszaáramlását a légutakba. Ennek köszönhetően spontán légző gyermeknél oxigenizációra alkalmatlan, ilyen esetben rezervoáros maszk használata javasolt.

Levegő beszívó szelep: kilégzésben kinyit, és a ballon visszatelítődik.

PEEP szelep (positive end expiratory pressure): a ballontra csatlakoztatható kiegészítő szelep, melynek segítségével a lélegeztetés során stabilan fenntartható egy beállított kilégzési végi nyomás, javítva ezzel a gázcsere és így a lélegeztetés hatékonyságát.

4. Rezervoár:

A rezervoár segítségével a bejuttatott levegő oxigénkoncentrációját lehet növelni. Rezervoár használatával maximum 85-98%-os FiO_2 érhető el az O_2 áramlástól és a percventilációtól függően. Rezervoár nélkül ez az érték maximum 50-60% lehet.

A beavatkozás kivitelezése

1. A fej pozicionálása, a légutak megnyitása és megtisztítása

A légutakat a fej hátrahajtásával és az áll kiemelésével tudjuk megnyitni. Csecsemők esetében a fejet neutrális helyzetbe kell hozni (fül hossz tengelye párhuzamos a mellkas hossz tengelyével), míg nagyobb gyermekeknél a fejet hátrahajtva és az állcsúcsot kiemelve biztosítunk nyitott légutat (2-3. ábra).



2. ábra Neutrális pozíció



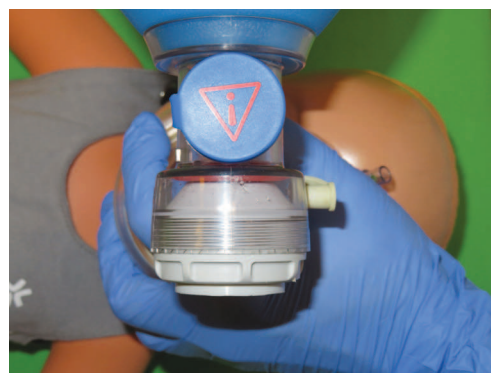
3. ábra Szimatoló pozíció

Minden esetben óvakodjunk a nyak hyperextenziójától, mert az is a légutak elzáródását okozhatja.

A légutak megnyitásakor meg kell győződni arról, hogy van-e a légutakban látható idegentest vagy váladék. Amennyiben légúti idegentest látható és egy mozdulattal, biztonsággal eltávolítható, úgy annak kivitelezése szükséges. Amennyiben a légúti idegentest eltávolításának sikeressége kétséges, úgy annak megkísérlése kontraindikált. A légúti váladékot a ballonos-maszkos lélegeztetés megkezdése előtt szívó segítségével el kell távolítani.

2. Arcmaszk ráhelyezése és rászorítása az arcra

Ehhez az úgynevezett C-fogást alkalmazzuk, melynek során a hüvelyk- és mutatóujjak a maszkon, míg a középső, gyűrűs- és kisujj az állkapcszon támaszkodik, kiemelve azt (4. ábra).

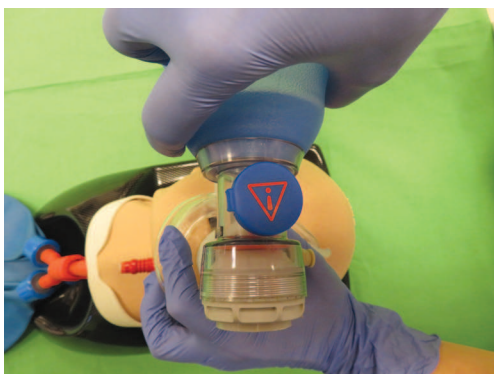


4. ábra C-fogás

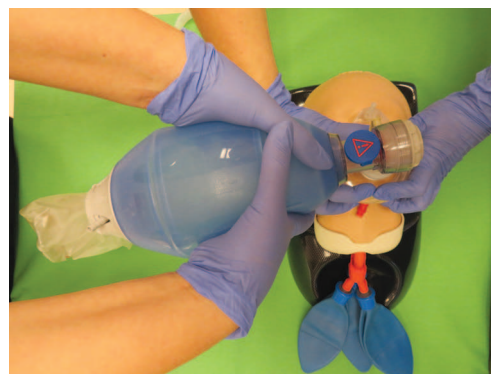
3. Ballonos-maszkos lélegeztetés

A lélegeztetés kornak megfelelő légzési térfogattal (7-9 ml/kg, a mellkas emelkedjen), megfelelő frekvenciával (újszülött, koraszülött: 30-60/min, 1-6 hónapos: 30-40/min, 6-12 hó- 24 hó: 20-30/min, 2-6 év: 20-25/min, 6-12 év: 16-20/min, >12 év: 12-16/min) és megfelelő nyomással (a szükséges legkisebb nyomás, kerüljük a nagy nyomást) történjen. A ballonos-maszkos lélegeztetés lehet kontrollált (a légzési frekvenciát az ellátó határozza meg) vagy asszisztált (a beteg saját légzését figyelembe véve segítjük a légzést).

A ballonos-maszkos lélegeztetés technikája lehet kétkezes (az ellátó egyik kezével a maszkot rögzíti, miközben az állat megemeli, a másik kezével lélegeztet) és négykezes (egyik ellátó két kézzel tartja a maszkot, és megnyitja a légutakat, a másik lélegeztet). Ez utóbbi javasolt pl. nyakigerinc-sérülés gyanúja esetén (5-6. ábra).



5. ábra Kétkezes módszer



6. ábra Négykezes módszer

4. A beteg monitorizálása

SatO₂, bőrszín, szívfrekvencia

Ballonos-maszkos lélegeztetés indikációi

Minden olyan kóros állapotban, amely fenyegető, vagy már kialakult dekompenzált légzési elégtelenséggel, illetve légzésleállással jár, ide értve az újraélesztést is, az emelt szintű légút biztosításáig.

Ballonos-maszkos lélegeztetés kontraindikációi

Veleszületett rekeszsérvnél a korai intubáció elengedhetetlen.

A feszülő légmellnél a detenzionálás elsőbbséget élvez tekintettel arra, hogy addig a lélegeztetés sem lesz hatékony.

Súlyos arcdeformitás, arcsérülés.

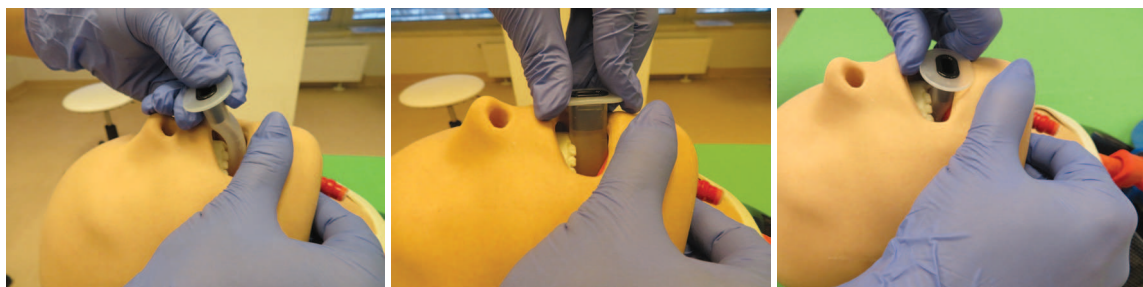
Hányás, szájüregi-, vagy garatvérzés.

Mindemellett minden olyan folyamat, ami hasúri nyomásfokozódással jár, relatív kontraindikációt képez, hiszen a gyomor felfújásával tovább rontunk a lélegeztetés hatékonyságán. Ugyanakkor, ha a légzéstámogatás elengedhetetlen és annak egyéb módja nem elérhető, akkor a ballonos-maszkos lélegeztetés nem lehet kontraindikált.

Ballonos-maszkos lélegeztetés kiegészítő beavatkozásai

Tartós ballonos lélegeztetés során elkerülhetetlen a gyomor felfújása, ezért javasolt gyomorszonda használata.

A lélegeztetés hatékonyságát növeli az oro-, illetve a nasopharyngeális tubus. Oropharyngeális tubus komatózus betegeknél alkalmazható. A megfelelő méret kiválasztásában a metszőfogak és az állkapocsszöglet közötti távolság nyújt segítséget (7. ábra).



7. ábra Oropharyngeális tubus behelyezése (180°-kal elforgatva)

Éber beteg a nasopharyngeális tubust jobban tolerálja. A megfelelő méret megválasztásához az orrhegy-tragus távolságot kell figyelembe venni (8. ábra).



8. ábra Nasopharyngeális tubus behelyezése

Szövődmények

Barotrauma: Túl nagy nyomás alkalmazása esetén légmell alakulhat ki. Megoldása detenzionálás.

Elégtelen lélegeztetés következtében kialakult tartós hipoxia: Ha a lélegeztetés során nem emelkedik a mellkas megfelelően, javasolt a fej újrapozicionálása. Amennyiben ez sem segít, akkor légúti idegentestre kell gondolni.

Aspiráció: A legjobb technika mellett is elkerülhetetlen, hogy a gyomrot felfújjuk. Ilyenkor a gyomortartalom a garatba kerülve bejuthat a légutakba. Megelőzésében segíthet a gyomorszonda levezetése. Amennyiben az aspiráció megtörtént, javasolt a légutak leszívása és a mielőbbi emelt szintű légút biztosítása.

Összefoglaló

A ballonos-maszkos lélegeztetés dekompenzált légzési elégtelenség esetén a leggyorsabb, legegyszerűbb lélegeztetési mód az emelt szintű légút eléréséig.

A ballonos-maszkos lélegeztetés ismerete és a helyes technika gyakorlati elsajátítása elengedhetetlen a gyermekekkel foglalkozó egészségügyi dolgozók körében.

A beavatkozást egy ellátó is el tudja végezni (kétkezes technika).

A ballonos-maszkos lélegeztetést öntelődő ballonnal végezzük.

A lélegeztetés hatékonyságát növeli a ballontra csatlakoztatható oxigénforrás, illetve a rezervoár, mellyel együttesen O₂-áramlástól és percventilációtól függően akár 85-98%-os FiO₂-t tudunk elérni, valamint a PEEP-szelep, mellyel a gázcserét tudjuk javítani.

A lélegeztetés biztonságosságát a nyomásszabályzó szelep segíti.

A ballonos-maszkos lélegeztetés indikációi a fenyegető, illetve a már kialakult dekompenzált légzési elégtelenség, valamint a légzésleállás.

A ballonos-maszkos lélegeztetés kontraindikációi közé tartozik a veleszületett rekeszsérv, a feszülő PTX, valamint minden olyan kórkép, ahol jelentős hasúri nyomásfokozódás áll fent.

A beavatkozás során elkerülhetetlen a gyomor felfújása, ezért javasolt gyomorszonda használata.

Az átjárható légút megtartásához nagy segítséget nyújt komatózus betegnél az oropharyngeális, az éber betegnél pedig a nasopharyngeális tubus használata.

A ballonos-maszkos lélegeztetés szövődménye lehet a légmell kialakulása, az elégtelen lélegeztetés következtében kialakult hipoxia, valamint az aspiráció.

Irodalomjegyzék

1. Koenraad, G.M.*, Jerry, P.N., Leo, L.B., Robert, G., Ian, K.M., Nikolaos, I.N., Gavin, D.P., Jasmeet, S., Anatolij, T., Jonathan, W. and David, A.Z.: *On behalf of the ERC Guidelines 2015 Writing Group.*
2. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015 edition: *European Pediatric Life Support.*
3. Ujhelyi E.: *A gyermekintenzív ellátás elmélete és gyakorlata* (2014).
4. Goschler Á., Krivácsy P., Szűcs A.: *Sürgősségi gyermekellátás, az első órák teendői* (2015).

Csecsemő és gyermek ALS

Dr. Nagy Arnold
PÉCSI TUDOMÁNYEGYETEM

Az eljárás definíciója

Emelt szintű újraélesztés csecsemő- és gyermekkorban. A gyermekkorban végzett emelt szintű újraélesztés (PALS) egy jól strukturált, egymásra épülő beavatkozási sorozatot jelent. Magában foglalja az alapszintű újraélesztés (BLS) folyamatát, kiegészítve a megfelelő személyi feltételekkel, eszközökkel és gyógyszerekkel. Fontos, hogy az egymást követő lépések közül ne maradjon ki semmi, mert azon túl, hogy az ellátók között zavart okoz, a beteg biztonságát nagyban veszélyezteti. Mind Európában, mind Amerikában érvényben van egy PALS-guideline, melyet ötévente megújítanak, átdolgoznak. Az egészségügyi intézményeknek az aktuálisan érvényben lévő irányelveknek megfelelően kell végezniük az emelt szintű újraélesztést a gyermekeknél.

Az eljáráshoz szükséges kompetencia

European paediatric advanced life support (EPALS, EPLS)-kurzus elvégzése; érvényessége maximum öt év.

Anatómiai áttekintés

Az alapvető anatómiai és élettani különbségek miatt meg kell különböztetnünk három csoportot a gyermekpopuláción (0-18 év) belül. Ez az újszülöttkor (0-28 nap), csecsemőkor (egy év alatt) és az egy év feletti gyermekkor a kamaszkorig. Továbbá megjegyezzük, hogy a normális fejlődésű serdülőknél alkalmazhatóak a felnőtt korra kidolgozott emelt szintű újraélesztés alapelvei, hiszen testméretük alapján felnőttként kezelhetők. A kora- és újszülötteket illetően utalunk a megfelelő fejezetekre. Jelen fejezetben két csoportot: a csecsemőket és a gyermekeket tárgyaljuk, az alapvető különbségekre felhívjuk a figyelmet a későbbiek során.

A gyermekkori keringésmegállás eredete alapvetően különbözik a felnőttkori keringésmegállástól. Legtöbbször az ún. másodlagos keringésmegállással találkozunk gyermekkorban, melynek hátterében az oxigén hiánya áll. A felnőttekre jellemző a krónikus betegségek talaján kialakuló akut szívéleállás, elsődleges keringésmegállás. Leginkább a kamrafibrilláció és/vagy a pulzus nélküli kamrai tahikardia a leggyakoribb ritmuszavar. Ezért a megfelelő lélegeztetés mellett hangsúlyos a hatékony mellkaskompresszió és az elektromos terápia. Gyermekeknél a legtöbb esetben egy kompenzált légzési- vagy keringési elégtelenségből alakul ki a kompenzációs mechanizmusok kimerülése révén a dekompenzált fázis, majd a teljes légzés-, keringésmegállás. Döntően bradikardia, aszisztólia (esetleg pulzus nélküli elektromos aktivitás) a jellemző ritmuszavar a hipoxia, szöveti acidózis által már károsodott miokardiumban, ezért nagyon fontos, hogy megfelelő oxigenizációt biztosítsunk mihamarabb. Láthatjuk, hogy ez egy olyan folyamat, amely a legtöbb esetben nem váratlanul jön létre, hanem figyelmeztető jelek előzik meg a keringésleállást. A kompenzációs mechanizmusok felismerése és az időben történő megfelelő beavatkozás épp olyan fontos, mint a dekompenzált fázis vagy keringésleállás ellátása. A gyermekkori újraélesztés kimenetele rossz, hiszen a hipoxia súlyos szöveti károsodást okoz a fent leírt folyamat során az egész szervezetben, mielőtt bradikardia, aszisztólia következik be, ezért nem lehet eléggé hangsúlyozni, hogy az alarmírozó jelek felismerése kruciális pontja az ellátásnak (1. ábra).

Figyelmeztető jelek

- Sápadt, verejtékes bőr
- Hideg tapintatú perifériák, csökkent diuresis, emelkedett CRT
- Emelkedett légzésszám, légzési segédizmok használata
- Emelkedett pulzusszám
- Megváltozott tudatállapot

A figyelmeztető jelek mellett azonnali beavatkozást igénylő eltérések

- A légzési munka csökkenése (kimerülés): nyögő légzés, bradipnoe, apnoe, agonális légzés (gasp)
- Csökkent szaturációs érték
- Cianózis
- Extrém tahikardia vagy bradikardia
- Hipotenzió
- Márványozottság, petechiák megjelenése a bőrön
- Agitáció, csökkenő tudati szint
- Görcsállapot

1. ábra Alarmírozó jelek felismerése

Gyermekkorban elsődleges szívmegeállás általában ismert szívbetegség talaján alakul ki. Természetesen az ilyen esetekben a szakszerű mellkaskompresszió és a késlekedés nélküli elektromos terápia a kulcsa az újraélesztésnek. Az újraélesztés szempontjából fontos további néhány megállapítást tenni. Csecsemőkorban a mellkas még rendkívül rugalmas, izomzatuk gyengébben fejlett, légzésben a rekeszizom szerepe a hangsúlyos: amennyiben organikus vagy funkcionális akadály jön létre a rekeszizom működésében, hamar légzési elégtelenség alakul ki. Csecsemőkre jellemző a kisebb tüdőkapacitás, a kisebb tüdővolumenek; továbbá a gyorsabb alpanyagcseré, mely magasabb légzésszámmal, magasabb percértéggel jár együtt, az egységre jutó nagyobb szöveti oxigénfelhasználás miatt. A pulzus normális tartománya magasabb, a vérnyomás alacsonyabb, mint az idősebb gyermekek, felnőttek esetében (1. táblázat). Vérvolmenük kb. 70-80 ml/kg. Általánosságban elmondható, hogy minél idősebb a gyermek, annál inkább a felnőtt típusú anatómiai, élettani, kórélettani viszonyok a jellemzőek.

Kor	Légzés-szám/perc	Pulzus átlag/perc	Vérnyomás (Hgmm)*	Hipotenzió (Hgmm)*	Testsúly (átlagos)
Újszülött	35-45	140-160	60-70	<60	3-4,5 kg
Csecsemő	25-35	120-140	70-80	<70	5-11 kg
1-10 éves gyermek	18-25	80-120	90+2x évek	<70+2x évek	2x évek+8
> 10 éves gyermek	15-18	70-80	120	<90	>30

* Szisztolés vérnyomásértékek

1. táblázat Átlagos populációra vonatkoztatott normál vitális paraméterek

Indikáció

Légzés-, keringésmegállás eseteiben. Süllyedéssel hullafoltok jelenléte, étellel összeegyeztethetetlen sérülés megléte esetén nem kezdjük meg.

Bizonyítékokkal alátámasztott megközelítés, szükséges eszközök

- A késlekedés nélkül elkezdett, szakszerűen végzett alapszintű újraélesztés, sokkolandó ritmuszavar esetén korai defibrillálás
- Életmentő gyógyszereknek (2. táblázat) intravénás (iv), intraosseális (io) elérési út biztosítása
- Légútbiztosítás eszközei:
 - maszk, ambu-ballon rezervoárral, 100% oxigén
 - orofaringeális (Guedel-tubus, Mayo-pipa), nazofaringeális (Wendel-) tubus
 - laringoszkóp
 - endotracheális tubus
 - szívó
- Optimális esetben négy-öt személyből álló, újraélesztésben jártas szakdolgozó csapat, előre dedikált szerepek: a legrutinosabb ellátó lesz a csapatvezető. Kiosztja a szerepeket, vezényli az egész újraélesztést, ő maga aktívan nem vesz részt az egyes részfolyamatokban; de az egész folyamatot „egy lépés távolságból” szemléli, így hoz döntéseket, ad utasításokat.
- A csapattagok közötti megfelelő kommunikáció fontos: a végrehajtott feladatokról a csapatvezető felé történő visszajelzés elengedhetetlen.

Gyógyszer	Dózis (iv, io)
Adrenalin	0,01 mg/kg=0,1 ml/kg (1:10.000 hígítású oldatból)
Amiodaron	5 mg/kg
Lidocain	1 mg/kg (csak amiodaron hiánya esetén)
Kálcium	20 mg/kg (pl. hiperkalémia esetén)
Nátrium-bikarbonát	1-2 ml/kg (8,4 %-os oldatból), elhúzódó reanimáció, súlyos metabolikus acidózis esetén Csecsemő: 2-4 ml/kg (4,2%-os)
Krisztalloid folyadék (0,9%)	20 ml/kg bólus, hipovolémia esetén
Cukor infúzió	2-5 ml/kg (10%-os oldat)

(N.B. Minden gyógyszert 2-5 ml fiziológiás sóval kell bemosni a kanülből!)

2. táblázat Az újraélesztés gyógyszerei

A beavatkozás leírása

Az ABC-szemléletű strukturált betegvizsgálatot, illetve a BLS-algoritmust tekintve utalunk a megfelelő fejezetekre. Helyszínre érkezve a már elsajátított módon megállapítjuk a légzés-, keringésleállás tényét. A célunk nyilvánvalóan a spontán keringés visszaállítása. A BLS-t megkezdve (N.B. 5 befújást követően 15:2 arány) csatlakoztatjuk a monitort, melyen – rövid időre felfüggesztve a mellkaskompressziókat – megállapítjuk az aktuális ritmust. A ritmusanalízis során elkülönítünk sokkolandó és nem sokkolandó ritmusokat:

- Sokkolandó ritmusok: kamrafibrilláció, pulzus nélküli kamrai tahikardia
- Nem sokkolandó ritmusok: aszisztólia, pulzus nélküli elektromos aktivitás

PEA, illetve pnVT esetén vagy a carotis, vagy a brachialis, vagy femoralis pulzus vizsgálata elengedhetetlen. A másik két esetben csak értékes időt veszítünk a tapintással. Egy újraélesztési ciklus két percből áll, minden második perc végén ritmusanalízist végzünk. A BLS-t minden esetben minimális időre szakítsuk meg.

Csecsemő- és gyermekkorban egyaránt a nem sokkolandó ritmusokkal találkozunk döntő többségben. Ilyen esetben a hatékonyan végzett mellkaskompresszió mellett adrenalin (0,01 mg/kg, 0,1 ml/kg, 1:10.000 hígítású oldatból) adása szükséges 3-5 percenként, azaz minden második ciklusban. Ehhez a csapat egyik tagjának vénás utat kell biztosítani (iv, io). Két perc elteltével ismételt ritmusanalízist végzünk. Amennyiben változatlan ritmust látunk, folytatjuk a BLS-t.

Ha sokkolandó ritmust látunk az EKG-n, mielőbb defibrillálnunk kell. Ezt felragasztható elektródákkal vagy kézi defibrillátorral tehetjük meg (egy elektróda a szívcsúcsra, egy a jobb kulcsocsont alá, 4 J/kg dózissal, aszinkron módon). Minden egyéb beavatkozás másodlagos, a sokk leadása után ritmusanalízis nélkül folytatjuk a két perc BLS-t. Ezt követően, ha az ismételt ritmusanalízisnél továbbra is sokkolandó ritmust látunk, ismételjük a folyamatot. A harmadik ciklus során a sokk leadását követően adrenalin adunk (0,01 mg/kg), majd amiodaront (5 mg/kg, 5%-os cukoroldatban hígítva) vénás út biztosítása után (ezt megtehetjük a folyamat során bármikor, lényeg, hogy a defibrillálást ne hátráltassa). A ötödik sokk (cave: nem biztos, hogy ötödik ciklus!) után ismételjük az adrenalin, amiodaron adását, majd az ezt követő ciklusokban csak adrenalin adunk, három-öt percenként. Abban az esetben, ha az EKG-n az ellenőrzés alatt nem sokkolandó ritmust látunk, folytassuk a nem sokkolandó algoritmus alapján az élesztést.

Az újraélesztés alatt végig kell gondolnunk a keringésleállás reverzibilis okait; fókuszált anamnéziszfelvételt kell végeznünk. Ezeket a szakzsargon 4 H, 4 T néven hívja. Emellett figyelmet kell fordítanunk a testhőmérséklet és a vércukor ellenőrzésére is. A reverzibilis okok ellátása javíthatja a kimenetelt. Gyermekkorban leggyakrabban hipoxia vagy hipovolémia áll a háttérben, melyek rendezésével nagyobb esély nyílik a sikeres reanimációra.

Hipovolémia

Tromboembólia

Hipoxia

Tenziós PTX

Hipo-hiperkalémia (metabolikus ok)

Tamponád (perikardium)

Hipotermia

Toxin

Fontos eleme az újraélesztésnek a megfelelő légútbiztosítás. Alaphelyzetben maszkos-ballonos lélegeztetést alkalmazunk, de gyermekintubációban jártas ellátó esetén az endotracheális tubus behelyezése javítja a lélegeztetés hatékonyságát. Amennyiben ez megtörtént, aszinkron folytathatjuk a lélegeztetés-mellkaskompresszió végzését. Folyamatos kompressziók mellett 10-12/perc frekvenciával végezzük a lélegeztetést. Szupraglottikus eszköz (LMA, iGel) használata is alkalmas az újraélesztés során. Továbbá pulzoximetria, kapnográfia alkalmazása hasznos információt nyújthat a beteg állapotáról, a beavatkozás hatékonyságáról.

A fentiekén túl, amennyiben az élettel összeegyeztethető, pulzuskompatibilis ritmust látunk, további életjeleket keresünk. A spontán keringés visszatérését követően a beteget stabilizáljuk, és megkezdjük a posztreszuszcitációs ellátást.

Az újraélesztés felfüggesztéséről a csapat vezetője dönt, bevonva a tagokat, tájékoztatva a szülőket. Pontos számadat nincs arra vonatkozólag, hogy hány perc után lehet abbahagyni a beavatkozásokat: általánosságban elmondható, hogy az idő múlásával a pozitív kimenetel valószínűsége csökken, ezért 20 perc elteltével mérlegelni kell a folytatást. Természetesen minden újraélesztés más és más, ezért a döntést mindig az adott helyzetre kell adaptálni, egyénileg. Az etikai kérdések tárgyalása meghaladja a fejezet terjedelmét, ezért nem térünk ki rá.

Szövődmények és ellátásuk

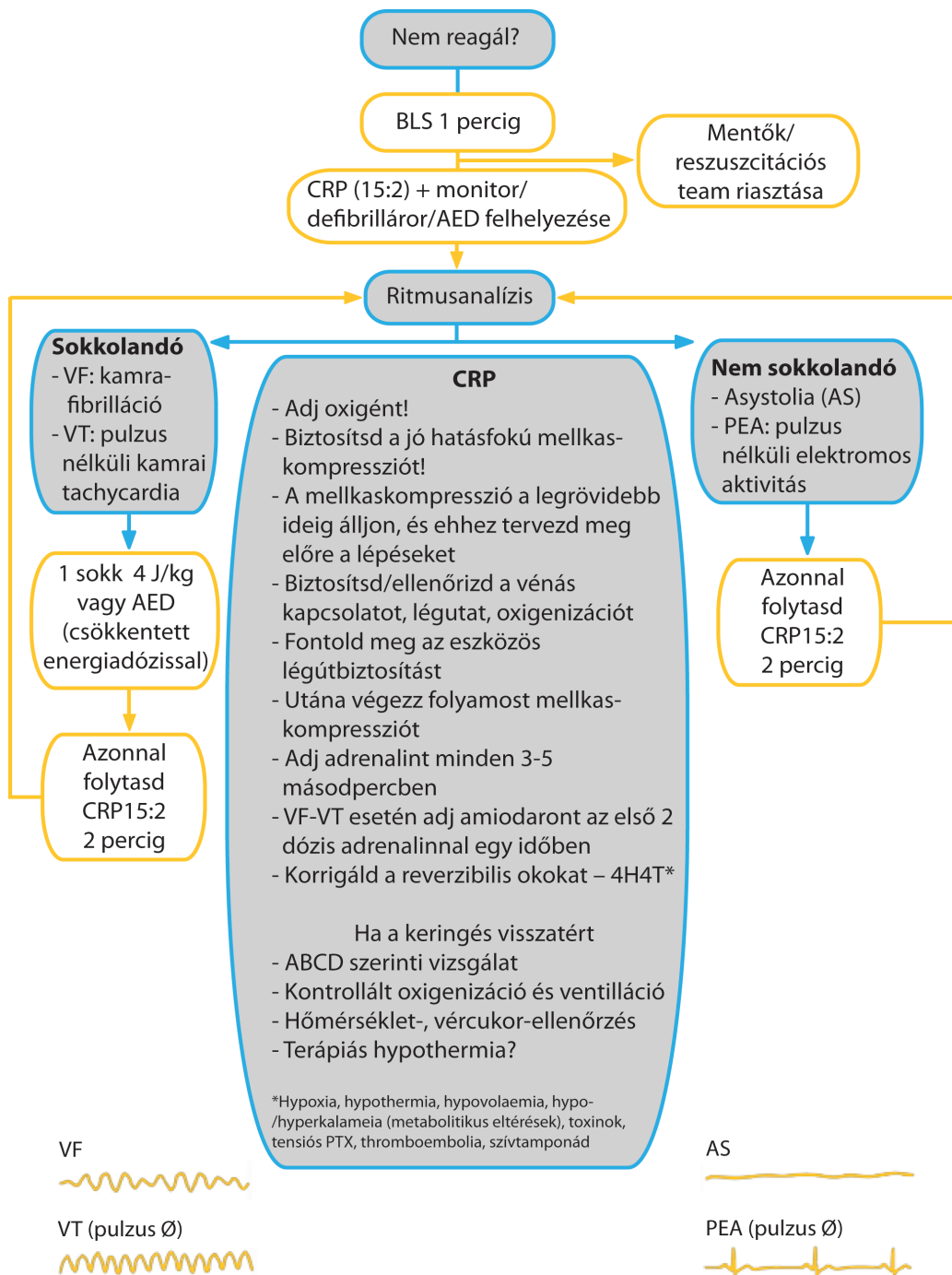
Leggyakrabban bordatöréssel, az elektromos terápia során kialakult égési sérüléssel találkozhatunk. Kockázathason mérlegelést figyelembe véve, törött bordával lehet élni, míg keringés nélkül nem.

További hasznos tanácsok, megfontolások

- Lehetőség szerint a szülő(k) jelenlétét biztosítsuk. Amennyiben ez nem terheli az ellátó személyzetet. Sikertelenség esetén a szülők megküzdését segítheti a biztosított jelenlét.
- A kommunikáció a csapattagok között legyen egyértelmű, a visszajelzés nagyon fontos, felesleges „udvariaskodásnak” nincs helye az újraélesztés során.
- Lélegeztetés esetén törekedjünk a fiziológiás volumenek befűjására (túl nagy volumenekkel a gyomrot is jelentősen felfűjjük, ami csökkenti a hatékonyságot).
- Elfáradás esetén, de legalább kétpercenként a kompressziót végző személyt cserélni kell.
- Bármilyen egyéb beavatkozás esetén a kompressziókat mindig a lehető legrövidebb időre szakítsuk félbe.
- Gyógyszerbejuttatásra újraélesztés alatt az intraosseális út preferálandó.
- Az 1 mg/ml (1:1000 hígítású gyári készítmény) adrenalin ampullát 10 ml-ig hígítsuk fiziológiás sóoldattal, így megkapjuk az 1:10.000-hez hígítást.
- Öntapadós, géles defibrillátormonitor-elektrodák használata javasolt. Gyorsabb és egyszerűbb a kezelés.
- Defibrillálás alatt senki nem nyúlhat a beteghez, mert ez a személyzet sérülésével járhat, a szabadon áramló oxigént legalább egyméteres távolságra kell elhelyezni.
- Létezik csecsemőlapát is. Az alapfelhelyezés mellett lehetőség van kisebb gyermek esetén antero-posterior felhelyezésre is, ilyenkor a szívet a mellkas felől és az ezzel szembe, hátra felhelyezett elektrodák fogják közre. Ha más nem áll rendelkezésre, felnőtt lapátok használata is elfogadható. Gél használata minden esetben szükséges.
- Transzkután pacemakerkezelés p-aszisztólia esetén ajánlott eljárás.
- Ultrahangvizsgálat gyakorlott kézben segíthet a reverzibilis okok feltárásában.

Posztreszuszcitációs ellátás

Olyan beavatkozások sorozata, melyek célja az újraélesztett beteg stabilizálása és a morbiditás, mortalitás csökkentése. A keringés centralizációjával számos fontos szerv hipoperfúziós, iszkémiás károsodást szenved. Az újraélesztett gyermek posztreszuszcitációs ellátása során a reverzibilisen károsodott szövetek funkciójának viszszerzése és a további károsodások megelőzése az alapvető célkitűzés. Minden újraélesztett gyermeket intenzív osztályon kell továbbkezelni, ahol rendelkezésre állnak a megfelelő személyi- és tárgyi feltételek egy korrekt posztreszuszcitációs ellátásra.



2. ábra: OMSZ-protokoll. Újraélesztés a mentőellátásban. Újraélesztés csecsemő- és gyermekkorban.

Szerzők: Dr. Goschler Ádám, Dr. Krivácsy Péter, Dr. Szűcs Andrea
(Szent Márton Gyermekmentő Szolgálat Közhasznú Alapítvány).

Az ábra a fenti szerzők Sürgősségi gyermekellátás – az első órák teendői című könyvének idevágó fejezetei alapján készült. Az eljárásrend az Európai Reszuscitációs Társaság 2015-ös ajánlásait követi a 2017-es kiegészítések figyelembevételével.

Irodalomjegyzék

1. Göbl G., Goschler Á., Krivácsy P., Szűcs A.: *Újraélesztés a mentőellátásban*, 2018.
2. *ERC-guidelines*, 2015. Update, 2017.
3. Ujhelyi E.: *A gyermekintenzív ellátás elmélete és gyakorlata*, 2014.
4. Kövesi T., Ujhelyi E.: *A gyermekaneszteziológia elmélete és gyakorlata*, 2015.
5. Uptodate.com.

Endotracheális intubáció, tubusrögztés, ellenőrzés, extubálás gyermekeknél

Dr. Nagy Arnold
PÉCSI TUDOMÁNYEGYETEM

Az eljárás definíciója

Emelt szintű légút biztosítása gyermekeknél.

Az eljáráshoz szükséges kompetencia

Intubációs-kompetencia: legalább 100 felügyelt sikeres intubáció és évente minimum 10 sikeres intubáció. Legalább egy kompetens segítő.

Kapcsolódó anatómiai áttekintés

Gége anatómiája

- Gyermekkori anatómiai sajátosságok: minél fiatalabb a gyermek, annál inkább jellemzőek, a kor előrehaladtával egyre inkább a felnőtt típusú anatómia a jellemző.
 - Általánosságban kisebb méretek (arc, száj stb.) és szűkebb légutak.
 - Viszonylag nagyobb nyelv (légúti akadályt képezhet).
 - Testhez képest nagyobb méretű fej, nagyobb nyakszirt (főként csecsemőknél).
 - Rövidebb nyak, lágyabb nyaki szövetek.
 - A gége magasabban helyezkedik el (hegyes szöveget zár be a glottisszal), lágyabb, tölcser alakú (a felnőtté henger alakú), ezért legszűkebb szakasza szubglottikusan (hangszalagok alatt) van.
 - N.B. a csecsemők féléves korukig kizárólagos orrlégzők, ezért pl. felső légúti fertőzések könnyebben okoznak kifejezett respiratórikus tüneteket az eleve szűkebb lumenű légutakban.

Bizonyítékokkal alátámasztott megközelítés

- A helyzethez mérten maximális tájékoztatás.
- Megfelelő pozicionálás: a beteg a hátán fekszik, vízszintes helyzetben (kivéve obez beteg: ilyen esetben a HELP-pozíció könnyíti az intubációt), a beavatkozást végző személy lehetőség szerint saját magához igazítja a beteg helyzetének magasságát.
- Fájdalomcsillapító, szedatívum és izomrelaxáns gyógyszerek használata (1. táblázat).
- Preoxigenizálás (cél: N_2 - O_2 -csere, O_2 -tartalom létrehozása).
- Oropharyngeális és nasopharyngeális tubus használata (eszméleténél lévő beteg nem tolerálja!).
- Bougie-használata.
- N.B. Tenzios PTX ellátása megelőzi az intubációt.



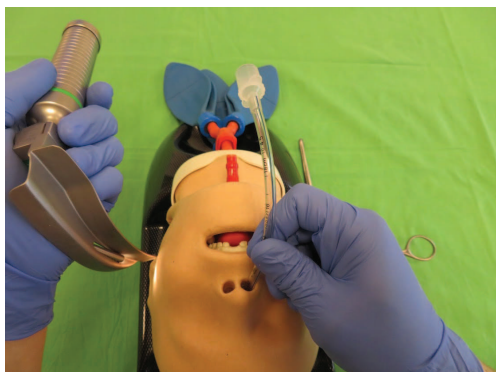
1. ábra Gége anatómiája

Beavatkozást megelőző teendők listája, szükséges eszközök

Beavatkozást végzők és a páciensek biztonságát támogató intézkedések, egyéb gyógyszeres támogatás, fényképpel, leírással, eszközök típusai, eszközök kiválasztásának módja, kiegészítő eszközök.

- Gyógyszer adására intravénás, intraosseális út biztosítása.
- Több paraméteres, folyamatos monitorizálás.
- Maszk ballonnal (ambu-ballon, aneszteziológiai ballon, Neopuff®) oxigéncsatlakozóval oxigénforráshoz kapcsolva. A koraszülött populációt kivéve (utalunk a megfelelő fejzetre) 100%-os oxigén 15 l/min adással.
- Szívóeszköz, puha és merev szívókatéterrel.

- Laringoszkóp; lapoc:
 - Egyenes lapoc (Miller): 0-1-es méret.
 - Hajlított lapoc (Macintosh): 0-4-es méret.
- Megfelelő tubus (cuff vagy cuff 0) és tubus méret kiválasztása (2. ábra).
- Segédeszközök: bougie, vezető drót, Magill-fogó.
- Tubusrögzítéshez szükséges szalag vagy ragasztás.



2. ábra Nasotrachealis intubáció



3. ábra Az intubációhoz szükséges eszközök

Beavatkozás pontos leírása

Az intubáció előtt gyógyszeres előkészítést (lásd lejjebb) végzünk. Első lépésként a megfelelő szedáció, fájdalomcsillapítás biztosítása a cél. Ezt követi az izomrelaxáns adása. Preoxigenizálás gyermeknél maszkkal, ballonnal történik, asszisztált-kontrollált technikával, alacsony nyomásokkal. A beavatkozás előtt a gyermek megfelelő pozicionálása elengedhetetlen. Újszülöttek, csecsemők esetében a fej neutralis helyzetbe hozása a cél, segítségként a vállak enyhe alápolcolásával. Gyermekeknél a fej reklinációjával érhetjük el az optimális helyzetet. CAVE: nyaki gerincsérülés gyanúja: ekkor az egyik segítő két kézzel, MILS-technikával a nyaki gerincszakaszt stabilizálja. A fej bármely irányba történő mozgatása harántléziót eredményezhet, ezért kerüljük. Kifejezetten obez gyermek preoxigenizációja félülő helyzetben is végezhető.

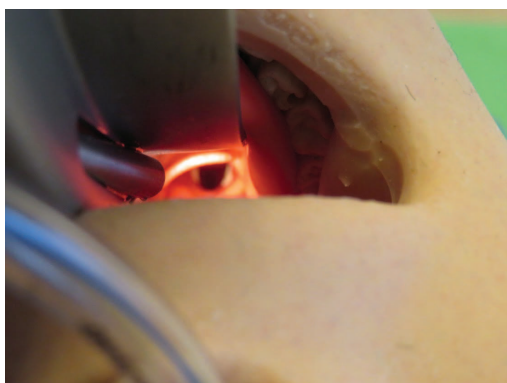
Orotrachealis (szájon át történő) intubáció esetén a feltárás során a laringoszkópot a bal kezünkbe fogjuk (bal-, illetve jobbkezesek egyaránt), a jobb szájzug irányából vezetjük a lapocot, a nyelvet „elkanalazva” a középvonalba. A nyelven végigcsúsztatva a garat irányába haladunk, egészen az epiglottis látótérbe kerüléséig. A lapoc végét a vallecula epiglotticába vezetve a laringoszkóp nyelének irányába történő emelő (tengelyirányú) mozdulattal a hangrészt feltárjuk, ügyelve arra, hogy a gégefedőt ne fogjuk be a lapoccal. Helytelen a laringoszkóp billentése, mivel ezzel a mozdulattal a hangrés feltárása romlik, továbbá könnyen lágyrészt-, fogsérülést lehet okozni. Szükség esetén váladékszívást végzünk. Következő lépésként, amennyiben Cormack I, II helyzetet látunk, vagy a bougie-t vezetjük át a hangrészen és ezt követően a tubust, vagy egyből magát a megfelelő méretű tubust. Bougie használatánál első lépésként a segítőnk a segédeszközt adja a jobb kezünkbe, és ezt vezetjük át a hangrészen. Majd második lépésként a bougie-ra felfűzött tubust szintén jobb kézzel végigvezetjük a hangrészen, át a jelölő (fekete csík) pontig, miközben a segítőnk a bougie-t tartja. Amikor a tubus áthaladt a hangrészen a bougie eltávolítható. Cormack III-IV esetén segítőnk kezét irányítva BURP-manővert végeztetünk: a pajzsporcra hátra, felfelé, jobbra irányuló mozdulattal igyekszünk a hangrészt optimálisan látótérbe hozni. Ha ez nem segített a lapoc teljes betolása, majd fokozatos visszahúzása megkísérélhető. A tubusba helyezett vezető nyárs merevíti a tubust, melyet így könnyebb átvezetni a hangrészen, fontos, hogy a nyárs vége ne lógjon túl a tubuson, mert ezzel lágyrészt-sérülést okozhatunk. Lényeges megjegyezni, hogy a beavatkozást végző személy a szemét végig a hangrészen tartja, nem tekint más irányba.

Amennyiben az első kísérlet sikertelen volt, átgondolva a hibalehetőségeket (rossz beteg-, beavatkozó pozíció, elégtelen gyógyszerelés, jelentős légúti váladékozás, helytelen tubus- és/vagy lapocméret): ismételt preoxigenizációt követően (általában szükséges, mivel gyermekkorban a tartalékok hamarabb merülnek ki, deszaturáció előbb alakul ki) újabb feltárást végzünk. Amennyiben az ismételt feltárásból sem sikerül a tubust átvezetni megfelelően a hangrészen, lehetőség szerint tapasztaltabb kollégának adjuk át a beavatkozást. Várható nehéz intubáció esetén is szükséges tapasztalt kolléga jelenléte.

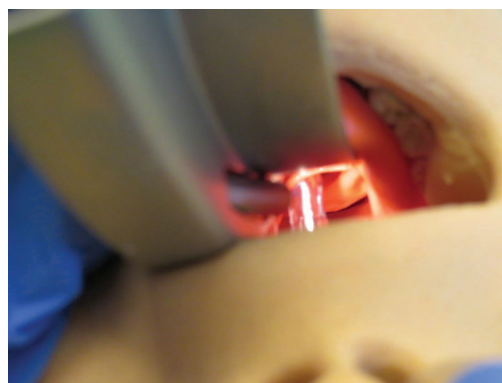
Nazotrachealis (orron keresztüli) intubáció esetén a tágabb orrlyuk megtisztítását követően csavaró mozdulatokkal, az előzőleg megsíkított tubust bevezetjük egészen a garatig. Ezt követően laringoszkópos feltárással megtaláljuk a hangrészt, majd Magill-fogó segítségével vezetjük át a tubust a hangrészen.

Akut esetben mindig az orotrachealis út a preferálandó, mivel könnyebb és gyorsabb beavatkozás.

A tubus helyzetellenőrzése a folyamat fontos eleme. A röntgenvizsgálat előtt a jó helyzetről több tényező együttesen ad információt. Hallgatózással szimmetrikus lélegeztetési hangot hallunk, szimmetrikus mellkaskitéréssel, gyomor felett hallható hang nélkül. Kilégzésben a tubus páráadását látjuk. Továbbá csatlakoztatva a kilégzésvégi szén-dioxid mérőt, a monitoron görbe és számérték jelenik meg. (N.B. megtartott keringés szükséges!). Mandzsettás (cuffos) tubus esetén ezt követően a mandzsettát a gyári ajánlás szerint felfújjuk (tubuson feltüntetve), majd nyomásmérővel ellenőrizzük a kialakult nyomást. A tubusrögzítés történhet szaténszalaggal (előnye, hogy nem ázik fel, amennyiben nyál, vagy egyéb váladék kerül a környezetébe, hátránya, hogy kissé bonyolult a rögzítése) vagy ragtapasszal, illetve egyszer használatos tubusrögzítővel.



4. a. ábra A hangrés látótérbe hozása



4. b. ábra A tubus bevezetése a tracheába

Extubáció: amennyiben a beteg nem igényel továbbra emelt szintű légútbiztosítást, van spontán légzése, az endotrachealis tubus eltávolítása válik szükségessé. A beavatkozás nem veszélytelen: általánosságban elmondható, hogy nehéz intubáció esetén az extubáció is nagy valószínűség szerint komplikáltabb lesz, ezért a várható szövődmények elhárítására fel kell készülni. Az előforduló komplikációk közül a hemodinamikai változások mellett a laryngospasmus, bronchospazmust, aspirációt említjük.

Az extubáció folyamata: mandzsettás tubus esetén a váladék leszívását (oropharynx, tubus) követően a cuff leengedése a következő lépés, majd a tubust egy határozott mozdulattal kihúzzuk a betegből. Helyes az extubációhoz úgy odakészülni, mintha intubálnánk, az esetleges reintubáció szükségessége miatt. Az extubált beteg plusz oxigén adására, esetleg non-invazív lélegeztetésre szorul.

Indikációk

- Újraélesztés.
- Periarrest beteg.
- Légzési elégtelenség, mely során az oxigenizáció, ventiláció másként nem biztosítható megfelelően.
- Fokozott respiratórikus munka, mely „kifáradással” fenyeget (NB. nem csak pulmonális patológia esetén; sokk, keringési elégtelenség stb.).
- Akut légúti obstrukció (pl. veleszületett fejlődési rendellenesség, infekció, trauma, égés, anafilaxia, idegtest aspiráció).
- Bármilyen eredetű tudatzavar, eszméletlenség mely GCS <9 (GMS <4).
- Emelkedett ICP, beékelődése gyanújával.
- Műtétknél, általános anesztézia.
- Szállítás, illetve surfactant adása INSURE-technikával (pl. koraszülött populáció).
- Diagnosztikai vizsgálatok (pl. MRI), illetve beavatkozások (pl. CVK behelyezés) esetén.
- Izombetegségek, melyek során a beteg nem képes effektív légvételekre (pl. SMA bizonyos típusai).

Kontraindikációk

- Intubációs kompetencia birtokában abszolút kontraindikáció nem ismert.

- Leginkább olyan légúti obstrukciók, traumás sérülések, melyeknél megbizonyosodtunk arról, hogy direkt laringoszkópos feltárással nem biztosítható az emelt szintű légút: főként a glottis körüli területeket érintő folyamatok (anafilaxia, infekció stb.) esetén kell legtöbbször alternatív megoldást választani. Lehetőségként pl. conicotomia, tracheostomia mérlegelendő.

Beavatkozást követő teendők listája

- Tubushelyzet ellenőrzése (fonendoszkóppal 5 ponton hallgatva; illetve röntgenvizsgálat).
- Lélegeztetés.
- Tubusrögzítés.
- Szedáció biztosítása, sze. fájdalomcsillapítás, sze. izomrelaxáns használata.
- Cuff-nyomásmérés (20-24 H₂O cm).
- Amennyiben eddig nem tettük meg, NG-szonda levezetése.
- (Hosszabb transzport esetén hólyagkatéter behelyezése.).

Szövődmények és ellátásuk

- Hypoxia: elhúzódnó intubáció esetén, illetve a tartalékok gyors kimerülése miatt. 100%-os oxigénnel történő átlélegeztetés szükséges, BMV.
- Bradycardia: a hypoxia vagy vagus hatás következményeként. A megfelelő oxigenizáció biztosításával rendezhetjük a helyzetet. Atropin adása kizárólag vagus stimuláció esetén szükséges.
- Aspiráció (hajlamosító tényező pl. gyomordisztenzió, illetve elégtelen medikáció esetén). NG-szonda használata javasolt.
- Hipotenzió: eredete összetett. Krisztalloid oldat adása, perzisztáló esetben vazopresszor terápia a megoldás.
- Fog-, íny-, lágyrész-sérülések: a lapoc helytelen pozicionálása – billentése – traumatikus intubáció esetén.
- Helytelen tubusméret. Túl kicsi tubus esetén szűkés következik be a tubus mellett, ezért hatástalanná válik a lélegeztetés. Tubuscseré szükséges. Túl nagy tubus nehezen vezethető át a hangrésen, könnyű lágyrész-sérülést okozni, továbbá az extubációt követő időszakban a hosszú távú komplikáció előfordulása gyakoribb (pl. tracheomalácia).
- Endobronchialis intubáció: általában a túl mélyre vezetett tubus, az anatómiai viszonyok miatt a jobb főhörgőbe csúszik. Fonendoszkóppal a bal tüdőfél felett hallgatózva lassan, óvatosan visszahúzzuk a tubust a szimmetrikus lélegeztetési hang megjelenéséig.
- Nyelőcsőbe történt intubáció: tubus eltávolítása, 100%-os oxigénnel történő átlélegeztetés és új intubáció a megoldás.
- Sellick-manőver (gyomortartalom regurgitációjának megakadályozása a gyűrűporcra gyakorolt nyomással) nem ajánlott.
- Intubált betegnél hirtelen bekövetkező állapotromlás esetén gondoljunk a DOPES angol betűszóra:
 - Displacement: ismételt feltárás, tubushelyzet ellenőrzése, sze. korrekciója.
 - Obstruction: amennyiben váladék okozza, leszívás. Megtörtetés esetén annak oldása.
 - Pneumothorax: feszülő légmell esetén detenzionálás. Drain bevezetése.
 - Equipment: a betegtől visszafelé az egész rendszer ellenőrzése, a hiba javítása.
 - Stomach: gyomorszonda használata.

Dokumentáció helye, módja

Dekurzus (indikáció feltüntetésé). Lázlapon saját azonosítóval ellátva.

Szükséges gyógyszerek jegyzéke

GYÓGYSZER	IV / IO DÓZIS
Propofol	2–5 mg/kg
Ketamin	2 mg/kg
Etomidat	0.3 mg/kg
Thiopental	5–8 mg/kg
Midazolam	0.1–0.3 mg/kg
Fentanyl	1–2 ug/kg

1. táblázat Leggyakoribb szedato-analgetikumok listája

GYÓGYSZER	IV/IO DÓZIS	HATÁSBEÁLLÁS
Succinylcholin	1,5 mg/kg	30-45 sec
Rocuronium	1-1,2 mg/kg	30-45 sec
	0.45–0.6 mg/kg	60–90 sec
Atracurium	0.4–0.6 mg/kg	90-120 sec

2. táblázat Izomrelaxánsok

Rövidítések jegyzéke:

GCS, GMS – Glasgow kóma-, motoros skála
 HELP – head elevated laryngoscopy position
 ICP – intrakraniális nyomás
 INSURE – intubation, surfactant, extubation
 MILS – manual inline stabilisation
 NG-szonda – nazogasztrikus szonda
 SMA – spinális muszkuláris atrófia

	Mandzsetta nélkül	Mandzsettás tubus belső átmérő (mm)	Tubusmélység (cm)
Koraszülött	Gesztációs hét/10	-	7-9
Érett újszülött	3,5	-	9-11
Csecsemő	3,5-4,0	3,0-4,0	11-12
1-10 éves	Életkor/4+4	Életkor/4+3,5	oro: életkor/2+12 nazo: életkor/2+15
10 év felett	-	6,5-8,0	

3. táblázat A megfelelő méretű tubus kiválasztása gyermekkorban

Gyermek lumbálpunkció

Dr. Laufer Zsófia
PÉCSI TUDOMÁNYEGYETEM

Az eljárás definíciója

Az eljárás során a lumbális gerincszakason lévő csigolyák közti réseken behatolva agyvízmintát veszünk.

Az eljáráshoz szükséges kompetencia.

A beavatkozás orvosi kompetencia.

Kapcsolódó anatómiai áttekintés

A plexus choroideus által termelt liquor a központi idegrendszer körül cirkulál, így bármelyik részről vett agyvízinformációt ad a vér-agy gát által határolt területről. Az I. vagy II. lumbalis csigolya magasságában a gerincvelő véget ér (conus terminalis), így ez alatti magasságban végezve a beavatkozás biztonságos. A cauda equinában található kilépő gerincvelői idegek alakjuknál fogva kitérnek a tű útjából, így a sérüléskialakulás kockázata nagyon alacsony.

Beavatkozást megelőző teendők listája, szükséges eszközök

- Páciens szedálása, lokális érzéstelenítés
- Steril kesztyű
- Steril bucik
- Bőr fertőtlenítőszer
- Lumbálpunkciós tű több méretben
- Steril, jól zárható mintagyűjtő cső (indikációtól függően 4-5 db)
- Vérvételhez szükséges eszközök (natív és jódcetátos cső)
- Kötszer

Beavatkozás pontos leírása

A lumbálpunkció kis fájdalommal járó beavatkozás, kamaszkorú gyermeknél már különösebb előkészítés nélkül elvégezhető. Osztályos körülmények között bökés helyén lokálisan alkalmazott lidocaintartalmú krém mellett használhatunk per os vagy intravénásan enyhe bódítást, például benzodiazepinszármazék adásával. Amennyiben a gyermek életkora, mentális állapota miatt a beavatkozással nem kooperál, vagy úgy mérjük fel, hogy az éber beavatkozás pszichésen túl nagy terhet jelent, a lumbálpunkció általános anesztéziában műtői körülmények között is rutinszerűen elvégezhető.

Lumbálpunkció során a páciens ülő vagy oldalt fekvő helyzetben van. Ez utóbbi megkönnyíti a fizikális rögzítést, amennyiben szükség van rá. Megkérjük a gyermeket, hogy a hátával domborítson („csináljunk cicahátat” kifejezést a legtöbb óvodáskorú gyermek is ismeri már), így kitapintjuk a csípőlapátok legmagasabb pontját, ebben a vonalban tudjuk tapintani a IV. lumbális csigolyát. A bökést az L 3-4 vagy az L 4-5 csigolyaközi résekben végezzük. Ülni nem tudó csecsemőt a segítő ülő pozícióban, domború háttal tartja meg. A két lábat akár ülő, akár fekvő helyzetben van, a mellkashoz közel húzzuk, a beteg két kezét mellkasa mellett tartjuk („magzatpóz”). Fontos a beteg megfelelő pozícióban tartása, lehetőleg a legkisebb mozgással a beavatkozás alatt.

A tervezett punkciós helyet jelöljük, majd sebészeti beavatkozásnak megfelelően fertőtlenítjük, ezt megteheti a lumbálpunkciót végző személy vagy egy segítő. A beavatkozást végző személy az antiszeepszis szabályait mindvégig be kell tartsa. A tű hosszát és átmérőjének vastagságát a gyermek életkorának és testméretének megfelelően választjuk ki.

A kitapintott csigolya közti részbe a köldök felé „célozva” vezetjük be lassan a tűt, a tű éle párhuzamos a gerinc-lefutásával, így minimalizáljuk a későbbi liquorcsorgást. Enyhe zökkenést érezve jutunk be a gerincsatornába, a tű belső részét eltávolítva láthatjuk a liquor ürülését. Gyermeket a beavatkozás folyamán végig rögzítve tartunk, a mozgásból adódó sérülést elkerülendő.

A cerebrospinális folyadéknyomás fekvő emberben egyenletes, így a nyomásviszonyokról pontos képet kaphatunk, ha a tű végéhez manométert csatlakoztattunk. **Makroszkópos** vizsgálat során megállapítjuk az agyvíz színét, átlátszóságát. Normális esetben közepes nyomással ürülő víztiszta liquorról beszélhetünk. Vizsgálatoktól függően 4-5 db steril csőbe veszünk 1-1 ml mintát (lásd később). A tű belső felét visszahelyezve gyors, határozott mozdulattal távolítjuk el. Az agyvízmintavétellel párhuzamosan vércukorvizsgálat és vérvétel szükséges (szérumos cső).

Mikroszkópos vizsgálat során még az osztályon rögtön meghatározható a sejtszám, illetve ennek összetétele. Központi idegrendszeri fertőzés gyanúja esetén néhány perc alatt közelebb vihet a diagnózis megerősítéséhez.

Az eddig említett vizsgálatok tágabb értelemben a betegágy mellett végezhetőek és gyors információval szolgálnak.

Kémiai vizsgálat során a liquor cukor és összefehérje tartalma kerül meghatározásra laboratóriumban. Részletes fehérjeanalízishez szérumminta küldése is szükséges. **Mikrobiológiai** tenyésztésre küldhetünk mintát, illetve bizonyos kórokozók irányába azonnali eredményt adó gyorstesztetek is rendelkezésre állnak (pl. Neisseria Meningitidis fertőzés esetében). **Immunológiai** vizsgálatokat kérhetünk autoimmun központi idegrendszeri gyulladások irányába (pl. NMDA receptor ellenes antitestek), detektálható tumor (pl. Anti-Hu, Anti-Yo autoantitestek), illetve fertőzések által kiváltott ellenanyag-termelés is (pl. Borrelia burgdorferi).

Indikációk

Gyermekekben központi idegrendszeri **infekció** esetén legsürgetőbb diagnózishoz jutnunk és a legkisebb gyanú esetén is elengedhetetlen az agyvízvizsgálat elvégzése. Főként újszülöttkorban látjuk, hogy egy meningitis kifejezetten tünetszegény lehet. Mindösszesen általános tünetek, mint a láz, etetési problémák alakulnak ki. Későbbi életkorban sem mindig látjuk a klasszikus tüneteket, mint a tarkókörtöttség. Láz, hányások, fejfájás mellett kialakuló bőrvérzések esetében azonnali parenterális ceftriaxon kezelést kell kezdeni Waterhouse-Friderichsen-szindróma lehetősége miatt.

Demyelinizációs polyneuropathia esetén diagnosztikus a sejtfehérje-disszociáció a liquorban. **Immunmediálta** központi idegrendszert érintő folyamatok esetében diagnosztikus lehet az agyvíz részletes fehérjeanalízise (Sclerosis multiplex – oligoclonalis gammopathia), illetve autoantitestek vizsgálatára is lehetőség van (pl. NMO – Aquaporin4, ADEM esetében anti-MOG autoantitest). Ide tartoznak még az autoantitestek által okozott jellegzetes encephalitisek (pl. NMDA encephalitis) is.

Subarachnoidális vérzés gyanúja esetén, ha a CT-vizsgálat során eltérést nem látunk, lumbalpunkció végzése javasolt fokozott óvatossággal. Azonban ez gyermekekben extrémén ritka kórkép.

Malignus betegség központi idegrendszeri manifesztációja esetén lumbalpunkció során vett liquorból citológiai vizsgálat végezhető, illetve **intratechálisan kemoterápia** adására is lehetőség van.

Kontraindikációk

Amennyiben központi idegrendszeri nyomásfokozódásra van gyanú (pl. tumor), lumbalpunkció végzésével megnövekedhet a beékelődés veszélye. Ebben az esetben a beavatkozás csak szemfenéki kép ellenőrzése után is csak fokozott óvatossággal, vékony tűvel végezhető.

Ha a betegnél ismert, súlyos véralvadási zavar van a vérzéssel szövődmény miatt, a beavatkozás kontraindikált.

A punkciós helyen lévő lokális gyulladással járó folyamat esetén szintén nem végezhető el.

Beavatkozást követő teendők listája

A punkciós helyet steril kötszerrel fedjük, és a beteget a hátára fektetjük, így szállítjuk vissza a betegágyba.

Szövődmények és ellátásuk

Gyerekkorban továbbra is tartjuk magunkat ahhoz a gyakorlathoz, hogy a beavatkozás után minimum 6, de inkább 24 órát feküdjön a beteg, hogy elkerüljük a posztpunckióos fejfájást. Könnyen belátható, hogy ez egy bizonyos életkor alatt igen komoly feladatot ad a szülőknek vagy az ápoló személyzetnek.

Dokumentáció helye, módja

A beavatkozás és az eredményeket a beteg lázlapján rögzítjük.

Irodalomjegyzék

https://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop412A/2011-0094_neurologia_hu/ch09s02.html

https://www.uptodate.com/contents/lumbar-puncture-technique-indications-contraindications-and-complications-in-adults?search=lumbar%20puncture&source=search_result&selectedTitle=1~150&usage_type=default&display_rank=1

<https://www.youtube.com/watch?v=DqFJRV1CyZw>

Nazogasztrikus szonda levezetése, használata és eltávolítása gyermekeknél

Dr. Nagy Arnold
PÉCSI TUDOMÁNYEGYETEM

Az eljárás definíciója

NG-szonda gyomorba történő manuális levezetése ellenőrzéssel.

Az eljáráshoz szükséges kompetencia

Delegálható feladat kompetencia birtokában.

Kapcsolódó anatómiai áttekintés

A szondát az orrnál kezdve vezetjük az orrgaratba – a garaton keresztül – a nyelvcsövön át a gyomorba.

Bizonyítékokkal alátámasztott megközelítés

Lehetőség szerint megnyugtató szülői légkör, nyugalom biztosítása.

Megfelelő kommunikáció. A gyermek korának, értelmi szintjének megfelelően magyarázzuk el a beavatkozást. (Hívjuk fel a figyelmét, hogy nem fájdalmas, de kellemetlen lehet a beavatkozás).

Szimatoló helyzet. (Fekve vagy félig ülve is biztosítható a fej enyhe hátrahajjtásával).

Vízbázisú (pl. fiziológiás sóoldat, InstillaGelR) folyadékokkal, gélekkel a megfelelő síkosítás biztosítása.

Beavatkozást megelőző teendők listája, szükséges eszközök

A beavatkozást végzők és a páciensek biztonságát támogató intézkedések, egyéb gyógyszeres támogatás, fényképpel, leírással, eszközök típusai, eszközök kiválasztásának módja, kiegészítő eszközök.

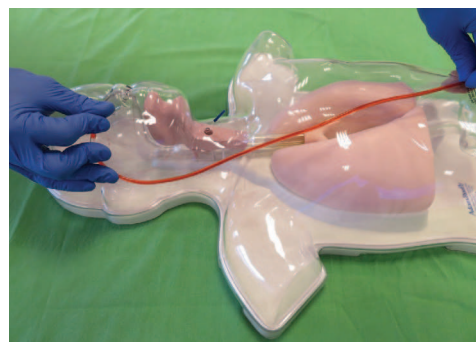
Kesztyű (sze. további biztonsági eszközök). Megfelelő méretű szonda (méret táblázat), szondaszák. 50 ml-es fecskendő. Fonendoszkóp. Vízbázisú síkosító. Rögzítő tapasz. A sugárfogó szondák 1 vagy 2 lumenűek.

Beavatkozás pontos leírása

A gyermek megnyugtatója. A beavatkozás a gyermek értelmi szintjének megfelelően történő elmagyarázása. Amennyiben szükséges, az orr és a garat leszívását a beavatkozás előtt végezzük el.

A szonda hosszát kétféleképpen mérhetjük ki: orrcsúcs-fül-kardnyúlvány távolsággal vagy az orrcsúcs-köldök távolsággal. Az adott hosszúnak megfelelően megjelöljük a szondát (marker, ragasztószalag). Megtekintjük, melyik orrfél a tágabb, ezen az oldalon hajtjuk végre az első próbálkozást. A szondát síkosítjuk.

A szonda levezetése: szimatoló pozícióban, a szondát az orr mediális oldalán, az arcra merőlegesen vezetjük végig a garatba. Itt ellenállásba ütközhetünk, ezért óvatos mozdulattal vezetjük a szondát. Amennyiben a gyermek képes kooperálni, nyelő mozdulatokra kérjük, a könnyebb levezethetőség kedvéért. A szondát a bejelölt pontig vezetjük, ezt követően kétféleképpen ellenőrizzük a szonda helyzetét: a gyomortartalom aspirációjával (sze. kémhatás ellenőrzése); illetve fecskendővel kb. 10-20 ml levegőt fújva a gyomorba, ezzel párhuzamosan fonendoszkóppal az epigasztrium területén bugyborékoló hangot hallva, a jó helyzetről megbizonyosodhatunk. A szondát rögzítjük az orrhoz, a zsákra csatlakoztatjuk, majd a gyomor szintje alá helyezzük. Kétes esetben röntgenvizsgálattal ellenőrizhetjük a helyes pozíciót.



1. ábra Nazogasztrikus szonda levezetése

Amennyiben köhögés vagy beszédképtelenség tör a betegre, a szondát eltávolítjuk és újrapróbálkozunk. Túlzott erőltetés nyálkahártya-sérüléshez, vérzéshez vezethet, emiatt kerülendő. A szonda esetleges feltekeredéséről a szájba történő betekintéssel bizonyosodhatunk meg, ez esetben a szonda visszahúzásával próbálkozhatunk újra.

A szonda eltávolítása: a rögzítők oldását követően a beteget lehetőség szerint mély légvétetre kérjük, és egy légvétel alatt, határozott mozdulattal kihúzzuk a szondát.

Indikációk

Diagnosztikus cél

- Gyomortartalom aspirációja.
- Felső gasztro-intesztinális vérzés kimutatása.
- Passage-vizsgálatok (kontrasztanyag vizsgálat).
- Újszülött szülészobai ellátása során: reflexingerlés, choanalis atresia, nyelvcső atresia szűrése.

Terápiás cél

- A gyomor-bél rendszer dekompressziója (pl. ileus esetén).
- Légzésfunkció javítása, aspirációveszély csökkentése:
 - Asszisztált pozitív nyomású lélegeztetés esetén.
 - Intubáció esetén gyomortartalom lebocsátás.
- Dekontamináció/gyomormosás.
- Enterális táplálás/gyógyszeradás.

A vastagabb szonda hatékonyabb leszívást tesz lehetővé, de könnyebb sérülést okozni vele, ezért a mérettáblázat alapján választott szonda használata javasolt.

CAVE: eszméletlen betegnél A/B-probléma megoldása megelőzi – többek között – a NG-szonda levezetését.

Kontraindikációk

- Koponyaalap-, arckoponyatörés.
- Nyelvcső-sérülés gyanúja, nyelvcsőszűkület, nyelvcső.varix.
- Vérzési hajlam (veleszületett, szerzett).

Szövődmények és ellátásuk

- Hányás provokáció.
- Szonda feltekeredése.
- Duodenumba történő levezetés.
- Garat-, nyelvcső-sérülés, perforáció.
- Légcsőbe történő téves bevezetés.

Amennyiben köhögés, beszédképtelenség tör a betegre, a szondát eltávolítjuk és újrapróbálkozunk. Túlzott erőltetés nyálkahártya-sérüléshez vezethet, emiatt kerülendő. A szonda esetleges feltekeredéséről a szájba történő betekintéssel bizonyosodhatunk meg, ez esetben a szonda visszahúzásával próbálkozhatunk újra.

Dokumentáció helye, módja

Lázlapon, saját azonosítóval ellátva.



V. FEJEZET: SEBÉSZET

Aszepszis és antiszepszis gyakorlata; higiénés kézmosás, a műtői személyzet bemosakodása, beöltözése; viselkedés és mozgás a műtőben, steril környezetben

*Dr. Hartmann Petra
Dr. Varga Gabriella
SZEGEDI TUDOMÁNYEGYETEM*

Az eljárás definiálása

Az aszepszis eljárások olyan tevékenységek és magatartásformák együttese, amelyek együttes célja a mikroorganizmusok (baktériumok, gombák, vírusok, stb.) távoltartása a műtői sebtől, valamint a beteg szervezetétől. Az aszepszis célja a kontamináció megelőzése, amely a műtét során használt eszközök, tárgyak, anyagok sterilizálásával, mikrobaszegény környezet megteremtésével és szigorú viselkedési szabályok betartásával érhető el.

Az antiszepszis olyan eljárások összessége, amelyek célja a tárgyakon, bőrön és a sebekben fennálló (bakteriális és egyéb) kontamináció csökkentése, megszüntetése fertőtlenítéssel, dezinfekcióval. A bőrfelületek (a műtői terület és a sebész keze) esetében a felületi sterilitás nem valósítható meg, mivel a bőr nem csíramentesíthető teljesen.

Tágabb értelemben tehát az aszepszis az az ideális állapot, amikor a műszerek, a bőr, illetve a műtői seb mikroorganizmus-mentes – az antiszepszis pedig mindazon tevékenységek összessége, amelyek célja a sebész aszepszis elérése. A sebészetben az aszepszis az első és legfontosabb tényező, mivel ennek biztosításával kivédjük a szövődmények jelentős részét (aszepszis = prevenció).

Az aszepszis, antiszepszis eljárások alkalmazásának indikációi

- Műtét
- Betegágy mellett

A nem megfelelően végzett eljárások **veszélyeket, szövődményeket** is rejtenek magukban, amelyek következtében posztoperatív sebfertőzés alakulhat ki. A sebfertőzés kialakulásának oka elsősorban a beteg saját, normál flórája (bőr esetében: Staphylococcus, Streptococcus; szájüreg: Staphylococcus, Streptococcus, anaerobok; orr-garat: Staphylococcus, Streptococcus, Haemophilus, anaerobok; vastagbél: Gram-negatív pálcák, Enterococcus, anaerobok). A seb közvetlen fertőzésében szerepet játszik a beteg reziduális bőrflórája, valamint bőrfertőzés kialakulása. A folyamat közvetítő eszközei a sebész keze; fertőzött eszköz vagy kötés; drének, intravénás katéterek lehetnek. Légúti fertőzések forrásai a következők lehetnek: a személyzet és betegársak bőre és ruházata; a műtői vagy kórtermi légáramlás, hematogén terjedés esetén intravénás szerelékek, más, távoli anatómiai régiók szeptikus góca.

A sebfertőzés típusai:

- felületi sebfertőzés
- mély sebfertőzés
- szervi-testüregi fertőzések

A/Higiénés kézmosás/kézfertőtlenítés

Definíció: A személyi fertőtlenítés része, amellyel a testfelületre (kézre) került kórokozók, illetve a kéz átmeneti mikroflórájának fertőtlenítőszer alkalmazásával történő elpusztítása vagy inaktiválása.

Higiénés kézmosás/kézfertőtlenítés indikációi

- aszeptikus munkavégzés előtt
- beteggel való kontaktus előtt
- a beteg környezetében tárgyak érintése lévő után
- a beteggel való érintkezés után, a kórterem elhagyása előtt
- fertőző környezetben végzett munka után
- testvadászokkal történő kontaktus után

Alkalmazott szerek

Higiénés kézmosás (akkor végezzük, amikor a kezek láthatóan szennyezettek):

- egyfázisú kézfertőtlenítő szerek, amelyeknek fertőtlenítő és tisztító hatásuk egyaránt van, azaz egy munkafázisban fertőtlenít és tisztít.

Higiénés kézfertőtlenítés:

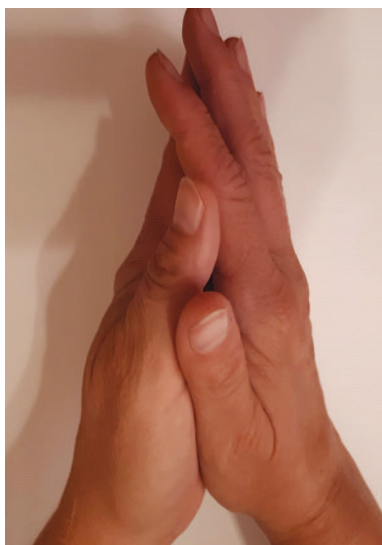
- kétfázisú kézfertőtlenítő szerek, amelyek a hatóanyagon kívül alkohol vivőanyagot tartalmaznak, így csak fertőtlenítő hatással rendelkeznek

Higiénés kézmosás menete

- kezeket nedvesítsük be
- megfelelő mennyiségű kézfertőtlenítő folyékony szappant (3-5 ml) adagoljunk a tenyerbe
- dörzsöljük össze a két tenyerünket
- egyik tenyerünkkel dörzsöljük a másik kéz kézfejét az ujjak összekulcsolása közben; váltott kézzel ismételjük meg
- a két tenyeret dörzsöljük össze, miközben az ujjakat összefűzzük
- az egyik kéz tenyerével dörzsöljük a másik kéz ujjainak hátát úgy, hogy az ujjakat szemből összeakasztjuk; váltott kézzel ismételjük meg
- az egyik hüvelykujjat ragadjuk meg a másik kézzel, majd körkörös mozdulattal dörzsöljük; váltott kézzel ismételjük meg
- az egyik kéz ujjbegyeit dörzsöljük a másik kéz tenyeréhez körkörös, majd váltott kézzel ismételjük meg
- folyóvízzel alaposan öblítsük le a kezet
- kezünket egyszer használatos papírtörlővel szárítsuk meg

Higiénés kézfertőtlenítés menete

- megfelelő mennyiségű (3-5 ml) dezinficiáló szert adagoljunk a tenyerbe
- dörzsöljük össze a két tenyerünket
- egyik tenyerünkkel dörzsöljük a másik kéz kézfejét az ujjak összekulcsolása közben; váltott kézzel ismételjük meg
- a két tenyeret dörzsöljük össze, miközben az ujjakat összefűzzük



1. ábra



2. ábra



3. ábra

- az egyik kéz tenyerével dörzsöljük a másik kéz ujjainak hátát úgy, hogy az ujjakat szemből összeakasztjuk váltott kézzel ismétljük meg
- az egyik hüvelykujjat ragadjuk meg a másik kézzel, majd körkörös mozdulattal dörzsöljük; váltott kézzel ismétljük meg
- az egyik kéz ujjbegyeit dörzsöljük a másik kéz tenyeréhez körkörösén, majd váltott kézzel ismétljük meg



4. ábra



5. ábra



6. ábra

B/ Bemosakodás, beöltözködés

A műtő területére csak átöltözést követően (műtői tunika és nadrág) léphetünk be, utcai vagy osztályos ruha, orvosi köpeny viselése tilos. Műtői papucs viselete kötelező (vagy a műtőben vagy a sebészeti osztályon használt cipő + lábszák). Az átöltözést követően, még az öltözőben sapkát és maszkot veszünk fel.

Sapka, maszk felvétele

A műtői sapka lehet papír vagy textil, amellyel a személyzet az egész haját elfedi. A műtői sapkát a sebészi maszkkal együtt a műtőbe való belépés előtt kell felvenni. A maszknak szorosan kell illeszkedni az arcra és az orra is. A maszkot minden műtét előtt, de ha átnedvesedik, azonnal le kell cserélni.

1. Bemosakodás, a sebészi kézfertőtlenítés

- Minden műtét és steril beavatkozás előtt sebészi kézmosást, úgynevezett bemosakodást kell végezni.
- A bemosakodás célja a tranziens és a rezidens baktériumflóra redukálása, mivel a kéz nem tehető csíramentessé. A bemosakodás során nemcsak a bőrfelület tranziens flóráját elimináljuk, de átmenetileg a mélyebben ülő rezidens csírák nagy részének aktivitását is gátoljuk. A bemosakodó szer vékony filmréteget képez a bőrön, ezáltal akadályozza meg a rezidens baktériumok felszínre kerülését a bőr kriptáiból.

A sebészi bemosakodás fázisai

A/ Mechanikai kéztisztítás (2 perc)

- Távolítsuk el a kezeken lévő órát, gyűrűt, karkötőt, körömlakkot
- Köröm toalettet követően (körömvágás, a köröm alatti terület megtisztítása) állítsuk be a megfelelő vízáramot és víz hőmérsékletet. Meleg, de nem forró vizet használunk
- Mindkét kezét szilárd vagy folyékony szappannal és vízzel csuklóig alaposan meg kell mosni (higiénés kézmosás – tenyér, kéz hát, ujjak köze, hüvelykujj, ujjbegyek)

- A kezeket és az alkarokat meleg folyóvízzel alaposan, szabályosan le kell öblíteni. Az öblítést mindig egy irányban, a kéz ujjaitól kiindulva, az alkarok felé folytatva végezzük. Kezünket úgy tartjuk, hogy magasabban legyen, mint a könyök, hogy a víz a könyök irányába folyjon. Ha szükséges, megismételjük az öblítést, de a kezünket és a karunkat sohasem mozgatjuk előre-hátra a víz alatt, nehogy a meg nem tisztított részéről szennyeződés kerüljön a megmosott részekre.
- Ismételten szappannal megmossuk a kezeket és az alkarokat is (könyök felett két harántujj távolságig).
- Ismételten öblítjük a kezeket és az alkarokat. Ügyeljünk az öblítés gondos végrehajtására, mivel a szappanmaradvány az alkoholos kézfertőtlenítő szerek hatását csökkentheti, semlegesítheti.



7. ábra Mechanikai kéztisztítás

B/ Kézfertőtlenítés (5 perc)

- Fotocellás fali adagoló esetében mindkét tenyerünket tegyük az adagolócső alá. Karos adagoló esetében egyik tenyerünket tegyük az adagolócső alá, az adagolókart a másik kéz könyökével nyomjuk le. A készülék működtetésével ~ 5 ml kézfertőtlenítőt juttatunk a tenyerünkbe, amelyet 1 percen keresztül alaposan dörzsölünk be az ujjak, a kéz és az alkar bőrébe.
- A bedörzsölést két harántujjnyival a könyök alatt fejezzük be – tiszta kezünkkel ne érintsünk meg nem mosott bőrfelületet.
- A fertőtlenítést még négyszer ismételjük meg.
- Detergenst nem tartalmazó, alkohol alapú szert nem szabad leöblíteni, hagyni kell rászáradni a bőrre, amely filmszerű bevonatot képez a bőrön. A filmbevonat megakadályozza a reziduális flóra kikerülését a bőrfelületre, valamint inaktíválja a már kijutott baktériumokat. Amennyiben a dezinficáló szer detergenst is tartalmaz, azt steril vízzel le kell öblíteni.



8. ábra Kézfertőtlenítés

2. Beöltözés

A/ Steril köpeny felvétele

Bemosakodás után steril műtőköpenyt veszünk fel, amely lehet egyszer használatos vagy sterilizált. Egyszer használatos köpeny (anyaga: nem szőtt, teljes felületén pára- és légátereszető, külső impregnált felszíne vízlepergető képességű) egyedi steril csomagolásban található. A külső csomagolás kibontását nem steril műtői személy végzi, majd a belső steril tasakban található köpenyt a sterilítási szabályai betartásával adja át. A köpenyt óvatosan, úgy vesszük ki a csomagolásból, hogy semmihez ne érnünk hozzá.

Az újraszterilizálható köpenyek (anyaga 100% pamut) esetében a köpenyt vagy a már steril műtőköpenybe öltözött műtősnőtől kapjuk meg, vagy a műtőben elhelyezett, lábpedállal nyíló ún. *Schimmelbusch*-dobozokból vesszük ki saját magunk. A beöltözés lépései:



9. ábra Steril köpeny felvétele

- A lábpedállal működtethető *Schimmelbusch*-dobozt nyissuk ki, és egyik kezünkkel ragadjuk meg a hozzánk legközelebb eső steril köpenyt, majd húzzuk ki, eközben másik kezünkkel megakadályozzuk a többi köpeny kirántását. A műtőköpenyek speciális kialakítással készülnek úgy, hogy belső felszínük felénk néz, így a külső felszínhez nem érhetünk hozzá. Ügyelni kell arra is, hogy sem a kezünkkel, sem a köpennyel ne érnünk a doboz külső felszínéhez.
- A köpeny kiemelését követően hátrébb lépünk, úgy hogy a köpennyel semmihez se érjünk a beöltözés során.
- A közepén megfogott köpenyt felemeljük, és másik kezünkkel megfogjuk a nyaki részt, amely mindig alul található. A köpenyt magunktól eltartva hagyjuk kibomlani.
- A nyakrész összefektetett két szélének megkeresését követően ezeknél fogva széthajtjuk a köpenyt úgy, hogy a belső felszíne nézzen felénk. A karöltőket magunk felé fordítjuk.
- A köpenyt nyakrészénél fogva kissé feldobjuk a levegőbe, és mindkét kezünket egyszerre, határozott mozdulattal a nyílásokba vezetjük. Ne akarjunk egyedül felöltözni, ne erőltessük karunkat a köpenybe annál tovább, mint amennyire ez spontán módon sikerült. Kerüljük el a hirtelen nagy mozdulatokat. A köpeny feldobásával ne kavarjunk fel a levegőt a helyiségben!
- A mögöttünk álló műtőasszisztens segít felöltözni. A vállunk fölött átnyúlva megfogja a nyakrészét, és a köpenyt ráhúzza párhuzamosan előretartott karjainkra, majd a vállainkra. Ezután a helyére igazítja a köpenyt.
- A köpeny mandzsettárisztétét a csuklónkra igazítjuk, és ha van szalag a végén, azzal rögzítjük. A műtőasszisztens összeköti a hátsó szalagokat. A deréktájéki hosszabb szalagokat is ő köti meg, ne próbáljuk meg hátraadni neki. Eközben ugyanis hozzáérhetünk a köpenyfelvételben segítő nem steril személyhez.

B/ Steril gumikesztyű felvétele

- A steril gumikesztyű felvételében olyan műtősnő segít, akin van steril műtőköpeny és steril gumikesztyű. A kesztyűket egyenként, a mandzsettájuknál visszahajtva, papírcsomagolásban sterilizálják és páronként tárolják.
- A műtősnő először a balkezes kesztyűt tartja elé, mindkét kezével a mandzsetta alá nyúlva a kesztyű nyílását szélesre tárja. A kesztyű külső felszínét csupasz kézzel nem érinthetjük meg, csak a belsejét, hiszen kezünk a bemosakodás ellenére sem tekinthető sterilnek. Bal kezünk mutatóujját a kesztyű nyílásába belülről beleakasztva, a nyílást nagyobbra tágítjuk, és ezzel segítjük a kesztyű felvételét. Jobb kezünket egy határozott mozdulattal a kesztyűbe dugjuk, a műtősnő ezzel egyszerre a kesztyű mandzsettáját ráhúzza az alkar csukló feletti részére, vagyis a köpeny mandzsetta része fölé.
- A műtősnő a jobbkezes kesztyűt az előbbihez hasonlóan nyújtja felénk, ekkor bal kezünk kesztyűs mutatóujjával kívülről, a visszahajtott mandzsetta alá nyúlva tárjuk fel a kesztyű nyílását, és a jobb kezünket a kesztyűbe dugjuk, miközben a műtősnő egy határozott mozdulattal rásegíti alkarunkra a kesztyűt.



10. ábra Steril gumikesztyű felvétele

A steril kesztyűvel a másik pár belső felszínét tilos megérinteni, mivel a könnyebb felvétel elősegítésére a kesztyű belseje talkumozva van. A talkum a hasüregbe jutva adhéziók kialakulásához vezethet.

A sapkát, maszkot viselő, bemosakodott, steril köpenybe és gumikesztyűbe beöltözött személy készen áll a műtétben való közreműködésre.

C/ A gumikesztyű levétele

Műtét közben kesztyűcserekor a kezünk tisztaságának megőrzése, a műtét végén pedig saját érdekünkben, a fertőzéstől való védelem céljából a kesztyűt úgy kell levonnunk, hogy külső felszíne ne érintkezzen a kezünk bőrével. Ezért jobb kezünkkel megfogjuk a bal kesztyű mandzsettáját (bal kezünket ökölbe szorítjuk), és kifordítva a tenyerünk közepéig lehúzzuk úgy, hogy a kesztyű kifordult belső része túlérjen az ujjainkon. Ezzel megfogjuk a jobb kesztyű mandzsettáját, és ezt is kifordítva húzzuk le. Így csak a kesztyű belső felszíne érintkezhet a bőrünkkel.

3. Viselkedés és mozgás a műtőben, steril környezetben

- A műtői arany szabály, hogy steril felszín csak steril felszínnel érintkezhet, ezért a steril műtői személyzet mindig az aszepszis szabályait betartva mozoghat
 - steril személlyel és felülettel (pl. műtőasztal) szembe fordul
 - nem steril felület felé pedig háttal fordulva közlekedik (pl. helycsere esetén),
 - mindig „mellkas a mellkassal szemben”, illetve „hát a hátnak fordul”
- A kezeket mindig a köpeny steril részének határán belül (mellkasi terület) kell tartani, sosem engedjük a derékvonal, illetve a műtőasztal szintje alá. A steril műtőköpeny háta és hónalja nem tekinthető sterilnek. Az axillaris vonaltól oldalra eső terület, a derék alatti rész, a ruha ujja a válltól a könyök felett 10 cm-ig nem tekinthető sterilnek.
- Steril kéz sosem nyúlhat a maszkhoz, sapkához vagy a köpeny nem steril részéhez. Nem szabad a szemüveghez érni, meg kell kérni a nem steril műtőssegédet, hogy igazítsa meg. Csak steril eszközt, műszert használhatunk, és steril felületet (pl.: steril textíliával fedett beteget, asztalt) érinthetünk meg. Steril tárgy és bizonytalan sterilítási tárgy kontaktusa a fertőzés veszélyével jár!
- Tilos a leezett műszerek után nyúlni és felvenni őket. Tilos műszert elvenni a műszerasztalról, azt a műtősnőtől kell kérni!

Sebészeti instrumentárium – alapvető kéziműszerek; csomózás, eszközös csomózás gyakorlása

*Dr. Lesznyák Tamás
Dr. Pető Katalin
DEBRECENI EGYETEM*

A sebészeti műszereknek sok ezer típusa ismert. Fejezetünk célja csak a legalapvetőbb kéziműszerek és azok használatának rövid bemutatása, a teljesség igénye nélkül, de fókuszálva a sebészeti skill laborok gyakorlóműtőiben végezhető alapvető gyakorlatokra.

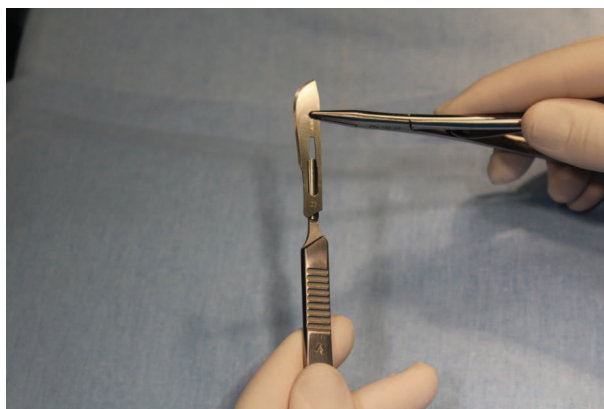
Sebészeti instrumentárium

A műszereket a könnyebb tárgyalhatóság érdekében didaktikailag öt csoportra osztjuk, melyek a műtét folyamán történő használatuk logikai sorrendjét követik.

- Az első funkcionális műszercsoport a szövetek szétválasztásának eszközei.
- A második műszercsoport a vérzéscsillapítás eszközei.
- A műtéti területet fel kell tární, illetve azt feltárt állapotban rögzíteni, ezért a harmadik műszercsoportot a rögzítés és feltárás eszközei jelentik.
- A negyedik és egyben legnagyobb műszercsoport a speciális műszerek csoportja.
- Az ötödik a szövetegyesítés műszerei.

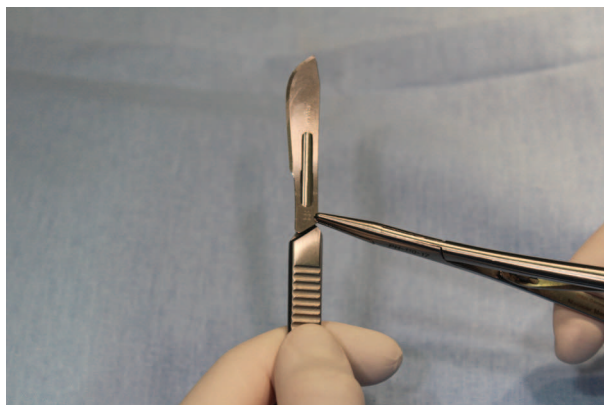
A szövetek szétválasztásának műszerei

A szövetek szétválasztásának műszerei közé tartozó alap kéziműszerek a szikék és az ollók. Szikékből megkülönböztetünk hagyományos szikét, ahol a penge és a nyél egyben van (használatuk korlátozott), a cserélhető pengéjű (többféle hosszúságú nyéllel és számos, különböző nagyságú és alakú pengével), valamint ismert az egyszer használatos szike. A cserélhető pengéjű szike pengéjének felhelyezése a nyélre és annak levétele Mathieu-tűfogóval biztonságosan kivitelezhető. Fontos, hogy mindkét művelet során a szikenyelet, illetve a pengét hegyével lefelé tartsuk a balesetek elkerülése érdekében. A szikepengének megkülönböztetjük testét, hegyét, hasát és fokát, továbbá látható rajtuk egy hosszúkás nyílás a nyélen való rögzítéshez, melynek elülső része keskenyebb. A szikepengét a testnél, az éllel ellentétes oldalról fogjuk be a Mathieu-tűfogóba (ha az él felől fognánk be, a penge éle kicsorbulna) figyelve arra, hogy pengén található nyílást ne takarjuk el. A penge foka ferde, a nyélen található egy ennek megfelelő ferde bemetszés. Ez biztosítja, hogy a pengét csak egyféleképpen lehessen a nyélre illeszteni. A szikenyél fejének oldalán két hosszanti vágat található, melyre a penge nyílásának keskenyebbik részét, mint egy sínre lehet rátolni. A szikepengét a tűfogóba fogjuk, a fokának illesztését ellenőrizzük, a pengét a nyílásnál a fejre illesztjük és a nyílás keskenyebbik részét a fejre rátoljuk (1. ábra). A penge rögzülésekor pattanó hangot hallunk, ezután a tűfogóval elengedhetjük.



1. ábra Szikepenge feltétele a nyélre

A szikepenge levételekor a penge fokának közelében a pengére ráfogunk a tűfogóval (vigyáznunk kell, nehogy véletlenül a nyelet is belefogjuk, mert az a tűfogó törését okozhatja), enyhén megemeljük (2. ábra), majd a hegy irányába letoljuk a nyélről. Szükség esetén a tolás megkezdését követően a tűfogót áthelyezhetjük a penge testére, és a pengét lehúzzhatjuk.



2. ábra Szikepenge levételekor a penge fokának megemelése Mathieu tűfogóval

A szikék átadásakor ügyelnünk kell rá, hogy a sérüléseket elkerüljük, ezért átadásakor a szikét felülről fogjuk meg és a nyél végét adjuk munkatársunk kezébe (3. ábra).

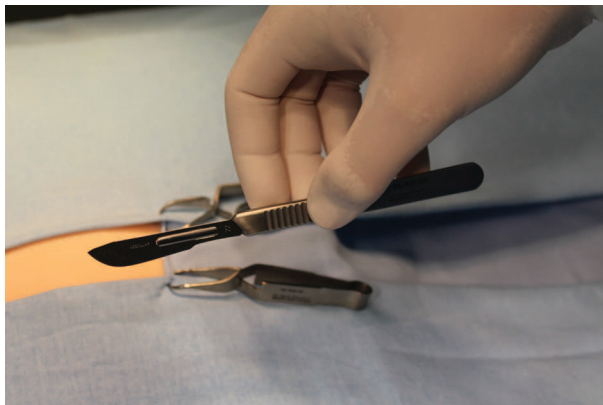


3. ábra Példa a szike átadására

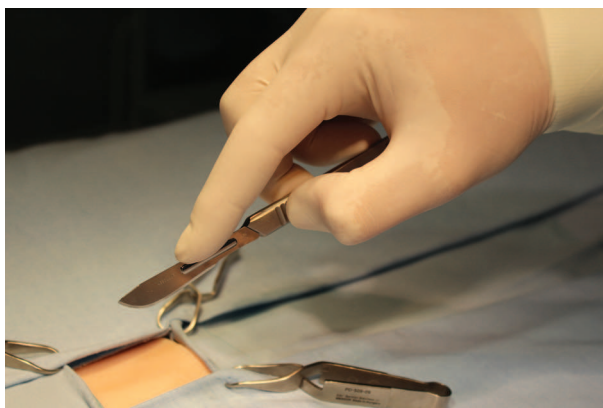
A szikéket tarthatjuk tollszárfogással (4. ábra), illetve hegedűvonó tartással (5-6. ábra), mindkét esetben a szikét mutatóujjunkkal irányítjuk.



4. ábra: A „tollszár” vagy „ceruza”-tartás

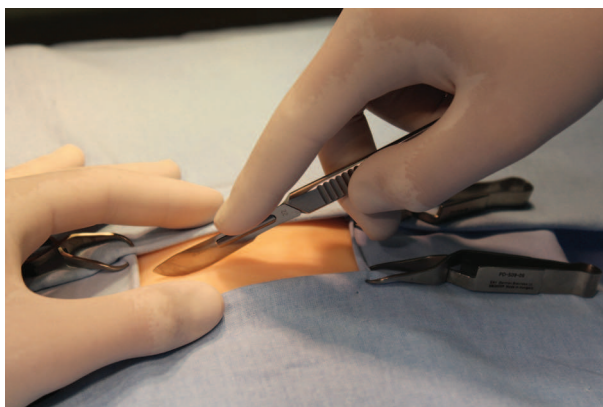


5. ábra A „hegedűvonó”-tartás



6. ábra „Hegedűvonó”-tartás támasztással

Fontos: a metszés ejtésekor a bőrt mindkét oldalról megfeszítjük, a szikepenge hegyét tervezett metszésvonalunk végéhez illesztjük, majd mintegy gördítve a szikét, a penge hasával vágunk (7. ábra).



7. ábra Metszés ejtése, metszésvezetés

Az ollókat csoportosíthatjuk hegyük (tompá-hegyes), illetve alakjuk (egyenes vagy hajlított) szerint. Leggyakoribb ollótípusok a Cooper-olló (Sir Astley Cooper, 1768-1841, angol sebész és anatómus), amely tompa-tompá hajlított, viszonylag masszív olló (8. ábra). Ez a legáltalánosabban használt olló (ezt használjuk pl. fonalvágásra). A Mayo-olló (Charles Horace Mayo, 1865-1939, amerikai sebész) szintén tompa-tompá és hajlított, azonban lényegesen finomabb, kecsesebb olló (9. ábra), melyet általában szövetpreparáláshoz használunk. Éle lényegesen finomabb és sérülékenyebb a Cooper-ollóénál, ezért erősebb szövetekhez és varróanyagok vágására nem célszerű használni.



8. ábra A Cooper-olló



9. ábra A Mayo-olló

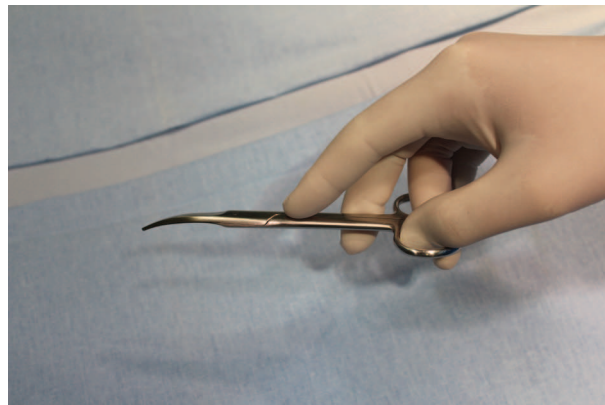


10. ábra Hegyes-tompa olló

A peritóneum olló – vagy gombos olló – egy egyenes olló, melynek egyik végét gombbal látták el. A hashártya megnyitásakor a gombos vég néz a hasüreg belseje felé, ezáltal a hasúri szervek sérülése elkerülhető.

Hegyes-hegyes olló típus a térdes olló, mely alapvetően egyenes, de a tengelyénél szögben meg van törve. Kiválóan alkalmas lumennel bíró képletek megnyitására. Tompa-hegyes hajlított ollót (10. ábra) használhatunk pl. varratszedésnél.

Az ollók helyes tartásáról megjegyzendő, hogy a stabil irányíthatóság és erő kifejtés szempontjából a gyűrűs- és hüvelykujjon (esetleg a középső és hüvelykujjon-) viselendő, miközben a mutatóujjal irányíthatóak. Amennyiben hajlított ollót használunk, javasolt a kéz görbületének megfelelően tartani (11. ábra). Ha úgy akarunk hajlított ollóval vágni, hogy a hegye felfelé nézzen, ezt csuklónk elforgatásával érjük el. Használaton kívül az ollót a gyűrűs-, illetve a gyűrűs- és kisujjunkon hagyhatjuk, míg három szabad ujjunkkal tudunk dolgozni.

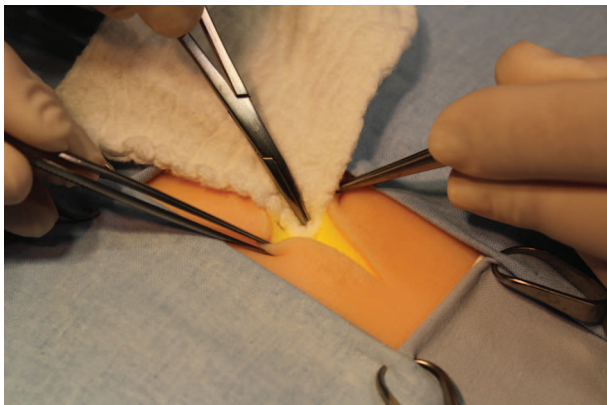


11. ábra Hajlított olló tartása

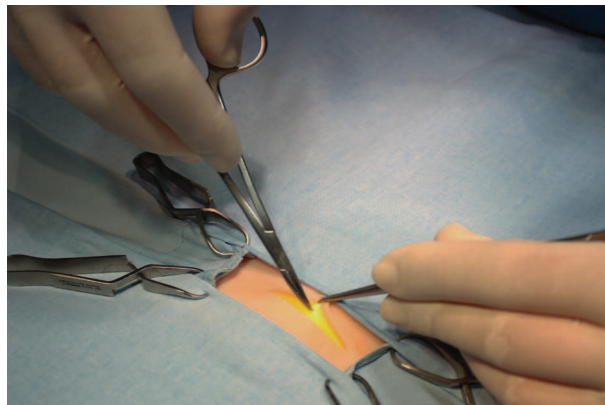
A vérzéscsillapítás műszerei

A vérzéscsillapítás műszerei közül az érfogók gyakorlatilag az erek roncsolásával, traumatizálásával az erek lumenének végleges elzárására szolgálnak – például ligatúrákészítésnél. A klasszikus érfogók két fő típusa a Péan (Jules-Emile Péan, 1830-1898, francia sebész) és a Kocher (Emil Theodor Kocher, 1841-1917, Nobel-díjas svájci sebész).

Mindkét kézi műszernek gyűrűs fogói, fogas zárszerkezete van, és a pofáin haránt irányú rovátkolás található. Mindkét műszer készül egyenes, illetve hajlított kivitelben. A különbség a műszer hegyénél található fog (Kocher), illetve annak hiánya (Péan). A műszerek fogása szintén hüvelyk- és gyűrűsujjal történik az ollókhöz hasonlóan, mutatóujjal rögzíthetjük. Hajlított műszer esetén a tartás során a műszer görbülete általában a kezünk görbületéhez hasonlatosan essék. Használatukkor segítő kezünkben lévő kistörlővel a vérző területre nyomunk (12. ábra), majd a műszer lefelé álló hegyével a vérző erekre ráfogunk, igyekezve minél kevesebb szövetet a műszer pofái közé fogni (13. ábra).



12. ábra Kistörő rányomása a vérző területre



13. ábra A vérző terület lefogása a műszer hegyével

Későbbiekben a vérző eret lekötethetjük, vagy elektrokoagulátor segítségével elzárhatjuk.

A legkisebb vérzéscsillapító eszközök a moszkitók, hosszuk 10-12 cm-nél rövidebb. Kocher- és Péan-típusúak is lehetnek. Nagy, hajlított Kocherre emlékeztető eszköz a Lumniczer (Lumniczer Sándor, 1821-1892, magyar sebész), amelyet a vérzéscsillapításon kívül leginkább a műtéti terület fertőtlenítésénél használnak (gézbucit rögzítve benne). Használatától függően a vérzéscsillapító eszközökhöz sorolhatjuk a fonal alávezetéshez szükséges Deschamps-tűket is, amennyiben az alávezetett fonalat az ér lekötésére, ezáltal végleges vérzéscsillapításra használjuk. A vérzéscsillapítás műszereihez tartoznak még az elektrokoagulátorok.

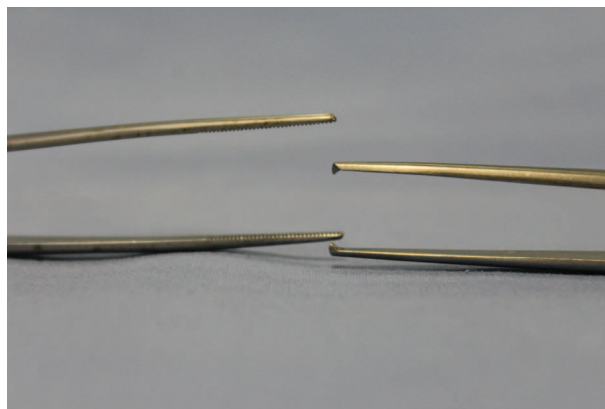
A vérzéscsillapítás módszerei és gyakorlatai külön fejezetben kerültek összegzésre.

Rögzítés, feltárás eszközei

A rögzítés, feltárás eszközei közül jelen fejezetünkben – az alapvető skill gyakorlatok szolgálatára – csak a csipeszeket tárgyaljuk. Két fő típusuk a sebészi csipesz (horgas csipesz) és az anatómiás csipesz (14. és 15. ábra).



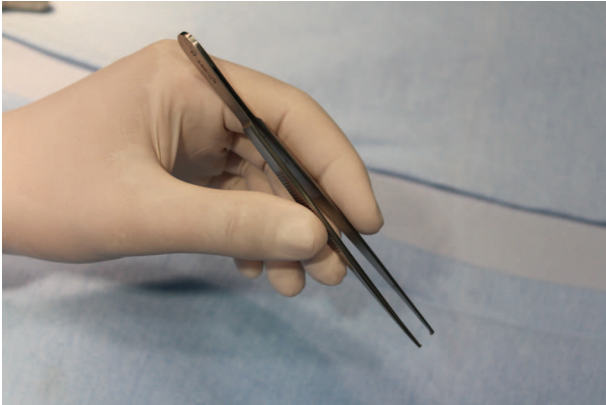
14. ábra Anatómiás csipesz (balról) és sebészi csipesz (jobbról)



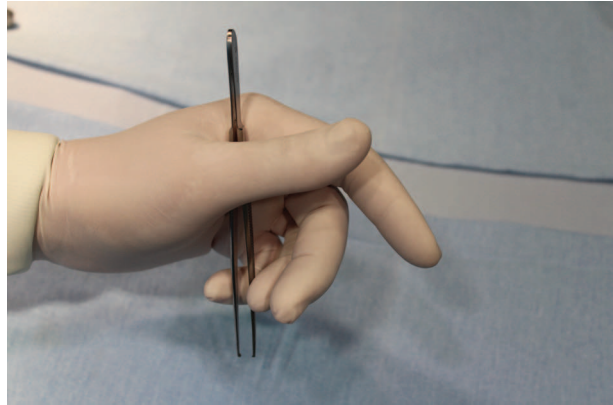
15. ábra Anatómiás csipesz (balról) és sebészi csipesz (jobbról)

Általában sebészi csipeszt használunk a bőrnél, az izomnál és a fali peritoneumnál, mindenhol máshol pedig az anatómiásat (beleknél, ereknél, parenchymás szerveknél, finomabb struktúráknál). A csipeszt a segítő kezünkkel (jobbkezeseknél a bal kézben, balkezeseknél a jobb kézben) fogjuk tollszárfogással. A csipesz végét a kéz hátra fektetjük a hüvelyk- és mutatóujjunk között (16. ábra).

Nem célszerű a csipeszt marokra fogni, mivel asszisztáláskor így könnyen kitakarhatjuk a műtéti terület egy részét operatőrünk látóteréből, aki ezt joggal sérelmezheti. Ráadásul ez a tartás nem teszi lehetővé a finom, precíz rögzítést. Amikor éppen nincs szükség a csipeszre, azt a tenyerünkbe is fektethetjük és a gyűrűs-, illetve kisujjunk segítségével rögzíthetjük, míg három szabad ujjunkkal egyéb manipulációkat végezhetünk (17. ábra).



16. ábra A csipesz tartása tollszárfogással



17. ábra A csipesz tartása a tenyérben

Speciális eszközök

Az adott műtét céljainak megfelelő eszközök tárháza igen széles, több ezer kézi műszert foglal magában. A skill laborok alapszereplőinek témakörét ez meghaladja, részletezésükre a fejezet keretei nem adnak lehetőséget. Róluk műtéttani tankönyvek, sebészeti eszköz- és kéziműszer-katalógusok nyújtanak részletes információt.

A szövetegyesítés műszerei

A szövetegyesítés műszerei közé tartoznak a tűfogók, a sebészi kapcsok és staplerek, de tágabb értelemben a tűk és a varróanyagok is. A tűfogók közül elterjedtebben használt a Hegar-féle tűfogó, amelynek zárszerkezete a Péan eszközére hasonlít. Alapvetően finomabb, atraumatikus tűknél használatos, de mérettől függően nagyobb tűkhöz is használható (18. ábra).

Ma már ritkábban alkalmazzák a Mathieu-féle tűfogót, amely alapvetően a nagyobb méretű hagyományos tűkhöz használatos, de a skill gyakorlatokhoz (pl. biopreparátumokon) igen célszerű. Zárszerkezetére jellemző, hogy a zár fogainak számától függően a szárok összenyomásakor első, második és némelyik még harmadik kattintásra is zár, további nyomásra azonban nyit (19. ábra). Használat előtt feltétlenül érdemes ellenőrizni a műszer működését, működtetési erőszükségletét.

A sebészeti tűknek megkülönböztetjük hegyét, testét és fokát. További lényeges jellemzőjük a test íve és keresztmetszete. A hegy szerint lehetnek hegyesek vagy tompák, az átmetszet szerint lehetnek körkeresztmetszetűek vagy éllel rendelkező, úgynevezett vágótűk (háromszög-, spatula-, „diamond”-alakú átmetszetűek). A hajlított tűk íve egy teljes körnek adott hányadában fejezhető ki: 1/4, 3/8, 1/2, 5/8. A fokuk szerint a tűk lehetnek atraumatikusak, ahol a fonalat gyárilag rögzítették a tű fokában és hagyományosak, ahol a fonalat nekünk kell a tű fokában rögzítenünk. Ez utóbbi manapság már kevésbé használatos, de a skill gyakorlatokra célszerűen és gazdaságosan alkalmazható. Legáltalánosabban használt tűfajta a serosa-tű, amely hegyes, kör-átmetszetű, leggyakrabban 1/2-es körívű. Ezt használjuk például hasfalzáráskor a peritoneum varrására, érsebészetben, bélsebészetben, illetve a parenchymás szervek nagy részénél. A bőrtű hegyes vágótű (háromszög átmetszetű), s mivel felületesen használjuk, nem kell túl mélyen felölteni a szöveteket, az íve 1/4-es vagy 3/8-ados. Az izomtű a bőrtűtől alapvető jellemzőit tekintve csak az ívében tér el, hiszen mélyebben használjuk, így nagyobb körívű szükségeltetik, rendszerint 1/2-es. A tompavégű, kör átmetszetű 1/2-es parenchyma-tű elsősorban a máj sebészeténél használatos.

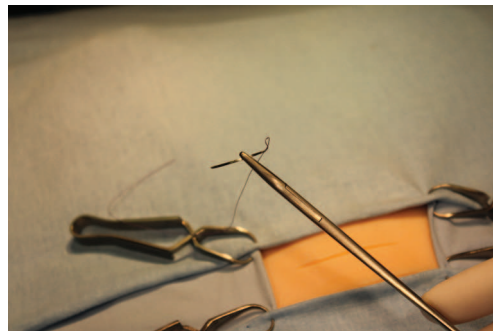
A tűk befogása a tűfogóba a tű képzeletbeli középső és hátsó harmadának határán történik, a tűfogó tengelyére merőlegesen. Amennyiben jobbkezesek vagyunk, a tű hegye alapesetben balra áll, ha balkezesek vagyunk, jobbra. Lényeges, hogy a tűt maximum 1-1,5 mm mélyen fogjuk be a tűfogó pofái közé, ha mélyebben fogjuk be a pofák deformálódhatnak, szélsőséges esetben el is törhetnek. Befogást követően a tű hegyét a merőlegeshez képest 7-8 fokkal megemljük, így tudjuk legkényelmesebben használni az öltés behelyezése folyamán (20. ábra).



18. ábra Hegar-féle tűfogó



19. ábra Mathieu-féle tűfogó



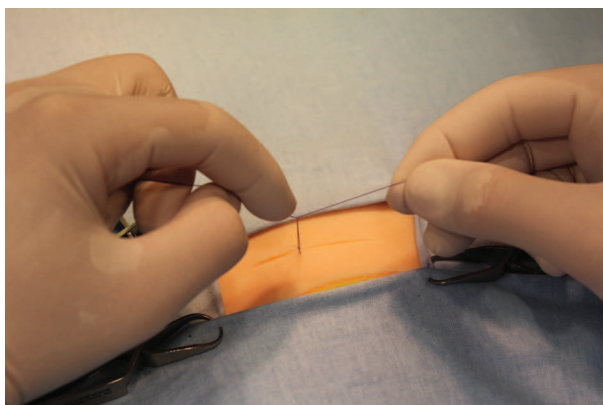
20. ábra A tű helyes befogása a tűfogóba

Hagyományos tű esetén a tű fokán rendszerint két rés található (francia típus). A belső rés teljesen zárt, ide a fonalat csak befűzni lehet. A külső rés széli részén két fémtűske található, köztük a fonál bepattintható. A fonal rögzítéséhez a tűfogót bal kezünkbe fogjuk, a fonalat a bal kéz ujjai segítségével megfeszítjük, jobb kézzel a tűfogó hegyénél hátulról előre jövet a hegyet balról megkerülve megfeszítjük és a tű fokába bepattintjuk úgy, hogy a tű foka mögött a rövid szál csak 3-4 cm legyen. Ez utóbbi azért lényeges, mert a tű foka mögött hagyományos tűnél dupla fonalvastagságot húzunk át, ha ezt hosszabbra hagyjuk, a vágó és fűrészhátas nagyobb a szűrőcsatornán való keresztülhúzásakor.

Az öltés behelyezése során a tűfogót vagy a hüvelyk- és gyűrűsujjon, mutatóujjal megtámasztva használjuk, vagy marokra fogjuk. Az öltést rendszerint ellenoldalról indítjuk a sebszél csipesszel megemelve, ügyelve az identikus pontok megtalálására, a tűt mindig az íve mentén gördítjük. Az ellenoldali sebszél rendszerint külön vesszük fel az alatta lévő struktúrák elkerülésének céljából. Miután mindkét sebszél felvettük, a tűt a csipesszel megtámasztjuk, majd a tűfogóval átfogunk a tű elülső részére, és a tűt az íve mentén gördítve áthúzzuk a seben. A tűt a csipesszel áthúzni helytelen, mert a tűt az íve mentén gördíteni csak megfelelően zárt tűfogóval lehetséges. Ha a tűt nem az íve mentén vezetjük, akkor a fokával roncsolhatja a szöveteket, durvább, erősebb szövetek esetén pedig eltörhet. Bőrseb zárása esetén a csomókat mindig azonos oldalra vezetjük és a varróanyagot a csomó felett kb. 1 cm-re vágjuk le. Minden más esetben középre csomózunk, és közvetlenül a csomó felett vágunk. Varratsoroknál vigyáznunk kell az identikus pontok felvétele mellett az azonos öltéstávolságra is. A varrattechnikák részletezése külön fejezetben olvasható.

Csomózás, eszközös csomózás gyakorlása

A sebészetben használatos csomókról meg kell említeni, hogy legalább két félcsmóból állnak. Az első csomóféllel azt állítjuk be, mennyire legyen feszes a csomónk, a második csomóféllel az első rögzítjük, tehát a második csomófél elkészültét követően a csomónk már nem mozgatható (21. ábra).



21. ábra Kézi csomózás (a második félcsmó elkészítése)

Lényeges, hogy feszülő sebszélek esetén az első csomófél elkészültét követően a fonalvégek feszülés alatt tartandók, ellenkező esetben a csomónk első fele meglazul, ezáltal varratelégtség jöhet létre. A félcsmók egy keresztezésből és egy vagy két áthajtásból állnak. A tengerész csomónál mindkét félcsmó 1 keresztezésből és

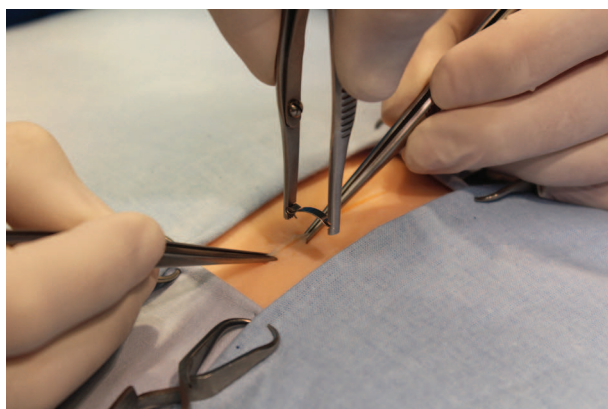
1 áthajtásból áll. A sebészi csomónál az első csomófélnél kétszer hajtunk át, ezáltal csomónk erősebb lesz. A tengerész csomó előnye a sebészivel ellentétben az első csomófél nagyobb flexibilitásában keresendő, ezért alkalmazzuk pl. Péánnal történő vérzéscsillapítás esetén.

A csomózás történhet eszközzel is, amely különösen könnyűvé teszi az atraumatikus varróanyaggal való csomózást, továbbá a varróanyag gazdaságos felhasználását. Ilyenkor az öltést követően a varróanyag általában felénk lévő, tús végét hosszúra hagyjuk, míg az ellentétes szabad végét rövidre (1,5-3 cm). Tűfogónkat a hozzánk közelebb álló (hosszúra hagyott) varróanyagszára felülről ráfektetjük, majd a varróanyagot a tűfogónk feje körül egyszer vagy kétszer (attól függően, hogy tengerész vagy sebészi csomót készítünk) áthurkoljuk, majd a távolabbi (rövidre hagyott) szálát a tűfogónkkal a végénél megfogjuk és magunk felé húzzuk, míg az eredetileg felénk lévő varróanyagszálát ezzel ellentétesen, tőlünk távolodva húzzuk. A csomó második felénél a tőlünk most távol levő varróanyagszára a tűfogónk fejét ráhelyezzük és felénk egyszer áthurkoljuk. Ez az irányváltás fontos a kézi csomózásnál megszokott keresztezés helyett. Ezt követően a rövid szál végét tűfogónkkal megfogjuk és a két szálát ismét ellentétes irányba húzzuk. Lényeges, hogy a rövid szálát a végénél fogjuk meg. A varróanyag sérülhet a tűfogóval való rögzítésnél, ezért pontosan és csak a szükség szerinti mozdulatokat tegyük (22. ábra).

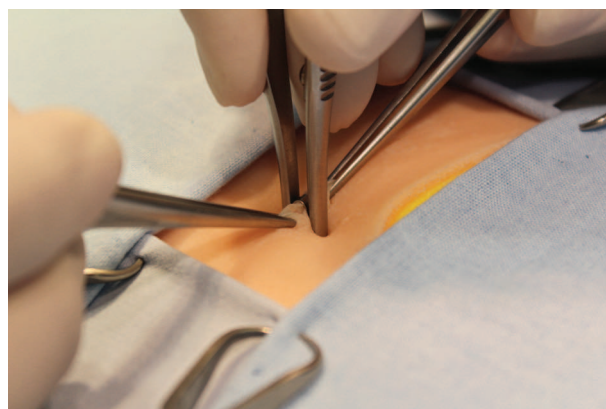


22. ábra Az apodaktília csomó készítése (első félcsmó)

A sebek egyesítése indokolt esetben történhet kapcsokkal. Előnyük, hogy gyors sebzárást tesznek lehetővé. A sebészi kapcsok iratkapocselven működnek. A bőr zárásához általában Michel-féle kapcsokat használunk, melyek alapállapotban enyhén domború fémkapcsok, végeik belső oldalán egy-egy befelé álló fémtüskével (23. ábra). Használhatók a kapcsot a kapocsrakó csipesz pofái közé helyezzük, a két sebszél csipesz segítségével összefogjuk, majd a kapocsrakó csipeszt összeszorítva felhelyezzük (24. ábra).



23. ábra Domború Michel-kapcsok, végeik belső oldalán befelé álló fémtüskével



24. ábra A Michel-kapocs felhelyezése a kapocsrakó csipeszsel

Az összezárás során a két fémtüske a sebszélekbe akad, a kapocs pedig háromszög alakúra hajolva biztosítja a tartós és biztonságos sebzárást. A kapocsrakó csipesznek létezik úgynevezett invert változata is, melybe a csipesz összenyomásakor helyezhető be a kapocs, és a csipeszt elengedve történik a kapocs felhelyezése a sebre. Előnye, hogy a teljes kapocssort azonos nyomással helyezzük be.

A kapcsok berakása történhet bőrbe staplerek segítségével is, az alapelvek megegyeznek a hagyományos kapcsoknál ismertettekkel.

A kapocs kivételéhez kapocsszedő eszközök használatosak. Többféle változatuk ismert. A legelterjedtebb egy ollóhoz hasonlító műszer, ahol a pofák helyén egy nyitható ék található. Kapocskiszedés során az alsó V-alakú pofát a kapocs alá feszítjük, majd az ék zárásával a kapocs kinyílik, és a kapocs billenő mozgásával a tűskéket egyik, majd másik oldalból kiakasztva a kapocs eltávolítható (25. ábra).



25. ábra A kapocs kivétele a kapocsszedő eszközzel

Ismert olyan horogszerű kapocsszedő is, amelynek feje derékszögben meghajlik. Két eszköz horgát a kapocs végén lévő résekbe helyezve a kapocs szétfeszíthető, ezáltal eltávolítható.

Irodalomjegyzék

1. Boros M.: *Sebészeti Műtétan*. Medicina Könyvkiadó Zrt., 2009.
2. Furka I., Mikó I.: *Műtétani alapismeretek*. Debreceni Egyetemi Kiadó, 2015.
3. Gaál Cs.: *Alapvető sebésztechnika*. 3. kiadás. Medicina Könyvkiadó Zrt., 2016.
4. Horváth Ö.P., Oláh A.: *Sebészet*. Medicina Könyvkiadó Zrt., 2017.
5. Mikó I., Furka I.: *Műtétani alapismeretek az ÁOK hallgatói részére*. 4. bővített kiadás. Debreceni Egyetemi Kiadó, 2016.
6. Wéber Gy., Ferencz A., Sándor J.: *Műtétan*, Semmelweis Kiadó, 2015.

Sebek – sebellátás; alapvető varrattechnikák – varratok eltávolítása; drének, drenálás

*Dr. Pető Katalin
Dr. Kovács Dávid Ágoston
Dr. Szentkereszty Zsolt
Prof. dr. Németh Norbert
DEBRECENI EGYETEM*

A sebek ellátásával kapcsolatos teendők igen összetettek, számos feladatot foglalnak magukba, sokféle készséget igényelnek. Eleve más megítélés alá esnek a műtéti sebek és az alkalmi, valamely kóros esemény következtében keletkező sérülések. A sebek eredet, morfológia, szennyezettség és egyéb szempontok alapján történő osztályozása, valamint a seb ellátása kapcsán az etiológiától is függő széles körű teendők (tisztítás, kimetszés, sebzárás, kötözés, ha szükséges, drénezés, a későbbiekben a varratszedés) mind külön készséget igényelnek, ezért akár külön fejezetet is lehetne szentelni nekik. Ezért jelen fejezet felépítése is eltér a jól körülhatárolható beavatkozást leíró részekről, hiszen itt több készséget, többféle eljárást és skillgyakorlatot kell röviden ismertetni.

Sebek – sebellátás

A seb olyan kóros állapot, amely spontán vagy külső behatásra (mechanikai, kémiai, termikus, irradiáció) kialakuló folytonossági hiány. A szövetek szétválásával, anyagvesztéssel és működési zavarral jár. A külső behatásra létrejövő sebek eredete alapján beszélhetünk műtéti és alkalmi sebekről. Az alkalmi sebek etiológiai osztályozása az 1. táblázatban látható.

Műtéti sebek ellátása

A műtéti sebek esetén a „sérülés”, azaz a metszés megfelelő előkészítést követően, steril körülmények közt történik, figyelembe véve a metszésvezetés, preparálás szabályait, ezért gyógyhajlama ennek a legjobb.

Alkalmi sebek ellátása

1. Seb inspekciója, anamnézis felvétele

Az alkalmi sebek ellátása során azok inspekciója az elsődleges feladat. A dokumentációban fel kell tüntetni a seb pontos elhelyezkedését, alakját, méretét (hossza, mélysége, szélessége), szennyezettségét, idegentest jelenlétét, esetleges váladék jelenlétét, jellegét, mennyiségét, sebszélek és sebalap leírását. Kísérő sérülések együttes előfordulását (pl.: ér-, ideg-, ínsérülés) gondosan rögzíteni kell. Sokszor a seb szaga is informatív jellegű.

Fontos az alábbi kérdések megválaszolása:

Mikor, hol és hogyan történt a sérülés (esetleges jogi következmények és a szennyezettség megítélése miatt)?

Tetanuszoltásban részesült-e a sérült?

Harapott sebnél az állat veszettségének kizárása (oltási igazolvány dokumentálása). Vannak-e a sebgyógyulást kedvezőtlenül befolyásoló tényezők (pl.: cukorbetegség, hiányállapotok, bizonyos gyógyszerek szedése)?

V. FEJEZET: SEBÉSZET

MEGNEVEZÉS	EREDET	JELLEMZŐK	MEGJEGYZÉS
MECHANIKUS			
szúrt seb (vulnus punctum)	hegyes tárgy,	kívülről jelentéktelen, belsőleg akár súlyos sérülés	behatóló (penetráló) áthatoló (perforáló)
metszett seb (vulnus scissum)	éles tárgy, tangencionális erőbehatás	éles sebszélek, szűkülő sebzug, minimális roncsolás, jelenős vérzés	speciális formája a műtéti seb (vulnus incisum)
vágott seb (vulnus caesum)	éles tárgy+tompa erőbehatás	egyenetlen sebszélek, jelentősebb roncsolás	fokozott kontamináció, idegentestet tartalmazhat
horzsolts seb (vulnus abrasum)	tompa erőbehatás	könnyű sérülések közé tartozik	
zúzott seb (vulnus contusum)	tompa erőbehatás	egyenetlen sebszélek, szabálytalan sebalap, jelentősebb roncsolás	véréllátás károsodhat
szakított seb (vulnus lacerum)	nyíró-tépő erőhatás	roncsolt seb	amputációhoz is vezethet
harapott seb (vulnus morsum)	állat vagy ember	jellegzetes harapási nyom	nyálban lévő baktériumokkal fertőzött
lőtt seb (vulnus sclopetarium)	lövedék vagy egyéb projektil	lőcsatornában változatos sérülés, roncsolásos komponens, idegentest (besodródott textil)	lőcsatorna lefutását rekonstruálni kell, hatósági jelentési kötelezettség van!
VEGYI			
savmaródás	savas vegyhatású anyagok	coagulációs necrosis jelei	coagulum megvédi a mélyebb rétegeket a sérüléstől
lúgmaródás	lúgos vegyhatású anyagok	colliquatiós necrosis jelei	az elfolyósodott szöveteken át a mélybe hatolhat
TERMIKUS			
égés (combustio)	hőhatás (pl. forrázás, lángégés, elektromos áram okozta égés)	súlyosságtól függően: ödéma, bőrpír, hólyagképződés, fehér vagy fekete lepedék, pörk, elszenesedés	súlyosságától függően 4 fokozat: I. fokú (felszínes) II. fokú (részleges mélységű) III. fokú (teljes mélységű) IV. fokú (elszenesedett szövetek)
fagyás (congelatio)	hideghatás	hasonlít az égési sérülésekhez	I. fokú (bőrpír) II. fokú (bullosus) III. fokú (gangrenosus)

1. táblázat A sebek etiológiai osztályozása, jellemzői

2. Sebellátás

A sebellátás napjainkban is Paul Leopold Friedrich német sebész (1864-1916) alapelvei szerint történik.

A seb **revíziója** lehetőleg infiltrációs érzéstelenítésben (3%-os Lidocain), és ha szükséges, vértelenségben történik.

A sebet steril kendővel **izoláljuk**.

Tisztítása fiziológiás sóoldattal vagy Betadin-oldattal történik. Hidrogén-peroxid 3%-os oldat használata csak fertőzött, mély sebeknél javasolt az anaerob fertőzés elkerülésére.

Ezt követően szikével **sebkimetszést** végzünk a sebszélektől 2-3 mm távolságban, a szikét az „épben” vezetve, a fertőzött, necroticus részeket eltávolítva („debridement”).

A szükséges eszközök:

- steril kendő, steril gumikesztyű
- fiziológiás sóoldat és/vagy Betadin-oldat; fertőzött sebnél 3%-os hidrogén-peroxid
- anatómiai csipesz, szike, tű, tűfogó, varróanyag

3. Sebzárás

A záráshoz alkalmazhatunk egyszerű csomós, Donati- vagy Allgöwer-öltéseket (lásd később). A legjobb esztétikai eredmény intracutan tova futó varrattal érhető el. Varróanyagként általában nem felszívódó, atraumatikus, monofil fonalat használnak. Arcon, főleg gyermekek esetén az éles szélű sebek ragasztócsíkkal (Steristrip) is zárhatóak.

Elsődleges varrat: A sebszéléket egyeztetjük, ha 8 órán belül keletkezett a seb, és nem fertőzött, primeren zárjuk. A 8 órás szabály alól kivételt képeznek az arc és a kéz sebei, amelyek ezt meghaladó idő elteltével is primeren zárhatóak.

Elsődleges halasztott varrat: Ha sérülés óta 8 óránál több idő telt el, a sebet a kimetszés után nyitva hagyjuk, és ha fertőzés jelei nem mutatkoznak, az 5-7. napon zárjuk, ha szükséges, drén bennhagyásával.

A korai másodlagos varrat: A fertőzött, erősen szennyezett sebeket nyitva kezeljük, és a már sarjadó sebet kb. 2 hét elteltével a sebszélék felfrissítését követően drén felett zárjuk.

Késői másodlagos varrat: Nyitott sebkezelést követően a sérülést követő 4-6 hét elteltével a másodlagosan gyógyult seb hegét kimetszve zárjuk a sebet.

Eszközök: Lásd az alapvető varrattechnikák részénél.

4. Sebkötözés

A kötszerrel szemben támasztott követelmények, hogy ne ragadjon a sebbe, jó nedvszívó képessége legyen, engedje szellőzni a sebet.

A végleges ellátásig elsősegélyként ideiglenes fedőkötés szükséges. Közvetlenül a sebre steril mull-lap kerül, felette mullpólyával rögzítve.

A végleges ellátást követően a sebgyógyulás különböző fázisaiban a kötőscserék gyakorisága változó. Túl gyakori kötőscserék a fertőzés veszélyét rejtik magukban. A gyakoriságot a képződő váladék mennyisége is befolyásolja.

Közvetlenül a sebre a sebbe nem tapadó, impregnált lap vagy filmkötszer kerüljön. Fertőzött, váladékozó sebekre abszorbeáló hatású kötszer a legalkalmasabb, pl.: cellulóz alapanyagú vagy természetes algából készített kötőszerek, habkötszerek. A nedvesen tartott seb gyorsabban gyógyul.

A hidrokolloid kötszerek abszorbens kolloidképző anyagokat tartalmaznak, alkalmasak a seb nedvesen tartására, nem tapadnak bele, elősegítik az elhalt szövetek autolízisét.

A sebben felgyűlő patogén baktériumok ellen az ezüst-tartalmú kötszerek sikerrel alkalmazhatók.

A sebgyógyulás zavarai közé tartozik a seroma vagy haematoma képződés, sebszéli necrosis, sebfertőzés. Kóros hegformák a hipertrófiás heg és keloid képződés. Kezelésük, ellátásuk megbeszélése meghaladja e fejezet kereteit.

Alapvető varrattechnikák

Cél a szövetek egyesítése. A műtéti sebek zárása során réteges sebzárást alkalmazunk.

A sebellátás során alkalmazott varratok típusai:

Két alaptípust ismertetünk: a csomós és a tova futó varratot. Mindkettőnek egyaránt vannak előnyei és hátrányai.

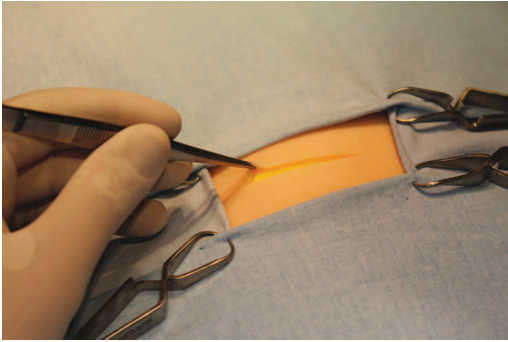
A csomós varratnál minden egyes öltést meg kell csomózni, ezért elkészítéséhez több idő szükséges. A túl szorosra húzott varrat rontja a szövetek vérellátását, így a gyógyulási folyamatot is, akár átvághatja a szöveteket is. Előnye viszont, hogy ha egy öltés elenged, a többi még kellő tartást biztosít.

A tova futó varrat gyorsabban kivitelezhető, a feszülés egyenletesen oszlik meg. A fonal vezetése, feszesen tartása az asszisztens feladata. Hátrányai, hogy ha a fonal meglazul, az egész varratvonal laza lesz, másrészt ha a posztoperatív időszakban haematoma vagy sebfertőzés miatt a sebet meg kell nyitni, az egész varratsort el kell távolítani.

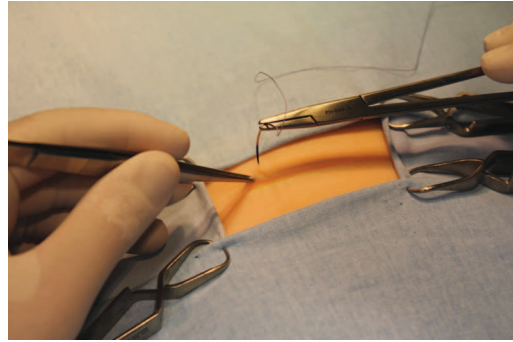
Bármelyik típust választjuk, fontos a szövetkímélő technika, a sebszélék pontos egyeztetése, a feszülésmentes zárás, megfelelő vérellátás biztosítása és a holtterképződés elkerülése. A lehető legkevesebb öltést kell alkalmazni, ami még megbízhatóan összetartja a szöveteket.

Egyszerű csomós öltés elkészítésének lépései

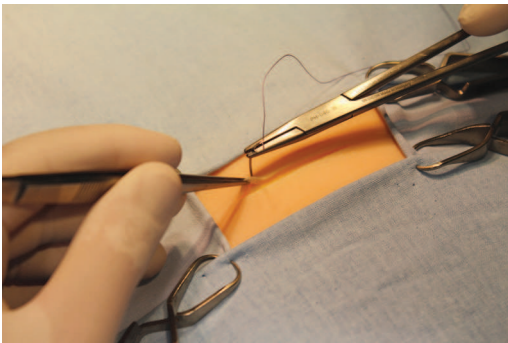
A csomós öltések közé tartozik, lépései az 1-5. ábrán, a tűfogóval történő műszeres csomózás lépései pedig az 6-9. ábrákon láthatók.



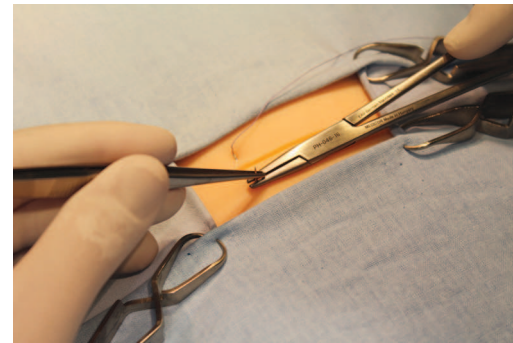
1. ábra A távolabbi sebszél megragadása csipesszel



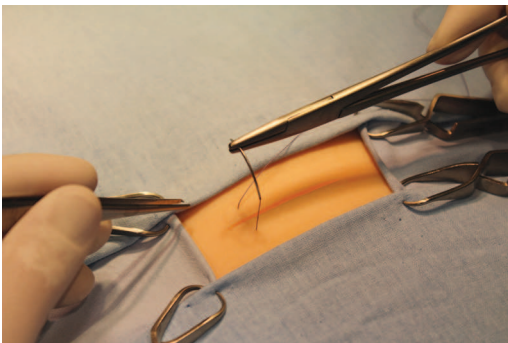
2. ábra A sebszél átöltése kb. 0,5-1 cm-re a sebszélről



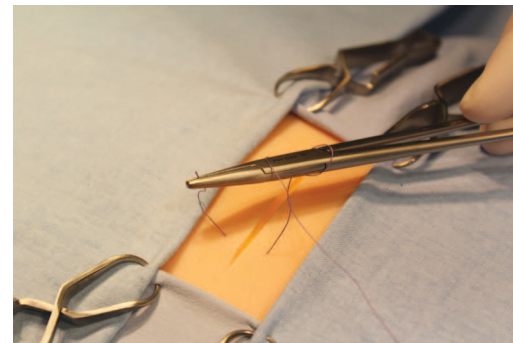
3. ábra A közeli sebszél átöltése azonos távolságra a sebszélről



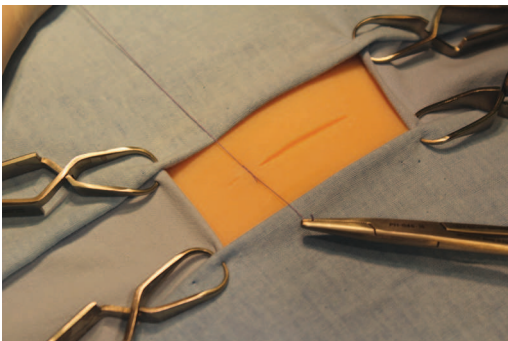
4. ábra A tű átfogása a tűfogóval a sebszél felénk eső oldalán



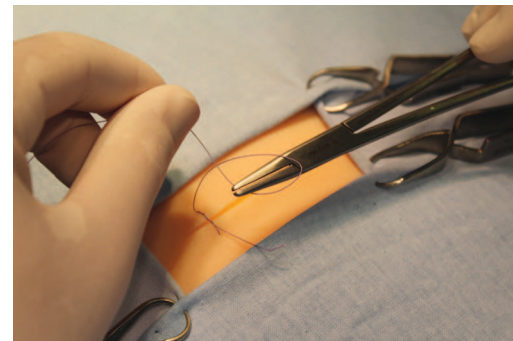
5. ábra A tű kihúzása a tű ívének megfelelő gördítéssel



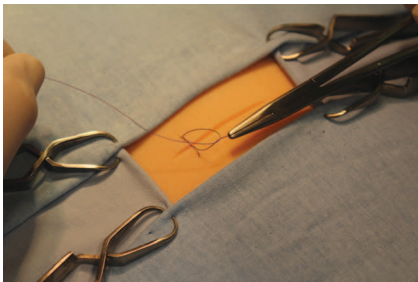
6. ábra Az első félcsomó elkészítése tűfogó segítségével



7. ábra Az első félcsomó és oldalra vezetése; szükség esetén haránt irányú rögzítő húzással



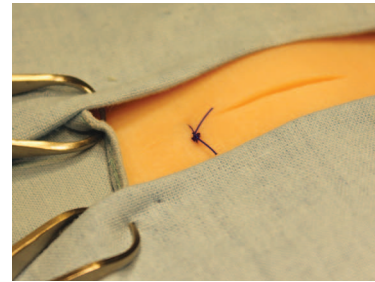
8. ábra A második félcsomó elkészítése



9. ábra A második félcsomó meghúzása (alternáló húzásirány)



10. ábra A fonal levágása kb. 1 cm-el a csomó felett



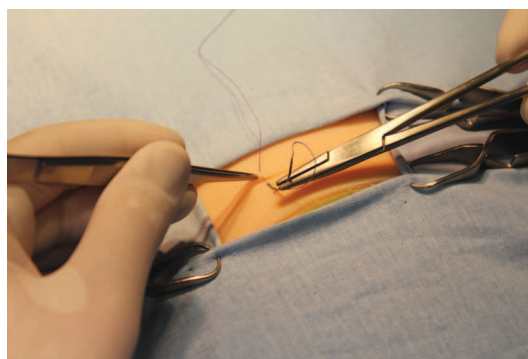
11. ábra Elkészült egyszerű csomós öltés

Donati öltés elkészítésének lépései

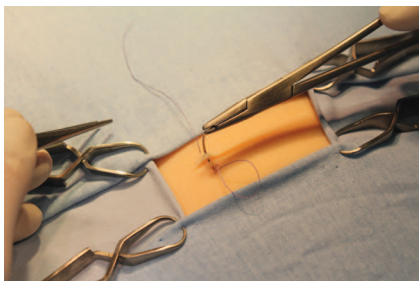
A csomós öltések csoportjába tartoznak a matracöltések is. Legismertebb formája a vertikális matracöltés vagy más néven Donati-féle öltés. Ennél a visszaöltés a sebszélre merőlegesen történik (12-16. ábra). A horizontális formánál a visszaöltés a sebszéllel párhuzamosan történik, ezt bőrzárasra általában nem alkalmazzák.



12. ábra Az 5. ábrán látható állapotot követően



13. ábra A közelebbi sebszél átöltése kb. 1-2 mm-re a sebszélről



14. ábra A távolabbi sebszél átöltése 1-2 mm-re a sebszélről

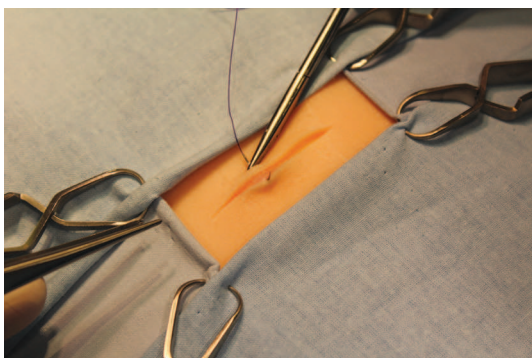


15. ábra A fonal áthúzását követő állapot

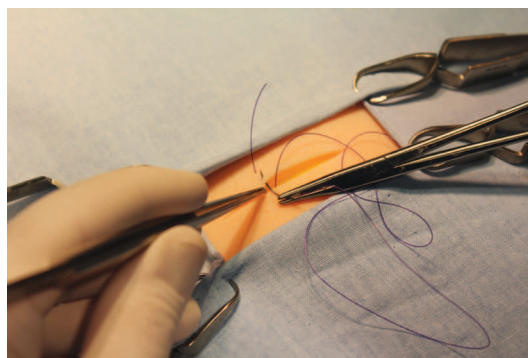


16. ábra Elkészült Donati (verticalis matrac) öltés

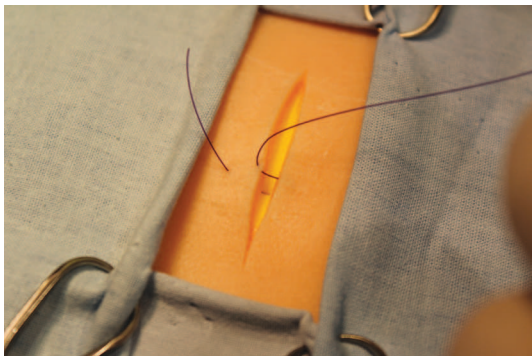
A vertikális matracöltés speciális formája az Allgöwer-féle öltés, amelynél a visszaöltést intracutan vezetjük. A visszaöltés lépései a 17-20. ábrán láthatók.



17. ábra A beöltés a távolabbi sebszélről kb. 0,5 cm-re, a kiöltés a közeli sebszélén intracutan történik



18. ábra A kiöltés a távolabbi sebszélén a sebszélről 1 mm-re történik



19. ábra A fonal áthúzását követő állapot

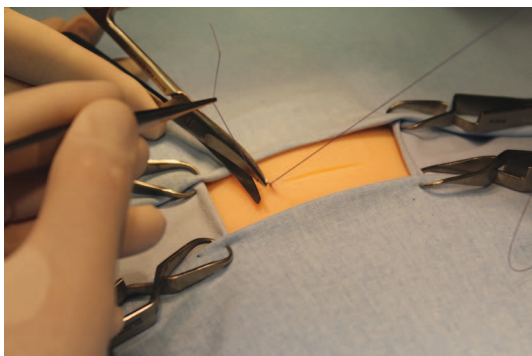


20. ábra Elkészült Allgöwer-öltés

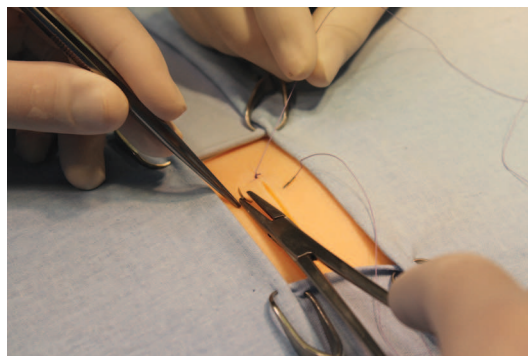
Míg egyszerű csomós öltés bármely szövettípusnál alkalmazható, a Donati- és Allgöwer-féle öltések kifejezetten a bőr zárására használatosak. Lényeges, hogy a be- és kiöltés azonos távolságban legyen a sebszéltől és az öltések mélységben is, egymástól is azonos távolságban legyenek.

Egyszerű tovaftató varrat elkészítésének lépései

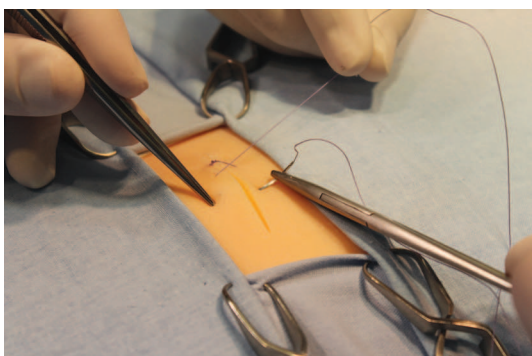
A tovaftató varratok közé sorolható az egyszerű tovaftató varrat, melynek lépései a 21-28. ábrán láthatók.



21. ábra Az első öltés egy egyszerű csomós öltés, csomózásánál az egyik fonálvég rövid, a másik hosszú.



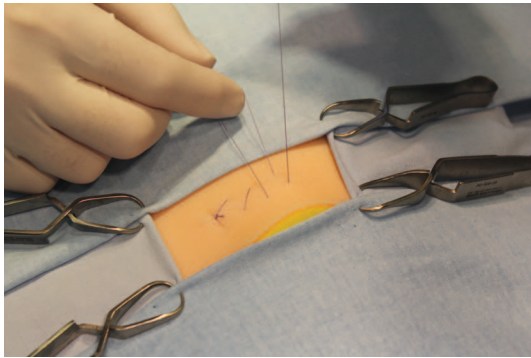
22. ábra A második öltés identikus pontokat ölt át, az asszisztens feszíti a fonalat, hogy ne lazuljon meg



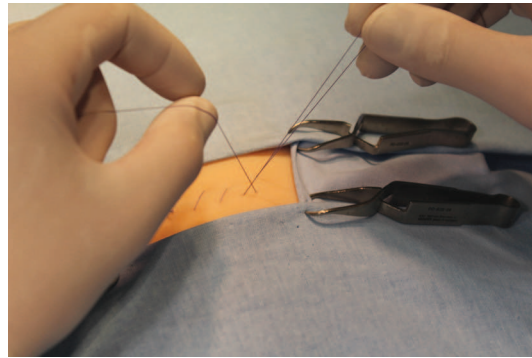
23. ábra A következő öltés



24. ábra A fonal áthúzását követő állapot a 3. öltést követően



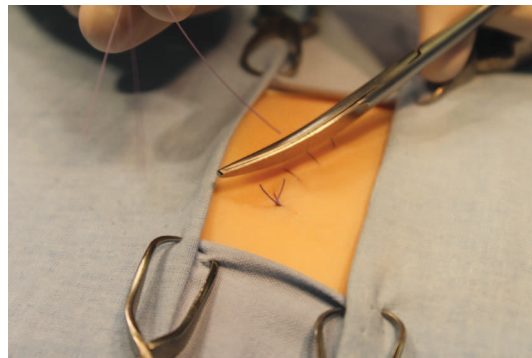
25. ábra Az utolsó öltésnél nem húzzuk át teljesen a fonalat



26. ábra A fonalat önmagával csomózzuk (dupla szálát a szimplával)



27. ábra A csomó meghúzása



28. ábra A csomó levágása 1-cm-rel a csomó felett

Léteznek speciális tovaftó varratípusok is, pl. a megakasztott és a Donati-féle tovaftó varratvonal. Ezeket ritkábban alkalmazzák bőrsebek zárására.

A szükséges eszközök

- Modell (pl. háromrétegű bőrpada modell), izoláló kendők, gumikesztyű
- Tű: Szövetípustól függően háromszög keresztmetszetű vágótű (bőr, izom, fascia varratokhoz) vagy kör keresztmetszetű serosa tű (cardiovascularis és gastrointestinalis rendszer, idegvarratok). Íve szerint 1/4-es vagy 3/8-os tű a testfelszínhez közeli varratokhoz, 1/2-es vagy 5/8-os a mélyebb varratokhoz
- Tűfogó: A Mathieu-féle tűfogó a sebészek körében ma már kevésbé közkedvelt (modelleken történő gyakorláshoz tökéletes). A sebészek többnyire a finomabb pófájú Hegar-féle tűfogót használják, amely eredetileg a kisméretű, vékony, atraumatikus tűkhöz javasolt
- Varróanyag: Szövetípustól függően felszívódó vagy nem-felszívódó, monofil, polifil vagy pseudomonofil, többnyire Szintetikus fonal, vastagságát az adott szövethez, szituációhoz kell adaptálni
- Csipesz: szövetípustól függően a szövet rögzítéséhez sebészi (bőr, izom, fali peritoneum) vagy anatómiai (ér, bél, finomabb struktúrák varratainál) csipesz
- Olló: Cooper-olló a fonal elvágásához

Varrattechnikai hibák

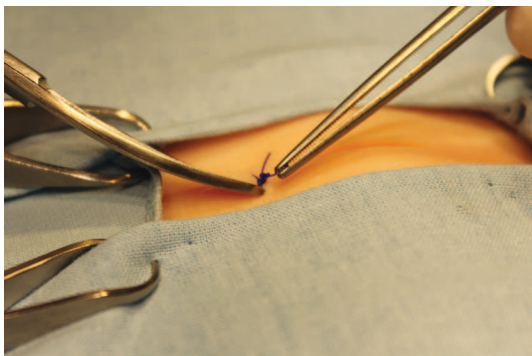
Hibának számít, ha az öltések a sebszélhez túl közel vagy egyenlőtlen távolságra vannak, ha a varrat túl szoros, vagy túl laza, ha bőrvarratnál a csomó a sebvonalra kerül, ha a sebszélek befordulnak vagy egymásra csúsznak. A sebszélek helytelen egyeztetése következtében előfordulhat holttérképződés, illetve a sebszélek közti lépcsőképződés. Ilyen esetekben elhúzódó sebgyógyulásra, szélesebb hegvonallra, varratelégtelenségre lehet számítani. Varratelégtelenséget okozhat a nem megfelelő varróanyag használata, hibás csomózási technika, a varróanyag helytelen kezelése (pl. a fonal szerkezetének megsértése műszerrel) is.

Varratok eltávolítása

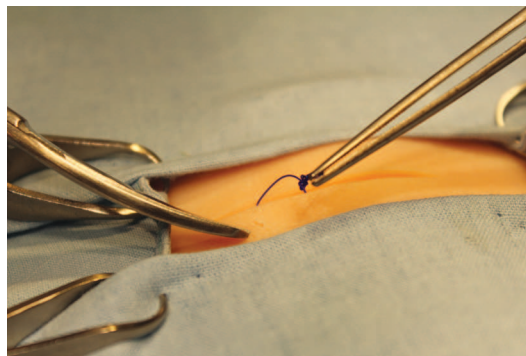
A bőröltéseket addig hagyjuk bent, amíg mechanikus funkciót töltenek be. Minél jobb egy szövet vérellátása, annál hamarabb eltávolítható a varrat, a fej-nyaki régióban általában a 4-6. napon. A varratszedés átlagos ideje általában a 7-10. nap. Minél nagyobb a feszülés (pl. hát) és minél veszélyeztetettebb a szövödménymentes sebgyógyulás, annál később lehet kivenni, akár 10-14 nap elteltével.

Egyszerű csomós varrat eltávolítása

A bőr fertőtlenítését követően a fonalat anatómiás csipesszel megemeljük, majd finom hegyes ollóval, esetleg szíkével a bőr szintjében, a csomó alatt átvágjuk úgy, hogy a fonal kívül fekvő részét ne húzzuk át a szúracsatornán (fertőzésveszély!) (29-30. ábra).



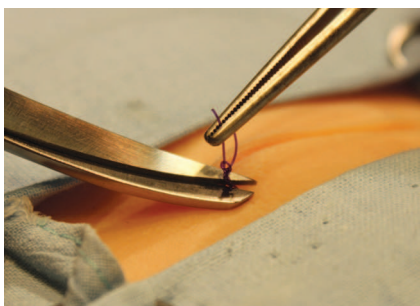
29. ábra A csomó felett a fonalat anatómiás csipesszel megfogva, a csomó alatt hegyes-tompa hajlított ollóval átvágjuk



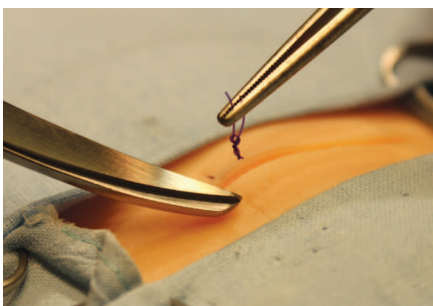
30. ábra A fonal kihúzása

Donati-öltés eltávolítása

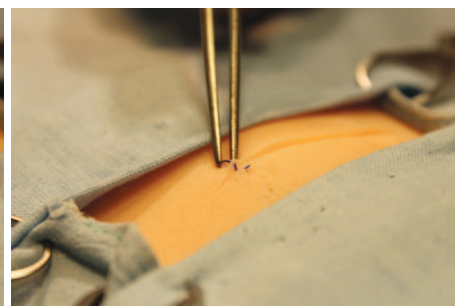
A bőr fertőtlenítését követően a fonalat anatómiás csipesszel megemeljük, a csomó alatt mindkét fonalat átvágjuk, és a metszés túloldalán a fonal kívül fekvő részét csipesszel kihúzzuk (31-33. ábra).



31. ábra A csomó felett a fonalat anatómiás csipesszel megfogva, hegyes-tompa hajlított ollóval a csomó alatt mindkét fonalat átvágjuk



32. ábra A fonalat kihúzzuk



33. ábra A sebszél túloldalán még bent lévő fonaldarabot anatómiás csipesszel megragadva kihúzzuk

Drének, drenálás

Definíció

Drénnek azt az eszközt nevezzük, ami valamilyen folyadék, testváladék vagy levegő elvezetésére szolgál. A drenálás maga a folyamat elnevezése.

Történhet terápiás célból, amikor meglévő folyadék- vagy levegőgyülemet távolítunk el, és történhet biztonsági okokból is, amikor posztoperatív szövödmény kialakulását jelezheti: vérzést, epefolyást, varratelégtelenséget.

Előnye, hogy csökkenti a posztoperatív szövödmények számát, a sebfertőzések arányát, és elvezetve a vért, gennyet, szekrétaumokat elősegíti a sebszélek adaptációját. Hátránya, hogy felszálló fertőzés alakulhat ki, idegentest-érzést vált ki, szöveti sérülést okozhat (pl. bél- vagy érfal-arródlódás), és eldugulása esetén (coagulum vagy környező szövetek beszívása) nem tölti be szerepét.

Drenálás alapelvei

Az elvezetés történhet a gravitáció segítségével. Ilyenkor fontos, hogy a drén egyik vége a folyadékgyülembe merüljön, a másik vége pedig mélyebben legyen, mint a drenálandó üreg.

Kapilláris drenázs esetén a hajszálcsövesség segíti elő a folyadékgyülem kiürülését. Túlnyomás elvén alapul a nyomáskülönbségen alapuló drenálás, de aktív szívással is elősegíthető a kiürülés.

Drén behelyezése esetén az alábbi alapelveket kell szem előtt tartani:

- a drént az üreg legmélyebb pontjára kell helyezni
- a kivezetés a külvilág felé a lehető legrövidebb úton, megtörtetés nélkül és külön nyíláson történjen
- a drén ne érintkezzen fontos anatómiai képletekkel (pl. bél- vagy éranastomosis után)
- rögzíteni kell a bőrhöz (a beteg ki ne rántsa véletlenül vagy akár szándékosan)

Drének típusai

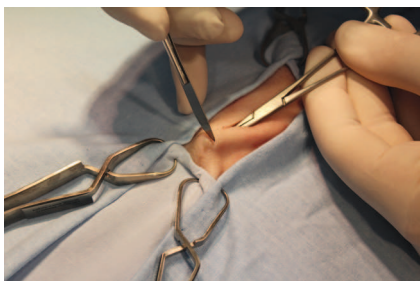
1. Gézcsík – hátránya, hogy beletapad a sebbe, és kihúzáskor felszakíthatja a sebüreg falát, ami nem tapadó réteg közbeiktatásával előzhető meg (pl. műanyag háló). Naponta cserélendő, amíg a váladékozás meg nem szűnik.
2. Műanyag csík – pl.: sebészi kesztyűből készült csík, ami általában a subcutan rétegbe kerül; easy-flow drén puha műanyag csövekből; Penrose-drén, ami puha műanyag csőbe húzott gézcsík.
3. Csövek – gumiból, szilikonból vagy egyéb műanyagból készülnek. Ilyen pl. a Redon-drén, ami vákuumos palackkal összekötött cső.

A drenázs lehet nyitott, amikor a váladék a sebbe vagy a kötésbe kerül, félig zárt (colostoma zsák) és zárt. Utóbbinál műanyag zsák vagy tartály csatlakozik a csőhöz. Az aszeptikus elvek miatt a zárt rendszer használata kívánatos. Az ilyen zárt rendszer vagy a nehézségi erő elve alapján (ejtő drén), vagy a hasúri nyomást kihasználva, vagy vákuummal vezeti le a folyadékgyülemet (Redon-drenázs).

Különleges formák a Shirley-drén, ami duplacsövű, így az oldalcsövön át bejutó levegő megakadályozza a környező szövet beszívását, illetve a szívó-öblítő drenázs, amikor az odavezető csövön öblítő folyadékot juttatunk az érintett területre, amit a kivezető csövön át folyamatosan elszívunk. Ha a tartós öblítést passzív folyadékeltávolítás egésszíti ki (pl. hasüreg öblítése, peritonitis esetén), öblítő drénezésről beszélünk.

Drén behelyezésének lépései

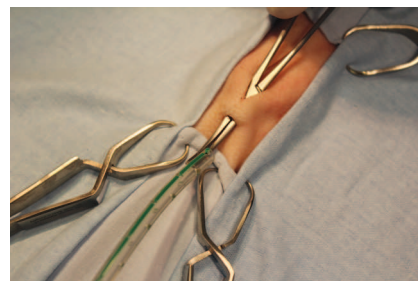
Műtétet követően a drént külön nyíláson vezetjük ki a műtési seb mellett. Szikével nyílást ejtünk a hasfalon. Egy Kocher-műszert ezen a nyíláson kivezetve megfogjuk vele a drén végét, behúzzuk a drenálandó területre és annak legmélyebb részére vezetjük úgy, hogy ne érintkezzen kényes képletekkel. A drént a bőrhöz öltéssel rögzítjük (lépések: 34-39. ábra).



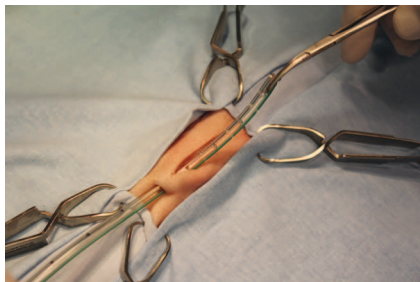
34. ábra A seb felől bevezetett Kocher- vagy Peán-eszköz hegye felett szikével 0,5 cm-es a sebzugtól 1 cm-re



35. ábra A Kocher hegyével a subcután szöveteken enyhe nyomással átjutva kivezetjük a műszer hegyét a bőrmetszés nyílásán keresztül



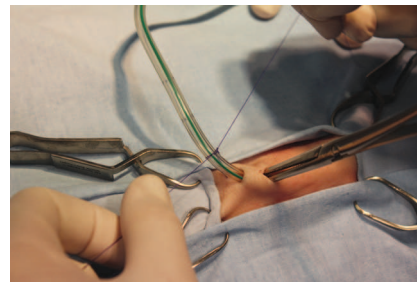
36. ábra A Kocherrel megfogjuk a drén azon végét, ahol a nyílások találhatóak



37. ábra Behúzzuk a drenálódó területre, és pozicionáljuk



38. ábra A drén alatt beöltünk a bőrbe



39. ábra A fonalat a kanül köré hurkolva hozzácsomózzuk (bocskor kötés)

A drént akkor távolítjuk el, ha a feladatát ellátta, vagy ha eldugult. A fertőzés és az esetleges egyéb szövődmények miatt csak addig hagyjuk benn, amíg feltétlenül szükséges. A varrat-insufficiencia kontrolljára behelyezett csövet legalább 5 napig ajánlatos bennhagyni.

Drén eltávolítása

Fertőtlenítsük a seb környezetét a sebtől távolodó mozdulatokkal. Sebészi csipesszel fogjuk meg a drént a kiöltéstől distalisan, majd az ollóval vágjuk el a rögzítő fonalat, és határozott mozdulattal húzzuk ki a drént. Fertőtlenítsük újból a bőr és a drén helyét, majd a sebet fedjük le gézlappal.

Irodalomjegyzék

1. Boros M.: *Sebészeti Műtéttan*. Medicina Könyvkiadó Zrt., 2009.
2. Furka I., Mikó I.: *Műtéttani alapismeretek*. Debreceni Egyetemi Kiadó, 2015.
3. Gaál Cs.: *Alapvető sebésztechnika. 3. kiadás*. Medicina Könyvkiadó Zrt., 2016.
4. Horváth Ö.P., Oláh A.: *Sebészet*. Medicina Könyvkiadó Zrt., 2017.
5. Mikó I., Furka I.: *Műtéttani alapismeretek az ÁOK hallgatói részére. 4. bővített kiadás*. Debreceni Egyetemi Kiadó, 2016.
6. Wéber Gy., Ferencz A., Sándor J.: *Műtéttan*, Semmelweis Kiadó, 2015.
7. Leaper, D.J.: *Risk factors for surgical infection*. Hosp, J.: *Infect* 1999; 30: S127-139

Műtétek – a helyi érzéstelenítés alapjai; kötések, kötéstípusok

Dr. Tuboly Eszter
Dr. Hartmann Petra
SZEGEDI TUDOMÁNYEGYETEM

A helyi érzéstelenítés definíciója

A 19. század végére az általános anesztézia biztonságossá és a sebészet állandó társává vált. A módszerek egyre fejlődtek, összetettebbek lettek, majd az „aneszteziológia” fokozatosan eltávolodott a gyakorlati sebészet-től, és a 20. század elején önálló diszciplína lett. A helyi fájdalom legyőzése – a lokális anesztézia – azonban részben ma is a sebész feladata.

A helyi érzéstelenítőszer definíciószerűen olyan, közvetlenül a szövetekbe juttatható anyagok, amelyek nem toxikus koncentrációban a fájdalomérző C-rostokban megakadályozzák az idegi ingerület továbbítását. Két nagy csoportjuk van: az aminoészterek és aminoaminok. Előzőket a kolineszteráz, utóbbiakat a máj bontja. Hatásmechanizmusuk a Na⁺ beáramlás és membrándepolarizáció reverzibilis gátlásán keresztül valósul meg, tehát már az akciós potenciál kialakulásakor. Átmeneti, körülírt, reverzibilis érzéketlenséget okoznak (1. táblázat).

Hatástartam	Hatóanyag (max. dózis)
30-60 perc	Klórprocain (10 mg/kg)
	Procain (8 mg/kg)
1,5-4 óra	Lidocain (4,5 mg/kg)
	Prilocain (5 mg/kg)
	Etidocain (2,5 mg/kg)
3-10 óra	Bupivacain (2,5 mg/kg)
	Tetracain (1,5 mg/kg)

1. táblázat: Leggyakrabban alkalmazott érzéstelenítőszer hatástartama és dózisa. Helyi érzéstelenítés előtt a betegnek és az érzéstelenítés várható időtartamának megfelelő optimális érzéstelenítőszerrel kell kiválasztanunk

A helyi érzéstelenítés alkalmazásának főbb lehetőségei

Helyi (topikális) érzéstelenítés

Helyi érzéstelenítőszer alkalmazása nyálkahártyán, corneán

Alkalmazás: éber orális, orrintubáció, felületes sebészi beavatkozások esetén.

Előnye: technikailag egyszerű, minimális felszereltség szükséges.

Hátránya: toxicitás (potenciális veszély) ismételt, nagyobb dózisoknál.

Helyi (infiltrációs) érzéstelenítés

Definíciója: helyi érzéstelenítőszer bejuttatása a szövetekbe, a műtéti területet ellátó érzőidegek blokkolása céljából.

Alkalmazás: éber állapotban, kisebb sebészi beavatkozások elvégzésére (pl. inguinális herniotomiák).

Előnye: az injekciózás szokványos kellemetlenségei után teljes fájdalommentességet biztosít.

Hátránya: éber állapotban kell viselni a műtéttel esetleg együtt járó kellemetlen zajokat, stb.

Regionális anesztézia

Definíciója: a test meghatározott részének (pl. láb, kéz, alsó végtag) érzéstelenítése sebészi vagy más, eszközös beavatkozással szemben.

Perifériás idegi blokádnál: Helyi érzéstelenítőszer injektálása névvel bíró ideg lefutásának megfelelően.

Alkalmazás: az ideg ellátási területének megfelelő sebészi beavatkozásoknál.

Előnye: kis mennyiségű anyag nagy területen; gyors hatás.

Hátránya: technikailag bonyolultabb, neuropathia kialakulhat.

Spinális (intradurális) anesztézia

Központi neuro-axialis blokádnak, vagyis helyi érzéstelenítőszer injekciója a cerebrospinális folyadékba.

Alkalmazás: alsó végtag és az alhas mély anesztéziája.

Előnye: technikailag könnyű, gyors hatás.

Hátránya: hipotenzio szimpatikus gátlás miatt, fejfájás (duraszúrás), liquorcsorgás.

Epidurális (extradurális) anesztézia

Központi neuro-axialis blokádnak, vagyis helyi érzéstelenítőszer injekciója az epidurális térbe a gerincoszlop bármely szakaszán.

Alkalmazás: mellkas, has, alsó végtag anesztéziája/analgesiája.

Előnye: kontrollált hatás, katéter esetén hosszú alkalmazás, posztoperatív fájdalomcsillapítás. Hátránya: technikailag bonyolultabb, toxicitás veszélye.

Indikáció

Minden esetben, ahol az általános érzéstelenítés veszélyei meghaladnák annak előnyeit:

- Nyílt sebesség során a seb tisztítása, a szennyeződés és sejtörmelék eltávolítása előtt, illetve a sebszélek suturával vagy kapocccsal történő egyesítése előtt.
- Kis sebészeti beavatkozások előtt, illetve sebet képző bemetszés előtt, pl. bőrfelszínen bőralatti tályogok kiürítéséhez, testüregi punkció végzése előtt, angiográfiás behatolás punkciójának helyén, centrális véna kanulálása előtt etc.
- Ortopédiai, traumatológiai beavatkozásokat megelőzően, pl. ficam vagy törés repozíciója előtt.
- Neuralgiás fájdalmak (lumboischialgia, cervicobrachialgia, intercostalis neuralgia, trigeminus neuralgia) kezelésére is alkalmazható.
- Spinális, illetve epidurális érzéstelenítés indikációja: a köldök szintje alatti hasi, kismedencei, alsó végtagi műtétek anesztéziájához használható, illetve szülészeti eljárásoknál.

Kontraindikáció

Együttműködésbe nehezen vonható beteg (14 év alatti gyermek, pszichiátriai betegek stb.) eleve kontraindikációt képez. Ezen kívül:

- Antikoagulált beteg, < 80% protrombin esetén.
- Rossz általános állapotú beteg: májelégtelenségben az amid típusú érzéstelenítőszer, beszűkült vesefunkció esetén mindkét típusú érzéstelenítőszer használata kontraindikált. Szívbetegeken a Lidocain felezési ideje megnyúlhat.
- A műtéti terület lokális fertőzöttsége: a gyulladt területet nem infiltráljuk, mert szétszórhatja a fertőzést. Tályog esetén a bőrt infiltráljuk a metszés helyén, kis gyulladás esetén pedig a környező ép szövetben infiltrálunk.
- Vasoconstrictorral (adrenalin) történő kombinációban való alkalmazása kontraindikált végartériák (ujjak és penis) esetén, magas vérnyomásban, zöld hályogban (glaucoma), pajzsmirigy-betegségben és diabetesben szenvedő beteg esetén.

Beavatkozást megelőző teendők listája

- Az injekció beadása előtt higiénés kézmosás szükséges, majd kesztyű felvétele.
- Az ampulla végét le kell törni. Gumidugóval ellátott üveg esetén a fém védőréteget el kell távolítani, a gumidugót pedig fertőtleníteni.
- Az injekciós tű ne érintkezzen az ampulla külső felszínével.
- Az injekció beadása előtt cseréljük tűt.
- A fecskendőt légtelenítsük.

- Beadás előtt a bőrt fertőtlenítsük. Alkoholos dezinficiáló szer esetén 15-30 másodperc kell a hatás kifejlődéséhez.
- Ha a gyakorlatot sebkezeléssel vagy kis sebészeti beavatkozással kombinálják, akkor sebészi lemosás és izolálás előzi meg az érzéstelenítő adását.

Skill gyakorlat során a beavatkozáshoz szükséges eszközök, gyógyszerek listája

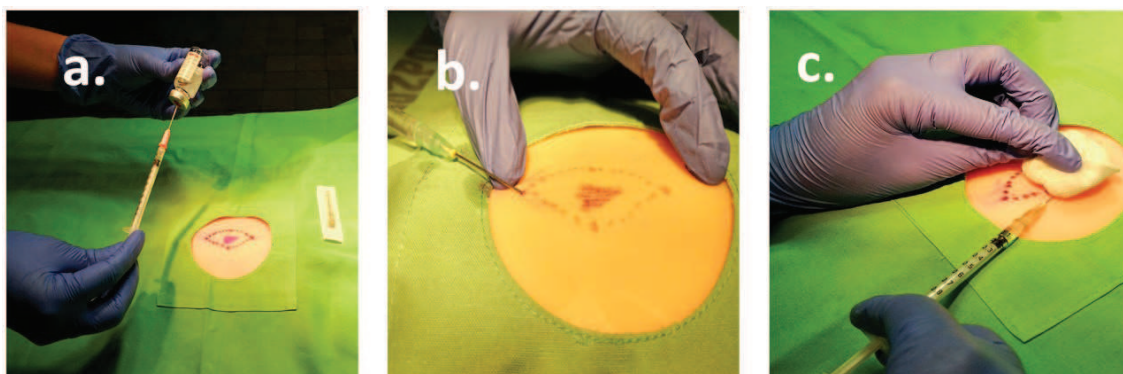
Varrópárna vagy disznóbőr fantom, 1% -os Lidokain, 5 ml-es fecskendő, 2 injekciós tű érzéstelenítő felszívására és beadására, vizsgálókesztyű, buci (1. ábra).



1. ábra A helyi érzéstelenítés gyakorlásához szükséges eszközök

Skill gyakorlat módja, pontos leírása

- 5-10 ml-es fecskendőt használunk, felszíváshoz vastagabb (18 G, rózsaszín), beadáshoz vékonyabb (20-25 G) tűt.
- Felszívás ampullából, majd a tűhasználat után (kupak nem kerülhet a tűre vissza) ledobóba kerül (veszélyes hulladékba).
- Légtelenítés a második (beadó) tű felhelyezése előtt.
- A bőrt megfeszítjük, a tűt metszlappal felfelé, 35-40 fokos szögben szúrjuk be. Először a bőrfelszín alatt képezünk az érzéstelenítővel egy kis narancsbőrt, majd ezt követően haladunk a mélyebb rétegek felé.
- Fecskendezés előtt a dugattyút kissé visszahúzzuk, és meggyőződünk, hogy nem áramlik vér vissza a fecskendőbe. Az injekciót csak akkor adjuk be, ha nem jelenik meg vér a fecskendőben.
- A műtéti területet magát lehetőleg nem infiltráljuk, viszont fontos, hogy az elváltozás teljes környezetét, a mélyebb rétegekben is lefedjük az infiltráció során. Nagyobb terület esetén több beszúrásipontból ismételjük az infiltrációt.
- A szúrás helyén steril bucit nyomunk, és a tűt kihúzzuk.



2. ábra Infiltrációs érzéstelenítés. a. felszívás vastagabb, a beadás vékonyabb tűvel történik
b. babérlevél alakban tervezett metszés esetén a sarkokból kiindulva először a bőrfelszínre infiltráljuk „narancsbőrt” képezve, majd a mélyebb rétegeket, c. a tű kihúzása előtt bucit szorítunk a bőrre.

Szövődmények

Vegetatív, cardiovascularis és légzőrendszeri hatásuk is van, melyek többnyire túladagolás következményeként jönnek létre.

Az allergiás reakció rendkívül ritka, tünetei: urticariák, broncholaryngospasmus, ritkán anaphylaxiás shock.

Kezelésük O₂-belélegeztetés és adrenalin (Tonogen) adásával történik.

Értékelés

Sorrend	Feladat	Hiba	Hibapont
1	Steril kesztyű felvétele, műtéti terület izolálása	Elmarad, hibás kivitelezés	-1
2	Megfelelő tű kiválasztása, injekció felszívása steril körülmények között	Elmarad, hibás kivitelezés	-1
3	Bőr dezinficiálása	Elmarad, hibás kivitelezés	-1
4	Bőr megfeszítése, szűrés kivitelezése megfelelő szögben, mélységben	Nem megfelelő kivitelezés és eszközhasználat	-1
5		Nem megfelelő sorrend	-1

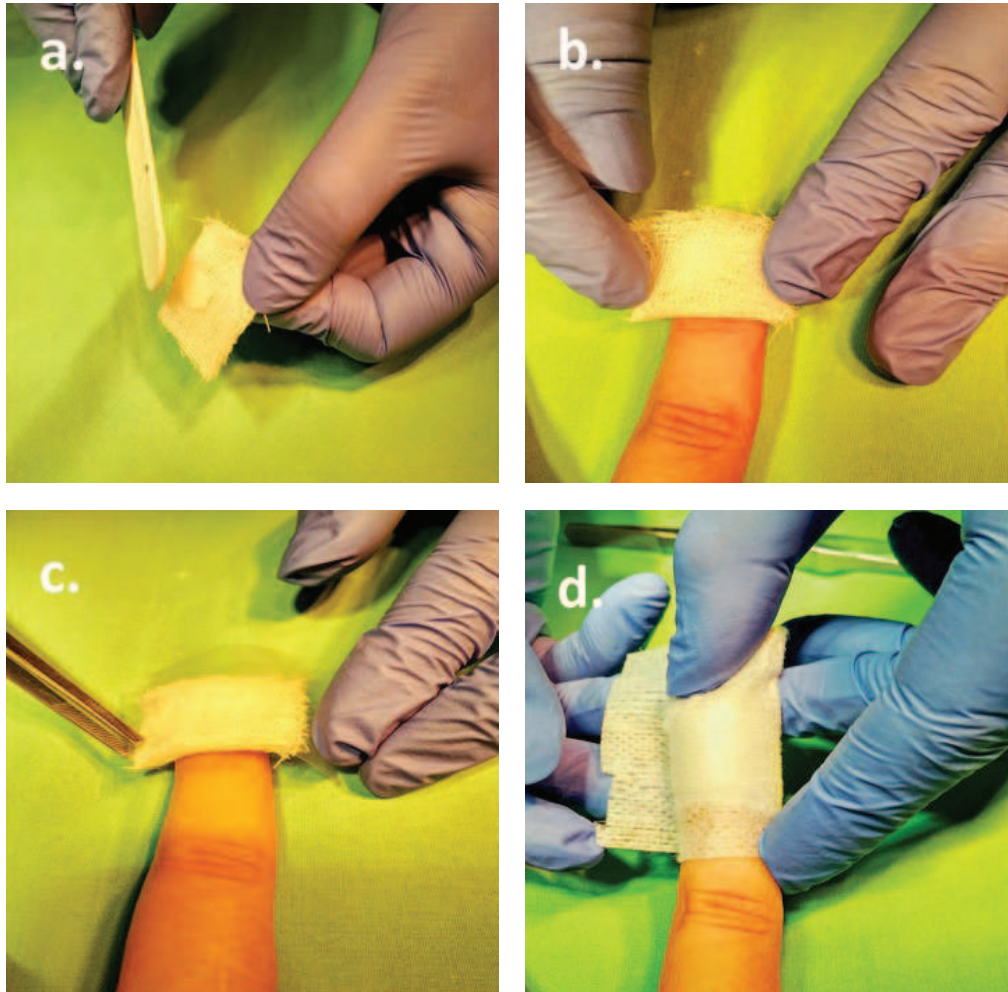
A kötözéstan definíciója, alapjai

A kötözőanyagok feladata a sebek gyógyulási folyamatának elősegítése, a seb óvása a környezeti behatásokkal szemben a kezelés időszaka alatt. A végtagok átmeneti vagy gyógyulásig történő rögzítése elsősorban töréseknél alkalmazott eljárás, illetve gyakran alkalmazzák a kérdéses terület műtét előtti nyugalomba helyezésére, valamint műtét után rövid ideig a sebgyógyulás elősegítésére, posztoperatív komplikációk megelőzésére. A kötözés során olyan korszerű anyagokat alkalmazunk, amelyek a sebek minél korábbi gyógyulását eredményezik, ugyanakkor a baktériuminvázio csökkentésével vagy kizárásával segítik a szervezetet a fertőzés leküzdésében.

A leggyakoribb kötéstípusok

Sebfező kötés

Feladata elsősorban a seb védelme, de alkalmazható speciális többrétegű, úgynevezett pára-kötés is, amely a purulens folyamatok lokalizálására és a gennyes ürülés elősegítésére szolgál (3. ábra). A kötszertől elvárható, hogy ne ragadjon a sebhez, jó szívóképesége legyen, és engedje a seb szellőzését: azaz megfelelő környezetet biztosítson a seb gyógyulásához. A kötés védi a sebet a másodlagos fertőzéstől és a mechanikus ingerektől. A sebváladék elszívása azért fontos, mert a váladéktól átitatott kötés alatt a bőr macerálódik és fertőzésforrás lehet. A kötésbe száradt váladék nyomást gyakorol a környező bőrre és azt tovább károsítja. A kötéscserék gyakoriságát a sebben képződő váladék mennyisége befolyásolja. Kötéscsere kapcsán figyelemmel kísérjük a sebgyógyulás folyamatát. A duzzadt, fájdalmas seb, a környező bőr kipirulásával sebfertőzésre utal. Az elsődlegesen zárt sebeket 2-3 napig steril, száraz fedőkötéssel védjük. Pára-kötés esetén a felhelyezést követően legkésőbb 24 óra múlva eltávolításra, illetve kötéscsere kerül sor. Ha utóvérzésre, sebfertőzésre van gyanú, a kötésváltás előbb szükséges. Az indokolatlan, gyakori kötéscsere fokozott fertőzésveszéllyel jár.



3. ábra. A párákötés rétegei: a. kenőcs (pl. Burow); b. steril gézlap; c. fólia (hő és pára benntartására); d. rögzítő réteg

Nyomókötés

Ideiglenes vérzéscsillapításra alkalmas, csak kapillárisok és vénák összenyomására elegendő (40-60 Hgmm nyomás).

Szorítókötés

Feladata artériás vagy vénás vérzések csillapítása a vérvesztés megakadályozása céljából a sebészi ellátásig. A sebet kötözőlappal fedjük, a vérzés helyére gézgombócot helyezünk, és viszonylag szoros kötéssel rögzítjük. A kompresszió értéke ne haladja meg az aktuális vérnyomást! A nyomókötés vérellátási zavart okozhat, ezért 2 óránként fel kell engedni.

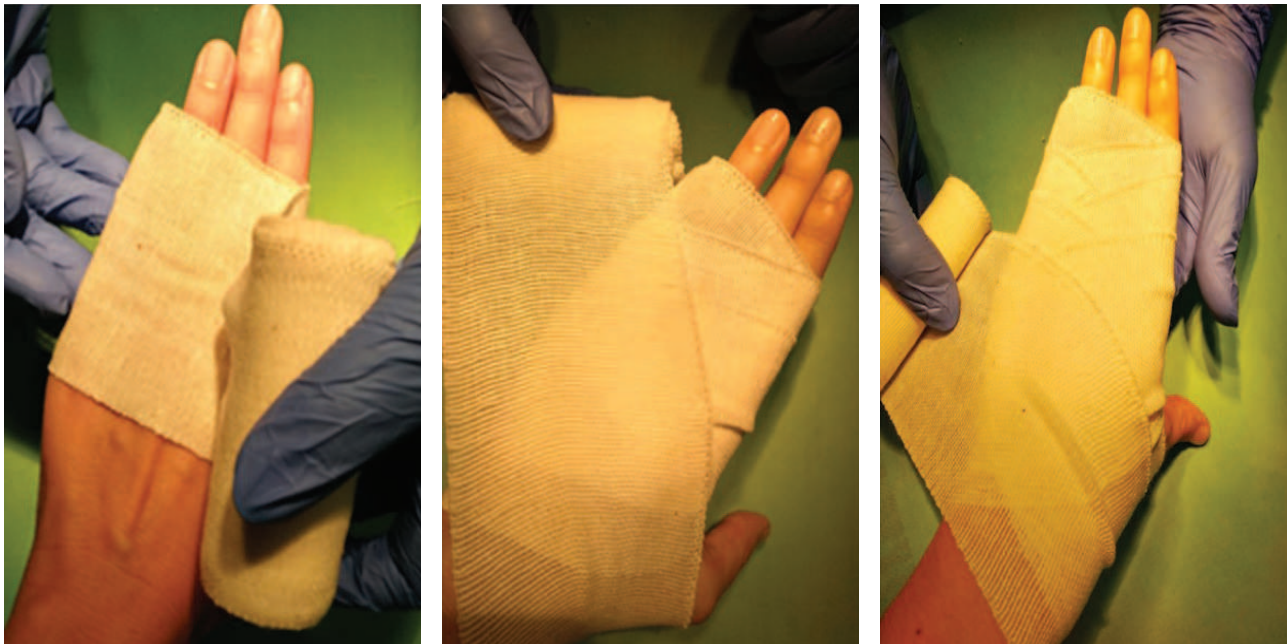
Kompressziós kötés

Célja a posztoperatív vérzés profilaxis a végtagokon, thrombosis profilaxis, krónikus lymphoedema csökkentése.

Különböző anyagokkal végezhető:

- mullpólya: hátránya a redőzetképződés, nem elég rugalmas,
- rugalmas pólya,
- szintetikus öntapadó pólya,
- rugalmas harisnya.

A kompressziós kötés (4. ábra) felhelyezésekor óvakodni kell az ablak- és redőképződéstől („ablaködéma”), melyek miatt keringési zavarok alakulhatnak ki. A felső végtag e tekintetben veszélyeztetettebb, mert lágyrészei vékonyabbak, az ideg- és érkepletek kevésbé védetten futnak. Az idegek kompressziós károsodása és keringési zavarok alakulhatnak ki. A kompressziós kötést mindig distal felől proximal felé haladva helyezzük fel, hogy a vénás pangást elkerüljük. A cirkuláris felhelyezés strangulatio okozta elzáródás veszélye miatt tilos!



4. ábra Kalászkötés. A kötés felhelyezését disztalisan kezdjük, a rugalmas pólyát a hajlító oldalon vízszintesen elhelyezve, majd a feszítő oldalon a pólyát ferdés, váltakozó irányban vezetve haladunk proximal felé

Retenciós kötés

Feladata a sérült testrész nyugalomba helyezése, illetve repositio utáni helyben tartása (5. ábra). Hátrányuk az inaktivitási hypotrophia, az ízületek elmerevedése, az ízületi porc és izomzat károsodása. Az alsó végtag nyugalomba helyezésekor komoly thrombosisveszélyt jelent, ezért megfelelő prophyloxissról gondoskodni kell!



5. ábra Könyököt rögzítő retenciós kötés. A nyugalomba helyezés az érintett ízület – jelen esetben a könyökízület – ún. középpállásában történik, a kontraktúrák megelőzése miatt

Kötőanyagok fajtái

A sebbel érintkező réteggel szemben támasztott követelményeink, hogy steril legyen, a sebfelszínt ne izgassa, és ne váltson ki allergiás reakciót. Leggyakrabban az alábbi fajtákat alkalmazzuk:

- Egyszerű lap, mull-lap vagy szintetikus alapanyagú lap (Aveline® kompressz, Filmulin®). Ez a réteg jó nedvszívó hatású, de könnyen a sebbe tapad.
- Impregnált lap. Vazelinnal, paraffinnal átitatott pamut vagy szintetikus szálból szőtt, vékony gézlap (Jelonet®), amelyet egyes cégek antisepticus hatású anyagokkal (pl. chlorhexidin, PVP- jód), illetve antibiotikummal kombinálnak (Bactigras®, Nebacatin® Tüll). Előnyük, hogy a sebbe nem tapadnak bele, a szöveteket óvják a kiszáradástól. A nagy felületű, de nem fertőzött sarjszövetrel fedett vagy epithelizálódó sebeket kötőscsere során nem szabad felszakítani. Az acetátszövetből készült sebfeltét erre a feladatra kiválóan alkalmas (Cuticerin®).
- Fém-, szilikon- vagy teflonfóliával fedett lap. A perforált alumíniumfólia átengedi a váladékot, ugyanakkor a test melegeinek visszaverésével kedvező klímát teremt a sebgyógyuláshoz. A szilikon-impregnálás a sebfelszínbe biztosan nem ragadó fedést biztosít, eltávolítása fájdalommentes. A gázok cseréjét lehetővé teszi, a baktériumok számára nem ártalmas.
- Innovatív sebkötöző anyagok: napjainkban számos speciális kötőanyag, felületkezelt anyag, sőt úgynevezett „okos” kötszer lát napvilágot, amelyek gyorsabb sebgyógyulást, a seb megfelelő oxigenizációját és hidratálását, illetve környékének szárazon tartását hivatottak előidézni. Ilyen például az Aluderm®, a PolyMem Silver habkötszer vagy a közeljövőben akár az 5G technológiát segítségül hívó innovációk.

Műtéti seb kötése

A sebgyógyulás különböző periódusaiban a kötőscsere gyakorisága is változó. A steril műtéti sebek kötése általában a 3. posztoperatív napon szükséges. Kivételt képez ez alól, ha a műtét után szövődmények jelentkeznek, például posztoperatív vérzés vagy gyulladáshoz vezető tünetek, ilyenkor gyakori sebellenőrzés és egyéb tüneti kezelések szükségeltetnek. Túl korai, felesleges kötőscsere fokozott posztoperatív fertőzés veszélyét rejti magában.

Amennyiben a beteg járóképes, a kötőscserét a kötőhelyiségben végezzük. A seb kötése sapka, maszk, kesztyű és steril műszerek felhasználásával történik. A kötőscsere nemcsak a tisztulási/gyógyulási folyamat fontos eleme, hanem fontos diagnosztikai értéke van: a kötésen rajtamaradt vér, váladék milyensége, szaga, színe a sebben lezajlott folyamatok jelzője. A seb megtekintése, a sebkörnyék ellenőrzése után antisepticus oldattal vagy spray-vel (halogénelem-tartalmú vegyületek, pl. jódot szerves kötésben tartalmazó PVP Betadin®) fertőtleníttük a bőrfelületet.

A kötés alsó rétegét steril mull-lap, impregnált lap vagy a sebbe nem tapadó réteggel fedett lap képezi, amelyre abszorbeáló réteget helyezünk. Azok a sebek, amelyek reakciómentesek, szárazak, később átlátszó fóliával is fedhetők. Ezek a fóliák a bőr szellőzését biztosítják, ugyanakkor a víz számára nem ártalmasok (pl. Deknaflex®). A seb így mindig szem előtt van, viselője pedig akár zuhanyozhat is. Időben távolodva a műtét napjától, a seb külső fertőzésének veszélye egyre kisebb. Megfelelő higiénés körülmények között 4-5 nap után akár szabadon is hagyható a műtéti terület (felszínét ekkor a sebfelszínen polimerizálódó poliakrilát spray-vel fedhetjük, pl. Plastubol®, Op-Site® spray).

Speciális rögzítő/retenciós kötések

Schanz-gallér

Feladata a nyaki csigolyák nyugalomba helyezése. Anyaga speciális 8-15 cm széles, 1,5 cm vastag, 50 cm hosszú bélelt pólya. Vattázott rugalmas pólyából is készíthető. Lazán, körkörösén pólyázzuk úgy, hogy a nyaki gerincsigolyák mozgását korlátozzuk.

Desault-kötés (retenciós kötés)

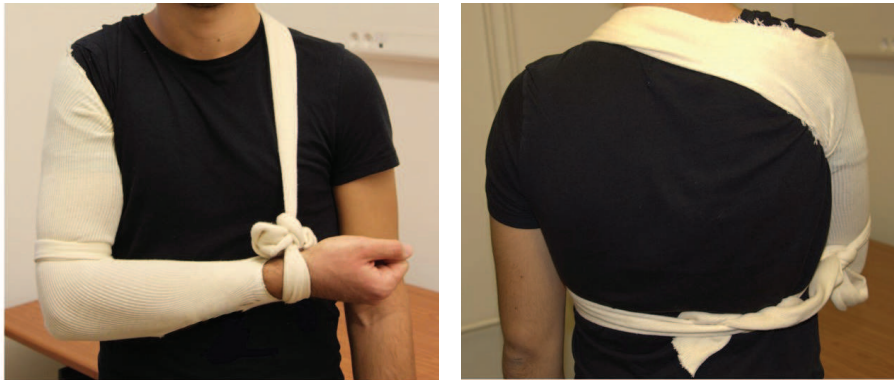
Feladata a váll- és könyökizület nyugalomba helyezése. Vattázott rugalmas pólyából vagy szövethálóból készül. A bőrt hintőporozzuk, hogy az izzadtságtól ne macerálódjon. A pólyamenetet mindkét hónaljához, illetve nőknél emlő alatt vezetjük. Ezután néhány pólyamenetet a mellkas körül körkörösén vezetünk, ezekkel rögzítve a sérült oldalon a felkart (a könyökizület derékszögben behajlítva). A pólyamenet az egészséges oldal hónaljára kerül a nyugalomba helyezendő vállon és könyökizületen át az egészséges oldal hónaljához nyolcas alakban fut.



6. ábra Desault-kötés a váll rögzítéséhez

Gilchrist-kötés

Feladata a váll és könyökízület nyugalomba helyezése, könnyebb vállsérülés esetén szövetháló. Készítéséhez csőpólya használható. A karnak a nyakon át a hátra való felfüggesztésével korlátozza a váll- és könyökízület mozgásait.



7. ábra Gilchrist-kötés

Hátzsákkötés

A clavícula törés repositióját, nyugalomba helyezését szolgálja. Vattával párnázott tömlős pólyából készül, és a pólya vezetése megegyezik a hátzsák pántjainak alakzatával. A háton való megfeszítésekor ellenőrizni kell a karokon az artériás (radiális pulzus) és a vénás (kékes livid elszíneződés) keringést. Naponta ellenőrizni kell, szükség szerint lazítva vagy megfeszítve.



8. ábra Hátzsák kötés

Charnley-hurok

Feladata a gyermeki supracondylerhumerus töréskor a könyök nyugalomba helyezése. A törés repositiója után a könyökizületeket hegyes szögben rögzítjük. A kart a nyakban történő függesztéssel tartja meg. A radiális pulzust ellenőrizni kell.

Háromszögletűkendő-kötés

A váll, kartájék sérüléseinél átmeneti rögzítésre, a kar megtartására alkalmas. A kart a háromszögletű kendőbe helyezük és a nyakon csomózzuk meg a kendővégeket.

Parittyakötés

Orrvérzés csillapítására. Az orra buciból nyomókötést készítünk, majd a fej mögött mullpólyával rögzítjük.

Rögzítőtapaszos („tape”) kötés bokasérülés esetén

A nyomás elkerülésére a kül- és belbokának megfelelően habszivaccsal párnázzuk a kiálló részeket, majd bőrvédő kötetést helyezünk fel. Proximalisan és distalisan horgonyszalagokat alkalmazunk. Ezek tartják majd az ezután applikált U-alakú sínzalagokat. Végül a zárószalagok biztosítják az egész kötetést (Gaál: Ambuláns és egy napos sebészet).

Gipszkötések, fixált gipszpólyák

A leggyakrabban használt, legolcsóbb és könnyen kezelhető, jól modellálható anyag a gipsz, amelyet az 1850-es évek óta alkalmazunk a sebellátásban. Azóta természetesen számos innovatív ötlet segítette az eljárás fejlődését, és napjainkban elsősorban műanyag gipszkötésekkel rögzítjük a sérült végtagot. A gipszeléshez pólyák (mullpólya gipszmasszával kitöltve), illetve longetta (4-6 rétegű előre elkészített mullszövet gipsszel átítatva, mely kellő hosszúságban levágható), valamint fixált gipszpólyák alkalmazhatók. A jövő útja pedig mi más lenne, mint a 3D-nyomtatókkal készített merevítők vagy a környezetbarát, használat után lebomló biogipsz.

Értékelés

Feladat	Hibapont
Párakötésnél a sebbel érintkező réteg sterilitása megszűnik	-5
Párakötésnél kimaradt réteg	-1
Kompressziós kötés: túl szoros/laza; nem proximál felől történik a felhelyezése; nem megfelelő magasságig van felhelyezve	-1
Rögzítő kötés: nem ízületi semleges helyzetben történik a felhelyezése, nem ad elég stabilitást	-1
Desault, Gilchrist-kötés nem megfelelő kivitelezése	-1

Irodalomjegyzék

1. Dr. Boros M.: *Sebészeti Műtéttan* (2009), Medicina Könyvkiadó Zrt.
2. Dr. Boros M.: *Skills Képzés és Értékelés* (2008), Innovariant Kft.
3. Boros M.: *Sebészeti Műtéttan*, 2014.
3. Böhler L.: *A kötés tankönyve*, Medicina, 1961.
4. Gál Cs.: *Sebészet*, Medicina, 2012.

Vérzések, vérzéscsillapítás – mechanikai módszerek, hő, kémiai-biológiai anyagok

*Dr. Pető Katalin
Dr. Dinya Tamás
Prof. dr. Németh Norbert
DEBRECENI EGYETEM*

A skill laborokban és skill központokban végezhető gyakorlatok szempontjából és a fejezet keretei adta lehetőségek figyelembevételével a sebészi vérzéscsillapítás legfontosabb vetületeit említhetjük csak. A témából adódóan a fejezet felépítése is eltér a jól körülhatárolható beavatkozást leíró részekről, hiszen itt több készséget, többféle eljárást kell ismertetni.

A vérzéseket nagyon sok aspektusból lehet tárgyalni: a vérzés típusa, mértéke, lokalizációja, iránya (szövetek közé, testüregbe, külvilág felé), illetve eredete. Utóbbi alapján lehet traumás, műtétek kapcsán fellépő, belgyógyászati (pl. haemoptoe, DIC), gastrointestinalis (pl. nyelőcső varix, sigma diverticulum vérzés) és neurológiai kórképekhez kapcsolódó (pl. AV malformatio). Mindezek tárgyalása meghaladja ennek a fejezetnek a határait. Hasonló a helyzet a sebészi vérzéscsillapítás témakörével is, amely számos készséget követel meg.

Vérzések

A vérzés lehet artériás, vénás és kapilláris vérzés. Az artériás vérzés során a vér a szív pulzálásának ütemében spriccel, világos, élénkörös színű. A vénás vérzésnél a vér színe sötétvörös, egyenletes folyású, intenzitása a megsérült ér nagyságától függ. A kapilláris vérzés enyhén szivárgó, gyöngyöző. Gyakran kevert típusú vérzéssel találkozunk. A hasi parenchymás szervek vérzése sebésztechnikailag is külön entitásként említhető. Noha nem egzakt megfogalmazás, de klinikai szempontból megkülönböztetjük az akut, friss vérzést (pl. traumás érsérülés), valamint a pontosan nem lokalizálható vagy korábban lezajlott vérzés eredményét (pl. melaenás széklet).

Ideiglenes vérzéscsillapítás

Elsősegélynyújtásnál első teendő a sérült lefektetése, a vérzésforrás lehetőség szerinti azonosítása, a sérült végtag megemlése.

Az artériás vérzések egy része csillapítható az odavezető artéria csontos alapra, három ujjal (2-4.) történő leszorításával („digitalis pressio”). Az arcon az a. temporalis superficialis, a. facialis superior, a nyakon az a. carotis, a hónaljban az a. axillaris, a karon az a. brachialis, az alsó végtagon az a. femoralis sorolható ide. Nyomókötés elkészítéséhez a sebre steril lapot kell helyezni, arra egy feltekert pólyát nyomni és körkörös pólyamenetekkel rögzíteni. A pólyameneteknek 8-as alakban keresztezniük kell egymást, és minden pólyamenetnek az előzőt félig be kell fednie. A kötést rögzíthetjük ragtapasszal vagy kötszerkapoccsal. Ha a kötés átvérzik, nem szabad levenni, hanem újabb nyomókötést kell alkalmazni. Szorítókötéshez csak kivételes esetekben (pl. traumás amputáció) folyamodjunk, és időnként pár másodpercre engedjük fel. Nincs teljesen biztonságos időtartama, de többnyire 1-2 órán át fenntartható anélkül, hogy maradandó ideg- vagy izomkárosodást okozna. Lehetőleg széles felületen történjen a leszorítás, amelyet a perifériás pulzus eltűnéséig kell meghúzni. Legalkalmasabb a vérnyomásmérő mandzsettája vagy egy erősebb derékszíj, amennyiben egyéb eszköz nem áll rendelkezésünkre.

Vénás vérzésnél szintén nyomókötést kell alkalmazni.

Kapilláris vérzés esetén fedőkötés szükséges. A seb környékének megtisztítása után a sebet fertőtleníti, majd steril lapot teszünk rá, amelyet körkörös pólyamenetekkel rögzítünk.

Műtéti vérzéscsillapítás

Cél a vérző ér lumenének elzárása, amelyre mechanikai, termikus, kémiai és biológiai módszerek alkalmazhatóak.

Mechanikai módszerek

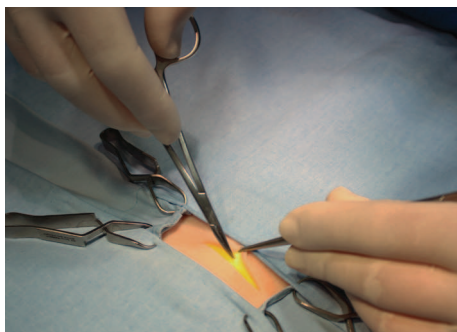
1. Tamponálás

Steril törlőkkel történő direkt nyomás alkalmazása is a mechanikai módszerek közé tartozik. Az átmeneti szoros tamponálás csökkenti a vérzést, áttekinthető lesz a műtéti terület, így lehetővé válik a vérzés pontos helyének megállapítása és egyéb módszerekkel történő végleges ellátása. Veszélye az, hogy bent maradhat a törlő, mivel becsúszhat nehezen látható-elérhető területekre, ráadásul vérrrel átitatódva felveszi a környezet színét. Más módszerekkel nem uralható vérzéseknél (pl. máj-ruptura) alkalmazhatunk tartós, akár több napig is a testüregben hagyott tamponálást („packing”). A tamponálás egy speciális módszere a nyelőcső varixvézéseknél gyakran alkalmazott Sengstaken-Blakemore-tubus használata, melynek ballonja a kellő méretre felfújva körkörösén komprimálja a vérző területet.

2. Ligatura

A vérző eret érfogóval (Péan, Kocher) lefogjuk minimális környező szövettel. A művelet az operatőr és az asszisztens összehangolt munkáját igényli. Az asszisztens mechanikus szívó segítségével, magfogóba befogott gézbucival vagy törlővel eltávolítja a vért. Az operatőr az érfogóval megfogja a vérző eret. A műszer hegye a leköttést végző felé nézzen. A fonalat a műtősnő a két végénél megfeszítve átadja. A leköttő fonal viszonylag vékony legyen (általában 3-0 vastagságú). Az első csomó meghúzása után az asszisztens leveszi az érfogót, mielőtt az operatőr tovább húzza a fonalat. A második, ha szükséges, harmadik csomó megkötése után az operatőr a fonalat közvetlenül a csomó felett vágja le, hogy minél kevesebb fonal (idegen anyag) maradjon a sebben (1-10. ábra).

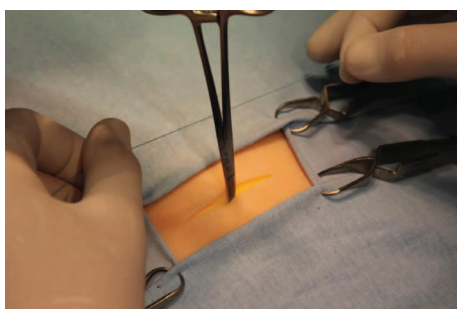
Szükséges eszközök: törlő vagy magfogóba befogott gézbuci, érfogó, fonal, olló



1. ábra: Az operatőr Péan érfogó hegyével lefogja a vérző eret.



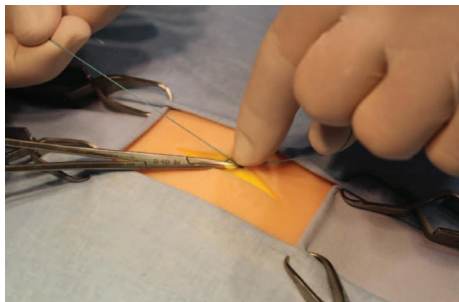
2. ábra: A műtősnő két keze közt megfeszítve nyújtja át a leköttő fonalat.



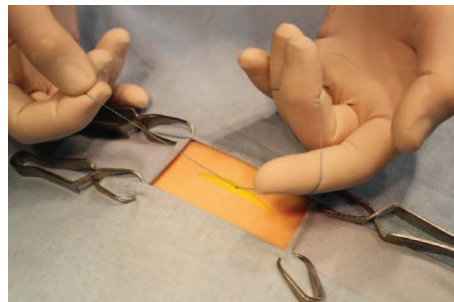
3. ábra: Az asszisztens megemeli az érfogót és az operatőr a műszer mögé vezeti a fonalat.



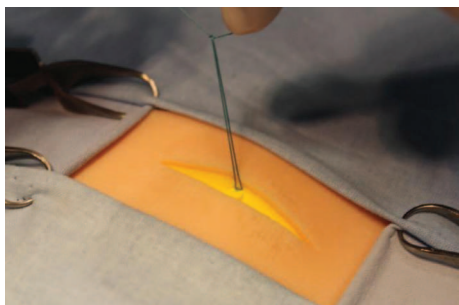
4. ábra: Az asszisztens kiemeli az érfogó hegyét



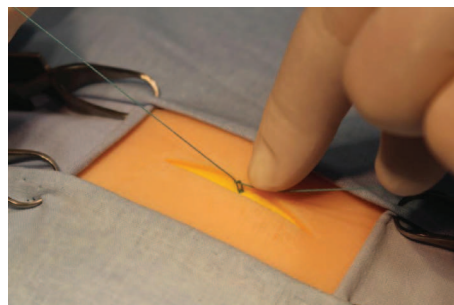
5. ábra Az operátor elkészíti az első csomót és az érfogó hegye alá vezeti...



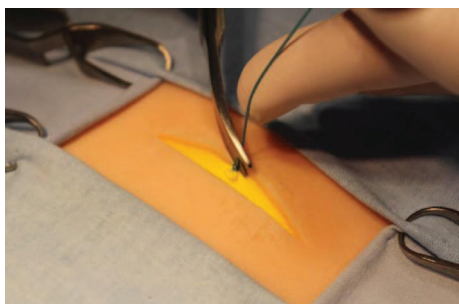
6. ábra ...majd szorosra húzza, ezzel párhuzamosan az asszisztens leveszi az érfogót az érről.



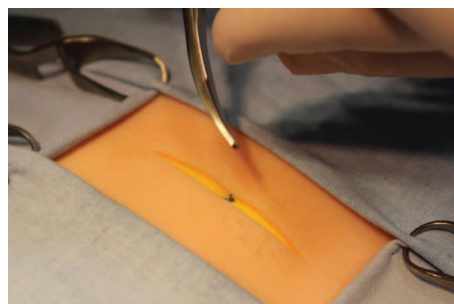
7. ábra Az operátor elkészíti a második, szükség esetén harmadik csomót is...



8. ábra ...és mutatóujjával irányítva szorosra húzza



9. ábra A fonalat Cooper-ollóval, „zászló” meghagyása nélkül szükséges levágni



10. ábra Az elkészült ligatura

3. Aláöltés

Nagyobb átmérőjű ereknél, diffúznak tűnő vérzés esetén alkalmazzuk, amikor a ligatura nem kivitelezhető. Míg az asszisztens az érfogót megemeli, a vérző szövetet egyszerű, nyolcas vagy U-öltéssel aláöltjük, majd a fonalból nyolcast képezve megkötjük az első, majd a második csomót. A csomó meghúzásakor ezzel az eret a környező szövetekkel együtt összeszorítjuk, így megáll a vérzés. Ismert a körülöltés, amikor néhány öltéssel egy lézió kerül összehúzásra a vérzés elállítására céljából.

4. Klip

Vérző ereket fém vagy műanyag klippel is lezárhatunk. Felhelyezéséhez kliprakó eszköz szükséges, ami lehet egyszer vagy többször használatos. Nyitott sebészetben is alkalmazzák, de fő alkalmazási területe az endoszkopos sebészet, ahol meggyorsítja és megkönnyíti a vérzés ellátását.

5. „Preventív” vérzéscsillapítás

A műtéti területen a nagyobb vérzés lehetőségét magában foglaló eret két érfogóval lefogjuk, a kettő között át-vágjuk, majd mindkét ércsonkot külön-külön ellátjuk (lekötés, klip vagy koagulálás).

Termikus módszerek

1. „Forró só”

Forró fiziológiás sóoldatot gézlapra öntve rászorítjuk a vérző felületre 1-2 percre.

2. Elektrosebészeti módszerek

Az ezzel kapcsolatos fogalmakat a mindennapokban gyakran keverve, sokszor helytelenül használják. A kauterizáció a szövetekre kifejtett direkt hőhatást jelenti (hő alkalmazása szöveten). Elektrokauterizáció során a kauterizáció olyan elektromos készülék segítségével történik, ahol az áram az élő szövettel nem érintkezik, az elektromosság az eszköz felhevítésére szolgál. Amikor az elektromos áram (magas frekvenciájú váltakozó áram) a szövetekbe lép, és ott fejt ki hőhatását a nagy körültekintéssel végzett szöveti destrukció céljából, elektrosebészeti eszközökről beszélhetünk.

Az eljárás során az elektromos energiát hőenergiává alakítjuk át. Hőképződéssel járó termikus hatása a nagyfrekvenciájú váltakozó áramnak van, amelyet a sebészetben nagyfrekvenciás generátorok biztosítanak (300 kHz-10 MHz). Ideg-izomstimuláció 300 kHz felett már nem észlehető, az elektrolitikus hatást pedig az áram váltakozó jellege küszöböli ki. A szövetekre leadott energia az elektromos áram energiájával, a víztartalomtól függő szöveti ellenállással és az idővel arányos, a felszínnel fordítottan arányos:

$$\text{energia} = (\text{áram} / \text{felszín})^2 \times \text{ellenállás} \times \text{idő}$$

Az összefüggés szem előtt tartása fontos a helyes alkalmazáshoz, a felesleges szöveti sérülés elkerülése érdekében. Az áramerősség, feszültség és frekvencia függvényében különböző alkalmazási formák ismertek: koaguláció, fulguráció, deszikkáció és szekció.

- Elektrokaguláció: ebben az üzemmódban (kék gomb vagy pedál) magasabb feszültségen kisebb áramerősségű, nagyobb amplitúdójú, szakaszos teljesítményleadás jellemzi. A tű- vagy gömbelektroda közvetlenül érintkezik a szövetekkel. Kisebb intenzitású hővel egy nagyobb területen történik a koaguláció és így a haemostasis kiváltása.
- Elektrofulguráció: szikraképződés. A műszer hegye 1-2 mm-es távolságra van a szövetről, nem érinti a felületet. Diffúz vérzések csillapítására alkalmazható: ún. spray funkció.
- Elektro-deszikkáció: vágó üzemmódban a kést a szövethez érintjük, az áram koncentrációja lecsökken, kevesebb hő keletkezik. A szövetek kiszáradnak, zsugorodnak.
- Elektro-szekció: vágáskor a generátor állandó feszültségen, szabályos periodicitású feszültséget generál, ilyen üzemmódban (sárga gomb vagy pedál) a hőközlés az elsődleges, amely révén jelentős denaturáció és szövetszétválás történik.

A készülékek két alaptípusa a monopolaris és a bipolaris rendszer. Előbbinél a generátorhoz egy aktív és egy inaktív elektródat kapcsolnak. Az áramkör a műtési területtől távoli (beteg háta, combja), a bőrrel nagy felületen érintkező, kis ellenállású inaktív elektródon át, a beteg szövein keresztül záródik. Bipolaris rendszerrel az áram a sebészi eszköz (pl. csipesz) két aktív elektródja közötti területen halad át. A nagy áramsűrűség elegendő hőterjedést okozhat a koaguláláshoz és vágáshoz is. Precízebb munkát tesz lehetővé és kisebb a véletlen sérülések kockázata is. A készülék üzemmódjától függően a kézeszközt közvetlenül odaérinthetjük a vérzésforráshoz, vagy a vézést csipeszsel, Péánnal stb. megfogva, a fémen keresztül is koagulálhatunk.

(Részletes ismertetése: XIV. Egyetemi képzés fejezetben)

3. Ultrahangos vérzéscsillapítás

Alapvetően mechanikus hatás révén fejt ki hatását. Az ultrahangos eszközök működésének alapja a bennük található piezoelektromos kristály. Nagyfrekvenciájú áram által a piezoelektromos kristály rezgésbe hozható. A nagyobb intenzitású, erősebb rezgések (55-60 kHz) okozta hőtermelés roncsolja a fehérjéket, ezáltal csillapítva a vérzést. Vágásra és koagulálásra is használhatóak.

Számos gyártó kínál hasonló elven működő készülékeket, nyílt és endoszkópos beavatkozásokhoz egyaránt. Legnagyobb előnyük, hogy a vérzéscsillapítással egyidőben a szövetek disszekcióját elvégzik, lerövidítve ezzel a műtét idejét. Típustól és beállítástól függően akár 5 mm-es erek biztonságos zárására is alkalmasak.

(Részletes ismertetése: XIV. Egyetemi képzés fejezetben)

4. LASER (Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation)

Alapja a nagyon pontosan fókuszálható és adagolható fényenergia. Használata során koaguláció és vaporizáció megy végbe a finom szöveti struktúrákban (pl. szem, agy, gerincvelő, gasztrointesztinális traktus). A CO₂-LASER felületi, a Neodymium-YAG-LASER 3-5 mm mélységig terjedő kezelésre használható.

Az elsődleges vérzéscsillapítás az érfal hőhatásra bekövetkező kontrakciójának, a környező szövetekben létrejövő érkompresszióknak a következménye, míg a másodlagos vérzéscsillapítás az érbelhártya hőkárosodásán alapul. Nemcsak koagulálásra, hanem vágásra és szövetek porlasztására is alkalmas.

(Részletes ismertetése: XIV. Egyetemi képzés fejezetben)

Kémiai-biológiai módszerek

1. Aethoxysclerol

Kis, felszínes varixok ellátására alkalmas, direkt módon az érbe injektálva, míg nyelőcső varixok szklerotizálására az ér mellé adva alkalmazandó.

2. Oxitocin

Szintetikus hormon, méhkontrakciót okoz, uterus vérzés esetén szisztémásan alkalmazzák.

3. Adrenalin

Szintetikus mellékvese hormon, vazokonstriktor hatású, gyorsan felszívódik, rövid hatástartamú. Helyi vérzéscsillapításra alkalmazható, pl. tápcsatornai vérzések endoszkópos ellátására. Gyakran helyi érzéstelenítés során az érzéstelenítő szerrel (pl. Lidocain) keverve használjuk, mert az erek konstriktója révén gátolja az érzéstelenítő ágens eláramlását.

4. Véralvadási faktorok

A VII-es, a VIII-as és a IX-es faktor veleszületett hiánya vagy csökkent szintje esetén alkalmazzák vérzés esetén vagy profilaktikus céllal műtéti beavatkozások előtt és után.

5. Thrombin

Marhavérből előállított proteolitikus enzim. Por vagy folyadék (spray) formában alkalmazzák, a vérző felületre juttatva egyesül a fibrinogénnel. Csak lokálisan alkalmazható.

6. Bioplasztok

A biológiai eredetű vérzéscsillapító anyagok, ún. „bioplasztok” természetes – állati (gelatin, kollagén, fibrin), növényi (cellulóz, poliszacharid) – alapanyagokból készülnek, vérzéscsillapító hatásuk kiváló, és viszonylag rövid idő alatt (2-6 hét) maradéktalanul felszívódnak a szervezetből.

Lokálisan alkalmazhatók olyan helyeken, ahol más módszerrel nem vagy csak szövetsérülést okozva lehetne vérzést csillapítani, például nehezen hozzáférhető műtéti területeken, parenchymás szervek szivárgó vérzése esetén, finom szöveti struktúrák (pl. máj- vagy lépvérzés, aranyeres vérzés, dura mater stb.) vérzése során.

Változatos megjelenési formában kaphatók. Így szivacs, lapszerű forma, háló, mikroszálak verzió is létezik. A szivacs alakja az alkalmazás helyéhez igazítható, pl. fogászati alkalmazásra kocka alakú, végbélsebészetben henger formájú szivacsok alkalmazhatók legjobban, míg a lapszerű és a hálószerű forma a szervek felszínén, érsebészetben és a gyomor-bélrendszer sebészetében jobban használható. A mikroszálak formát csontvérzéseknél és egyéb, nehezen hozzáférhető helyeken alkalmazzák.

- Fibrin: Napjainkban inkább szövetragasztók komponenseként találkozunk vele, thrombinnal kombinálva (Tissucol, Tisseel, Beriplast, Eviceal, Cryoseal, Crosseal).
- Gelatin: Állati (sertésbőr) eredetű. Saját súlya 45-szeresének megfelelő vért vagy egyéb folyadékot képes felszívni, közben a duplájára duzzad, utóbbi hátrányt is jelent bizonyos zárt terekben alkalmazva. Nem a véralvadási kaskádba beavatkozva fejti ki hatását, inkább mechanikailag, mintegy mátrixot biztosítva a thrombocyták számára az aggregációhoz és adhézióhoz. Ismert készítmények a Gelfoam, Geliita tampon, Lyostypt és a Spongostan. Thrombin hozzáadása fokozza hatékonyságát (SurgiFlow).

Többnyire szivacs formában kaphatók, de a Spongostan nevű készítmény szivacs és vékony filmréteg formában is elérhető. A szivacs szárazon vagy steril nátrium-klorid oldattal átitatva alkalmazható vérzéscsillapítóként. Nem használható szemészeti műtéteknél, fertőzött területeken, pulzáló artériás vérzéseknél, bőrmetszések zárásánál (megakadályozhatja a sebszélék gyógyulását a zselatin mechanikai jelenléte révén) vagy érbe adva (embolizációt okoz).

- Oxidált cellulóz: Növényi eredetű, a vérrel arteficiális thrombust képez. Hatásmechanizmusa azon alapzik, hogy a vér az oxidált regenerált cellulózra tapad, és olyan zselés anyag jön létre, ami a vérlemezkék aggregációját és adhézióját meggyorsítja. Baktericid hatása is van. Legismertebb képviselője a Surgicel. Több formája létezik. A Surgicel Original szövőtt háló, a Surgicel NuKnit sűrű szövet, sokkal erősebb az előbbinél, öltéssel rögzíthető. A Surgicel Fibrillar rétegelt szövet, üregek kitöltésére is alkalmas, míg a Surgicel Snow strukturált, nem szőtt anyag. Szövetnedvek hatására megduzzadhat, és amíg le nem bomlik, képes daganat radiológiai képét utánozni (pseudotumor, „tumor mimicri”). Ritkán, zárt térben (pl. koponya) nyomási tüneteket is okozhat. Nagy artériák vérzésénél és intravaszkulárisan nem alkalmazható.
- Kollagén: Állati (szarvasmarha) eredetű. Nagy felületű struktúrája ideális szerkezetet nyújt a vérlemezkék megtapadásához, és további segítséget biztosít véralvadáshoz, annak intrinszik útvonalát aktiválva. Szárazon kell alkalmazni. Fertőzött területeken nem használható. Por alakban (Avitene) és szivacs formában is elérhető.
- Kombinált formák: Tachosil, többkomponensű vérzéscsillapító szivacs. A TachoSil humán fibrinogén és humán thrombin bevonattal borított kollagén szivacs (ló eredetű). Amikor a szivacs folyadékkal (vérrel, nyirokkal vagy sóoldattal) kerül érintkezésbe, a fibrinogén és a thrombin aktiválódnak, és fibrinháló alakul ki. A szivacs odakötődik a szövet felületéhez, a vér megalvad. Kizárólag lokálisan használható, a szervezetben teljesen fel szívódik. Többféle méretben gyártják.

Az alkalmazást megelőzően a sebtérületet meg kell tisztítani vértől, fertőtlenítőszerrel, egyéb folyadékoktól. A szivacsot sóoldattal meg kell nedvesíteni, majd a szivacs sárga, aktív oldalát a vérző felszínre helyezni úgy, hogy az a seb szélein 1-2 cm-rel túlnyúljon, és 3-5 percen át enyhe nyomást gyakorolva (nedves törülkövel) ott tartani, majd óvatosan eltávolítani. Mivel a kollagén erősen kötődik a vérhez a TachoSil hozzáragadhat a vérrel szennyezett eszközökhöz, kesztyűhöz vagy akár a környezethez. Ez elkerülhető, ha az eszközöket és a kesztyűt előzetesen fiziológiás sóoldattal lemossuk és a műtési területet is megfelelően előkészítjük.

7. Egyéb vérzéscsillapító anyagok

- Hemcon: Poliszacharid alapanyagú, rákpáncélból előállított szer, amelyet az Amerikai Egyesült Államokban harci sérülések ellátására fejlesztettek ki. A vörösvérsejtek membránjához tapadva elősegíti a trombocyták aggregációját és adhézióját, beindítva a thrombusképződést. Szorosan a sebre tapad, kismértékű vazokonstriktiót is okoz. Akár pulzáló artériás vérzéseket is képes csillapítani.
- QuickClot: Zeolit-tartalmú ásványi anyag. A sebbe jutva higroszkópius hatása révén magába szívja a vért, dehidrálja. Jelentősen csökkenti a véralvadási időt.

Irodalomjegyzék

1. Boros M.: *Sebészeti Műtéttan*. Medicina Könyvkiadó Zrt., 2009.
2. Furka I., Mikó I.: *Műtéttani alapismeretek*. Debreceni Egyetemi Kiadó, 2015.
3. Gaál Cs.: *Alapvető sebésztechnika*. 3. kiadás. Medicina Könyvkiadó Zrt., 2016.
4. Horváth Ö.P., Oláh A.: *Sebészet*. Medicina Könyvkiadó Zrt., 2017.
5. Mikó I., Furka I.: *Műtéttani alapismeretek az ÁOK hallgatói részére*. 4. bővített kiadás. Debreceni Egyetemi Kiadó, 2016.
6. Seyednejad H., Imani M., Jamieson T., Seifalian AM.: *Topical haemostatic agents*. Br J Surg 2008;95:1197-1225.
7. Wéber Gy., Ferencz A., Sándor J.: *Műtéttan*. Semmelweis Kiadó, 2015.

Minimálisan invazív sebészet – az endoszkópos sebészet felszerelése, a torony összeszerelése, eszközök csatlakoztatása, eszközök szétszedése, kezelése, alapttechnikák, öltés és egyszerű csomózás

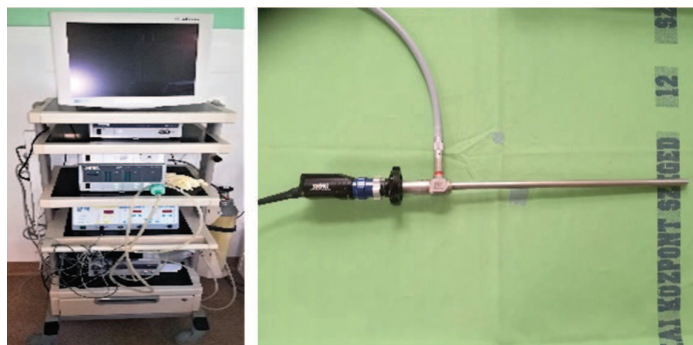
Rutai Attila
Dr. Tallósy Szabolcs
SZEGEDI TUDOMÁNYEGYETEM

Az eljárás definíciója

A minimálisan invazív sebészet, azaz a kis metszésekből történő, kameraasszisztált műtétek a hagyományos, nyitott sebészeti eljárásokkal összehasonlítva szinte azonos minőségű, számos szempontból pedig lényegesen előnyösebb műtéti lehetőségeket rejt magában. Mivel a leggyakoribb alkalmazási területe a hasüregi ún. laparoszkópos műtétek, ezért a gyakorlat során erre koncentrálnunk. A videó-endoszkópos sebészet legfőbb előnye, hogy a kisméretű bemetszések miatt nagymértékben csökken a feltárás következtében kialakuló szöveti sérülés, vérzés, alkalmazása pedig diagnosztikus lehetőségeket is rejt magában. A minimális műtéti stressz következtében jelentősen kisebb a fertőzések kialakulásának esélye, a metszések méretük miatt gyorsabban és jobb kozmetikai eredménnyel gyógyulnak, valamint kisebb a komplikációk előfordulási esélye. Az ilyen műtéten átesett betegek hamarabb mobilizálhatók, a posztoperatív kórházi tartózkodási idő a töredéke a nyitott műtétekének. A módszer hátránya, hogy alkalmazásához speciális eszközökre, illetve nagy gyakorlati jártasságra van szükség. A gyakorlat során a szem-kéz koordináció gyakorlása, a tű megragadása és mozgatása, az öltés és az intrakorporális egyszerű csomó elkészítése történik box-trainerben.

Kapcsolódó technikai áttekintés

1. Laparoszkópos torony: főbb elemei a hideg fényforrás, monitor, nyomáskontrollált inszufflátor szén-dioxid palackkal, öblítő-szívó eszköz, diatermiás eszköz. A toronyban elhelyezett eszközökhöz kábeleken keresztül csatlakozik a videokamera és az ehhez kapcsolt endoszkóp. A videófej tartalmazhat 1, illetve 3 fényérzékelő szenzort (chip). Ha a kamera 3 chipes, a szenzorok a vörös, zöld, illetve kék színeket különállóan érzékelik. A videófej tartalmazza a CCD-érzékelőt, a leggyakrabban használt funkciógombokat, pl. a fehéregyensúly, az élességállítás stb.



1. ábra Laparoszkópos torony és kamera

2. Endoszkópok: Proximális végükön az okulár helyezkedik el, melyre leggyakrabban videokamera csatlakozik, amely a beérkező fényt elektromos jellé alakítja és továbbítja a vezérlőegység felé, ami azt monitoron megjeleníthető képpé konvertálja. Disztális végükön pedig az objektív található, melyben a lencsék szögállása határozza meg a látószöveget, amely laparoszkóp esetében általában 30°-os. A hagyományos eszközök fix fókusztávolsággal rendelkeznek, nagyítás-kicsinyítés az eszköz közelítésével és távolításával lehetséges. A testüregbe a fényt a torony külső, általában xenon fényforrásából egy általában 1,8-2,5 m hosszú száloptika vezet az endoszkópba.
3. Diatermia: A nyitott sebészet diatermiás eszközeivel megegyező módon monopoláris és bipoláris rendszerek léteznek.
4. Öblítő-szívó rendszerek: A laparoszkópos eszközök esetében egy pumpához csatlakoztatott, általában mindkét öblítő-szívó funkciót is együttesen ellátó eszközök.

5. Veress-tű: Intraperitoneális behatolásra kifejlesztett speciális tű, amelynek belsejében egy rugóra szerelt tompa obturátor található. A hasfalon történő áthatoláskor a szöveti nyomás a tompa véget visszatolja, így a tű éles része könnyedén áthatol a szöveteken, majd a hasüregbe érve a szöveti nyomás megszűnik, a rugó a tompa véget tolja előre, így védve az intraabdominális képleteket. Behatolást követően a tű belső lumenén keresztül a gázt a hasüregbe vezethetik, a pneumoperitoneum létrehozása céljából
6. Trokárok: A laparoszkópos eszközök hasüregbe történő bevezetésére szolgáló nyílások, ún. portok. Az inszufflátorhoz csatlakoztathatók, ezért zárható csappal rendelkeznek, valamint a munkacsatorna szeleppel van ellátva, hogy az eszközök ki- és behelyezésekor az intraabdominális nyomás ne változzon. 3 fő részük a nyárs, a hüvely és a szelep.
7. Kézi eszközök: Speciálisan kialakított, hosszú kialakítású sebészeti eszközök. Fontos, hogy az eszközök egyenletes szárkeresztmetszetűek, trokárba bevezethetők legyenek. Az eszközök fogó részénél lehetséges a manipulációk irányítása, valamint kialakításuknál fő szempont, hogy lehetőleg multifunkciósak legyenek, a műtét alatti eszközcsere minimalizálása miatt.



2. ábra Veress-tű, trokárok és laparoszkópos kézi eszközök

Laparoszkópia lehetséges szövődményei:

- Érsérülések: ritkák, de nagyerek esetében gyakran halálosak.
- Szervsérülések: ileum, colon sérülés a leggyakoribb, 24 órán belül életveszélyes szepsziskus folyamathoz vezethet.
- Légembólia: ritka, azonban súlyossága miatt fontos a megelőzés (megfelelő gáz- és trokárhasználat) és az időbeni felismerés (EKG, capnographia), diagnózis esetén pedig a megfelelő ellátás (inszuffláció leállítása, oxigénterápia, hiperventilláció, CV-kanüllel gázeltávolítás).
- Pneumotorax: általában spontán PTX, oxigénhiányhoz és pertérfogat-csökkenéshez vezethet, észlelés esetén PEEP, N₂O alkalmazásának leállítása, FiO₂ növelése. Thoracocentesis a CO₂ gyors eliminálódása miatt általában nem indokolt.

Gyakorlathoz szükséges eszközök:

- laparoszkópos torony: monitor, kamera, fényforrás, kábelek
- laparoszkóp: 10 mm átmérőjű 30 fokos
- műtőasztal, box-trainer, gumikesztyű
- laparoszkópos kézi eszközök, tű, fonál

Gyakorlatot megelőző teendők listája:

- A gyakorlat megkezdése előtt a laparoszkópos tornyot áram alá kell helyezni, meg kell győződni, hogy a torony egyes elemei egymáshoz megfelelő módon csatlakoztatva vannak, majd a monitort és a fényforrást be kell kapcsolni. Bekapcsolásnál elsőként a monitort kapcsoljuk be, majd sorban a nagyobb áramigényű eszközöket. Az optikai kábelt csatlakoztatjuk a kamerához, vigyázva, hogy ne törjön meg, a fényforrást csak az optikai kábel csatlakoztatása után kapcsoljuk be.
- A műtőasztalt meg kell dönteni és a megfelelő magasságra állítani a gyakorlatot végző személy magasságának megfelelően.
- Be kell helyezni a laparoszkópot a box-trainerben kialakított behatolási portokon keresztül, majd beállítani a megfelelő nagyságot, a fókusz-távolságot és a fehér egyensúlyt.

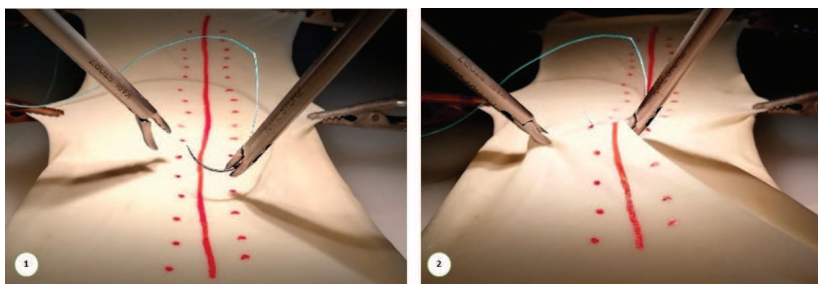


3. ábra Box-trainer

Gyakorlat pontos leírása

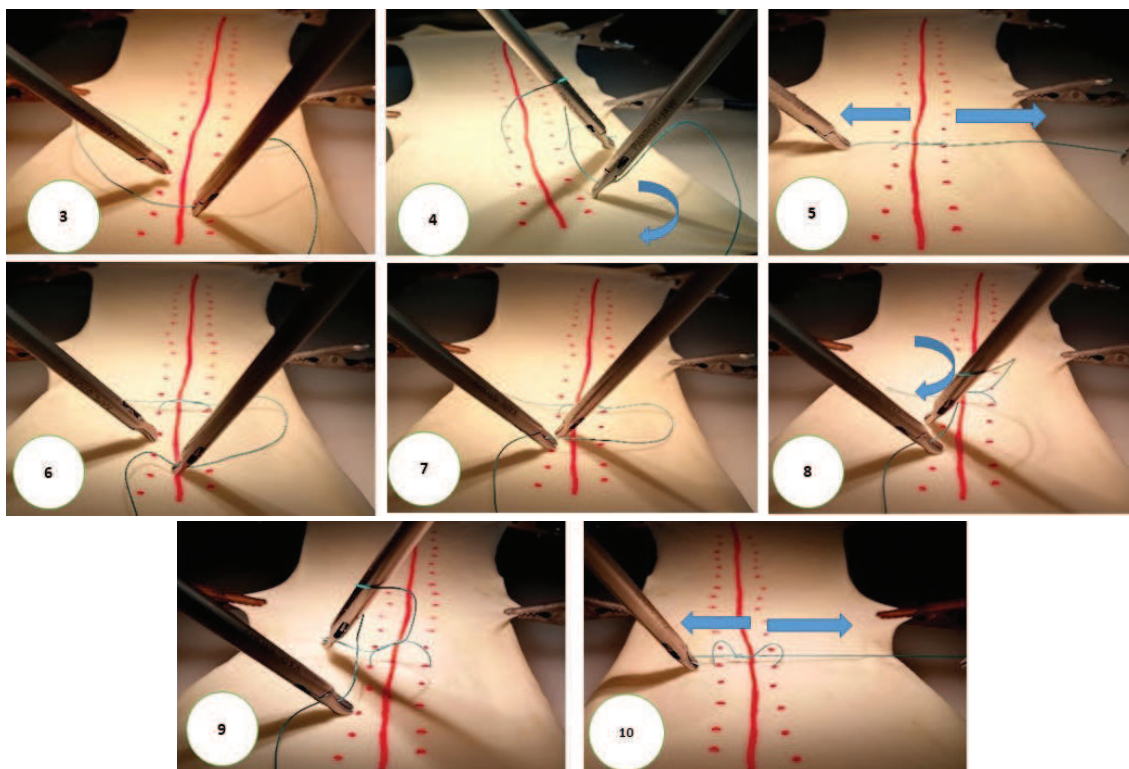
A feladat a box-trainerben kifeszített gumikesztyűn a pontokkal jelölt 10 szabályos, egyszerű négyzetes csomó elkészítése.

- Atraumatikus tűt helyezünk a tűfogóba, majd az egyik porthoz keresztül bevezetjük, miközben mozgatainkat a monitoron figyeljük. A portok iránya 3 óra és 9 óra. Ha igazítani kell a tű helyzetét, azt asszisztáló eszköz segítségével vagy a tű ismételt befogásával tehetjük meg. Feles tű esetén az ideális megragadási pont a tű felénél van, a tűfogó a tűre merőleges.
- Beöltéskor a tűt a behatolási és kimeneti pontokra merőlegesen kell tovább vezetni, miközben a beöltéssel ellenoldali szövetfelszínt megfeszítjük, ezzel csökkenthető az okozott szöveti trauma. Az öltés végén a fonalat addig húzzuk át, amíg a beöltési pontnál egy 3-5 cm-es rövid fonalvéget nem kapunk. A hosszú véget a látótér alján elhelyezzük, a tűt a látótéren kívülre, biztonságos helyre tesszük.



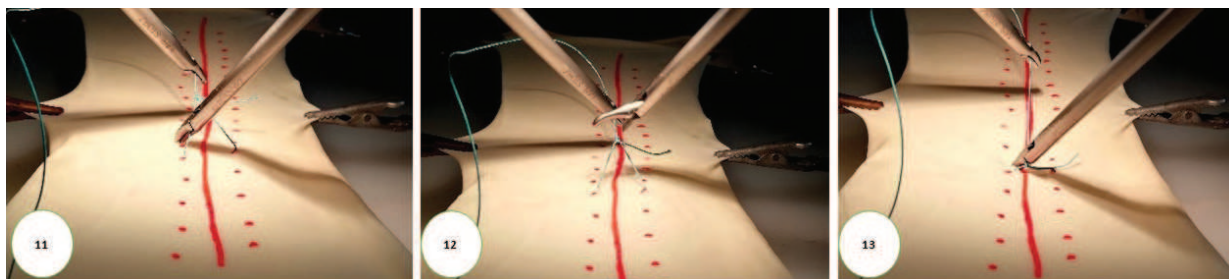
4. ábra Beöltés

- Csomózás kiinduló pozíció: a jobb eszközzel megragadjuk a hosszú fonalat a rövid fonal hosszának háromszorosánál, és egy C betűt formázunk. Az óramutató járásának megfelelő irányban egy hurkot készítünk a bal eszköz vége köré. A bal eszközzel megragadjuk a rövid fonal végét és azt átvezetjük a hurkon a bal oldalra, míg a jobb eszközzel a hosszú fonalat húzzuk a jobb oldalra. Így megkapjuk az első félcsomót.
- Ezt követően a bal eszközzel a rövid véget elengedjük, a hosszú fonalat pedig a bal oldalra átvezetjük egy fordított C betűt formázva és átadjuk a bal eszköznek. Ezúttal a bal eszközzel hurkolunk a jobb eszköz vége köré az óramutató járásával megegyező irányban. A jobb eszközzel megragadjuk a rövid szál végét és átvezetjük a jobb oldalra, miközben a bal eszközzel a hosszú fonalvéget húzzuk a bal oldalra, így kialakítjuk a második félcsomót.



5. ábra Egyszerű csomó készítésének lépései gumikesztyűn

- Az elkészült csomót szükség esetén szorosabbá húzhatjuk csúszócsonomóvá alakítást követően. Ehhez meg kell ragadnunk a fonalat a csomó alatt és fölött az azonos oldalon, majd függőlegesen ellentétes irányban meghúzzuk a csomó átfordulásáig/átpattanásáig. Ezt követően a csomót le tudjuk tolni a kellő szorosságúra, miközben a csomó fölötti szárát feszesen tartjuk. A csúszócsonomó visszaalakításához a két fonálvéget ismét vízszintesen jobb és bal irányba húzzuk.



6. ábra Csúszócsonomó kialakítása

Gyakorlatot követő teendők listája:

- A gyakorlat végén a kézeszközöket és a laparoscópot el kell távolítani a box-trainerből.
- A laparoscópos torony fényforrását és a monitort lekapcsoljuk, a fénycábelét lecsatlakoztatjuk és a tornyot áramtalanítjuk.

Értékelés

Hiba	Hibapont
Egyenetlen, nem szimmetrikus öltéssor	-1
Az öltés és/vagy varrat elkészítése túl hosszú időt vesz igénybe	-1
Nem megfelelő csomózási technika	-1
Csúszócsonomó nem megfelelő kivitelezése	-1

Irodalomjegyzék

1. Dr. Boros M.: „Skills” Képzés és Értékelés, Innovariant Kft., 2008.
2. Dr. Boros M.: *Sebészeti Műtéttan*, Medicina Könyvkiadó Zrt., 2009.

VI. FEJEZET: SZÜLÉSZET ÉS NŐGYÓGYÁSZAT

Az élettani vajúadás és szülés

Prof. dr. Németh Gábor
SZEGEDI TUDOMÁNYEGYETEM

Az eljárás definíciója és pontos leírása

A szülés a magzat világrajövele a terhesség végén. A szülés megindulását a megrepedt magzatburokból előfolyó magzatvíz és/vagy a rendszeres méhkontrakciók jelzik. A szülés négy szakaszból áll: tágulási, kitolási, placentáris és posztplacentáris szakból.

A tágulási szak a szülés első, leghosszabb szakasza, amikor a medence bemenetébe beilleszkedett, előlfekvő magzati rész (többnyire magzati koponya) a méhkontrakciók hatására kitérítve az addig zárt méhszájat. A méhszáj aktuális állapotát a cervix-index segítségével jellemezzük.

A kitolási szak az előlfekvő rész legnagyobb kerületének a medence bemenetén való áthaladásától az újszülött megszületéséig tart. A kitolási szak végén végezzük el a gátmetszést, illetve alkalmazzuk szükség esetén a szülésbefejező műtétet, a vákumextrakciót, illetve a fogóműtétet.

A harmadik, azaz placentáris szak során világra jön a méhlepény a magzatburokokkal együtt. Spontán leválás hiányában a méhlepény manuális leválasztását végezzük műtéti környezetben.

A postplacentáris szak magába foglalja a szülőcsatorna lágyrészeinek ellenőrzését és esetleges sérüléseinek ellátását, továbbá az episiotomia suturáját és az ezt követő obszervációt a vitális paraméterek és a vérzés nyomomkövetése mellett.

Az eljáráshoz szükséges kompetencia meghatározása

Szülész-nőgyógyász szakorvosi végzettség vagy szakorvosi felügyelet mellett szülész-nőgyógyász rezidens.

Szülést megelőző teendők

Szülést megelőzően veszélyeztetett terhesség esetén gondoskodni kell a gravida magasabb progresszivitási szintű egészségügyi ellátóhelyre történő szállításáról. A vajúadás kezdetén meg kell győződnünk a magzat megfelelő méhen belüli elhelyezkedéséről, illetve a kielégítő placentáris funkciókról ultrahangvizsgálattal, és a köldökzsinór áramlásának mérésével, továbbá a CTG-vel. Abban az esetben, ha ultrahangkészülék nem áll rendelkezésünkre, a magzat méhen belüli elhelyezkedéséről a Leopold-féle műfogásokkal tájékozódhatunk, ezeket azonban napjainkban az ultrahangvizsgálat jelentősen kiszorította a mindennapi gyakorlatból, elméleti ismeretük mindentől függetlenül szükséges. A gravida előkészítését követően álló magzatburok esetén elvégezzük az amniotomiát, azaz a magzatburok túvel történő megrepesztését. Ezt követően intermittáló CTG-monitorizálást végzünk az anya vitális paramétereinek rendszeres ellenőrzése mellett egyéssen a kitolási szakig.

Leopold-műfogások

A Leopold-műfogásokat a terhesség második felében alkalmazzák. A méh nagyságának, a magzat fekvésének, állásának, tartásának és előlfekvő részének, valamint a medencebemenethez való viszonyának megállapítására szolgáló külső vizsgálat.

Leopold I. műfogás: A méh fundusának magassága, alakja és a benne elhelyezkedő magzati nagyrész megállapítására szolgál.

Kivitelezése: A terhes nő jobb oldalán vele szemben állunk. Tenyerünket a méh felső részére helyezzük, a két tenyér 10 és 14 óra irányában van. Kisujjállal vizsgálunk.

Leopold II. műfogás: A magzat állását vizsgáljuk.

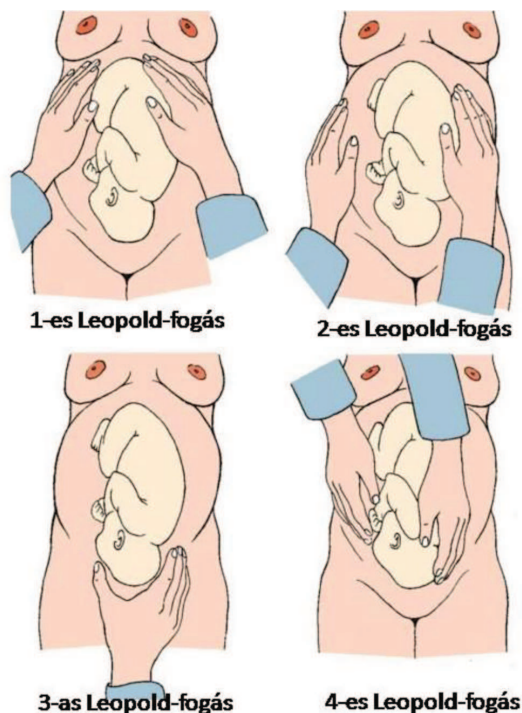
Kivitelezése: A tenyerünket a méhtest két oldalára csúsztatjuk. A magzat hátát keressük.

Leopold III. műfogás: Megállapítható az előlfekvő rész, annak viszonya a medencebemenethez. Harántfekvés esetében a bemenet üres.

Kivitelezése: Jobb kéz mutató- és a hüvelykujj élével vizsgálunk.

Leopold IV. műfogás: Segítségével a 3. Leopold-féle fogással szerzett tapintási leletet erősíthetjük meg. A 3. és 4. fogás alkalmazásával megindult szülés esetén választ kapunk arra, hogy a fej áthaladt-e a medencebemeneten. Ez a fogás alkalmas lehet a deflexiós tartás megítélésére is.

Kivitelezése: A terhes nőnek hátát fordítva kezünket az I. műfogás szerint tartjuk.



1. ábra Leopold-műfogások kivitelezése

Episiotomia (Gátmetszés)

Az episiotomia a gát sebészi bemetszése, amit a bizonytalan irányú gátruptura elkerülésére vagy a szülésbefejező műtétek megkönnyítésére szoktak alkalmazni. A kitolási szak végén, megfelelő időben elvégzett gátmetszéssel megelőzhetőek a perineum komolyabb sérülései.

Indikáció

Koraszülés, szülésbefejező műtét szükségessége, primiparitás, feszes gát, a kitolási szak lerövidítésének szükségessége, nagy magzat, kitolási szakban jelentkező szövődmény biztonságosabb ellátása.

Kontraindikáció

A vulvát vagy gátat érintő varicositas, amelynek sérülése súlyos vérzést okozhat.



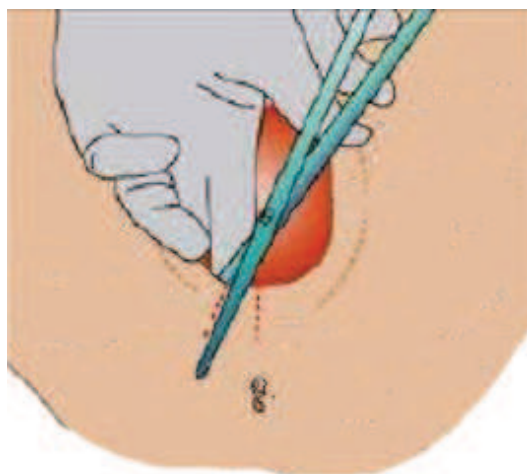
2. ábra Episiotomiához szükséges eszközök: olló, steril izolálókendő, bucik, tűfogó, anatómiás és sebészi csipesz, tűfogó, fonal, 10 ml-es fecskendő, 1%-os Lidocain, steril kesztyű

Episiotomia kivitelezése:

1. Első lépésként 1%-os Lidocainnal érzéstelenítjük a metszés tervezett helyét.
2. Nyitott mutató- és középső ujj behelyezése a hüvely elülső része és a hátsó hüvelyfal közé.
3. Nyitott olló szárának behelyezése a két ujj közé (tompá végű vagy egyenes ollót használunk).
4. Mediolateralis irányú metszés készítése, amely kb. 45 fokot zár be a függőleges vonallal, és 2,5 cm-re van az anustól.

Az episiotomia sebének ellátása:

1. Seb környék izolálása.
2. Infiltrációs érzéstelenítés 1%-os Lidocainnal.



3. ábra Episiotomia kivitelezése

3. Két rétegben tova futó öltéssorral vagy csomós öltésekkel egyesítjük a sebszéleket (varróanyag: leggyakrabban Vicryl vagy Vicryl Rapid).
4. Revisio, vérzés ellenőrzése.
5. Rectalis digitalis vizsgálat során a rectum mucosa épségének ellenőrzése.

Beavatkozást követő teendők listája

Szülést követően obszerváció a postplacentáris szakban, vérzés mennyiségének ellenőrzése, vérnyomás, pulzus, testhő és általános állapot ellenőrzése.

A gátseb gondozásánál a gáttájék higiénijára és a seb szárazon tartására kell fokozottan ügyelni.

Szövődmények és ellátásuk

Postpartum vérzés felismerése és kezelése (lásd a „Szülési sérülések és postpartum vérzések ellátása” alfejezetben).

Dokumentáció helye, módja

Kórlap és számítógépes rendszer (eMedSol).

Irodalomjegyzék

1. Pál A.: *A Szülészet-Nőgyógyászat egyetemi tankönyve*, Medicina Kiadó Zrt., 2014.
2. Papp Z.: *A szülészet-nőgyógyászat tankönyve*, Semmelweis Kiadó, 2017.
3. Papp Z.: *A várandósgondozás kézikönyve*, Medicina Kiadó Zrt., 2015.

Az anya és a magzat szülés alatti monitorizálása

Prof. dr. Németh Gábor
SZEGEDI TUDOMÁNYEGYETEM

Az eljárás definíciója

Az anya monitorizálása vajúadás és szülés alatt magába foglalja a rendszeres vérnyomás, pulzus, illetve testhőmérséklet meghatározását, illetve indokolt esetben a vércukorszint meghatározását. A magzat szülés alatti monitorizálásának legfontosabb eszköze a CTG, amely során a méhkontrakciók frekvenciáját, amplitúdóját és időtartamát, a magzati szívfrekvencia változásait, valamint a magzatmozgásokat tudjuk nyomon követni. A vajúadás kezdetén szükség esetén rövid ultrahangvizsgálattal meggyőződhetünk a megfelelő köldökzsinóráramlásról, valamint a magzat méhen belüli elhelyezkedéséről. A magzati fejbőr pH monitorizálás hasznos információval szolgál, azonban költsége és eszközigénye miatt hazánkban nem terjedt el a mindennapi gyakorlatban.

Az eljáráshoz szükséges kompetencia meghatározása

Szülész-nőgyógyász szakorvosi végzettség vagy szakorvosi felügyelet mellett szülész-nőgyógyász rezidens.

Indikáció, kontraindikáció

A korábban felsorolt monitorizálásra használt eszközök jellegükből adódóan nem igényelnek invazív beavatkozást, így indikációk, illetve kontraindikációk mérlegelésére nincs szükség.

A beavatkozást megelőző teendők listája

A monitorizálásra használt eszközök használata különösebb előkészületet nem igényel. Az ultrahanghullámok megfelelő terjedésének elősegítésére a vizsgálófej és a bőrfelszín között ultrahanggél vagy -zselét alkalmazunk.

A beavatkozáshoz szükséges eszközök, gyógyszerek listája

1. Bútor – nőgyógyászati vizsgáló ágy szülési fantomhoz
2. Gyógyszeradagoló pumpa
3. Hordozható ultrahangkészülék
4. Medencevizsgáló modell
5. Születési szimulátor
6. Születést szimuláló-strandard
7. Valós idejű ultrahangvizsgáló gyakorló
8. Vérnyomásmérő – automata
9. Leopold-műfogásokat és magzati szívhangot oktató modell

A beavatkozás módja, a beavatkozás pontos leírása, képekkel kiegészítve

Mint korábban említettük, a vajúadás alatti monitorizálás legfontosabb eszköze a CTG, amely során a méhkontrakciókat, a magzati szívfrekvencia változásait, valamint a magzatmozgásokat tudjuk nyomon követni. A kontrakciók jellemzésénél figyeljük azok frekvenciáját, amplitúdóját és időtartamát. A magzati szívfrekvencia paraméterei közül kiemelt jelentőséggel bír az alapvonal, vagy baseline, az oszcilláció, illetve a magzati szívfrekvencia alapvonalhoz viszonyított pozitív és negatív irányú kitérései, az akcelerációk és decelerációk vizsgálata.

A Doppler-elven működő ultrahangvizsgálattal leellenőrizhetjük a köldökzsinóráramlást, és ilyen formán is mérhető a magzati szívfrekvencia.



1. ábra A magzat méhen belüli elhelyezkedését modellező makett



2. ábra Terminusban lévő gravida rutin C TG-vizsgálat közben



3. ábra A magzat állapotának vizsgálata ultrahanggal

A beavatkozást követő teendők listája

A monitorizálásra használt eszközök eltávolítását követően nem invazív jellegükből fakadóan nincs szükség további teendőre vagy obszervációra.

Szövődmények és ellátásuk

A felsorolt eszközök alkalmazásának nem invazív jellegükből adódóan nincs szövődményük. Túlságosan hosszú ideig tartó ultrahangvizsgálat során elméletileg a magzatvíz minimális felmelegedését is figyelembe kell vennünk, amelynek a magzatra gyakorolt hatása nem teljesen tisztázott, de ennek a hétköznapi gyakorlatban és a rutinvizsgálatban nincs jelentősége.

A dokumentáció helye, módja

Kórlap és számítógépes rendszer (pl. eMedSol).

Irodalomjegyzék

1. Pál A.: *A szüléset-Nőgyógyászat egyetemi tankönyve* 2014., Medicina Könyvkiadó Zrt., Budapest.
2. Papp Z.: *A szüléset-nőgyógyászat tankönyve*, Semmelweis Kiadó, 2017.
3. Papp Z.: *A várandósgondozás kézikönyve*, 2015., Medicina Könyvkiadó Zrt., Budapest.

Kóros vajúdás és szülés

Prof. dr. Németh Gábor
SZEGEDI TUDOMÁNYEGYETEM

Az eljárás definíciója és pontos leírása

Kóros vajúdás és szülés tárgykörén belül tárgyaljuk a téraránytalanságot, a fekvési, tartási és forgási rendellenességeket, valamint az intrauterin distressre utaló jeleket. Téraránytalanság gyanúja merül fel szűk medence, alacsony termet, veleszületett vagy trauma kapcsán szerzett medencedeformitás, illetve a magzat macrosomiája esetén. Vajúdás alatt addig fel nem ismert téraránytalanságra elhúzódó tágulási szak esetén kell gondolnunk. A fekvési rendellenességek általában jóval korábban felismerésre kerülnek, melynek diagnosztikájában az ultrahangvizsgálatnak van kiemelkedő szerepe, az így szerzett információt a magzat méhen belüli elhelyezkedéséről a Leopold-féle műfogásokkal erősíthetjük meg. Intrauterin distressre ultrahangvizsgálat kapcsán mért kóros áramlásértékek vagy kóros CTG-regisztrátum esetén kell gondolnunk. Krónikus intrauterin distressre a magzatvíz tulajdonságaiból, a meconium esetleges jelenlétéből tudunk következtetni.

Az eljáráshoz szükséges kompetencia meghatározása

Szülész-nőgyógyász szakorvosi végzettség vagy szakorvosi felügyelet mellett szülész-nőgyógyász rezidens.

Kapcsolódó anatómiai áttekintés

A csontos-szalagos medence anatómiája és a medenceátmérők ismerete korábban nélkülözhetetlen információval szolgáltak a szűk medence és az ebből fakadó téraránytalanság diagnózisának felállításában, azonban napjainkban ez sokat veszített jelentőségéből az ultrahanggal történő diagnosztika egyre szélesebb körben való elterjedésével.

Indikáció, kontraindikáció

A korábban felsorolt kóros állapotok diagnosztikájában a CTG és az ultrahangvizsgálat szolgálhatnak információval, ezek non-invazív jellegéből adódóan nincs szükség indikációk, illetve kontraindikációk mérlegelésére.

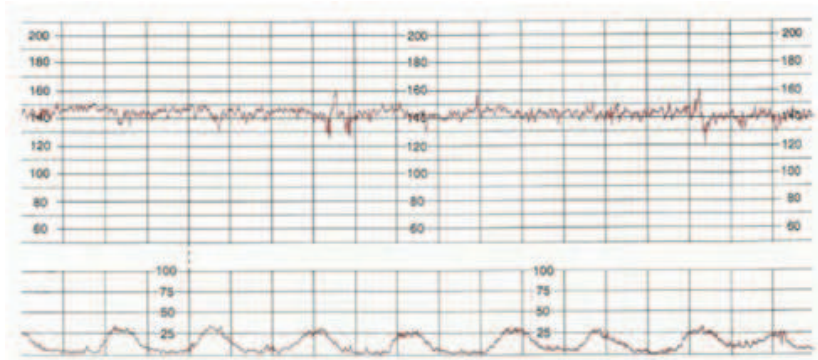
Beavatkozáshoz szükséges eszközök, gyógyszerek listája

1. Bútor – nőgyógyászati vizsgáló ágy szülési fantomhoz.
2. Leopold-műfogásokat és magzati szívhangot oktató modell.
3. Medencevizsgáló modell.
4. Medenceheveder.
5. Hordozható UH-készülék.
6. Születést szimuláló-strandard.
7. Valós idejű ultrahangvizsgáló gyakorló.

Beavatkozás módja, beavatkozás pontos leírása, képekkel kiegészítve

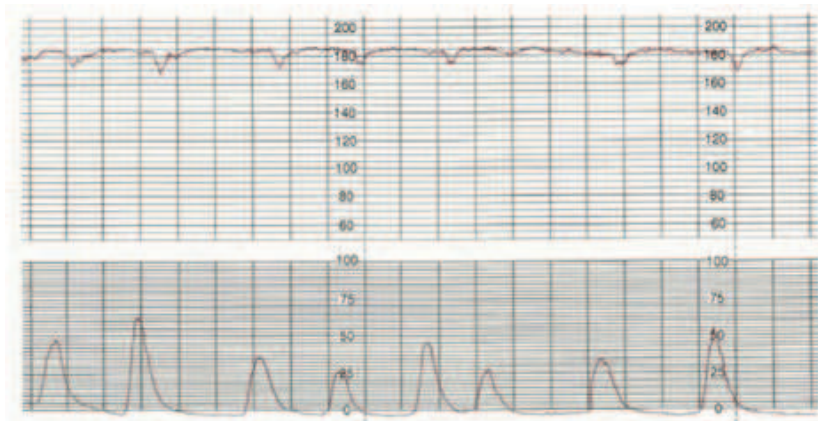
A CTG kóros eltéréseinek ismerete kulcsfontosságú a placentáris funkciók és a magzat méhen belüli állapotának megítélésében.

CTG során monitorizáljuk a méhkontrakciókat, a magzati szívfrekvencia változásait, valamint a magzatmozgásokat. A kontrakciók jellemzésénél figyeljük azok frekvenciáját, amplitúdóját és időtartamát. A magzati szívfrekvencia paraméterei közül kiemelt jelentőséggel bír az alapvonal vagy baseline, az oszcilláció, illetve a magzati szívfrekvencia alapvonalhoz viszonyított pozitív és negatív irányú kitérései, az akcelerációk és decelerációk vizsgálata.



1. ábra Példa normális cardiotocogram regisztrátumra

A leggyakoribb kóros CTG-eltérések, amelyek felvetik a magzat hypoxiás állapotának és az intrauterin distress gyanúját, a magzati szívfrekvencia élettani variabilitásának eltűnése, tehát a hosszú ideig észlelt beszűkült oszcilláció, illetve a késői típusú decelerációk, amelyeket a kontrakciókhoz mérten vizsgálunk.



2. ábra A beszűkült oszcilláció és a késői típusú decelerációk együttes jelenléte súlyos magzati distresszre utalnak

Beavatkozást követő teendők listája

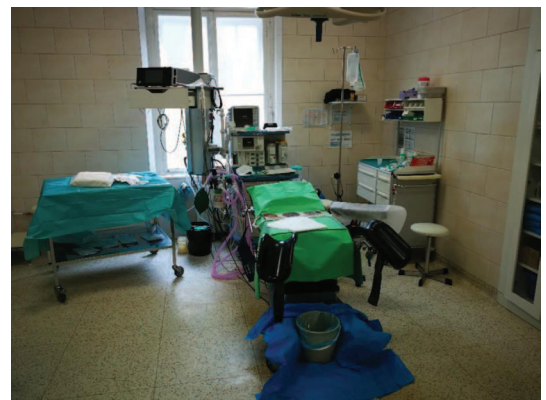
A diagnosztikához igénybe vett eszközök használatát követően nem invazív jellegükből fakadóan nincs további teendő.

Szövődmények és ellátásuk

Amennyiben súlyos magzati distresszre utaló jeleket látunk, a szülés császármetszéssel történő befejezése indokolt. A császármetszés lehetséges szövődményeit külön fejezetben tárgyaljuk.

Dokumentáció helye, módja

Kórlap és számítógépes rendszer (eMedSol).



3. ábra Császármetszés kivitelezésére szolgáló műtő

Irodalomjegyzék

1. Pál A.: *A Szülészeti-Nőgyógyászati Egyetemi Tankönyve*, Medicina Kiadó Zrt., 2014.
2. Papp Z.: *A szülészeti-nőgyógyászati tankönyve*, Semmelweis Kiadó, 2017.
3. Papp Z.: *A várandósgondozás kézikönyve*, Medicina Kiadó Zrt., 2015.

Szülési sérülések és postpartum vérzések ellátása

Prof. dr. Németh Gábor
SZEGEDI TUDOMÁNYEGYETEM

Az eljárás definíciója és pontos leírása

Postpartum vérzésnek a szülést követően fellépő vérzéseket nevezzük összefoglaló néven. Ennek eredete alapvetően meghatározza az ellátásának módját. Kiváltó okok szempontjából négyféle eredetet különböztethetünk meg: a placenta tapadási vagy retentiós rendellenességei, a méh atóniája, lágyrészsérülésekből származó vérzések, illetve véralvadási zavarok.

Az eljáráshoz szükséges kompetencia meghatározása

Az eljárást szüléset-nőgyógyászat szakvizsgával rendelkező szakorvos vagy szakorvosi felügyelettel rendelkező rezidens orvos végezheti el.

Kapcsolódó anatómiai áttekintés

A gáttájék, a vestibulum vaginae, a hüvely, a cervix uteri, az uterus és a kismedence anatómiájának, illetve vér-ellátásának ismerete elengedhetetlen a sebészi vérzéscsillapítás sikerességének érdekében.

Indikáció

Szülést követően észlelt lágyrészsérülés, postpartum vérzés, illetve a placenta részleges vagy teljes retentioja.

Kontraindikáció

Az esetleges gyógyszerérzékenység ismeretében a beavatkozásoknak vérzéscsillapító, így életmentő jellegéből adódóan kontraindikációja nincs.

Beavatkozást megelőző teendők listája

Mint minden invazív beavatkozásnál, a műtéti terület izolálása, az aszepszis és antiszepszis szabályainak betartása szükséges. A sérülés vagy vérzésforrás típusától függően alkalmazhatunk lokális infiltrációval történő érzéstelenítést vagy intravénás narcosist.

Beavatkozáshoz szükséges eszközök, gyógyszerek listája

1. Bútor – nőgyógyászati vizsgálóágy szülési fantomhoz.
2. Gyógyszeradagoló pumpa.
3. Születési szimulátor.
4. Vénabiztosítást oktató gyakorló kar.
5. Vérnyomásmérő – automata.
6. Vérnyomásmérő – manuális.

Beavatkozás módja, beavatkozás pontos leírása

A méhlepény tapadási és retentiós rendellenességei

A placenta részleges vagy teljes retentioja esetén méhűri betapintást és a szívósan tapadó leány manuális leválasztását, illetve cotyledo retentio esetén curettage-t végzünk intravénás narcosisban. Placentatapadási rendellenesség esetén a manuális leányleválasztás sikertelen, vagy súlyos vérzést eredményez, így ebben az esetben általában műtéti megoldás jön szóba, és mérlegelendő akár a méh eltávolítása is.

Atonia uteri ellátása

Szülést követően a méh összehúzódásának hiányakor alakul ki. Az atonia ellátása összetett folyamat, amelyben több személy vesz részt, a szülész-nőgyógyász és a szülésznő összehangolt munkáján túl szükség lehet aneszteziológus segítségére is, és szükség esetén az ellátásban részt vevők száma tovább növelhető. Miután kizártuk az egyéb lehetséges vérzésforrásokat, minimum két nagy volumenű branüllel kell vénát biztosítani és azonnali volumenpótlást biztosítani krisztalloiddal, kolloiddal, súlyos esetben vérkészítményekkel (VVT koncentrátum, friss fagyasztott plazma). Mindeközben mind manuálisan, mind gyógyszeresen megpróbáljuk kontrakcióba hozni az uterust. Enyhébb esetben az uterus massage, illetve jégtömlő hasra helyezése elégséges lehet. Uterotonikus gyógyszerként alkalmazhatunk további oxytocint, ergometrint, illetve sulprostont. Mindezek elégtelensége esetén a húgyhólyag katéterrel történő kiürítését követően megkísérelhető az uterus bimanualis kompressziója, illetve kitamponálása Dührssen-tamponnal.

Az előbb ismertetett lépéssorozat sikertelensége esetén műtéti beavatkozás válik szükségessé. Gyakorlott sebész megkísérelheti az a. hypogastrica ligatura elvégzését, végső megoldásként viszont a méh eltávolítására kényszerülhetünk.

Teendők lágyrészsérülések esetén

Lágyrészsérülés esetén sebészi vérzéscsillapítást végzünk. Dezinficiálást követően local anaestheticummal történő infiltráció, majd az észlelt sérülés suturáját végezzük felszívódó csomós vagy tova futó varratsorral. Ilyen módon ellátható a cervix uteri rupturája, a hüvelyfali sérülések vagy a gátru pturák. Az episiotomia suturája a korábbiakban ismertetésre került.

Coagulopathia okozta vérzések

Véralvadási zavar önmagában a többi kiváltó okhoz viszonyítva relatíve ritkábban okoz postpartum vérzést. Ennek ellátása elsősorban az aneszteziológia tárgykörébe tartozik.

Beavatkozást követő teendők listája

A beteg szoros obszervációja, folyadék háztartás rendezésének és az uterotonikus kezelés folytatása, fájdalomcsillapítás, vitális paraméterek folyamatos monitorizálása, szükség esetén vérképkontroll és vérkészítmény adása.

Szövődmények és ellátásuk

A sebészi vérzéscsillapítás elégtelensége esetén a vérzésforrás resuturája válhat szükségessé, ultrahanggal észlelt residuum esetén az uterus ürének ismételt evacuatioja végzendő, a vérzés következtében létrejövő anaemia vértranszfúziót tehet szükségessé.

Dokumentáció helye, módja

Kórlap és eMedSol.

Irodalomjegyzék

1. Pál A.: *A Szülészeti-Nőgyógyászati Egyetemi Tankönyve*, Medicina Könyvkiadó Zrt., Budapest, 2014.
2. Papp Z.: *A szülészeti-nőgyógyászati tankönyve*, Semmelweis Kiadó, 2017.
3. Papp Z.: *A várandósgondozás kézikönyve*, Medicina Könyvkiadó Zrt., Budapest, 2015.

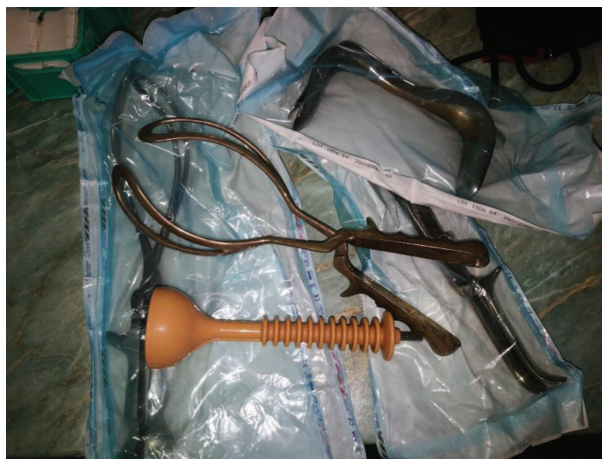
Szülésbefejező műtétek

Prof. dr. Németh Gábor
SZEGEDI TUDOMÁNYEGYETEM

Az eljárás definíciója és pontos leírása

Anyai vagy magzati veszélyeztetettség esetén a szülés gyors befejezése céljából végzett császármetszés vagy hüvelyi szülésbefejező műtét (kimeneti fogóműtét/vákuum extrakció).

- Császármetszés: leggyakrabban alsó medián metszésből tárjuk fel a hasat. A méhet transzperitoneálisan, transzverzális-cervicalis metszésből nyitjuk meg. A réteges hasfalzárást követően a bőrt intracután tovafutó öltésekkel zárjuk.
- Fogóműtét: napjainkban már csak kimeneti fogóműtétet alkalmazunk (a koponya vezérpontja elérte a medencefenék síkját). A fogókat a koponya helyzetének pontos ismeretében helyezzük fel. Próbatrakció után, az előzetes gátmetszést követően fájásszinkron húzzuk nem túl nagy erővel a magzat fejét.
- Vákuumextrakció: a magzat fejére egy fém/szilikon szívókorongot helyezünk. A próbavákuum és próbatrakció után, az előzetes gátmetszést követően fájásszinkron húzzuk nem túl nagy erővel a magzat fejét (1. ábra).



1. ábra

Az eljáráshoz szükséges kompetencia meghatározása

Az eljárásokat kizárólag a szülésbefejező műtétekben gyakorlott szülész-nőgyógyász szakorvos vagy szakorvosi felügyelet mellett szakorvos-jelölt végezheti.

Kapcsolódó anatómiai áttekintés

Hüvelyi szülésbefejező műtétek kapcsán szükséges anatómiai ismeretek: A gáttájék, vestibulum vaginae, hüvely és cervix uteri anatómiájának részletes ismerete, amelyet e képletek gyakori sérülése indokol.

Császármetszés kapcsán szükséges anatómiai ismeretek: hasi és női kismedencei anatómia ismerete, különös tekintettel a terhesség során kialakuló kismedencei topográfiai változásokra.

Bizonyítékokkal alátámasztott megközelítés

Napjainkra a császármetszés, mely egykor 100%-os halálozással járó műtét volt, egy biztonságos, gyors és széles körben alkalmazott beavatkozássá vált. Már nemcsak életveszély esetén lehet alkalmazni, hanem megelőzőként is.

Császármetszés indikációi

- Abszolút: a hüvelyi szülésbefejező műtétre nincsen lehetőség, és császármetszés nélkül a magzat élve nem születhet meg (pl. elhanyagolt harántfekvés, magas egyenes állás, anyai eclampsia, placenta praevia totalis).
- Relatív: császármetszés nélkül is történhet a szülés, de ez esetben az anya és/vagy a magzat elvesztésével, illetve egészségkárosodásával kell számolni.

Hüvelyi szülésbefejező műtét javallatai

- Vitális: ha a kitolási szakban az anya és/vagy a magzat érdekében fenyegető életveszély miatt kell beavatkoznunk (pl. magzati oxigénhiányos állapot, anyai szívelégtelenség).
- Profilaktikus: anyai betegségek (pl. aortaaneurysma), a méhen korábban végzett műtétek vagy fájásgyengeség.

Kontraindikáció

- A császármetszés akut, életmentő műtéti beavatkozás, így abszolút ellenjavallata nincs.
- Hüvelyi szülésbefejező műtét nem végezhető, amennyiben nem teljesül a műtét valamely feltétele:
 - műtétet végző orvos legyen kellően tapasztalt az adott beavatkozással kapcsolatban,
 - legyen eltűnt a méhszáj,
 - legyen a burok megrepesztve/megrepedve,
 - legyen a magzati koponya a legnagyobb kerületével a medencebemenet síkja alatt,
 - a magzati fej legyen megfelelő nagyságú és konzisztenciájú a vákum koronghoz/fogóhoz (koraszülés esetén csak speciális fogókat szabad használni),
 - legyen egyértelmű javallata a műtétnek.

Beavatkozást megelőző teendők listája

- Császármetszés előtti teendők: profilaktikus antibiotikum adás, regionális anaesthesia/narcosis, állandó hólyagkatéter felhelyezése, műtéti terület dezinficiálása.
- Hüvelyi szülésbefejező műtétek előtti teendők: a szülő nő lábainak kőmetsző helyzetben történő pozicionálása, a húgyhólyag katéterrel történő kiürítése, a gátmetszés elvégzése, a fogó/szívókorong megfelelő felhelyezése.

Beavatkozást követő teendők listája

- Császármetszés: a beteg szoros postoperatív obszervációja, szövődmények észlelése esetén azok azonnali ellátása.
- Fogóműtét és vákumextrakció: a hüvelyi szülést követő kétórás postplacentaris időszakban történő megfigyelésen kívül speciális teendőre nincs szükség.

Szövődmények

- A császármetszés leggyakoribb intraoperatív szövődményei:
 - húgyhólyag sérülése,
 - uréterek sérülése,
 - bélsérülés.
- Fogóműtét szövődményei:
 - anyai: hüvely-, méhszáj-, hólyag- és végbélsérülés,
 - magzati cephalhaematoma, facialis paresis, koponyatörés.

Dokumentáció helye, módja

Kórlap, elektronikus kórlap.

Irodalomjegyzék

1. Pál A.: *Szülészet-Nőgyógyászat Egyetemi Tankönyve*, 2012.
2. Papp Z.: *A szülészet-nőgyógyászat tankönyve*, 2009.

Laparoszkópia a nőgyógyászatban: eszközök bemutatása, alpműtétek ismertetése és kivitelezése; varrástechnikák elsajátítása

Prof. dr. Németh Gábor
SZEGEDI TUDOMÁNYEGYETEM

Az eljárás definíciója és pontos leírása

A laparoszkópia (magyar nevén hastükrözés) a hasi és kismedencei szervek kis behatoláson át optikai eszköz segítségével kivitelezett vizsgálata, műtéti kezelése, melynek során az optikai eszközön át érkező kép monitorra kivetítve követhető.

Az eljáráshoz szükséges kompetencia meghatározása

Laparoszkópos műtétet önállóan kizárólag a laparoszkópiában jártas, azt rendszeresen gyakorló szakorvos végezhet.

Kapcsolódó anatómiai áttekintés

A laparoszkópos műtétekhez nélkülözhetetlen a hasi, illetve a kismedencei anatómia alapos ismerete. A műtéti szövődmények egy részének háttérében az anatómiai viszonyok pontatlan ismerete áll.

Bizonyítékokkal alátámasztott megközelítés

A laparoszkópia előnyei a kis feltárás, kisebb műtéti trauma. Jobbak az operátor látási viszonyai. A posztoperatív fájdalom kisebb, a beteg gyorsabban mobilizálható. Csökken a fertőzések és a sérvképződések száma. Kevesebb a műtét utáni összenövés. Rövidebb a posztoperatív gyógyulási idő. Kevesebb az ápolási költség. Kosmetikai szempontból előnyösebb.

Alap laparoszkópos eszközök

Veress-tű, insufflator, trokár, fényforrás-fénykábel, videokamera, optika, monitor, olló, fogó, szívó-mosó, elektrokauter.



1. ábra Laparoszkópia alkalmazása a nőgyógyászati gyakorlatban

Laparoszkóppal elvégezhető nőgyógyászati műtétek

Diagnosztikus vizsgálatok:

- Krónikus kismedencei fájdalom.
- Meddőség okainak tisztázása.
- Gyógyszeres kezelések utáni ellenőrző vizsgálat (pl. endometriózis).
- Szövetteni mintavétel a kismedencei és hasüregi szervekből.

Műtéti beavatkozások:

- Művi meddővé tétel.
- Jó és rosszindulatú nőgyógyászati daganatok eltávolítása (szükség szerint a méh, a parametrium és az adnexumok eltávolításával).
- Kismedencei és paraaortális nyirokcsomók eltávolítása.
- Kismedencei szervek süllyedésének műtéti megoldása.
- Méhen kívüli terhesség ellátása (salpingotomia, salpingectomy).
- Sürgősségi adnexműtétek (pl. petefészekciszta torquatioja, corpus haemorrhagicum ruptura, endometrioma rupturája).
- Purulens kismedencei folyamatok műtéte (pl. Douglas-tályog, pyosalpinx, ovarialis/tuboovarialis abscessus).

Kontraindikáció

Relatív:

- Többszöri hasi műtét az anamnézisben.
- Nagyfokú obesitas.
- Hiatus hernia.
- Krónikus iszkémiás szívbetegség.
- Véralvadási zavarok.
- Műszerezettség/megfelelő gyakorlat hiánya.

Abszolút:

- Paralitikus/obstruktív ileus.
- Hasat/medencét kitöltő terime.
- Generalizált peritonitis.
- Irreponabilis sérv.
- Szívelégtelenség.
- Myocardialis infarktus.
- Légzési elégtelenség.
- Súlyos COPD.
- Sökk.

Beavatkozást megelőző teendők listája

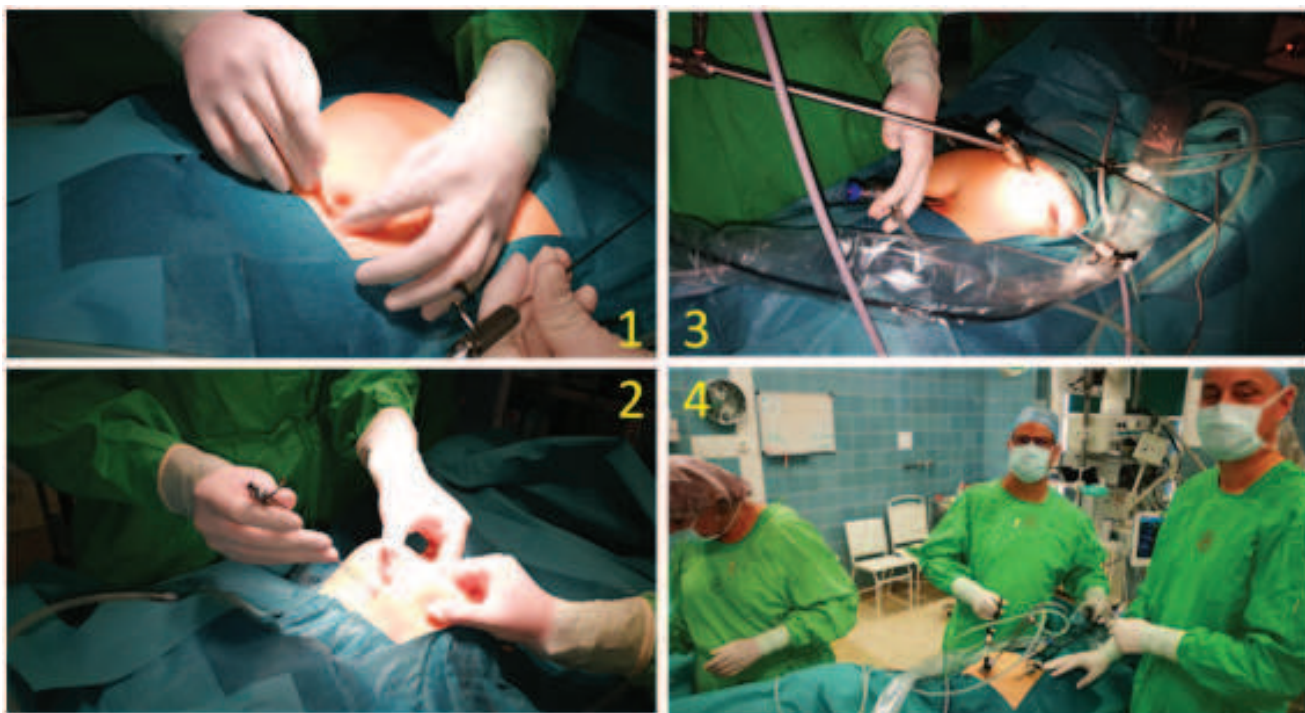
A beteg megfelelő fektetése a műtőasztalon. Intravénás narkózis, beavatkozás tervezett hosszától függően állandó katéter felhelyezése. Műtési terület dezinficiálása és megfelelő izolálása.



2. ábra Műtési terület izolálása

Beavatkozás módja, beavatkozás pontos leírása

- A beavatkozás előtt a köldök alatt vagy felett ejtett metszésen (1) Veress-tű (2) segítségével a hasüreget szén-dioxid-gázzal töltjük fel, hogy láthatóvá tegyük a hasüreget és elkerüljük az esetleges sérüléseket a hasba való behatolásakor. Az elsődleges trokár beszúrása után bevezetjük az optikát, majd a hasüreg felőli szemellenőrzés mellett a segédtrókárok beszúrása történik (3).
- A műtétet az operatőr és asszisztense végzi, a műtősnő pedig műszerrel (4).



3. ábra Laparoszkópos beavatkozás lépései

Beavatkozást követő teendők listája

A beteg szoros obszervációja, szövődmények észlelése esetén azok kezelése.

Szövődmények és ellátásuk

Behatolásakor mellésérülések keletkezése. Subcutan emphysema. Hypercapnia. Erek, parenchymás szervek, belek, ureterek, húgyhólyag sérülése. Előzményi alhasi, kismedencei műtétek esetén az insufflatiót célszerű a Palmer-ponton végezni (bal oldali elülső axillaris vonalban a bordaív alatt 2 cm-rel).

Dokumentáció helye, módja

Kórlap és elektronikus kórlap.

A laparoszópia alapjainak oktatása

Miután a hallgatók megismerték a laparoszópiában használt eszközöket, és tisztában vannak a laparoszópia elméleti hátterével, az oktatás „pelvitrainereken” történik oktatói segítséggel. A hallgatók elsajátíthatják az alapvető szem-kéz koordinációs gyakorlatokat és varrástechnikákat.



4. ábra Pelvitrainerek a gyakorlatban

VII. FEJEZET: KÉPALKOTÓ DIAGNOSZTIKA, INTERVENCIÓS RADIOLOGIA

Amit az ultrahang optimális használatához tudni érdemes, az ultrahangvizsgálatok technikai-metodikai alapjai, vizsgálómódszerek

Dr. Papp Tamás
Dr. Lánczi Levente István
Dr. Ferenczi Zsuzsanna
Dr. Bágyi Péter
Dr. Tóth Judit
DEBRECENI EGYETEM

Az ultrahangkészülék beállításainak optimalizálása (fókusz, erősítés, nagyítás, képváltási sebesség)

Az ultrahangvizsgálat ma már széles körben elérhető, általában non-invazív, valós idejű képalkotó diagnosztikai vizsgálómódszer, melynek abszolút kontraindikációja nem ismert. Jól alkalmazható gyermekeknél (akár újszülötteknél) és terhes nőknél egyaránt. Diagnosztika mellett beavatkozások vezérlésére is használható, illetve ultrahangnyalábbal terápia is végezhető. A megfelelően indikált kérés (megfelelő klinikai információ, klinikai kérdés megléte) birtokában a vizsgálat egyszerűen kivitelezhető.

A vizsgálóhelyiségek (és igaz ez az ágy mellett végzett vizsgálatokra is) úgy vannak elrendezve, hogy a vizsgálatot végző személy jobb oldalán található a vizsgálóágy, előtte a kezelőfelület és monitor (1. ábra). Így jobb kézben fogja a vizsgálófejet, míg bal kézzel a kezelőfelületen manipulálhat. A kezelőfelület legfőbb egysége egy „egér” (általában gömb), a „B/2D” mód, „M” mód, color, power, pulzus Doppler-mód gombok, a kiválasztás (set/enter/select), mérés („measure”) billentyűk, illetve a vizsgálati mód és transzducer kiválasztására szolgáló menüt elérő gomb, valamint az alább részletezett, a megjelenést manipuláló gombok (mélység, fókusz, erősítés/gain) (2. ábra).

Főszabály szerint minden transzducereken látható/tapintható egy jel (bizonyos készülékek esetében fényjelzéssel), ami a monitoron bal oldalon megjelenő „P” betűnek felel meg, ez alaphelyzetben a transzducert kézben tartó vizsgáló hüvelykujja felől van.

A készülék bekapcsolása után azonnal alkalmas a vizsgálatok kivitelezésére. Amennyiben dokumentálni kívánjuk a vizsgálatokat, akkor szükséges páciensadatok megadása – klinikai környezetben ez ideálisan a HIS-szel (Hospital Information System – kórházi elektronikus informatikai rendszer) és PACS-szal (Picture Archiving and Communications System – radiológiai képi adatbázis és archívum) összekapcsoltan, automatikusan történik. A képi adatok a készüléken kerülnek tárolásra, arról USB-porton keresztül exportálhatók, illetve a mentett képek akár kinyomtatásra, akár archiválásra kerülhetnek PACS-szerveren (akár a Debreceni Egyetem oktatási PACS-szerverén).



1. monitor
2. visszajelző panel
3. beállítások kezelőgombjai
4. zselé
5. transzducerek

1. ábra Az ultrahang készülék részei



1. transzducer visszajelzése
2. választott beállítás

2. ábra A visszajelző modul

A vizsgálatok megkezdése

A készüléken szükséges a megfelelő vizsgálati program, illetve vizsgálófej kiválasztása (3. ábra). Főszabályként transcutan vizsgálatok során a felszínes képletek vizsgálatára magasabb frekvenciájú (10-12 MHz, perifériás idegvizsgálatok esetében akár 18 MHz) lineáris, nagyobb régiók vizsgálatára (alapvetően ez a has és kismedence régióját jelenti) alacsonyabb frekvenciájú (3-5 MHz) konvex vizsgálófejet alkalmazunk. Cardialis vizsgálatok, illetve endoluminalis (transvaginalis, transrectalis, transoesophagealis) vizsgálatok esetében alkalmazunk dedikált szektor transzducert. A vizsgálófejek mérete is eltérő, gyermekeknél, nehezen elérhető struktúrák vizsgálatakor kisebb méretű transzducert használunk! A vizsgálatok diagnosztikai értékű kivitelezéséhez a vizsgálatra alkalmas anatómiájú szervek, illetve megfelelő vizsgálati terület (ún. akusztikus ablak) szükséges.



1. erősítés/gain
2. fókusz
3. mérés
4. Doppler mód
5. kép megállítása (freeze)
6. kép mentése

3. ábra Főbb funkciók beállítása

Az ultrahangkészülékekben előre meghatározott vizsgálati programok közül választhatunk, ezeket a gyártók optimalizálják az egyes régióknak megfelelően. A megjelenítendő képen további módosításokat hajthatunk végre, ezek legáltalánosabban: a vizsgálati régió (mélység, „nagyítás-kicsinyítés”), a fókusz mélységének, az erősítés (gain, „szűrkeség”), vascularis vizsgálatok esetén a doppler mintavételi ablak („boks”), illetve kapu („gate”) beállítása.

A vizsgálatok során szükséges az ultrahang-vizsgálófej és a bőrfelület között egy akusztikailag optimális közeg biztosítása – ezt diagnosztikus vizsgálatok során ultrahangzselé alkalmazásával érhetjük el. Amennyiben ultrahangvezérelt beavatkozásra is sor kerül, akkor zselé helyett a célra kifejlesztett fertőtlenítő közeget szükséges alkalmazni.

A kép megállítása a „freeze” gomb megnyomásával lehetséges, ekkor a monitoron futó képen az egérrel az utolsó 10-20 másodperc képanyagát tudjuk visszakeresni és a számunkra releváns képet elmenteni (általában „acquire” gomb).

Minden diagnosztikus procedúra jár lelki, olykor fizikális megterheléssel a páciensek számára. Különösen igaz ez az invazív beavatkozásokra, mintavételi eljárásokra, „amikor a betegnek várakoznia kell valamilyen diagnosztikus eredményre, véleményre”. Ezért kiemelten fontos az egyes vizsgálatok megfelelő indikációja, szükségességének alátámasztása (ehhez jó kiindulópont az ACR Appropriateness Criteria, esetleg egyéb elfogadott klinikai döntéstámogató rendszer), másrészt a procedurák előtt a betegeink megfelelő tájékoztatása, előkészítése, így pl. hasi vizsgálatok esetén szükséges éhgyomorral érkezni a vizsgálatokra. Kiemelten fontos a vizsgálóhelyiség megfelelő berendezése, a vizsgálatok, beavatkozások során a bizalmi légkör megteremtése, fenntartása, az őszinte, világos kommunikáció az ellátó csapaton belül és a pácienssel egyaránt, amelynek szintén gyakorlóterepe a skill labor.

Az ultrahang mint diagnosztikai eszköz

A vizsgálatok során tehát a biológiai szövetekben átlagosan nagyjából 1500 cm/s sebességgel terjedő, jellemzően magas (1-30 MHz) frekvenciájú hangnyalábokat használunk, és annak különböző határfelületeken történő visszaverődésének, szöveteken történő áthaladása alapján számítunk képet, illetve egyéb adatokat. Ebben az összefoglalóban az ultrahang-diagnosztikában alapvető „B-mód” (2D), illetve doppler képalkotásra fókuszálunk.

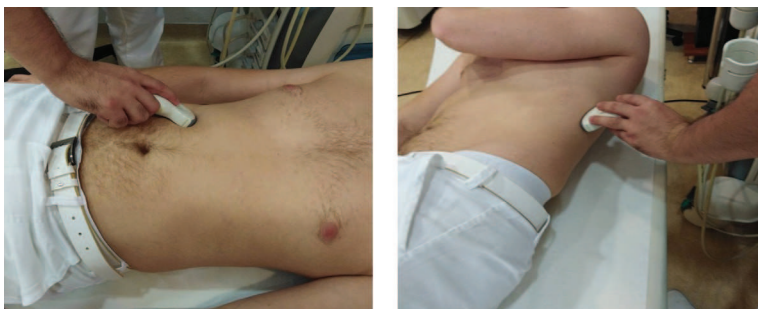
A B-módú képen echoszerkezet alapján a következőket különböztetjük meg: echomentes, echoszegény, echodús. Emellett a körülírt struktúrákat izoechogén jelzővel is jellemezhetjük. Az ultrahangnyaláb számára a levegővel, csonttal, meszes képletekkel (atheroscleroticus plakk, de még inkább meszes epe/vesekő) képzett határfelület olyan jelentős reflexiót eredményez, hogy a mögöttes területek érdemben nem ábrázolhatók (ezt nevezzük hangárnyéknak). Illetve fordítva is igaz az, hogy a hang terjedése számára kedvezőbb közeg (pl. folyadékkal telt cysta) az ultrahangnyaláb felerősödését okozza (hangerősítés).

A képalkotáson – beleértve a képi vezérelt intervenciókat is – kívül az ultrahang fő alkalmazási területe a Doppler-elven történő áramlásmérés. Ezek módjai a Color Doppler-, Power Doppler- és Pulzus Doppler-módok. A módszer alapját az áramló (közeledő, távolodó) részecskékről történő hangvisszaverődés különböző sebessége adja. A Color és Power Doppler-módokban a B-módú képen jelenítjük meg az áramló struktúrákat (praktikusan az erekben áramló vért). Color módban az áramlás irányáról is van információnk, míg a power mód magára az áramlás tényére érzékenyebb, irányultság nélkül. Ezen esetekben a B-módú képre egy mintavételi régiót („box”) helyezünk fel. A Pulzus Doppler-módban egy változtatható szélességű, kis mintavételi kapu („gate”) segítségével jelölhetjük ki az érben azt a területet, ahonnan sebesség információt kívánunk nyerni, így kvantitatív módon jellemezhető az áramlás az idő függvényében.

Az ultrahangvizsgálat technikája (transzabdominalis, transthoracalis, transesophagealis, transvaginalis, transrectalis vizsgálat, transducer-kezelés, gélhasználat, kompresszió)

Transzabdominális ultrahang

A vizsgálat során a hasi és kismedencei szerveket a hasfalon át vizsgáljuk 3-5 MHz-es konvex („hasi”) fejjel. A vizsgálat során a beteg a hátán fekszik, ezt féloldalra, illetve oldalra fordult helyzetű vizsgálattal egészítjük ki (4. ábra). A beteg a máj, a lép és a vesék vizsgálata során a beszívott levegőt visszatartva fekszik, a későbbiek során szabadon lélegezhet. A beteg alkattától, vizsgálati régiótól függően kell a vizsgálófejjel kompressziót alkalmazni, mellyel akár a gázárnyékot adó belek is finoman dislocálhatók, növelve a képalkotás hatékonyságát.



4. ábra Hasi ultrahangvizsgálat fekvő helyzetben (A), elfordult helyzetben (B)

A vizsgálat során a parenchymás szervek méretéről, szerkezetéről, illetve a főbb erek állapotáról és szabad hasi folyadék jelenlétéről kell nyilatkozni.

Szövődmények: fekély esetén iatrogén fertőzés.

Rutinszerűen a következő szervekről kell nyilatkozni:

- máj, epehólyag, epeutak
- vesék
- lép
- pancreas
- húgyhólyag
- belek
- nemi szervek

Szülészet-nőgyógyászati ultrahang

A vizsgálat módjától függően a szülészet-nőgyógyászati ultrahang során 5-8 MHz-es transzvaginális, illetve 3-5 MHz-es konvex transzabdominális vizsgálófejeket használunk, mely során a méhet, a petevezetékét, a petefészeket, illetve az esetleges terhességet vizsgáljuk. Transzvaginális vizsgálat esetén a vizsgálófejre egyszer használatos gumicondomot húzunk, illetve csakúgy, mint transzabdominálisan, kontaktgél alkalmazunk.

Lehetséges szövődmények: iatrogén fertőzés transzvaginális vizsgálatnál.

Szülészet-nőgyógyászati ultrahang során leggyakrabban a következő kérdésekre keressük a válaszokat:

- a ciklusnak megfelelő vaginális vérzés oka (pl. myoma, polip)
- terhesség kimutatása
- ektópiás terhesség fennállása
- tuboovariális tályog
- ovarialis cysta torsiojának kizárása
- tumoros betegség esetén a lézió kiterjedése, annak a környezethez való viszonya

A napi rutinban a következőkről kell nyilatkozni:

- az uterus méretei
- esetleges terhesség leírása
terhesség esetén:
 - szikzacskó mérete
 - szív működés vizsgálata
 - adnexumok leírása
 - Morrison-, illetve Douglas-üreg áttekintése
 - vesékben pangás jelei

A szülészeti-nőgyógyászati ultrahang során transabdominalis és transvaginalis vizsgálómódszerek közül választunk, a vizsgálat típusától függően kell előkészíteni a beteget. TAS (transabdominalis) során a beteg vizelettel telt húgyhólyaggal érkezik, a hátán fekszik. TVS (transvaginalis) során a beteg üres húgyhólyaggal érkezik, kőmet-sző helyzetben fekszik, a transducer és condom közé ultrahang zselét helyezünk, a húgyhólyagot komprimálni kell.

TVS előnye a TAS-sal szemben:

- jobb felbontás
- nincs bélgáz (kevesebb artefact)
- nincs hasi zsír (kevesebb artefact)
- a szikhólyag azonnal látható

TAS előnye a TVS-sel szemben:

- kevésbé invazív
- nagyobb látótér
- lehet mozgatni a transzducert
- vesék is áttekinthetők

Szikhólyag normál megjelenése:

- alak: kerek vagy ovális
- elhelyezkedés: a méh fundusában vagy a méh kp. harmadában
- kontúrja: sima
- (M-B módban a szív működés dokumentációja 7 hét után)

Ektópiás terhesség, ha az embrió nem a méh üregében helyezkedik el, tipikusan a tubában (95%), hasüregben (1,5%), petefészekben vagy cervixben (0,5-1%). Ez esetben jellegzetes „tűzgyűrű” jel figyelhető meg.

Vérzés esetén fekvő helyzetben a vér a Morrison-tasakban gyűlik össze (a máj és jobb vese közötti tér), mely echoszegény sávként ábrázolódik.

Ha terhesség áll fenn, az alábbi kérdésekre kell választ adnunk:

- foetusok száma, fekvése
- placenta helyzete
- szívfrekvencia

Transzthoracalis ultrahang

A nagy levegőtartalmú szervek (tüdők) akusztikus tulajdonságaik miatt ultrahanggal nehezen vizsgálhatók. Mellkasi vizsgálatot elsősorban kóros folyamatok feltárására végzünk, leggyakoribb indikáció a pleurális folyadékgyülem helyének, mennyiségének meghatározása, illetve FAST-vizsgálat során a PTX (pneumothorax, légmell) megítélése. Transzthoracalis Ultrahang során felszínes fejjel (5-12 MHz) a bordaközök által biztosított akusztikus ablakon át vizsgáljuk a mellüreg szerveit. Folyadékgyülem (hypoechogén terület) jelenléte esetén a vizsgálatot a lehetséges punctio helyzetének (illetve a beteg állapotának) megfelelően (ülő vagy félig ülő helyzet) végezzük.

A transthoracalis Ultrahang előnyei: gyors, pontos, szenzitív, nem jár ionizáló sugárzással

Szövődmények: mellüregi punctio esetén iatrogén PTX

Szövődmény ellátása: szükség esetén mellkasi szívódrén behelyezése

Indikációk:

- pleurális folyadék detektálása
- punctio helyének bejelölése, punctio vezérlése
- PTX kimutatása
- pleurális megvastagodás megítélése

Tranzsthoracalis ultrahang során gyakran látott artefaktumok:

A vonalak: a pleurán képződő artefaktum, nem kóros

B vonalak: interlobularis septumokat jelöl, ha 3 mm-nél vastagabb tüdőödéma felmerül

Tüdő elcsúszás: a visceralis és parietalis pleura érintkezésére utal (PTX ellen szól)

Tüdőpulzáció: a szívverés áttevődése a tüdőkre, PTX-ben nem látható

Transthoracalisán van lehetőség a szív vizsgálatának (echocardiographia – TTE) végzésére is. A vizsgálattal kimutathatók:

- pericardialis folyadékgyülem
- papilláris izom ruptura, ínhúr ruptura kizárása
- infektív endocarditis, vegetatio megítélése
- szabad fali ruptura, septum ruptura kizárása
- intracardialis shunt (pl. PFO) kizárása

Transoesophagealis ultrahang (TEE)

Transoesophagealis Ultrahang (TEE) során a beteg nyelőcsővébe vezetjük a transducert (3-7 MHz), mellyel közvetlenül vizsgálható az oesophagus és a szív. A vizsgálat ideje kb. 10-15 perc. Szívűtétek esetén a defektus zárás valós idejű („real-time”) követésére használják.

TEE előnyei: Pontos, gyors, nem jár ionizáló sugárzással, szenzitív.

Indikáció: Hátulsó mediastinum megítélése, a nyelőcső pontos megítélése, a szív pontos megítélése.

Szövődmények: Nyelőcső-perforáció, szívritmuszavar.

Szövődmény ellátása: Perforáció esetén műtét, egyebekben a vizsgálat felfüggesztése, antiarrhythmias szerek adása.

A vizsgálat menete:

1. Lidocain spray adása, illetve lenyelése
2. I.v. sedativum adása (sz.e. Midazolam)
3. EKG regisztrálása
4. Ultrahangfej elhelyezése a nyelőcsőben

A vizsgálat során a következő adatokat kell rögzíteni:

- szív mérete és falvastagságok
- pumpafunkció (EF)
- a billentyűk állapota
- a billentyűk funkcionális állapota
- thrombus kizárása
- pericardialis folyadék leírása

Transrectalis ultrahangvizsgálat (TRUS)

A végbélbe vezetett transducerrel a prostata, illetve a rectum és közvetlen környezetük kóros folyamatainak részletgazdag leképezése végezhető el. A prostata vizsgálható hasi vizsgálat részeként transabdominalis transducerrel suprapubicus pozícióból. A prostata a hólyagnyak és a diaphragma urogenitale között, a rectumtól anterior irányban helyezkedik el, így ideálisan leképezhető TRUS-vizsgálattal. A vizsgálat kivitelezéséhez a végbélnek üresnek kell lennie, szükség esetén beöntést kell végezni. A beteg a vizsgáló orvosnak háttal, felhúzott alsó végtaggal fekszik a vizsgálóágyon, vaginalis vizsgálatokhoz hasonlóan a vizsgálófejre higiénés szempontok miatt latex condomot húzunk, a condom és a transducer közé juttatjuk az ultrahangszelét, ezzel a vizsgálattal végezhetjük el a prostata finomszerkezetének leképezését, zonális anatómiájának részletes értékelését, valamint ultrahang vezérelt mintavételezés kivitelezését is transrectalis megközelítéssel lehet elvégezni. Szövődmény lehet: fertőzések, rectum fal sérülés.

Egyéb vizsgálatok

Ultrahanggal transcutan vizsgálható minden felszínes szerv, akár tapintható elváltozás. Ilyen vizsgálatra jellemzően lineáris, legalább 12 MHz frekvenciájú lineáris transducereket alkalmazunk. Jól vizsgálhatók felszínes nyirokcsomók, a nyak felszínes struktúrái (pajzsmirigy, nyálmirigyek, erek, nyirokcsomók), herék, emlők, bármilyen lágyrész elváltozás, izmok, inak. Doppler-módban jól megítélhető a különböző erek áramlása, szűkületek, thrombosis – elsősorban nyaki, végtagi artériák és vénák, veseartériák vizsgálhatók így. Szintén vizsgálhatók ultrahanggal a kisebb-nagyobb ízületek (elsősorban ízfelszíni porc, szalag és egyéb struktúrák megítélésére, kóros folyadékgyülemek megítélésére, punctio végzésére). Újszülöttek, csecsemők esetében az intracranialis tér is vizsgálható durvább elváltozások megítélésére (pl. hydrocephalus). E módszerek részletes ismertetése meghaladja jelen összefoglaló kereteit, de gyakorlásukra lehetőség van a skill laborokban.

Ultrahangvezérelt pericardiocentesis, ultrahangvezérelt tübiopszia kivitelezésének gyakorlása

Az ultrahangvezérelt beavatkozásokról általában

Az ultrahang a széleskörű hozzáférhetősége, relatív olcsósága, mobilitása és a sugárterhelés hiánya miatt javasolt vezérlési mód. További előnye, hogy a beavatkozás során valós időben (real time) jeleníti meg a képi információt. Az ultrahangvezérlés legfőbb hátránya, hogy mélyebben fekvő képletek, különösen obes betegekben korlátozott, és a tűk és katéterek megjelenése bizonytalan lehet. A tüdőben lévő elváltozások intervenciójára nem alkalmas.

A megfelelő régió vizsgálatát követően a látható patológiától függően általában az alábbi beavatkozások kivitelezésénél nyújthat segítséget az ultrahang:

- folyadékgyülemek punctiója (mintavétel céljából vagy térfoglaló hatás csökkentésére)
- aspirációs citológiai mintavétel – vékonytű aspiratio (FNAB – fine needle aspiration)
- biopsziás mintavétel
- aneszteziológiai-intenzív terápiás ellátás céljából erek (centrális véna), perifériás idegek szúrásához
- körülírt soliter elváltozások ablatiója (radiofrekvenciás – RF, hűtéses – cryo, mikrohullámú, alkoholos)

Ideálisan dedikált ultrahangvizsgáló laborban vagy betegágy melletti körülmények között lehetséges. A szokásos eszközpark (ultrahangkészülék, megfelelő transducerrel, vizsgálóágy, zselé) mellett szükség van antiszepticus akusztikus közegre, asszisztenciára, valamint mintavételi eszközökre (érezéstelenítő, fecskendők, kémcsövek, punctios/mintavételi/biopsziás tű) az antiszepszis szabályainak betartása mellett. A beavatkozások maximum tűszúrásnyi (esetleg szikével megvágott, egészen apró) behatolási kapun keresztül történnek. Az ultrahangvezérlésnek két technikája van. Használhatunk mechanikus tűvezetőt, ilyen esetben a vizsgálófejhez mechanikus tűvezetőt illesztve az eszköz segíti a tű ultrahangnyaláb síkjában való tartását, valamint biztosítja a céltárgy eléréséhez szükséges szöveget. A másik a szabadkezi („free hand”) technika. Ez segédeszköz nélkül végzett beavatkozás, ahol a vizsgáló gyakorlata nagyban meghatározza az eredményességet. A tűt szabad kézzel vezetjük úgy, hogy az végig az ultrahangnyaláb síkjában haladjon.

Punctio – csapolás, drainage

Pleurális, pericardialis folyadékgyülemnél, ascites esetében jön szóba. Nagyobb mennyiségű folyadék fizikális vizsgálattal (kopogtatással) is jól detektálható, de komplikált folyadékgyülemek (septált, letokolt) csapolásakor előnyös az ultrahangvezérlés.

Először diagnosztikus vizsgálat keretében meghatározzuk a folyadékgyülem elhelyezkedését, mennyiségét, döntünk a punctio kivitelezhetőségéről. Punctio során fertőtlenítjük, szükség szerint izoláljuk az érintett bőrfelszínt, majd lidocainos fecskendővel infiltráljuk a területet ultrahangvezérlés alatt. Ezután vezetjük be a punctiós tűt a folyadékgyülembe, és pungáljuk a folyadékot, melyből citológiai mintát is küldünk a patológiára.

Tartós folyadéklebocsátáshoz, belső öblítéshez drenázs-katétereket használunk. A drént Seldinger- vagy trokár-módszer alapján vezethetjük az elváltozásba.

Pericardiocentesis esetén lehetséges szövődmény a myocardium, esetleg nagyerek sérülése, PTX.

Pleurális folyadék csapolásakor PTX léphet fel, míg ascites leeresztésének parenchymás szerv-, illetve bélsérülés lehet a szövődménye.

Mintavétel

A mintavétel lehet citológiai (vékonytű aspiráció – FNA) vagy hisztológiai („core biopsy”). Előbbit elsősorban finomabb, kisebb struktúrákból (pl. nyirokcsomók, pajzsmirigyöbök) veszünk. Ez esetben érzéstelenítés nélkül egy-egy lézióból lehetőleg két mintát veszünk, melyből citológiai kenet készül. Az anatómiai régióknak megfelelő diagnosztikai vizsgálatot követően a lézióknak megfelelő bőrfelszín fertőtlenítése, az aspirációs tű ultrahangvezérléssel való bevezetése szükséges. Arra kell törekedni, hogy a beavatkozást végző eszköz teljes terjedelmében a beavatkozás során a célképlettel együtt az ultrahangnyaláb síkjában legyen. Nagyobb parenchymás szervekből (máj, pancreas, emlő), elváltozásokból előnyben részesített a biopsziás henger (core biopsy) vétele, ez szövettani eredményt nyújt. Ez esetben a diagnosztikai vizsgálat kiegészül lidocainos infiltrációval, majd általában 18G-s, ritkábban 14-16G-s tűvel biopsziás minta henger vételével.

Minden beavatkozást követően a régió áttekintése szükséges, elsősorban folyadékgyülem (vérzés), esetleg parenchyma-sérülés megítélésére. A beavatkozások természetes velejárója, a kisebb vérzés, amely parenchymás szervek esetében akkor jelenthet kockázatot, ha tok alatti vagy penetráló jellegű vérzés alakul ki. Mellkasi beavatkozások szövődménye lehet PTX (légmell), vérzés, hosszabb távú szövődmény lehet fertőzések, tályogok kialakulása.

Egyéb ultrahangvezérelt beavatkozások

Az emlőben kimutatott kis daganat sebészi excízióját segíti a preoperatív drótjelölés. Ennek során közvetlenül a műtét előtt kis dróthurkot akasztunk ultrahangvezérelve a daganat mögötti szövetbe, a drót külső végét a bőrfelszínen rögzítjük. A drótszál vezetésével a kis térfoglaló képlet a sebészi beavatkozás során könnyen felkereshető és eltávolítható.

Az ultrahangvizsgálat kiválóan alkalmas a tágult intra- és extrahepaticus epeutak láthatóvá tételére, így az epeutak kontrasztanyagos feltöltésekor (PTC) vagy az epeúti elfolyási akadályok percután kezelésénél (PTD) ultrahangvezérelt epeúti punkciót végzünk. A beavatkozás további lépéseinek röntgenátvilágítás alatt kell történniük.

A lokális tumorablatiós módszerek egy része szintén vezérelhető ultrahanggal. Ennek során az elváltozásba tűt (elektrodát) vezetünk, és ezen át – az ultrahang folyamatos kontrollja mellett – történik az ablatio. A létrejött nekrozist és másodlagos devascularisatiót Color Doppler-vizsgálattal, CT-vel vagy MR-rel kontrollálhatjuk.

Fogalomtár

Akusztikus ablak: Olyan felszíni anatómiai pontok, ahová a transducert helyezve a hangot jól vezető felszíni struktúrák segítik a mélyben lévő szövetek megítélését (pl.: bordaköz, kutacs).

Echomentes: Belső echokat nem tartalmaz, akusztikailag homogén.

Echoszegény: Környezeténél kevesebb belső echot tartalmaz.

Izoechogén: Környezetével megegyező echogenitású.

Echodús: Környezeténél több belső echot tartalmaz.

Echodenz: Hangárnyékot adó, erős reflexiót okozó képlet.

Hangárnyék: Akusztikus árnyék. Erős reflexiót okozó képletek mögött echomentes sáv látható, amely egy műtermék. Leggyakrabban meszes képletek, kövek mögött észlelhető.

Relatív mögöttes hangfelerősödés: Echomentes folyadéktartalmú képletek mögött látható. Annak következtében látható, hogy a folyadékban nem jön létre abszorpció, illetve reflexió, így a mögöttes területekre relatíve több ultrahangnyaláb érkezik, mintha annak egy része az ultrahangot részlegesen elnyelő/visszaverő közegen haladna át.

B-mód: Egy sor ultrahangnyalábot juttatunk a szövetekbe, ha a nyaláb nagyobb hányada verődik vissza, az fényesebb pontot, kisebb reflexió kevésbé fényes pontot eredményez. Ha a különböző fényességű pontokat egy szűrkeskálának feleltetjük meg, akkor azok a keletkezett képen a szürke különböző árnyalataiban jelennek meg („grayscale” kép).

Color Doppler: Olyan Doppler-elven működő vizsgálómód, melynek során a color boxon belül eltárolják a következő információkat: áramlás iránya, áramlási sebesség és ezeket az információkat színekké kódolva visszaírják a B-képre.

Power Doppler: Áramlási információk megjelenítésére szolgáló vizsgálómódszer. A sebesség helyett a Doppler-echok amplitúdói kapják a színekódot. A színekód az áramlás volumenével és nem a sebességével arányos.

Pulzus Doppler: A Pulzus Dopplerek „rezgéscsomagokat” állítanak elő (lásd „gate”), a vevőt is csak a „rezgéscsomag” tartamára kapcsolják be, és pedig az adás időpontját követően annyi idő múlva, amely idő alatt a „rezgéscsomag” az ismert terjedési sebességgel a vizsgálandó struktúrához, érhez ér, majd reflektálódva a transzducerhez érkezik. Más időben a vevő le van zárva, az érdektelen távolságokból esetleg visszaérkező reflektált „rezgéscsomagok” nem kerülnek feldolgozásra (a sebességinformációt így csak egyetlen kiválasztott helyről kapjuk).

Gate: A Pulzus Dopplerek állandó amplitúdójú rezgéscsomagokat állítanak elő. Ezek időtartama – a vizsgálni kívánt közeg terjedési sebességének ismeretében – a vizsgálni kívánt szakasz nyalábirányú méretére a B-képen beállítható, ez az ún. mintavételi kapu.

Ultrahangkérőlap-sablon

Betegadatok (név, születési dátum, TAJ)

Beküldő orvos, osztály/rendelés adatai

Releváns klinikai információk tömören

Megválaszolandó klinikai kérdés

Köszönettel, dátum, aláírás, pecsét

Irodalomjegyzék

1. Nyhsen, C.M., Humphreys, H., Koerner, R.J. et al. *Infection prevention and control in ultrasound – best practice recommendations from the European Society of Radiology Ultrasound Working Group*. Insights Imaging (2017) 8: 523. <https://doi.org/10.1007/s13244-017-0580-3>.
2. ACR–SPR–SRU *Practice Parameter for Performing and Interpreting Diagnostic Ultrasound Examinations*. Res. 32 – 2017. <https://www.acr.org/-/media/ACR/Files/Practice-Parameters/US-Perf-Interpret.pdf>.
3. Harkányi Z., és Morvay Z., (szerk.): *Ultraszonográfia* (második, bővített kiadás). Minerva Kiadó, 2006. ISBN: 978 963 862 377 5.
4. Harkányi Z. (szerk.): *Duplex ultrahang*. Springer Hungarica Kiadó, 1991. ISBN: 072 900 052 638 8.
5. Harkányi Z., Morvay Z. (szerk.): *Hogyan vizsgáljunk ultrahanggal?* (2. átdolgozott, bővített kiadás). Medicina Kiadó, 2015. ISBN: 978 963 226 552 0.
6. Sandra, H.A.: *Textbook of Diagnostic Sonography* (8. kiadás). Elsevier Mosby, 2017. ISBN: 978 032 335 375 5.
7. Carol R., Deborah L.: *Diagnostic ultrasound* (5. kiadás). Elsevier, 2017. ISBN: 978 032 340 171 5.
8. Sidney, K.E.: *Understanding ultrasound physics - Fundamentals and exam review* (4. kiadás). E.S.P. Ultrasound. ISBN: 978 096 264 445 0.

A női kismedence transzvaginális és transzabdominális ultrahangvizsgálata

Dr. Fejes Zsuzsanna
Dr. Palkó András
Dr. Szikra Péter
SZEGEDI TUDOMÁNYEGYETEM

Az eljárás definíciója

Az ultrahangvizsgálat segítségével pontos képet kaphatunk a női kismedencéről.

Az ultrahang frekvenciája meghaladja a hallható hang tartományát, 20 kHz feletti. Az orvosi vizsgálatok során használt ultrahangnyaláb frekvenciája különböző lehet (részletezve alább), létrehozásához piezoelektromos kristályokat használunk. Az így keletkezett B-módú vizsgálat során egy metszeti képet kapunk, ahol a fényesebb pontok a nagyobb mértékű ultrahangnyaláb visszaverődését jelzik. A különböző fényességű pontokat szürke skálának feleltetjük meg. Nagyon fontos, hogy az ábrázolás síkban történik, a kapott metszeti képen a képernyő felső részénél lévő terület a transzducerhez közelebb fekvő terület.

Transzvaginális ultrahangvizsgálat

Magasabb frekvenciájú vizsgálófejet használunk, mely jobb felbontást, nagyobb részletességet tesz lehetővé, viszont így az áttekinthető terület mérete csökken. A vizsgáló fej általában 5-7,5 MHz közötti, mely 8-12 cm mélységű tartományt tekint át egy 90-270 fokos látószögben.

Előnyei:

- Jobb felbontás a magasabb frekvenciás vizsgálófej használata miatt.
- Olyan betegek is vizsgálhatóak, akik nem tudják a húgyhólyagjukat teljesen feltölteni, például inkontinencia miatt.
- Túlsúlyos paciens vizsgálata.
- Retroflectált méh jobban vizsgálható.
- A bélhurok és adnexumok között könnyebb különbséget tenni.
- A kismedencei terime jobban karakterizálható, részletesebben vizsgálható.
- Az endometrium jobban vizsgálható.

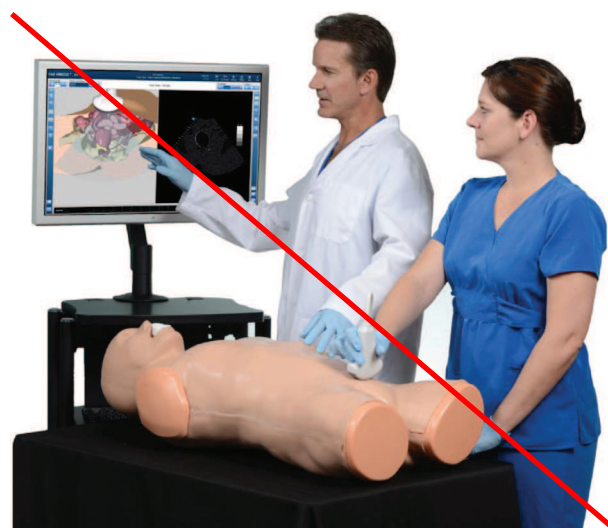
Esetleges hátrányai:

- A laterálisan és a magasan elhelyezkedő ovárium nem vagy csak részleteiben vizsgálható.
- A kismedencében lévő nagy terime pontos mérete nem adható meg.

Transzabdominális vizsgálat

Telt hólyag mellett, mivel a tiszta vizelettel telt húgyhólyag jó akusztikus ablakot képez, valamint a gázos beleket szétolja. A vizsgáló fej 3-5 MHz, mellyel az egész kismedencét minden irányból át tudjuk tekinteni. A vastag hasfal (maszív subcutan zsírréteg) a megítélést nagyban nehezítheti.

A transzabdominális és a transzvaginális vizsgálat egymással nem helyettesíthető, nem váltják ki egymást.



1. ábra A képen rossz beállítás látható. A vizsgáló mindig a fekvő beteg jobb oldalán áll, és úgy vizsgál. Próbáljunk így gyakorolni, hogy a testhelyzet, a kéz mozgása így rögzüljön. Az ultrahanggép mindig úgy helyezkedjen el, hogy a jobb kezünkkel tudjunk vizsgálni. Tehát a hátán fekvő beteg jobb oldalánál van a készülék



2. ábra Konvex fej. Transzabdominális vizsgálatához használjuk, a piezoelemek egy hengerpalást mentén helyezkednek el

Az eljáráshoz szükséges kompetencia meghatározása

Őnállóan csak kielégítő gyakorlattal, ultrahangjártassági vizsgával rendelkező orvos vizsgálhat. Nem megfelelően képzett orvos csak képzett kolléga jelenlétében végezheti el a vizsgálatot.

Bizonyítékokkal alátámasztott megközelítés

A kismedence transzabdominális és transzvaginális ultrahangvizsgálata nagyon fontos szerepet játszik a nőgyógyászati betegségek diagnózisában, a betegség lokalizálásában és a differenciál diagnosztikában.

Indikáció, kontraindikáció

Indikáció

- Endometrium rendellenességének gyanúja.
- Kismedencei terime karakterizálás.
- Kismedencében lévő képlet pontos szerkezete, kiindulása.
- Extrauterin graviditás gyanúja.
- Folliculus-monitorizálás.
- Követéses vizsgálatok.

Kontraindikáció

- Szabályos menstruáció alatt lehetőleg ne végezzük el.
- Virgo intacta.
- Nagyfokú hüvelyszűkület, atrophias vaginitis.
- A beteg a vizsgálatba nem egyezik bele.
- Terhességben ismert placenta previa esetében.
- Terhességben, ha a magzatvíz elfolyt, mivel megnő a magzati fertőzés veszélye.

Beavatkozást megelőző teendők listája

Anamnézis felvétel:

- Életkor.
- Szülések és terhességek száma.
- Utolsó menstruáció időpontja.
- Gyógyszeresedés (hormonpótlás, fogamzásgátló-szedés, emlőtumor utáni hormonkezelés – pl. Tamoxifen).
- Műtétek.
- Sugárkezelés.
- Megelőző képalkotó vizsgálatok eredménye (ektópiás vese).

Vizsgálati előkészítés:

- A beteget megkérjük a húgyhólyag kiürítésére.
- A beteg teljes körű tájékoztatása.
- A vizsgálat alatt két egészségügyi dolgozónak kell jelen lennie, egy vizsgálónak és egy asszisztensnek, aki lehetőleg nő legyen.
- Amennyiben a beteg menstruál, úgy a tampon eltávolítása.
- A vizsgálófejet ultrahanggal borítjuk, lehetőleg buborékmentesen, majd a vizsgálófejre egyszer használatos védőgumit helyezünk (ez általában óvszer), majd erre is zselét teszünk.
- A vizsgálat háton fekvé, kőmetező helyzetben történik.

Vizsgálati idő:

- 5-10 perc.

Skill gyakorlat során a beavatkozáshoz szükséges eszközök, gyógyszerek listája

Gyógyszeradás nem szükséges.

Skill gyakorlat módja, pontos leírása, képekkel kiegészítve

A gyakorlatok célja a fantomon végzett ultrahangvizsgálattal, hogy az egyén jártasságra, magabiztosságra tegyen szert az ultrahangos eszköz alkalmazásában, az egyes anatómiai és patológiás struktúrák elkülönítésében.

A női kismedence UH-anatómiája

Vagina

Legjobban a középvonalban sagittalis képeken ábrázolható, a rectum és a húgyhólyag között helyezkedik el. Kollabált állapotban leginkább egy echoszegény tubuláris képletre hasonlít centrális echodúsabb vonallal, melyet a vagina felszínén lévő mucosa okoz (3. ábra).

Hysterectomia után a hüvelyconkot nem szabad összetéveszteni kóros terimével. Ennek legnagyobb mérete transzvaginális hysterectomia után 2,2 cm, az AP-átmérő pedig ennél kisebb. Ha ez a 2,2 cm-t meghaladja, malignitás feltételezhető. Nodularis megjelenést irradiáció utáni állapot is okozhatja.



3. ábra 25 éves nő beteg hasi ultrahangvizsgálata, jól látható a hólyag mögött elhelyezkedő vagina (piros nyíl)

Az uterus megjelenítése és standard képe, méretei

A középvonalban helyezkedik el anteverzióban és anteflexióban, de lehet jobbra vagy balra helyezett vagy retroflectált is.

Mérete függ az életkortól, a szülések számától és a hormonális státustól.

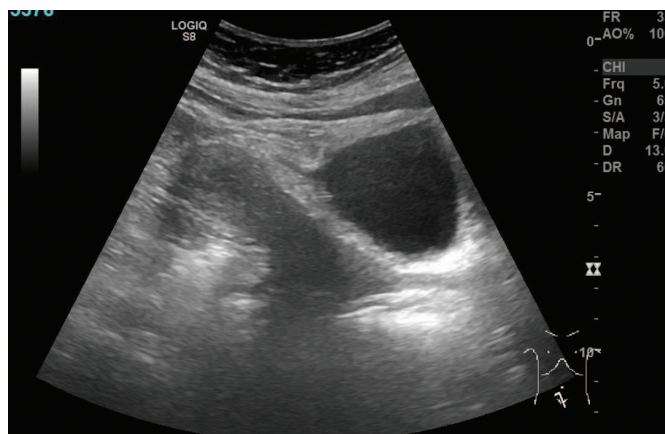
Csecsemőkben az uterus hossza 2,0-3,3 cm (átlagosan 2,8 cm), aminek a 2/3 részét a cervix teszi ki, AP (anterior-posterior) átmérő 0,5 és 1 cm közötti, átlagosan 0,8 cm. Közvetlenül a szülés után az uterus mérete nagyobb a még a magzatban lévő anyai hormonhatások miatt, ekkor még az endometrium is körvonalazható. Az uterus átlagos hossza ekkor átlagosan 3,4 cm (2,3-4,6 cm), AP átmérője pedig átlagosan 1,2 cm (0,8-2,1 cm). Neonatalis korban az esetek 25%-ában kevés folyadék lehet az uterusúrbán, mely szintén normális.

Az uterus lényegében 8 éves korig ezek után nem változik. A növekedés ezután gyorsul fel, a corpus/cervix arány megváltozik, a corpus növekszik. A még nem szült nő uterusának méretei a következők:

- Hossz: 8 cm.
- Szélesség: 5 cm.
- AP-átmérő: 4 cm.

Ez az első terhesség után minden átmérőjében 1 cm-rel, több terhesség után 2 cm-rel növekedhet.

A menopauza után az uterus involutioja elég gyors ütemű. A 65 év feletti nők uterusának hossza 3,5-6,5 cm között változhat. Az AP átmérője pedig 1,2-1,8 cm között (4. ábra).



4. ábra 68 éves nőbeteg transzabdominális vizsgálata, az uterus megjelenése az életkornak megfelelő, mérete csökkent, az endometrium nem azonosítható

Myometrium

A normál myometrium három rétegből áll, amit ultrahangvizsgálat során el tudunk különíteni. A myometrium középső rétege a legvastagabb, alacsony-közepes echogenitású, homogén. Ezt határolja a kívülről a külső réteg, echogenitása a középső rétegénél kissé alacsonyabb, de nem echoszegény, erek által szeptált.

A belső réteget nevezik endometrialis halonak is, mivel relatíve echoszegény, az echodús endometriumot vékony sávként veszi körbe.

Érellátás

A vénák vastagabbak az artériáknál, gyakran kitágulnak, és mind transzabdominális, mind pedig transzvaginális ultrahangvizsgálat során kerek echomentes területekként ábrázolódnak, melyekben érzékeny paraméterekkel Doppler-jel mérhető.

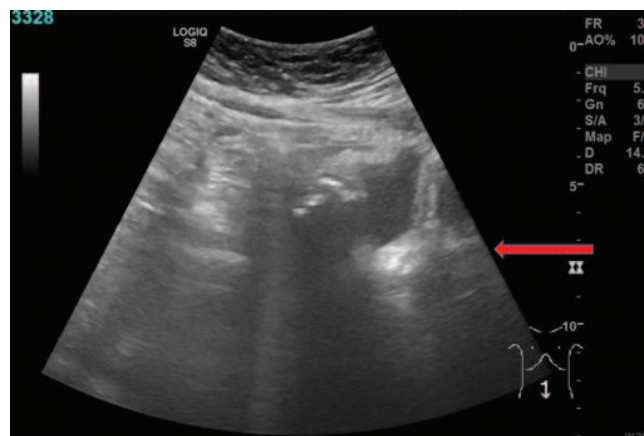
Az uterus vérellátása dús, az artéria arcuata a myometrium külső és középső rétege között húzódik, ebből merőlegesen a myometriumon keresztül az endometrium irányába ágak indulnak, melyek spirális artériákban végződnek, amik az uterus funkcionális rétegeit látják el.

Meszesedések

A meszesedések ultrahangos megjelenése: echodús képlet, mögöttes hangárnyékkal (5. ábra).

A meszesedések elsősorban idősebb korban a méhét ellátó artériákban jelenhetnek meg, ebben az esetben a meszesedések az artéria lefutásának megfelelően helyezkednek, nem szabad őket leiomiomával összetéveszteni. Diabetes mellitusban szenvedő betegekben ezen eltéréssel gyakrabban találkozhatunk.

Kicsi, néhány milliméteres egyszeres vagy többszörös echodús gócek, meszesedések egészséges nőkben is előfordulnak, mögöttes hangárnyékolás nélkül láthatjuk őket. Okuk általában disztrophiás kalcifikáció, mintavétel, küret után fordulhatnak elő.



5. ábra Az uterusban lévő meszesedések (piros nyíl), főként üres hólyag esetén lehetetlenné teszik az uterus transzabdominális megítélését

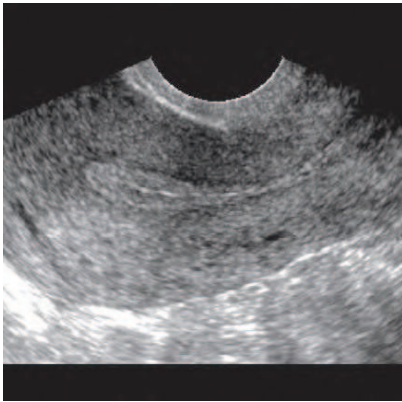
3-5. ábra forrása: Rumack C.M., Chapter 15.: Gynecology. In: Diagnostic Ultrasound, 4th Edition. Philadelphia, 2011; pp. 847-612. pp 553.

Endometrium

Az endometrium mérete a hormonhatástól függően változhat:

- Menstruáció: vékony, hullámos echodús réteg.
- Proliferációs fázis: echoszegény (4-8 mm vastag) (6. ábra).
- Periovulációs időszak: Triple layer (6-10 mm) vékony belső echodús vonal, melyet közepes echogenitású réteg vesz körül, melyet feltehetőleg az ödéma miatt egy vékony sáv határol (7. ábra).
- Szekréciós fázis: echodús, 9-14 mm vastag (8. ábra).

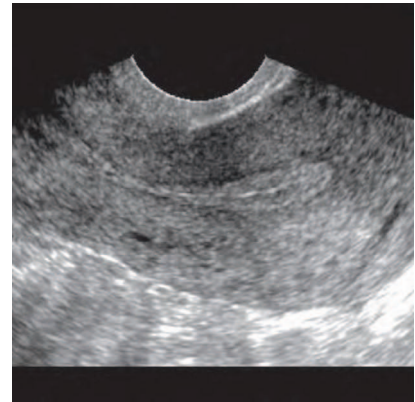
Nagyságát a legvastagabb helyen mérjük le úgy, hogy egy merőleges egyenessel összekötjük az egymással szemben elhelyezkedő myometrium-endometrium határt.



6. ábra Transzvaginális vizsgálat proliferációs fázis normál képe

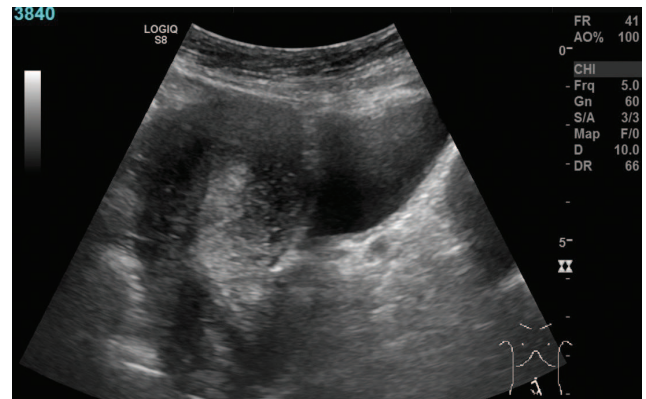
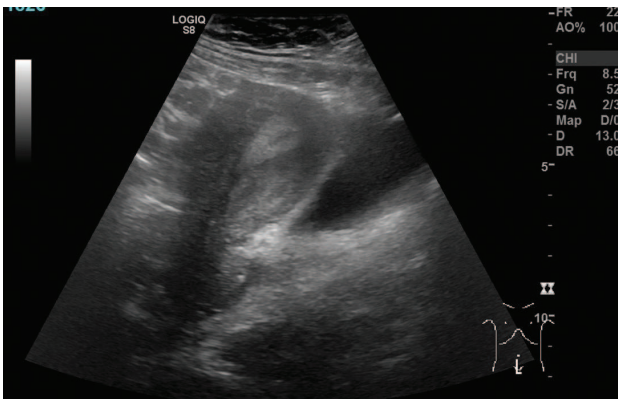


7. ábra Transzvaginális vizsgálat periovulációs időszak fázis normál képe

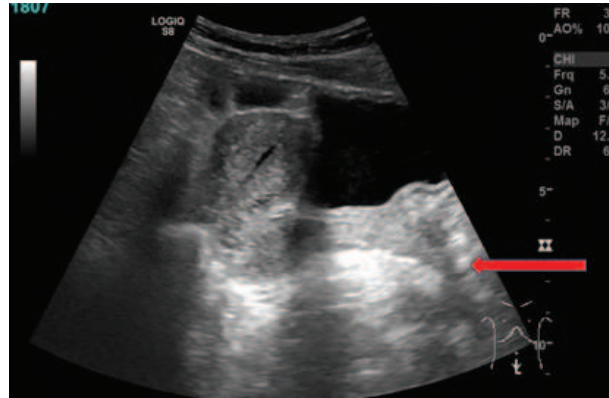


8. ábra Transzvaginális vizsgálat szekréciós fázis normál képe

Posztmenopauzában vékony, alig azonosítható az endometrium, nagysága a 8 mm-t nem haladja meg. Amennyiben az endometrium vastagsága posztmenopauzában a 11 mm-t meghaladja, biopszia mérlegelendő.



9. a és b ábra 36 éves nőbeteg transzabdominális ultrahangvizsgálata lineáris (9. a ábra) és konvex (9. b ábra) fejjel, jól látható, hogy az endometrium megjelenése a szekréciós fázisnak megfelelő, echodús



10. ábra 20 éves fiatal lány hasi ultrahangvizsgálata, a hölgy fogamzásgátlót szed, ennek megfelelően endometrium nem azonosítható. A menstruációja elmondása szerint a vizsgálatot követő nap fog megjönni, ezzel összhangban az uterus ürben kevés folyadék látható (piros nyíl)

Az adnexumok megjelenítése és standard képe, méretei

Ovarium

Az ovariumok alaphelyzetben az uterustól laterálisan, postero-lateralisan helyezkednek el. Általában az a.iliaca előtt, így az erek megkeresésével könnyebben látótérbe hozhatóak. Amennyiben az uterus valamelyik oldalra helyeztett, az ipsilateralis ovarium az uterus fundusa fölött található. Hátrahajló uterus esetében az ovariumok laterálisan az uterus fundusa felett helyezkednek el. Hysterectomia után az ovariumok helyzete mediálissá válik, közel helyezkedik el a műtéti területhez.

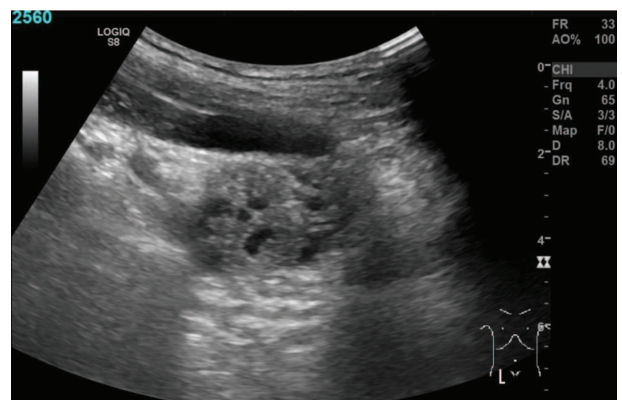
Mérésénél vagy a legnagyobb átmérőt kell megadni vagy három átmérőt kell rögzíteni. A legpontosabb mérési technika a térfogatszámolás, melyet a következő formula szerint adhatunk meg: $0,523 \times \text{hosszúság} \times \text{szélesség} \times \text{mélység}$.

Az ovarium mérete az élet során változik, egyéves életkorban mérete 1 cm^3 , mely a második életévre $0,7 \text{ cm}^3$ csökken. Perinatálisan viszont a még meglévő anyai hormonok hatása miatt mérete nagyobb, három hónapos életkorban $3,6 \text{ cm}^3$ is elérheti. Ötéves korig az ovarium mérete nem változik, ez után indul folyamatos növekedésnek, $4,2 \text{ cm}^3$ átlagosan, még 8 cm^3 is elfogadható érték. Posztmenopausában az ovarium atrophizál, mérete csökken, térfogata $1,2\text{-}5,6 \text{ cm}^3$ -re csökkenhet. Ha az ovarium mérete posztmenopausában 8 cm^3 felett van, az kórosnak véleményezhető. Egyes szerzők szerint, ha az ovarium mérete ebben az időszakban az ellenoldalának duplájára növekszik, mérettől függetlenül kórosnak tekinthető.

Ultrahangos megjelenése viszonylag homogén, centrálisan egy fokozottabb echogenitású medulla látható, benne több kisebb echomentes résszel, folliculussal. A menstruációs ciklus során hormonhatásra néhány folliculus mérete növekedni kezd. A folliculusok mérete $15\text{-}25 \text{ mm}$ között változik. Megrepedésük után a Douglas-ürben kevés, tiszta szabad hasi folyadék jelenhet meg, mely normálisnak tartható. Ha az ovariumban 25 mm -nél nagyobb kerek cystosus képlet látható, azt cystának tartjuk.



11. ábra Ovarium normál képe transzvaginális vizsgálattal
A kép forrása: Rumack, C.M., Chapter 15.: Gynecology. In: Diagnostic Ultrasound, 4th Edition. Philadelphia, 2011; pp. 847-612. pp 574.

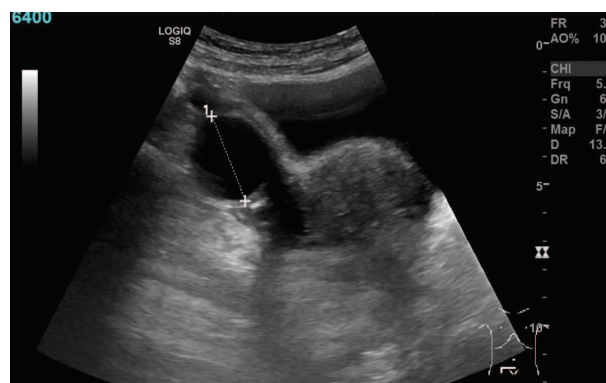


12. ábra 25 éves nőbeteg ultrahangvizsgálata, transzabdominálisan az ovarium csak nehezen körvonalazhatóak, a jobb ovariumban néhány szabályos folliculus is megfigyelhető

Posztmenopauzában a nők 15%-ánál láthatunk ovariális cystát, amennyiben ezek mérete 5 cm alatt van, a bennük tiszta, belső növedék nem látható és szolidak, a további rendszeres követésük javasolt, eltávolításuk növekedés vagy szerkezeti változás esetén szükséges a malignizáció esélye miatt. Ezek a cysták az esetek egy részében nyomtalanul eltűnhetnek.

Petevezeték

Normális esetben a petevezeték nem vagy csak nagyon nehezen ábrázolható mind transzvaginális, mind transzabdominális ultrahangvizsgálattal. Az uterusból posterolaterálisan indul a petefészkek felé, átmérője 8-10 mm. A lumen nem azonosítható, kivéve, ha abban folyadék van.



13. ábra 40 éves nő transzabdominális vizsgálata. A jobb ovárium régióban egy, a normál érték felső határán lévő folliculus. A kontrollvizsgálat a menstruáció után történt, melynek idejére az eltérés regresszióba került.

Normális terhesség

A beágyazódás a 20-23 gestációs nap között történik. Ekkor még sem transzvaginális, sem transzabdominális ultrahangvizsgálattal nem mutatható ki. A 29-31. gestációs napon transzvaginális UH-vizsgálattal kimutatható a terhességre utaló első jel: excentrikusan elhelyezkedő, fokozott echogenitású terület jelenik meg, egy gömbölyded képlet, a decidua.

A következő ábrázolódó struktúra a petezsák, melyet leghamarabb a gestáció 4. hét 3. napjától lehet látni, és legkésőbb a gestáció 5. hét 2. napján látni kell.

Double decidual-jel: Nyberg és munkatársai írták, mely jól használható az intrauterin graviditás és az ektópiás terhesség elkülönítésében a gestáció 5,5-6. hetén látható. Ahol a decidua rétegei kettős echodús gyűrűként ábrázolódnak, belső gyűrűben excentrikusan helyezkedik el a jövőbeni placéntának megfelelően a decidua basalis-chorion frondosum, így a pseudo-petezsák vékony falú ovoid centrális gyűrűt képez.

A következő struktúra, amit láthatunk, a szikhólyag, ez transzvaginális UH-vizsgálat során 8 mm-től, transzabdominális vizsgálat során 10-15 mm-től ismerhető fel, a terhesség biztos jele. A placenta kifejlődésének szerepe a tápanyag továbbítása, valamint az angiogenezis is a szikhólyag falában kezdődik.

A 35-36 gestációs napon észlelhető a szívcső pulzálása, mely szintén a terhesség biztos jele.

Az első trimeszterben az ultrahangvizsgálat szerepe azonosítani az élő terhességet, megkülönböztetni a nem-élőtől (embrió nélküli petezsák, „blighted ovum”).

Ektópiás terhesség

Az esetek 98%-ban a petevezetékben, ebből 60-70%-ban a petevezeték ampulláris részében történik. Hajlamosító tényezők lehetnek: anamnézisben gyakori gyulladások (kismencedei gyulladás, Chlamidia által okozott salpingitis), petevezeték rekonstrukciós műtétek, előzményben császármetszés vagy tubáris terhesség, intrauterin fogamzásgátló eszköz, in vitro fertilizáció, magas anyai életkor.

Ultrahanggal vizsgálva a méh üres. Pseudo-petezsákokat láthatunk. Az endometrium vastag, echodús, 8-14 mm. A petevezeték normál esetben nem ábrázolódik, amikor viszont folyadék jelenik meg benne, láthatóvá válik. Kezdetben az érintett petevezeték 3-5 mm átmérőjű, gyűrűszerű, vastag, echodús falú képlet, melynek környezete fokozott vascularizációt mutat.

Szabad hasi folyadék néha az egyetlen tünet, lehet sűrűbb. A petevezeték-repedés esetén nemcsak a Douglas-űrben, hanem a has típusos helyein, a máj és a lép körül is szabad hasi folyadék jelenik meg, mely egyébként egészséges fiatal nőben súlyos veszélyt jelző tünet.

A tubariális terhességet össze lehet téveszteni a cysticus corpus luteummal. Ha transzvaginális vizsgálatot végzünk, és a hasfal felől az ováriumra nyomunk, a corpus luteum az ováriummal mozdul.

Kóros alapelváltozások

Ovarium gyakori patológiás eltérései

Kismedencében lévő terime esetén az ultrahangvizsgálattal a következőkre keressük a válaszokat:

1. Méret.
2. Lokalizáció:
 - extrauterin
 - intrauterin
3. Kontúr:
 - jól differenciálható
 - rosszul differenciálható
 - szabálytalan
4. Bennék:
 - ciszticus
 - kevert – túlnyomórészt ciszticus
 - kevert – túlnyomórészt szolid
 - szolid

Ovarium torsio

Akut has formájában, fájdalommal, hányingerrel és hányással jelentkezik, mely sebészeti beavatkozást igényel. Gyermekkorban és reprodukív korban gyakori, menopausában ritka. Általában jobb oldalon fordul elő, így appendicitis acutát utánozhat.

Hajlamosító tényező lehet a túlstimuláció. Reprodukív korban gyakrabban fordul elő perzisztáló, benignus funkcionáló cystával.

Az ovarium megnagyobbodik, benne a Doppler-jel hiányzik (ez változhat a torzió mértékétől függően, valamint krónikus torsio esetében). A folliculusok mérete egységesen megnő, melynek oka, hogy a keringéskárosodás miatt folyadék, transzudátum kerül a folliculusokba.

Fontos, hogy panaszos beteg esetében, ha a megnagyobbodott ovariumban a Doppler-jel hiányzik, gondolni kell ovarium torzióra.

Polycystás ovarium szindróma

Mindkét ovarium térfogata megnövekedett, 10 cm³-nél nagyobb, benne 12 vagy annál több folliculus van, melyek mérete 2-9 mm között változik. A kritériumrendszer nem alkalmazható azoknál, akik orális fogamzásgátlót szednek, vagy a domináns tüsző 10 mm-nél nagyobb. A stroma echogenitása megnövekedett.

Az ovariumok alakja inkább kerek, a folliculusok pedig a periférián gyöngysorszerűen helyezkednek el.

A polycystás ovarium szindrómában szenvedő nők 30%-ánál az ovárium mérete normális lehet.

Cysták az ováriumban

Premenopauzában a normális folliculus mérete széles határok között mozoghat, néhány mm-től 25 mm-ig terjedhet. Az ennél nagyobb eltérés follicularis cysta, mely akkor jön létre, ha a folliculus nem reped meg. Általában panaszt nem okoz, egyoldali elváltozás, spontán eltűnik a következő ciklus során, ultrahangvizsgálattal, mint véletlen lelet derül ki. Mérete 3-4 cm, éles szélű, tiszta bennékű, ha bevérzik, a bennéke lehet kissé sűrűbb.

Fiatal nőkben az ovarialis térfoglalás leggyakoribb okai a funkcionális cysták, melyek egy-két menstruációs ciklus alatt eltűnnek. Kisebb, egyszerű cysták követése nem szükséges. Nagyobb, összetett cystákat követni kell a menstruációs ciklus különböző időszakában, 6 héten belül többször.

A corpus luteum cysta ritkább, a funkcionáló sárgatestben alakul ki. Sokkal több panaszt, elsősorban fájdalmat okoz. Egyoldali. Mérete nagyobb, a fala vastag, hajlamosabb bevérzésre és repedésre, általában nem echomentes. Körülötte a vascularisatio élénk, a ciklus során nem tűnik el, perzisztálhat.

Amennyiben megtermékenyülés történik, a corpus luteum elkezd növekedni és cystozussá válni, a legnagyobb mérete 8-10 cm is lehet, a 16-20. hétre eltűnik.

A bevérzés mind a két cystatípusban előfordulhat, a cysta bennéke echodús lesz, és térfoglalást utánozhat. Fial nőkben akut alhasi fájdalomként jelentkezhet.

Posztmenopauzában a nők 15%-ánál láthatunk ovarialis cystát, amennyiben ezek mérete 5 cm alatt van, a bennék tiszta, belső növedék nem látható, a további rendszeres követésük javasolt, eltávolításuk növekedés vagy szerkezeti változás esetén szükséges a malignizáció növekvő esélye miatt. Ezek a cysták az esetekben nyomtalanul eltűnhetnek.

Patológiás eltérés elkülönítése a benignustól

A petefészekben megjelenő leggyakoribb eltérések funkcionáló cysták. Amennyiben premenopauzában 3 cm-nél kisebb, cysticus, élesszélű, jól határolt képletet látunk, funkcionáló cysta, és további követést nem igényel. A követés szempontjából a méret nagyon fontos, amennyiben 3 cm-nél nagyobb szabályos cystát látunk, az feltehetőleg szintén funkcionális cysta, de ennek igazolására további követés célszerű.

Posztmenopauzában az 5 cm-nél kisebb cysták benignusak. A 10 cm-nél nagyobb cysták malignizációjának esélye nagy. A szolid massa az ováriumban általában malignus.

A komplex eltérések egyaránt lehetnek malignusak és benignusak is, ennek eldöntésében segítségre lehet az ultrahangos megjelenés. Malignitásra erősen gyanús, ha a terime határai irregulárisak, benne vastag szeptumok és/vagy belső növedék van, melyben keringést lehet detektálni.

Ascites általában malignus megbetegedésekhez társul. Az ovárium tumorok hajlamosak peritoneális metastasisokat adni.

Ultrahang	Nagy valószínűséggel benignus	Nagy valószínűséggel malignus
Méret	Kicsi: 5 cm alatt	Nagy: 10 cm felett
Külső kontúr	Vékony fal jól differenciálható határok	Vastag fal egyenetlen kontúr.
Bennék	Cystosus, vékony szeptum	Szolid részek, vastag szeptumok, belső növedékek
Doppler görbe	Nagy ellenállású keringés, az esetlegesen a cysta belsejében lévő képletben keringés nem látszik	Kis ellenállású keringés, a belső növedékben és a szeptumban keringés

Uterus gyakori patológiás eltérései

Leiomyoma

A leiomyoma a 30 év feletti nők uterusában 30-40%-ban megtalálható. Általában multiplex, és a leggyakoribb oka a nem terhes méh térfogatnövekedésének. Általában tünetmentes, de okozhat hasi fájdalmat és rendellenes vérzést. A leiomyoma lehet intramuralis, a méhizomzatban, submucosalis, ami a méh ürege felé boltosul, az endometriumot eltolja, a kontúrt torzítja, illetve subserosalis, ami a méh peritonealis felszínét boltosítja ki. Az intramuralis eltérések a leggyakoribbak, a submucosalis a legkevésbé gyakori, és ez társulhat leggyakrabban meddőséggel.

Ösztrogénfüggő a növekedésük, ezért posztmenopausában a növekedésük megáll, akár csökkenhet is. Tamoxifen növekedést okozhat. Ha posztmenopausában gyors, degeneratív részeket is tartalmazó növekedést látunk, gondolnunk kell sarcomatosus átalakulásra, leiomiosarcomára. A hormonhatás miatt terhességben növekedést mutat, ezért a túl sok leiomyoma a vetélés kockázatával járhat.

Ultrahangos megjelenés

- Csökkent echogenitású vagy heterogén.
- A méh kontúrját torzítja.
- Kalcifikáció.
- Degeneráció és nekrozis.

Adenomyosis

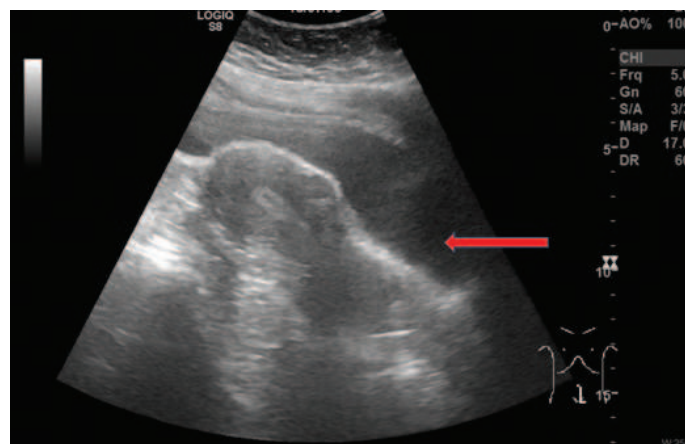
Az endometriosis intramuralis formája. Ultrahangos megjelenés a következő:

- Uterus diffúz megnagyobbodása.
- Diffúzan heterogén myometrium.
- Aszimmetrikus myometrium megvastagodás.
- Myometrium cysták.
- Az endometrium-myometrium határ rosszul különíthető el.
- A vizsgálat során érzékenység.
- Subendometriális echogén területek.

Az endometrium méreteit az anatómiai áttekintésnél tárgyaltuk. Megvastagodásának okai a következők lehetnek:

- Korai terhesség.
- Méhen kívüli terhesség.
- Inkomplett vetélés.
- Polip.
- Hyperplasia.
- Összenövések.
- Endometritis.
- Carcinoma.

A tamoxifen megnöveli az endometrium carcinoma előfordulását, az endometrium hyperplasiáját és polipok előfordulását.



14. ábra 40 éves paciens transzabdominális vizsgálata, az endometrium szekréciós fázisnak megfelelő, az uterus ventralis falán egy kicsi subserosus myoma göb látható (piros nyíl)

Beavatkozást követő teendők listája

- A transzducerről az egyszer használatos védőgumi eltávolítása.
- A transzducer takarítása, mely két részből áll: zselétől való megtisztítás, majd fertőtlenítés.
- A beteg tájékoztatása, hogy a vizsgálathoz használt zselé szivárgását a hüvelyből 24 órán át esetleg még érezheti.

Szövődmények és ellátásuk

- Nincs ismert mellékhatás.

Dokumentáció helye, módja

- Meg kell nevezni az ultrahangkészüléket, amivel a vizsgálat történt. Javasolt forma: „A vizsgálatot ... ultrahangkészülékkel végeztük”.
- Meg kell nevezni a vizsgálat típusát, amit egy leíró rész követ. A lelet végén van az összefoglaló vélemény, amit az orvos neve és aláírása követ.
- Mindig tegyük ki abody markot, használjunk oldaljelzést. E nélkül ne mentünk el képet!
- A vizsgálat során sagittalis és coronalis irányú áttekintést végzünk.
- Dokumentálni kell pontosan az uterus és az ovariumok méretét, az esetleges eltéréseket.
- Szabad hasi folyadék meglétét, amennyiben van, annak mennyiségét.
- A talált ultrahangos kép összhangja az anamnesztikus adatokkal, fizikális, hormonális státussal, az életkorral.
- Vizsgálatonként legalább 5 kép archiválása digitálisan (uterus megjelenítése két síkból, Douglas-úr, jobb és bal ovarium ábrázolása a legnagyobb keresztmetszetben). A dokumentáció történhet CD-re vagy fekete-fehér videoprint formájában.

Irodalomjegyzék

1. Harkányi Z., Morvay Z.: *Ultrasonography* [Ultrasonográfia], Minerva Kiadó, Budapest [Hungarian], 2006.
2. Rumack, C.M., Chapter 15.: *Gynecology*. In: *Diagnostic Ultrasound*, 4th Edition. Philadelphia, pp. 847-612., 2011.
3. Harkányi Z., Morvay Z.: *How to examine with ultrasound?* [Hogyan vizsgáljunk ultrahanggal?], Medicina Budapest [Hungarian], 2016.
4. Papp Z. (ed.): *Handbook of Obstetrics and Gynecology* [A szülészeti-nőgyógyászati tankönyve], Semmelweis Kiadó, Budapest [Hungarian], 2017.
5. Buzás Gy., Harkányi Z., Baramyai T., et al.: *The history of clinical ultrasound diagnostic in Hungary* [A klinikai ultrahang-diagnosztika története Magyarországon], Akadémiai Kiadó, Budapest [Hungarian], 2008.

Mellkasi ultrahang-diagnosztika a pulmonológiában

*Dr. Kovács Anita
Dr. Palkó András*
SZEGEDI TUDOMÁNYEGYETEM

Az eljárás definíciója

A mellkasi diagnosztikában az ultrahangvizsgálatnak korlátozott indikációs köre van. A tüdőben levő levegő az ultrahangnyalábok döntő részét visszaveri-szórja, így a mélyebben levő elváltozások ezzel a modalitással nem vizsgálhatók, illetve a bordákban levő mészsó is teljes árnyékolást okoz.

Ennek ellenére a bordák közti tereket használhatjuk a betekintéshez, ún. akusztikus ablakként, valamint a máj vagy a lép felől is képet kaphatunk a mellkasi szervek állapotáról. Ritkább esetben gyermekeknél a mediastinum felől a thymust is használhatjuk erre a célra.

Ezek segítségével képet alkothatunk a mellkasfalban vagy amellett elhelyezkedő elváltozásokról, melyek pl. a pleurális térben foglalnak helyet, vagy a tüdők perifériáján légtartalomcsökkenést okoznak.

Az orvosi vizsgálatok során használt, mellkasi vizsgálatra alkalmas ultrahangnyaláb frekvenciája különböző lehet. Az így keletkezett B-módú vizsgálat során egy metszeti képet kapunk, ahol a fényesebb pontok a nagyobb mértékű ultrahangnyaláb visszaverődését jelzik. A különböző fényességű pontokat szürke skálának feleltetjük meg. Az ábrázolás két dimenzióban történik, a kapott metszeti képen a képernyő felső részénél lévő részlet a transzducerhez közelebb fekvő terület.

Transthoracalis vizsgálat

A fentebb említett akusztikus ablakokon keresztül (bordaközéből vizsgálva a bordák lefutásával párhuzamos síkban) 3-5 MHz-es konvex vagy magasabb frekvenciájú, 5-10 MHz-es lineáris vizsgálófejjel térképezhetjük fel a mellkasfalhoz közeli eltéréseket. Erre merőleges vizsgálati síkkal az elváltozás hosszanti kiterjedését ábrázoljuk.

Konvex fej esetén az ultrahangnyalábok szétérnek, alacsonyabb frekvenciájuknak köszönhetően mélyebbre hatolnak, így mindkét tengely mentén nagyobb teret látunk be. Lineáris fej esetén kisebb a belátható terület mérete, de a magasabb frekvencia miatt a kapott kép részletgazdagabb. A fej választása az adott eltérés jellegétől függ.

Más régiók vizsgálatával ellentétben nem feltétlenül tudjuk alkalmazni a megszokott beállításokat. A vizsgáló itt is a vizsgálóágytól balra helyezkedik el. Kivételt képezhetnek ez alól az intervenciók, ahol a beavatkozást végző személy a pácienset esetenként a túoldalról közelíti meg.

A beteg ülő, könyöklő vagy oldalfekvő pozícióban, esetenként az elváltozás lokalizációjától függően, atípusos beállításban helyezkedik el.

Az eljáráshoz szükséges kompetencia meghatározása

Önállóan csak kielégítő gyakorlattal, ultrahangjártassági vizsgával rendelkező orvos vagy radiográfus vizsgálhat. Nem megfelelően képzett szakember csak képzett kolléga jelenlétében végezheti el a vizsgálatot.

Indikáció

- Leggyakrabban mellkasi folyadék mennyiségének és jellegének megítélésére, nagyobb volumen esetén a lehetséges csapolás helyének bejelölésére végezzük.
- Gyermekeknél röntgenfelvétellel igazolt tüdőgyulladás radiodinamikájának követésére, a sugárterhelés csökkentése végett.
- Kisebb, röntgennel nem jól ábrázolható pneumothorax igazolására, követésére.
- Esetenként ultrahangvezérelt intervenció kivitelezésére: mellkasfal melletti vagy azt involváló elváltozások szövettani mintavételéhez, tályogdrenázshoz.

Kontraindikáció

- Nincs.

Beavatkozást megelőző teendők listája

Anamnéziszfelvétel, a beteg korábbi vizsgálati képanyagának áttekintése.

Vizsgálati előkészítés

- A beteg teljes körű tájékoztatása.
- A vizsgálat alatt két egészségügyi dolgozónak kell jelen lennie, egy vizsgálónak és egy asszisztensnek.
- A vizsgálat indikációjának függvényében a beteg pozicionálása, mely a látott eltéréstől függően továbbiakban változhat. Mellkasi folyadék megítélésakor, főleg ha kisebb mennyiség valószínű, a kezdés előtt a beteg néhány percig a beállított pozícióban pihenjen annak érdekében, hogy a folyadék a gravitáció miatt egy helyre összegyűljön.
- A vizsgálófejet ultrahanggal borítjuk.

Vizsgálat idő

- 5-10 perc.

Skill gyakorlat során a beavatkozáshoz szükséges eszközök, gyógyszerek listája

- Mellkaspunkció helyének bejelöléséhez le nem mosható filc.
- Az intervenciós beavatkozások eszközsükségelete külön témakörbe tartozik.

Skill gyakorlat módja, pontos leírása, képekkel kiegészítve

A gyakorlatok célja a fantomon végzett ultrahangvizsgálattal, hogy az egyén jártasságra, magabiztosságra tegyen szert az ultrahangos eszköz alkalmazásában, az egyes anatómiai és patológiás struktúrák elkülönítésében.

Anatómia

A leggyakoribb vizsgálati sík a bordaközzel párhuzamos, illetve arra merőleges metszeti kép. Ekkor a felszíni légrészek alatt a bordák kontúrja és az általuk okozott széles hangárnyék látható. Jó beállítás esetén a bordák között a pleura keskeny echodús sávként ábrázolódik. A normál tüdő képe: egy rajzolat nélküli reverberációs műtermékekből álló képet látunk.

A rekeszizom echodús sávként ábrázolódik a máj és a lép felett. Különösen bal oldalon nehéz megjeleníteni, mert csaknem párhuzamosan fut az ultrahangnyalábokkal.



1. ábra. Más okból készült hasi ultrahangvizsgálaton a lép felett jól látható a normál rekeszizom echodús sávja és felette a légtartó tüdő (a kép bal alsó sarkában)

Patológia

Mellkasi folyadék

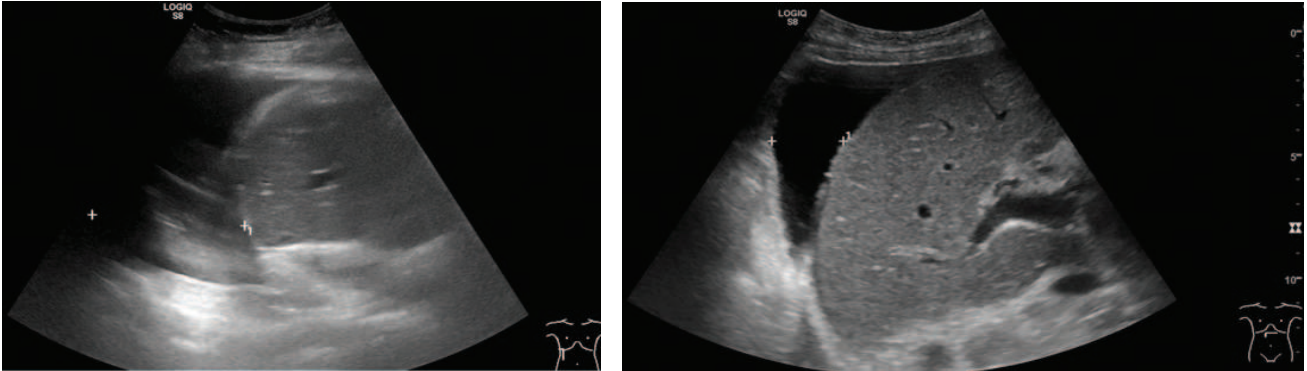
A mellkasi folyadék a rekesz felett helyezkedik el, és fekvő helyzetben a hátsó mellkasfal mentén terül el. Különböző okok miatt szaporodhat fel: gyulladás következtében, valamilyen mellkasi vagy hasi kórfolyamat kíséreléségeként, illetve szívelégtelenség miatt.

Általában echomentes, ékalakú területként látható a tüdőtől dorso-latero-caudalisan. Néha belső echokat tartalmaz, mely jelenthet vért, gennyet, malignus szövetszaporulatot. Amennyiben a folyadék körülírt területen gyűlik össze (tehát letokolt jellegű), akkor bárhol elhelyezkedhet, és a mellkasfelvételen tumort utánozhat.

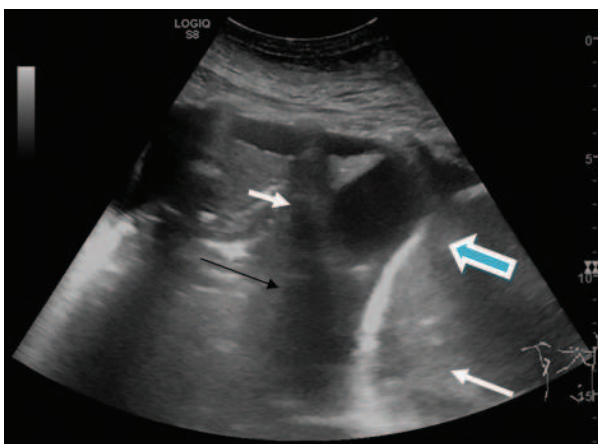
Gyakran történik mintavétel a pleuralis folyadékgyüleméből. Ezt rendszerint típusos helyen beszűrve a kopogtatási és hallgatósági lelet alapján végezzük. Túl kövér vagy izmos beteg esetén a punkció helyének megválasztásához ultrahanggal lokalizálhatjuk a szűrés pontos helyét.

Kisebb mennyiségű folyadékot ultrahanggal könnyebb kimutatni, mint röntgenvizsgálattal. A folyadék mennyiségének megítélésére, pungabilitás meghatározására is alkalmazzuk ezt az eljárást.

A beállításnál fontos, hogy a rekeszt lássuk, így a mellkasi vagy a hasi folyadékot biztonsággal el tudjuk különíteni.



2. ábra A rekeszkontúr segít elkülöníteni a folyadék helyét. Az első képen a mellkasban nagyobb, a második képen a májkontúr felett, a hasüregben ábrázolódik kis mennyiségű folyadék



3. ábra A májkontúr felett mérsékelt mennyiségű, echomentes, tiszta folyadék ábrázolódik. A folyadék körbeveszi a légtelen alsó tüdőmezőt, melyen belül légtartó hörgőágak vannak (rövid fehér nyíl: légtelen tüdő, fekete nyíl: hörgőág, kék nyíl: folyadék, hosszú fehér nyíl: rekeszizom)



4. ábra Az előbbire merőleges síkban a folyadékon belül az összeesett tüdő látható, melyen belül erek és hörgőágak keresztmetszetei figyelhetők meg

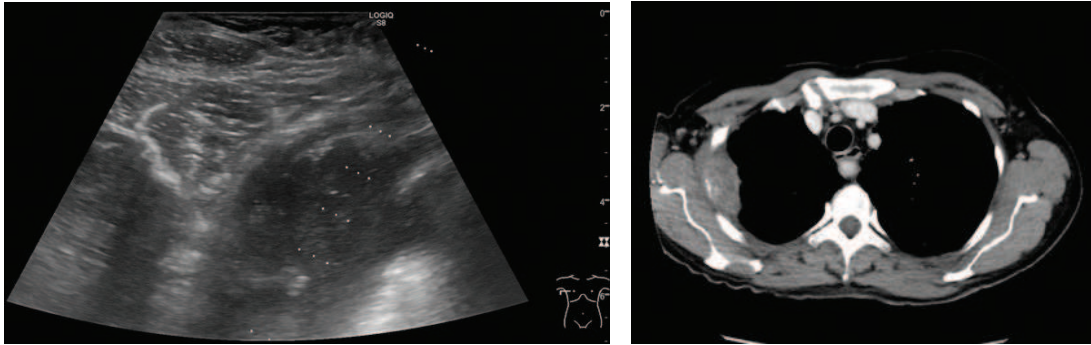
Beszűrődés

Ha a tüdő alveolusait gyulladással tölti ki, rajzolatot látunk, amelyen belül a hörgőkben levő levegő szabálytalan vonalas echoi felismerhetők. A gyulladt tüdő ultrahangképe hasonlít a máj és a lép szerkezetéhez.

Pneumothorax (ptx)

A légmell ultrahangkövetése elsősorban a gyermekradiológiában alkalmazott módszer. Normál körülmények között a pleura két rétege a vizsgálat alatt jól láthatóan elcsúszik egymáson, „sliding”-jel. Ennek hiányában állítható fel a ptx diagnózisa.

Esetenként ultrahangvezérelt szövettani mintavételre nyílik lehetőség a mellkasfalat involváló térfoglaló folyamatból. Intrapulmonalis elváltozásból csak akkor tudunk ezzel a módszerrel mintát venni, ha az jól láthatóan a tüdő perifériáján helyezkedik el. A tüdőben levő eltérésekből leginkább CT-vezérelt mintavétel történik.



5. ábra A felszínhez közeli, CT-vel igazolt, valószínűleg recidív térfoglaló folyamat szövettani mintavétele UH-vezérléssel

Beavatkozást követő teendők listája

- A transzducer takarítása, mely két részből áll: zselétől való megtisztítás, majd a fertőtlenítés.
- A beteg tájékoztatása az eredményről.

Szövődmények és ellátásuk

- Nincs ismert mellékhatás.

Dokumentáció helye, módja

- Meg kell nevezni az ultrahangkészüléket, amivel a vizsgálat történt. Javasolt forma: „A vizsgálatot ... ultrahang készülékkel végeztük”.
- Meg kell nevezni a vizsgálat típusát, amit egy leíró rész követ. Ebben részletezni kell a talált eltérés jellegét, kiterjedését. A lelet végén van az összefoglaló vélemény, amit az orvos neve és aláírása követ.
- Mindig tegyünk ki abody markot, használjunk oldaljelzést. E nélkül ne mentünk el képet!
- A dokumentáció leginkább digitális formában történik, esetleg rögzíthető CD-re vagy fekete-fehér videoprint formájában.

Irodalomjegyzék

1. Harkányi Z., Morvay Z.: *Ultrasonography* [Ultrasonográfia], Minerva Kiadó, Budapest [Hungarian], 2006.
2. Rumack, C.M., Chapter 52: *The Pediatric Chest*. In: *Diagnostic Ultrasound*, 4th Edition. Philadelphia, 2011; pp. 847-612.
3. Képkalkoló módszerek alkalmazásának klinikai jelentősége: Ultrahang. <http://oftankonyv.reak.bme.hu>.

VIII. FEJEZET: BELGYÓGYÁSZAT

A 12 elvezetéses EKG-készítés technikája

*Dr. Ötvös Tamás
Dr. Szabó Zoltán
DEBRECENI EGYETEM*

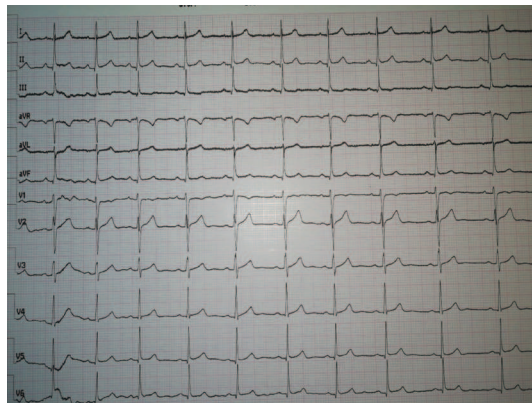
Az elektrokardiográfia (EKG) egy noninvazív diagnosztikai eljárás, mely a szív elektromos jelenségeit a szívizomösszehúzódásakor keletkező elektromos feszültség regisztrálásával vizsgálja. Az eljárás során elektrodákat helyezünk fel a mellkasi bőrfelszínre és a végtagokra, az innen nyert elektromos potenciálkülönbségből jön létre az elektrokardiogram.

Az EKG számos betegségről és állapotról nyújt tájékoztatást: pl.: aritmiákról, az ingerképzési és ingerületvezetési zavarokról, a szívüregék nyomás- és volumenterheléseiről, a kamrák falának megvastagodásáról, a szívizom vérellátási zavaráról, a szívinfarktusról, a gyulladásos betegségekről, az elektrolitzavarokról és a gyógyszerek hatásáról.

A standard 12 elvezetéses EKG-n rögzítjük az Einthoven-féle bipoláris elvezetéseket (I, II, III elvezetések), a Goldberger-féle unipoláris végtagi elvezetéseket (aVR, aVF, aVL elvezetések), valamint a mellkasi (ún. prekordiális) elvezetéseket (V1-6 elvezetések).

Az elkészült EKG-regisztrátum (1. ábra) a következő részekből áll:

- P-hullám (pitvari hullám): A pitvari depolarizációt reprezentáló pozitív amplitúdójú (1-2 mm) hullám, időtartama 0,06-0,11 másodperc közötti.
- PQ távolság: A pitvar-kamrai átvezetési idő, fiziológiás időtartama 0,12-0,2 mp.
- QRS-komplexum: A kamrák depolarizációját jelöli. Kezdeti negatív Q-hullámot nem mindig észlelünk. A magas pozitív R-hullámból a kamrai izomzat fő tömegének ingerületbe jutását mutatja, amplitúdója fiziológiás esetben 10 mm. A negatív S-hullám a harmadik komponens. A QRS időtartama alatt megy végbe a kamra teljes munkaizomzatának depolarizációja. Élettani értéke 0,06-0,12 mp, amiből 0,03 mp a kamraközi sővény depolarizációja, 0,055 mp a jobb kamra és 0,068 mp a bal kamra depolarizációja.
- ST-szakasz: A kamrák lassú repolarizációja.
- T-hullám: Elnyújtott közepes amplitúdójú hullám, a kamrák teljes repolarizációját jelzi, időtartama 0,20 mp.
- QT távolság: A kamraizomzat depolarizációjának és repolarizációjának együttes időtartama, a kamrai aritmia rizikó becslésére és előrejelzésére alkalmazzák. A kalibrált távolság (QTc) nem lehet 0,36 mp-nél rövidebb és 0,44 mp-nél hosszabb ($0,36 \text{ mp} < \text{QTc} < 0,44 \text{ mp}$).
- U-hullám: Kialakulását tekintve több elmélet létezik, jelezheti az interventricularis septum repolarizációját vagy a kamrák lassú újratöltődését, továbbá alkalmas lehet a fokozott kamrai aritmiahajlam felismerésére. Időtartama 0,1-0,2 mp.



1. ábra Fiziológiás 12 elvezetéses EKG-regisztrátum

Az EKG-készítés megkezdése előtt a beteget tájékoztatnunk kell a vizsgátról, ez különösen fontos, hiszen a jó minőségű regisztrátum készítéséhez a beteg együttműködése szükséges. Külön vagy elkülönített szobára van szükség, tekintettel arra, hogy a beteg felsőtestét és a bokákat szabaddá kell tenni. Az EKG-készüléket a vizsgálat megkezdése előtt üzemképes állapotba helyezzük. Ez ma már a készülékek döntő többségénél annyit jelent, hogy azt a beteg mellé helyezzük, csatlakoztatjuk az elektromos hálózathoz (avagy akkumulátorról működtetjük, mint pl. az Országos Mentőszolgálatnál), és bekapcsoljuk. Alapvető beállítások a papírfutási sebesség, mely 25 mm/perc. Az EKG-készülékeket automatikusan így kalibrálják. Időnként gyorsabb papírfutási sebességet is alkalmazunk, különösen a ritmuszavarok diagnosztikája során. Ilyenkor át kell állítani a készüléket (pl.: 50 mm/perc értékre). A másik alapbeállítás a jelerősítés, az amplitúdó megítélése az 1mV-os hitelesítés (négyszögimpulzus) segítségével történik.

A vizsgálat elvégzéséhez szükségünk van egy vizsgálóágyra vagy betegágyra, melyen a beteg háton fekvő pozíciót vesz fel. A megfelelő kontaktus biztosítása végett szükséges lehet a mellkasszűrőzet leborotválása (csak a beteg beleegyezésével történhet, manapság ritkán kerül rá sor). A modern készülékek zajszűrő képességgel rendelkeznek, bizonyos mértékig zajmentességet biztosítanak. Mindig tiszta elektródákat használunk. Főként a sürgősségi ellátásban elterjedt az öntapadós elektródák használata, mely főleg a nem együttműködő betegek esetében nagy segítséget nyújthat az értékelhető EKG elkészítéséhez. Rutinszerűen a végtagi elektródák ún. csi-peszformájúak (2. ábra), míg a mellkasi elvezetéseket gumiharang felépítésű elektródák biztosítják (3. ábra). Az elektródák megfelelő kontaktusának biztosításához kontaktgél használata szükséges.



2. ábra Végtagi elektródák

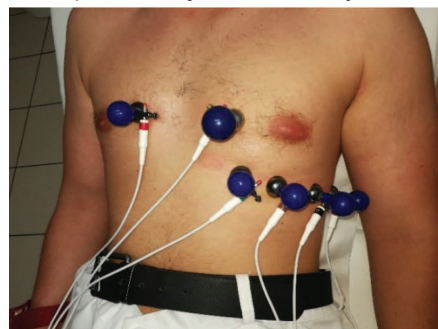


3. ábra Mellkasi elektródák

Az elektródákat a következők szerint helyezzük fel standard EKG esetén. A végtagi elektródák általában színkódoltak, a piros (Right) kerül a jobb csuklóra, a sárga (Left) a bal csuklóra, a zöld (Foot) a bal bokára, a fekete (Neutral) a jobb bokára (4. ábra). A V1-elvezetés a szternum jobb szélén a 4. bordaközben, a V2-elvezetés a szternum bal szélén a 4. bordaközben, a V3-elvezetés a V2 és V4 pontok felezőpontján, a V4-elvezetés a bal oldalon az 5. bordaközben a medioklavikuláris vonalban, a V5-elvezetés bal oldalon az 5. bordaközben az elülső hónaljvonalban, a V6-elvezetés bal oldalon az 5. bordaközben a középső hónaljvonalban helyezkedik el (5. ábra).

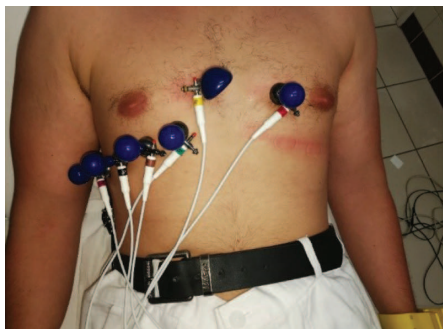


4. ábra A végtagi elektródák felhelyezése

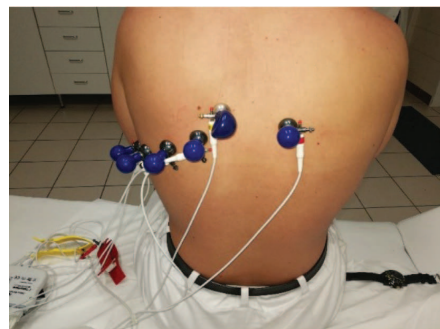


5. ábra A mellkasi elektródák felhelyezése

Időnként szükségessé válik, a betegellátás során is, hogy kiegészítő elvezetéseket vegyünk igénybe. Amennyiben a mellkasi elvezetéseket a standard elvezetésekhöz képest tükröképszerűen a mellkas jobb oldalára helyezzük fel, megkapjuk a jobb kamrai elvezetéseket, mely különösen alkalmas a jobb kamra iszkémiás károsodásának megítéléséhez (6. ábra). Gyakran használunk poszterior elvezetéseket is, amikor a mellkasi elektródák a standard pozícióban a beteg mellkasa helyett a hátára kerülnek. Ilyenkor vizsgálhatóvá válik a szív hátsó fala (7. ábra).



6. ábra Jobb kamrai elvezetésekhez szükséges elektródapozíciók



7. ábra Posterior elvezetésekhez szükséges elektródapozíciók

A vizsgálat végén az elektródákat eltávolítjuk, és a kontaktgéllal szennyezett bőrterületeket és eszközöket úgyszintén megtisztítjuk, a beteg öltözetét rendezzük.

Amennyiben a szívritmus és szívfrekvencia folyamatos monitorozására van szükség, a végtagi elvezetéseket használjuk, azonban itt öntapadós elektródákat alkalmazunk, és azokat nem a végtagokra helyezzük fel, hanem a mellkasra, az adott végtaghoz legközelebb eső pozícióban (pl. piros elvezetést a jobb vállhoz közel helyezzük fel a mellkasra).

A vizsgálat eredményességét a nem megfelelő kontaktus az elektróda és a bőrfelszín között, az extrém obezitás, a kooperáció hiánya és a remegés negatívan befolyásolják. Ilyen esetekben a regisztrátum zajossá válik, és romlik az értékelés minősége (pl. ST-szegmentum eltérések megítélése nem megfelelő).

A 12 elvezetéses EKG indikációja széleskörű. Sürgősségi ellátásban, intenzív ellátásban minden betegről készülnie kell regisztrátumnak, azonban az alapellátásban és szakellátásban is hasznos segítség, a szívritmus zavarok, az ingerképzési és ingerületvezetési zavarok, szívizom iszkémia, a szívizom gyulladásos megbetegedései és az elektrolitzavarok diagnosztikájában.

Abszolút kontraindikáció nem ismeretes. Talán egy ellenjavallat említendő, amennyiben a beteg elutasítja a vizsgálatot.

Szövődményként jelentkezhet az alkalmazott anyagokra jelentkező allergiás reakció (pl. kontaktgél).

Oktatáshoz szükséges eszközök

1. BLS vagy ALS fantom
2. Betegágy vagy vizsgálóasztal
3. EKG-készülék
4. Összekötő kábel
5. Elektródák (gumiharang típusú és öntapadós, illetve végtagi csipesz formájú)
6. Kontaktgél
7. Törlőkendő

Oktatási metodika

A hallgatók egyesével gyakorolják az EKG-készülék beállításait és az elektródák felhelyezését egy oktató segítségével.

Irodalomjegyzék

1. Rohla, M., Glaser, F.: *Klinikai EKG alapismeretek*. 1999 pp. 3-4.
2. Bayes, de L.A.: *Basic Electrocardiography: Normal and Abnormal ECG Patterns*. Malden, MA: Wiley-Blackwell; 2007.
3. <https://emedicine.medscape.com/article/1894014-overview>.

Injekciós technikák

*Dr. Ujvárosy Dóra
Dr. Szabó Zoltán
DEBRECENI EGYETEM*

Bevezetés

Évezredekkel ezelőtt megfogalmazódott az igény bizonyos gyógyhatású készítmények szervezetbe történő bejuttatásával kapcsolatban. Nagyon sokáig az egyetlen lehetséges beviteli útnak a szájon át történő beadást tartották. Az orvostudomány fejlődésével azonban különböző egyéb, ún. parenterális technikák is napvilágot láttak, melyekkel pontosabb gyógyszer mennyiségeket, illetve gyorsabb hatást tudtak elérni.

Az injekció beadása során oldott hatóanyagot juttatunk a test szöveteibe egy tűn keresztül, egy fecskendővel elért nagy nyomás segítségével, mely ezt követően az egész szervezetbe felszívódik.

Az injekció használatának indikációi

- gyors hatás elérése
- szájon át történő beadás nem kivitelezhető
- hatóanyag nem szívódik fel a bélrendszeren keresztül
- gyógyszer a gyomor- és bélrendszerben lebomlik

A beavatkozás veszélyeket, szövődményeket is rejt magában, melyek közül a leggyakoribbak:

- fertőzésveszély
- szövettronsolás (pl. nem elég éles tű esetén)
- injekciós tályog (sterilitás szabályainak be nem tartása esetén)
- allergiás, toxikus reakció
- idegsérülés (helytelenül beadott injekció esetén)
- hematóma

Az injekció használatának hátrányai

- viszonylag drága kezelésnek számít az előállítás körülményei, a felhasznált csomagolóanyagok és a sterilizáció miatt
- kellemetlen, fájdalmas
- szervezetből történő eltávolítása nehéz, míg a szájon át szedett tabletták gyomormosással, hánytatással eltávolíthatók, ez injekció esetén nem lehetséges

Parenterális adagolás során, mivel invazív beavatkozásról van szó, számolni kell a fertőzés veszélyével is, ezért az aszepszis-antiszepszis szabályainak betartása kötelező:

1. ampulla felbontása előtt mindig újra ellenőrizni kell a gyógyszert
2. felnyitott ampullát megadott időn belül fel kell használni
3. gyógyszer felszívásához és beadásához külön tűt kell használni
4. fecskendőt légteleníteni kell beadás előtt
5. gyógyszer felszívásakor a tű ne érje az ampulla külsejét
6. injekció beadása előtt a bőrt a sterilitás szabályai szerint fertőtleníteni kell

A gyógyszerelés öt alapvető szabálya

- megfelelő gyógyszert
- megfelelő adagban
- megfelelő időben
- megfelelő módon
- megfelelő betegnek

Az injekciós készítmények beadási módjaik szerint lehetnek

- Intrakután (bőr rétegei közé)
- Szubkután (bőr alá)
- Intramuszkuláris (izomba)
- Intravénás (vénába)

A parenterálisan adott hatóanyagok felszívódását a véráramlás sebessége, az oldat koncentrációja, lipidoldékonysága, kémhatása, viszkozitása és a beadott oldat mennyisége határozza meg.

Az injekció konkrét helyének kiválasztását a beteg általános fizikális állapota, életkora és a beadandó gyógyszer mennyisége határozza meg. A beadás tervezett helyén nem lehet jele gyulladásnak, duzzanatnak, fertőzésnek. Nem lehet injekciót adni bénult végtagba, funkciókieséssel járó sérülés esetén, illetve Cimino-fisztulába.

Intrakután technika

A gyógyszert a bőr rétegei közé kell befecskendezni. A legrégebben alkalmazott intrakután injekció a tuberkulin teszt, amely a mikobaktériummal való fertőzöttség bizonyítására szolgál. Ezt az injekciós formát általában bőrpróbák során alkalmazzuk. Az eljárás során a fecskendőt 10-20°-os szögben tartva szúrjuk be leggyakrabban az alkar hajlító oldalára. Szükség esetén a hát és a has bőre is alkalmas lehet.



1/a Intrakután



1/b Szubkután



1/c Intramuszkuláris

1/a, b, c ábra Injekciós technikák esetén a tű helyzete a bőrfelületre

Szubkután technika

Elsősorban akkor alkalmazzuk, ha a gyógyszer lassú felszívódását akarjuk elérni. A gyógyszert közvetlenül a bőr alatti kötőszövetbe juttatjuk. Leggyakrabban a felkar külső-felső harmadába, vagy a comb bőre alá adjuk. Beadható maximális mennyiség 1 ml. Leggyakrabban inzulint, heparint vagy kis molekulású heparint (LMWH) szoktunk e technikával beadni, mert a hatóanyag felszívódása viszonylag lassú és egyenletes a kismértékű érellátottságból adódóan. Érdeemes kiemelni, hogy a különböző LMWH hatóanyagú gyógyszerek gyárilag kisserelt fecskendőjében van egy apró légbuborék, ennek célja a gyógyszer szűrőcsatornában maradásának elkerülése. Tehát nem kell a gyári fecskendőt légteleníteni, a buboréknak pedig beadáskor a dugattyú előtt kell elhelyezkednie.



2. ábra Szubkután injekció beadása a kötőszövetbe

Ha a kiválasztott helyen súlyos bőrbetegséget észlelünk, úgy másik helyet kell választani. Sokkos állapotú betegek kontraindikált szubkután injekciót adni a bizonytalan felszívódása miatt, a keringés helyreállásával pedig hirtelen szívódhat fel.

A szubkután injekció beadási helye függ a beadandó gyógyszertől, pl. heparin esetén a köldök fölötti hasi régiót érdemes választani, mert a fájdalomérzet ezen a területen kisebb.

Beszúrást követően a gyógyszert lassan kell befecskendezni, és nem szabad masszírozni a szúrás helyét, mert antikoaguláns injekció beadását követően vérzés alakulhat ki, vagy inzulin esetén a gyors felszívódás hipoglikémiát okozhat.

Az injekció beadása során a beteg ülő vagy fekvő pozíciója a legmegfelelőbb. A nem domináns kezünk hüvelyk- és mutatóujjával a bőrt össze kell húzni a beadás helyén, majd a domináns kézzel egy határozott mozdulattal, megfelelő szögben (kb. 45-90°) és mélységben be kell szúrni a tűt.

Intramuszkuláris technika

A bőr alatti izomszövetbe juttatjuk a gyógyszert. Elsősorban akkor alkalmazzuk, ha nagyobb mennyiségű (maximum 5 ml) gyógyszer gyors hatását szeretnénk elérni. Vizes és olajos oldatok is beadhatók e módszer segítségével, de olajos esetén a felszívódás lassú, napok vagy hetek alatt következik be, így elhúzódó hatást biztosít.

Veleszületett vérzékenységekben szenvedő betegek, illetve véralvadásgátló kezelés esetén tilos intramuszkuláris injekciót beadni.

Az injekciózás helyei

Az intramuszkuláris injekciót leggyakrabban a m. deltoideusba, a glutealis izomba vagy a combon a m. vastus lateralisba adjuk. A legfontosabb a közelben futó ér- és idegelemek elkerülése.

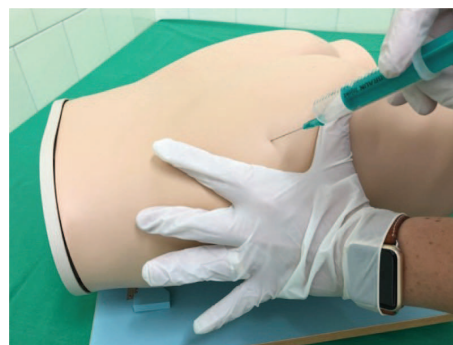
1. M. deltoideus. Mivel az izom tömege kisebb, csak kisebb mennyiségű oldatot lehet beadni és a beadás helyén gyakoribb a fájdalom és a nyomásérzékenység. Az injekciót a m. deltoideus középvonali tömegébe adjuk az acromion és az izmot alulról határoló barázda közötti távolság felénél.

2. Gluteális régió. Felnőtteknél és 2 éven felüli gyermekeknél a leggyakrabban alkalmazott beadási hely, mert nagyobb mennyiségű oldat is beadható, és a bőr ezen a tájékon vékony és fájdalomingerre kevésbé érzékeny. Két éven aluli gyermekeknél a gluteus izomzat kevésbé fejlett, ezért injekciózásra nem szabad használni. Az injekcióra ideális hely a combfej és a hátsó csípőtővis vonalától felfelé és laterálisan lévő terület. Ezzel elkerülhető a n. ischiadicus sérülése. Ágyban hanyatt fekvő betegnél a ventrális gluteális régióba adjuk az injekciót. A beteggel szemben állva tegyük a bal kezünket a beteg jobb csípőjére olyan módon, hogy a hüvelykujj a trochanter majoron legyen, a mutatóujj pedig a spina iliaca anterior superioron. Az injekciót a szétterpesztett mutató és középső ujjunk által határolt háromszögbe adjuk.

3. M. vastus lateralis. Főként gyermekeknél kedvelt injekciózási hely. Az injekciót a trochanter major és a femur tibialis platója közötti középső harmadban az izom fő tömegébe adjuk.



3. ábra Im. injekció esetén a tű merőleges a bőrfelszínre, így biztosítható, hogy a tű megfelelő mélységben jut be, és eléri az izmot, illetve kisebb a fájdalom és a szövetroncsoló hatás



4. ábra Intramuszkuláris injekció gluteális beadási helye

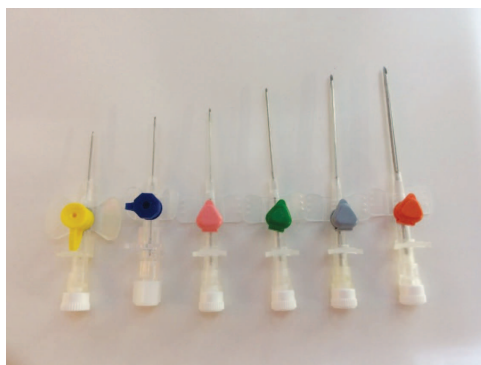
Intravénás technika

A gyógyszert közvetlenül a vénába adjuk. A leggyorsabb és legteljesebb felszívódást érhetjük el ezzel a módszerrel. Akkor alkalmazzuk, amikor gyors hatásra és teljes felszívódásra van szükség, vagy a gyógyszer valamilyen más módon nem adható be. Közvetlenül a keringésbe csak vizes oldat kerülhet, olajos gyógyszert intravénásan nem szabad adni. Az injekció befecskendezésére leggyakrabban a könyökhajlat és az alkar vénáit használjuk, de lényegében bármely, leszorítással láthatóvá váló felszínes véna alkalmas erre. Nagy úrtartalmú oldat beadására is van lehetőség ebben az esetben.

A „katéter a tűn” technika nem kivitelezhető, amennyiben a kérdéses végtagon gyulladásra utaló tünetek észlelhetők, továbbá limfödémát, ujjbenyomatot tartó ödémát vagy cellulitiszre utaló eltéréseket találunk. A beavatkozás során leszorító gumit, bőrfertőtlenítőt, kanülrögzítő tapaszt, megfelelő méretű perkután vénakanült vagy tűt és gumikesztyűt használunk.



5. ábra Intravénás injekció beadása esetén a tű 35-40°-os szöget zár be a bőrfelszínnel



Szín	Gauge (G)	Infúzió sebessége (ml/min)
Sárga	24	13
Kék	22	30
Rózsaszín	20	55
Zöld	18	80-100
Szürke	16	180
Narancs	14	270

6. ábra Vénás kanülök különböző méreteinek szinkódolása, infúzió átfolyási sebessége

Az intravénás injekció beadásának lépései

1. A kiválasztott szúrás helytől proximálisan helyezzük fel a leszorító gumit.
2. Fertőtlenítsük le a bőrfelületet.
3. A fecskendőt és a tűt tartjuk metszett éllel felfelé a domináns kezünkben a bőrfelületre 35-40°-os szögben.
4. Szúrjuk a tűt a vénába, és toljuk előre 1 cm-t.
5. Szívjuk meg a fecskendőt. Amennyiben a vér visszaáramlik, a tű biztosan jó helyen van.
6. Vegyük le a leszorító gumit, majd adjuk be a gyógyszert.
7. Helyezzünk steril gézlapot a szúrás helyére, és húzzuk ki a tűt.
8. Legalább 2 percig tartjuk nyomva a gézlapot a vérzés megakadályozása érdekében.

A skill oktatás tematikája

A hallgatók a félév során gyakorolják a különböző injekciós technikákat az erre a célra szolgáló oktatási segédeszközökön. A „vénás kar” eszközön gyakorolhatják a bőrfertőtlenítés lépéseit, majd a művérrel feltöltött vénákba teljesen valóságosan történhet az intravénás injekció kivitelezése, a vérvétel, illetve vénás kanülök beszúrásának elsajátítása. A „kar” szimulátoron a kézháti, alkari és könyökhajlati vénák punkciója gyakorolható.

Irodalomjegyzék

1. Chesnutt, M.S., Dewar, T.N., Locksley, R.M.: *Az orvosi beavatkozás technikái*. Medicina Budapest, 2011.
2. Göbl G.: *Oxiológia*, Medicina Könyvkiadó Zrt., Budapest, 2006.
3. Oláh A.: *Beavatkozások digitális kézikönyve*, Medicina Könyvkiadó Zrt., Budapest, 2015.
4. Shaw, S.J.: *How to insert a peripheral cannula*, Nursing Standard 2016;32 (12):42-47.

Transzfúziós terápia kivitelezése, specialitásai

Dr. Juhász Imre
DEBRECENI EGYETEM

Az eljárás definíciója

A transzfúziológia (vérátömlesztés tudománya) gyökerei egészen az őskorig nyúlnak vissza: barlangrajzok támasztják alá, hogy már az ősember is tisztában volt a vér fontos szerepével az életben. Az első írásosan dokumentált vérátömlesztési kísérlet a XV. században történt, melyet még számtalan próbálkozás követett az első, valóban sikeres transzfúzióig (1814, Blundel). A fő vércsoportantigének és vércsoportrendszerek felfedezésével (1900, Landsteiner – ABO-rendszer, 1940, Landsteiner-Wiener – Rh-rendszer) a transzfúziós reakciók száma jelentősen lecsökkent.

A XX. században több minor vércsoport antigén is felfedezésre került, így napjainkban már több tucat vércsoportrendszert ismerünk (pl. 1927 MNSs-rendszer, 1927 P-vércsoportrendszer, 1945 Lutheran-rendszer, 1950 Duffy-vércsoportrendszer, 1956 I-i vércsoport, 1951 Kidd-rendszer). Amikor transzfúzióról beszélünk, elsősorban vörösvértest-koncentrátumok adására gondolunk, azonban nem szabad elfelejtenünk, hogy a vérben található egyéb alakos/nem-alakos elemek (pl. friss fagyasztott plazma, trombocitakészítmények) beadása is „vérátömlesztésnek” minősül.

Indikáció

A korábban évtizedeken keresztül elfogadott általános szabály, miszerint a hemoglobin koncentrációt 10 g/l, a hematokrit értéket pedig 30% fölött kell tartani, mára már idejét múlt felfogás. A mai modern szemlélet sokkal inkább betegközpontú, figyelembe veszi az anémia kezeléséből származó előnyöket és az esetleges felesleges vérátömlesztésből adódó hátrányokat is (1. táblázat). Korábban végzett vizsgálatok alapján az anémia agresszív kezelése nem feltétlenül jár klinikai előnyökkel. Multicentrikus tanulmányok azt igazolták, hogy a legtöbb betegpopulációnál a minimum 10 g/l-es hemoglobinkoncentrációhoz hasonló vagy jobb kimenetel érhető el 7-8 g/l-es hemoglobinkoncentrációk esetén.

Tüneteket okozó anémia	10 g/dl
Iszkémiás szívbetegség az anamnézisben	8 g/dl
Akut koronária szindróma	8-10 g/dl
Gasztrointesztinális vérzés (stabil beteg)	7 g/dl
Nem szívsebészeti műtét	8 g/dl
Szívsebészeti műtét	7,5 g/dl

1. táblázat Transzfúziós indikációt képező hemoglobinszintek különböző kórképekben

Anémia során a szövetek oxigénellátása jelentősen romlik. Az oxigénellátás a perctérfogat (CO, cardiac output) és az artériás vér oxigéntartalmának a függvénye. Egészséges szívű egyéneknél az oxigénellátás a szívfrekvencia (HR, heart rate) és/vagy a verőtérfogat (SV, stroke volume) növekedésével emelhető (perctérfogat = szívfrekvencia x verőtérfogat), míg szívbetegyeknél és kritikus állapotú betegeknek a szöveti oxigenizációt sokkal inkább az artériás oxigénkoncentráció határozza meg. Az utóbbi betegcsoportban szintén nem hagyható figyelmen kívül a vér megváltozott pH-értéke (például az emelkedett laktátszint miatt) és a következményesen eltolódott hemoglobin-oxigén disszociációs görbe sem.

Kontraindikáció

A vérátömlesztésnek abszolút kontraindikációja nem ismert. Speciális betegpopulációk esetén (pl. hematológiai betegek, transzplantált betegek) azonban megfelelően előkezelt (pl. fehérvérsejt-mentesített, irradiált) vérkészítmény adása javasolt.

Transzfúzióhoz szükséges eszközök

Minden vérátömlesztéshez nélkülözhetetlen egy jól működő perifériás vagy centrális kanül, melyen keresztül a készítmény beadható. Vér adása előtt annak felmelegítéséhez speciális vérmelegítők állnak rendelkezésre. Transzfúzióhoz erre a célra gyártott transzfúziós szerelékek szükségesek, a hagyományos infúziós szerelékek ilyen célra nem használhatók.

A transzfúzió technikája

A beteg adatainak egyeztetése után, minden leendő recipienst tájékoztatni kell a beavatkozás jellegéről, annak indikációjáról és a lehetséges szövődményekről. Amennyiben a beteg önmaga a transzfúzióval kapcsolatosan nem dönthet (pl. korlátozottan cselekvőképes vagy eszméletlen), a hozzátartozóknak van döntési joga. A beteg/hozzátartozók írásos beleegyezése nélkül transzfúzió – extrém ritka kivételektől eltekintve (pl. életmentő beavatkozás, amikor a beteg nincs magánál, hozzátartozók pedig nem jelentkeztek) – nem adható. Minden egyes transzfúzió adása előtt meg kell határozni a recipiens vércsoportját (pl. csempén reagens oldattal vagy Serafollal).

A vérkészítmény megérkezésekor annak adatait ellenőrizni kell, majd vérmelegítők segítségével fel kell melegíteni (a szövődmények, pl. autoimmun, hidegindukált hemolízis esélyének csökkentése miatt). Beadás előtt a vérkészítmény vércsoportját ellenőrizni kell az inkompatibilis transzfúzió elkerülése végett.

A transzfúzió beadásához jól működő vénára és transzfúziós szerelékre van szükség. Kezdetben (általában az első 10-15 percben) 1-2 ml/perc sebességgel célszerű indulni, majd a transzfúzió sebessége emelhető. A beteg paramétereit (vérnyomás, pulzus, testhő) és állapotát vérátömlesztés során rendszeresen (kb. 10-15 percenként) és annak végeztével is ellenőrizni kell.

A transzfúzió adásának gyakorlati kivitelezése

- Ellenőrizzük a készítményt (pl. lejárati ideje, vércsoport, csomagolás, szín, állag stb.).
- Beteg azonosítása (név és születési dátum alapján) és vércsoport-ellenőrzés.
- Amennyiben a beteg, valamint a készítmény vércsoportja kompatibilis, készítsük elő a vérkészítményt beadásra (pl. felmelegítés, felszerelések).
- Indítsuk el a transzfúziót.
- A transzfúzió végén a szerelék és a készítmény zsákját ne dobjuk ki (minimum 24 órán át tartsuk meg az esetleges szövődmények miatt).

Minden lépést pontosan dokumentáljunk az osztályokon található transzfúziós könyvben és a transzfúziós jelentőlapon, valamint a beteget transzfúzió során szorosan monitorozzuk.

A transzfúzió szövődményei

Akut transzfúziós reakciók

Akut transzfúziós reakciókról akkor beszélünk, ha a nem kívánt szövődmények a vérátömlesztéstől számított 24 órán belül (döntően az első 15 percben/első egy órában) jelentkeznek. A leggyakoribb akut transzfúziós reakciók a következők:

- akut hemolitikus transzfúziós reakció (acute hemolytic transfusion reaction, AHTR):
 - beadott vörösvértestek, akut, potenciálisan életveszélyes, intravaszkuláris hemolízise,
 - gyakoriság: 1:76.000,
 - oka: általában nem megfelelő vérkészítmény beadása,
 - klinikai tünetek: hidegrázás, láz, derékfájdalom,
 - kezelés: agresszív folyadékpótlás, megfelelő diurézis biztosítása,

- anafilaxiás transzfúziós reakció:
 - gyakoriság: 1:20.000 – 1:50.000,
 - oka: általában a beadott készítményben található anyagokkal szembeni allergiás reakció,
 - klinikai tünetek: angioödéma, nehézlégzés, hipotónia,
 - kezelés: epinefrin, antihisztaminok, vazopresszorok,
- nem hemolitikus lázas, transzfúziós reakció (febrile non-hemolytic transfusion reaction, FNHTR):
 - gyakoriság: 0,1-1%,
 - oka: általában a beadott készítményben lévő fehérvérsejtekből történő citokin felszabadulás,
 - klinikai tünetek: hidegrázás, láz, általában egyéb szisztémás tünetek nélkül,
 - kezelés: döntően tüneti,
- primer hipotóniás reakciók:
 - minimum 30 Hgmm-es szisztolés és/vagy diasztolés vérnyomásesés a transzfúzió elkezdése után rövid időn belül, mely annak megállításaival normalizálódik (kizárásos diagnózis),
 - oka: valószínűleg bradikinin reakció,
 - kezelés: tüneti,
- transzfúzió asszociált keringéstúlterhelés (transfusion-associated circulatory overload, TACO):
 - tüdőödéma speciális fajtája,
 - gyakoriság: < 1%,
 - oka: háttérben keringéstúlterhelés áll (főleg olyan betegnél, aki sok transzfúziót kap rövid időn belül, illetve súlyos szív-érrendszeri betegségben szenved),
 - kezelés: légzéstámogatás, megfelelő diurézis,
- transzfúzió asszociált szepszis:
 - gyakoriság: 1:50.000 – 1:5.000.000,
 - oka: háttérben fertőzött vérkészítmény beadása áll,
 - klinikai tünetek: hidegrázás, láz, hipotónia,
 - kezelés: szupportív, antibiotikum,
- transzfúzióhoz társuló akut tüdőkárosodás (transfusion-related acute lung injury, TRALI):
 - gyakoriság: < 0,01%,
 - oka: neutrofil aktivációval járó antigén-antitest reakció a tüdőkapillárisok endotéliumán, melynek következtében a kapillárisok átteresztőképessége fokozódik,
 - klinikai tünetek: hidegrázás, láz, légzési nehézség/elégtelenség, hipotónia,
 - kezelés: szupportív,
- urtikáriás transzfúziós reakció (urticarial transfusion reaction, UTR):
 - gyakoriság: 1-3%,
 - oka: általában antigén-antitest reakció,
 - klinikai tünetek: kiütések egyéb allergiás tünetek nélkül,
 - kezelés: szupportív, antihisztaminok.

Azonnali teendők felmerülő akut transzfúziós reakciónál

- transzfúzió azonnali megszakítása,
- alacsony cseppszámú vénafenntartó infúzió indítása,
- vérkészítmény és a páciens adatainak ellenőrzése,
- betegvizsgálat (paraméterek, tünetek),
- vérellátó szervek értesítése.

Késői transzfúziós reakciók

- késői hemolitikus reakciók (delayed hemolytic reactions):
 - oka: általában korábbi antigén reakció (pl. korábbi vérátömlesztés terhesség során),
 - klinikai tünetek: általában hetekkel a transzfúzió után láz, sárgaság, extravazális hemolízis (pozitív direkt/indirekt Coombs-teszt),
 - kezelés: megfelelő hidráció, szupportív terápia, hemoglobin szint követése,

- poszt-transzfúziós purpura (post-transfusion purpura):
 - oka: általában korábbi terhesség során transzfúzióban részesült nőknél vagy azoknál a férfiaknál/nőknél, akik korábban transzfúziót kaptak, és így a vérlemezke antigének ellen antitestek termelődtek (általában human platelet antigen 1a elleni antitestek, a donortrombociták mellett – eddig nem tisztázott okok miatt – a recipiens antigén negatív vérlemezkei is pusztulnak). Ritkán vérlemezkeellenes antitestek passzív transzfúziója során, korábban immunizált donorból,
 - klinikai tünetek: órák/napok alatt kialakuló, napokig/hetekig tartó súlyos trombocitopénia, purpura, petechia és vérzés,
 - diagnózis: keringő vérlemezke antigén elleni antitest kimutatása (antigén hiányának kimutatása a recipiens vérlemezkein),
 - kezelés: intravénás immunglobulin (IVIG), esetenként nagy dóziszú szteroid,
- transzfúzió asszociált „graft versus host” reakció (transfusion-associated graft-versus-host disease):
 - oka: általában immundeficiens recipiens, a készítményben található donorlimfociták reakciója a befogadó szervezettel,
 - klinikai tünetek: általában napokkal/hetekkel a transzfúzió után, láz, kiütések, étvágytalanság, hányinger, hányás, hasi panaszok, hasmenés, köhögés (pancitopénia, májfunkciós eltérések),
 - diagnózis: keringő limfociták HLA tipizálása, bőr/csontvelőbiopszia,
 - kezelés: szupportív, általában fatális kimenetel, hatékony kezelés nem ismert,
 - megelőzés: gamma irradiált készítmény adása.

Irodalomjegyzék

1. Roback, J.D., Grossman, B.J., Harris, T., et al (Eds): *AABB Technical Manual*, 17th, American Association of Blood Banks Press, Bethesda, MD p.237., 2011.
2. Brand, A.: *Immunological complications of blood transfusions*. Presse Med;45:e313, 2016.
3. Carless, P.A., Henry, D.A., Carson, J.L., et al.: *Transfusion thresholds and other strategies for guiding allogeneic red blood cell transfusion*. Cochrane Database Syst Rev.;10:CD002042, 2010.
4. Carson, J.L., Stanworth, S.J., Roubinian, N., et al.: *Transfusion thresholds and other strategies for guiding allogeneic red blood cell transfusion*. Cochrane Database Syst Rev;10:CD002042, 2016.
5. Ferrara, J.L., Deeg, H.J.: *Graft-versus-host disease*. N Engl J Med; 324:667, 1991.
6. Goodnough, L.T., Levy, J.H., Murphy, M.F.: *Concepts of blood transfusion in adults*. Lancet;381(9880):1845-54., 2013.
7. Hanna, E.B., Alexander, K.P., Chen, A.Y., et al.: *Characteristics and in-hospital outcomes of patients with non-ST-segment elevation myocardial infarction undergoing an invasive strategy according to hemoglobin levels*. Am J Cardiol;111:1099, 2013.
8. Hebert, P.C., Wells, G., Blajchman, M.A., et al.: *A multicenter, randomized, controlled clinical trial of transfusion requirements in critical care*. Transfusion Requirements in Critical Care Investigators, Canadian Critical Care Trials Group [see comments]. N Engl J Med;340:409., 1999.
9. Mueller-Eckhardt, C.: *Post-transfusion purpura*. Br J Haematol; 64:419., 1986.
10. <http://www.ovsz.hu/>.
11. <http://www.aabb.org/resources/bct/Documents/coi0809r.pdf>.

Az idősor élettani jellemzői

*Dr. Juhász Imre
DEBRECENI EGYETEM*

Az életkor előrehaladtával a szervezet anyagcserefolyamatai lelassulnak, az ember fizikai és mentális képességei hanyatlásnak indulnak. A normál cirkadián ritmus felborul (pl. testhő, alvás), az immunrendszer működése megváltozik (pl. nő az infekciójajlam, gyakoribbak a daganatok és az autoimmun kórképek). Az előbb említett folyamatok progresszív jellegűek, jelenlegi tudásunk szerint megállíthatatlanok és visszafordíthatatlanok, viszont korántsem homogének (a különböző szervek/szövetek nem ugyanolyan ütemben öregednek). A változások jó része megjósolható, így a korrall járó nehézségekre (részben) fel lehet készülni.

Légzés

Az alveoláris ductusok mérete az elasztikus rostok elvesztése miatt nő, mely az anatómiai holtter növekedését vonja maga után. A surfactans összetétele is megváltozik a korrall. Az oxigén parciális nyomása (a szén-dioxid kiválasztáshoz hasonlóan) nem változik, azonban az arterio-alveoláris oxigéngrádiens nő. A mellkasi compliance csökken, gyakoribb a légzési segédizmok használata. A rekeszizom ellaposodik, a légzésben való szerepe csökken. Megváltoznak a légzésfunkciós paraméterek. A hypoxiára és hypercapniára adott válasz, a köhögés ereje és a mucociliáris clearance csökken.

Kardiovaszkuláris rendszer

A hypertonia és a szívbetegségek kockázata a kor előrehaladtával nő. Az anatómiai változások főleg a bal szívfelet érintik (pl. nő a bal pitvar mérete, rigidebb lesz a bal kamra). Az aortabillentyű és a mitrális gyűrű megvastagodnak és elmeszesednek. A mitrális billentyű változásai ingerületvezetési zavarokhoz vezethetnek. A kamrai szívizomsejtek – az utóterhelés (afterload) növekedése miatt – hypertrophizálnak. A szívizomsejtek száma az öregedéssel párhuzamosan csökken (apoptosis és necrosis révén). Az ingerületvezető rendszerben (pl. sinoatriális és atrioventriculáris csomók) hasonló degeneratív folyamatok zajlanak le. A szív nyugalmi frekvenciája jelzetten, míg a maximális szívfrekvencia jelentősen csökken. A parasymphomimeticumokra (pl. atropin) és béta-agonistákra (pl. isoproterenol) adott válasz – akárcsak a szívfrekvencia variabilitása – csökken. Gyakoribbá válnak a pitvari és kamrai extra ütések.

Gastrointestinális rendszer

A szájnyálkahártya elvékonyodásával párhuzamosan visszahúzódik az íny, ami növeli a fogszuvasodás rizikóját és a fog elvesztésének esélyét, így nehezebb lesz az étel megrágása és az emésztés. A nyálmirigyekben (főleg a parotisban) csökken az acinus sejtek száma és a nyáltermelés, ezért gyakori panasz a szájszáradás.

A nyelőcső anatómiája megváltozik; a felső harmadban a harántcsikolt izom hyperthrophias lesz, csökken a ganglionok száma a plexus myentericusban, nő a simaizom vastagsága, csökken a kontrakciók ereje, a nyelőcső feszülése által keltett másodlagos kontrakciók száma és az alsó sphincter tónusa, nő a reflux esélye.

A gyakori *Helicobacter pylori* fertőzés és a parietális sejtek számának csökkenése hozzájárul a savtermelés csökkenéséhez. Időseknél gyakoriak a különféle gastritisek. A gyomor a csökkent prostaglandin szintézis és bikarbonát szekréció, valamint a motilitás és microcirculatio zavara miatt érzékenyebb az irritánsokkal szemben.

A vékonybél anatómiája is megváltozik (pl. a bélbolyhok atrophizálnak, a mucosa durvább szerkezetű lesz). Egyes nyomelemek (pl. B12-vitamin, folsav, vas, réz) felszívódása csökken, ez azonban klinikai hiányállapotokat ritkán okoz. A D-vitamin-receptorok száma kevesebb lesz, ami a kalciumfelszívódás zavarához vezet és hozzájárul az időskori csontritkulás kialakulásához. A bél barrier funkciója romlik, ami növeli a helyi gyulladás és a bél eredetű sepsis rizikóját.

A vastagbél-nyálkahártya atrophizál, megváltozik a mirigyek struktúrája, hypertrophizál a musculáris mucosa, a külső izomréteg elsovad. Csökken a sensoros neuronok, a plexus myentericus neuronok és az intestinális Cajal-sejtek száma, ami motilitási zavarokhoz, a tranzitidő megnyúlásához, fokozott víz reabszorpcióhoz és obstipatiohoz vezet. A sphincter-tónus csökkenése miatt gyakori az inkontinencia.

A vastagbél anatómiájának megváltozása és a megnövekedett nyomás miatt gyakoriak a diverticulumok. A vastagbélrák kockázata szintén nő (pl. hosszabb carcinogén expozíció, fokozott mucosa proliferatio és csökkent apoptózis miatt).

A májban csökken az albuminszintézis, az LDL-receptor szám, a citokróm P-450 szint és a K-vitamin függő faktorok szintézise (a transzaminázok érdemben nem változnak). A máj tömege és regenerációs képessége csökken, az epekőképződési hajlam nő.

A hasnyálmirigy atrophizál, fibroticusan átalakul, azonban az exocrin funkció érdemben nem változik.

Központi idegrendszer

Az agy mérete 65 éves kor felett évente kb. 7 cm³-rel – főleg a frontális és temporális részeken – csökken.

Az agy atrophijával párhuzamosan a vérellátás is romlik (kb. 5–20%-kal csökken). Az idegsejtvesztés leginkább a nagyagy cortexét és a kisagyat érinti, míg a hypothalamus, a híd és a velőállomány kevésbé érintett. A neuronpusztulás döntően apoptózis révén történik. A megmaradó neuronok dendritikus fája ritkul, csökken az idegsejtek közötti sinapsisok száma. Habár a neuronok életünk végéig alakítanak ki új sinapsisokat, és új idegsejtek is keletkeznek, e folyamatok nem képesek lépést tartani a degeneratív változásokkal. Az agy egyes részein lipofuszcinn halmozódik fel (ennek jelentősége nem ismert). Csökken a cholinerg és muscarinerg neuronok száma és az acetilcholin szintézis (hasonlóan változik a dopamintermelés is). Hanyatlának a kognitív funkciók, romlik az információfeldolgozás sebessége, a koncentráció, a problémamegoldó és érvelési készség, nehezebben tanulunk új dolgokat (a szellemi hanyatlás rendszeres memóriagyakorlatok segítségével lassítható).

Érzékszervek

Látás

A periorbitális szövet atrophizál. Gyakori a szemhéjak csüngése, kifelé és befelé fordulása. Öregedés során csökken a könnytermelés, mely szemszárazságot okozhat. A conjunctiva atrophizál és sárgásan elszíneződik. A cornea érintésre kevésbé lesz érzékeny, és gyakran találkozhatunk idősekben arcus senilissel (1. ábra).



1. ábra Arcus senilis
Az arcus senilis oka a corneában lerakódó koleszterin-észter, koleszterin és zsír

Az iris veszít rugalmasságából, így a pupilla alkalmazkodóképessége csökken. A szemlencse sárgás lesz (a lencse proteinek fotooxidációja és insolubilis proteinek lerakódása miatt), romlik a fényáteresztő képessége, rugalmassága csökken. Csökken a csarnokvíz-termelés, az üvegtest mérete, a retina pedig neuronvesztés miatt elvékonyodik. E változások miatt a szem alkalmazkodóképessége romlik, időseknél gyakori a presbiopia (távollátó szem).

Hallás

A külső hallójárat falai korrallal elvékonyodnak, a cerumen szárazabb és tapadósabb lesz. A hallócsontok degenerálódnak, azonban funkciójuk érdemben nem romlik. Csökken a Corti-szerv szőrsejtjeinek és a hallásközpont neuronjainak száma (eleinte főleg a cochlea basisa érintett, mely a magas frekvenciájú hangok felismerésében fontos). A belső fül basális membránja megkeményedik és elmeszesedik. Az endolympha termelése csökken (a kapillárisok megvastagodása miatt). A fenti folyamatok eredményeként elsősorban a magas frekvenciák hallása és a hangfelismerés romlik, ami szociális izolációhoz és depresszióhoz vezethet.

Ha egy idős ember nem érti meg a kérdést, ordítás helyett célszerű inkább átfogalmazva megismételni azt (különböző tekintettel arra, hogy amikor hangosan mondunk ki dolgokat, a frekvencia általában emelkedik).

Ízlelés és szaglás

A nyelv papilláinak száma csökken, de érzékenységük érdemben nem romlik. A csökkent ízérzékelés leginkább a szaglás romlása miatt következik be (természetesen emellett az ízlelés is romlik). Összességében az evés és az ételek élvezete csökken.

Haematologiai változások

A csontvelő szerkezete a kor előrehaladtával átalakul (kevesebb progenitor sejt és mátrix, több zsírszövet), funkcionális rezervkapacitása csökken (pl. hypoxiára a csontvelő lassabban reagál). A keringő fehérvérsejtek és vérlemezkék száma érdemben nem, viszont funkciója jelentősen megváltozik. A fehérvérsejtek clonális expansió hajlama nő, ez növeli a malignus haematologiai folyamatok kiindulásának esélyét. A trombocyták thrombogenitása – részben a nitrogén-monoxid csökkent mennyisége, az emelkedett oxidatív stressz és károsodás miatt – nő. Az öregedés a thrombosis rizikójának jelentős emelkedésével jár, melynek hátterében az alvadási faktorok (fibrinogén, V., VII., VIII., IX. faktor) és fibrinolysis inhibitorok (főleg PAI-1) szintjének emelkedése áll. A fibrin degradációs termékek (pl. D-dimer) szintje is nő, amit bizonyos kórképek diagnózisánál (pl. mélyvénás thrombosis, pulmonális embolia) célszerű figyelembe venni (korspecifikus D-dimer határértékek).

Vese

A vesék tömege 25-30%-kal csökken 80 éves korra (leginkább a kéregállomány érintett), a funkcionális állomány helyét részben zsír- és kötőszövet veszi át. A glomerulusok egy része sclerotizál, míg a fennmaradó részben romlik a szűrőképesség. A veseerekben bekövetkező változások miatt romlik a vesék vérkeringése (ezt a folyamatot az erek vasodilatációval igyekeznek ellensúlyozni). A kreatinin clearance minden évtizedben kb. 7,5-10 ml/perccel lesz kevesebb. A glomerulus filtrációs ráta (GFR) az esetek harmadában érdemben nem változik, a többi esetben – különböző ütemben – csökken. A kreatinin tubuláris szekréciója nő, viszont a termelése csökken, így a vér kreatininszintje alacsonyabb GFR-érték mellett is változatlan lehet. Zavart szenved a nátriumkiválasztás, a só, az aminosavak és a glükóz visszatartása. A káliumkiválasztás csökken, mely életveszélyes hyperkalaemia és malignus kamrai ritmuszavarok kialakulásához vezethet. A vesék koncentrálóképesége romlik, a vizelet maximális ozmolalitása csökken. A vesék sérülékenyebbek lesznek nephrotoxicus anyagokkal szemben (pl. kontrasztanyagok). A D-vitamin hidroxilációja (aktivációja), akár csak a renin-angiotensin rendszer működése csökken. Az erythropoetin (EPO)-termelés viszont nem változik.

Urogenitális rendszer

A vizeletinkontinencia és húgyúti infekció gyakorisága mindkét nemben nő.

Férfiaknál – neurologiai, vasculáris és endocrin okok miatt – csökken a libido (pl. nehezebben kelthető fel a szexuális vágy, ritkább a spontán erectio). Csökken a reprodukciós képesség (pl. csökken a spermiumtermelés és motilitás, gyakoribbak a kromoszóma-rendellenességek). A here, a mellékhere és az ondóhólyag szerkezete megváltozik (pl. csökken a Leydig-sejtek száma, degeneratív folyamatok indulnak el az ondócsatornában, hyperplasiás lesz a prosztatata).

Nőkben a korrall előrehaladva csökken a petesejtek száma, a megtermékenyítés és az élveszülés esélye, átlagosan 51 éves kor környékén pedig bekövetkezik a menopauza. A vagina atrophizál, rugalmassága csökken, pH-szintje emelkedik (utóbbi miatt az infekciók száma nő). A mirigyek váladéktermelése (hasonlóan a férfiakhoz) csökken. A szexuális izgalmi állapot nehezebben érhető el.

Mozgásszervek

Az izomtömeg 30-50%-kal csökken (nem lineáris csökkenés, minél idősebb valaki, annál gyorsabb a folyamat, főleg az alsó végtagok érintettek). Az izom szerkezete megváltozik, az izomrostok helyét részben zsír és kötőszövet veszi át. Az izmot beidegző neuronok száma csökken, az energiatermelő folyamatok hatékonysága romlik. Mindezek együttesen az izomerő csökkenéséhez és korai kifáradáshoz vezetnek.

A csontok szervesetlen anyag tartalma és a csontsűrűség csökken (főleg a corticális rész érintett). Az osteoblastok száma, aktivitása – szemben az osteoclastokkal – csökken (részben ezért a csonttörés utáni regeneráció hatékonysága romlik). A menopausális változások és a mindkét nemből előforduló D-vitamin-hiány szintén hozzájárulnak a csontvesztéshez (a rendszeres fizikai aktivitás lassítja a folyamatot). Az osteoporosis fokozza a csonttörés esélyét.

Bőr

A bőr atrophizál, rugalmassága és metabolizmusa csökken. Lassul a sejtek cserélődése, megváltozik a bőr sejtösszetétele (pl. csökken a melanocita és Langerhans-sejtek száma, csökken a mirigyaktivitás, lassul a köröm növekedése). A dermoepidermális junctio ellapul, ami fokozott sérülékenységhöz vezet. A barrier funkció a kor előrehaladtával romlik.

Kommunikáció idős betegekkel

Az érzékszervekben végbemenő változások miatt az időssekkel való kommunikáció gyakran nehézkes, időigényes, és sok türelem kell hozzá. A következő tanácsok megkönnyíthetik a kommunikációt ilyen esetben:

1. Szánjunk elég időt a betegre.
2. A beteg jól lássa az arcunkat (szájunk mozgása segíthet a mondandó megértésében).
3. Vegyük fel és tartsuk a szemkontaktust.
4. Hallgassuk végig a beteget.
5. Beszéljünk lassan, érthetően és elég hangosan.
6. Használjunk rövid, egyszerű szavakat/kifejezéseket.
7. Szükség esetén írjuk le az utasításokat, használjunk képanyagot/ábrákat.
8. Hangsúlyozzuk többször a fontosabb dolgokat.
9. Hagyjuk, hogy a beteg feltegye a kérdéseit.

Perifériás véna biztosítása idős betegeknél

Idős korban a bőr szerkezete jelentősen megváltozik: a bőr és a subcutan réteg vastagsága csökken, a kötőszövet veszít rugalmasságából, összetétele átalakul, a vénák fala elgyengül, sérülékenyebbé válik. Ezen túl a vénák tapintása – különösen hypotóniás betegeknél – szintén nehézséget okozhat, hiszen könnyen elmozdulnak periféria biztosítása során.

Indikáció

- Terápia adása, mely egyéb úton (pl. szájon át) nem adható/nem elég hatásos/nem hat elég gyorsan.
- Cardiopulmonális újraélesztés.
- Vérkészítmények adása.

Kontraindikáció

- Egyéb, kevésbé invazív beadási mód (pl. tableta formájában) megoldható/elegendő.
- Gyulladás a végtagon.
- Égési sérülés a végtagon.
- Paretikus végtag (relatív kontraindikáció).
- Sensoros deficit a végtagon (relatív kontraindikáció).

Vénválasztás szabályai

- Lehetőleg distális vénák használata.
- Lehetőleg nagyobb lumenű vénák használata.
- Lehetőleg felső végtagi vénák használata a nem domináns karon.
- Kerüljük az ízületeket (elmozdulásveszély).

Irodalomjegyzék

1. Bolignano, D., Mattace-Raso, F., Sijbrands, E.J., et al.: *The aging kidney revisited: a systematic review*. Ageing Res Rev.;14:65-80., 2014.
2. Dunn-Walters, D.K., Howard, W.A., Bible, J.M.: *The Ageing Gut*. Mech Ageing Dev; 125:851., 2004.
3. Elbadawi, A., Diokno, A.C., Millard R.J.: *The aging bladder: morphology and urodynamics*. World J Urol; 16(Suppl 1):S10., 1998.
4. Howarth, A., Shone, G.R.: *Ageing and the auditory system*. Postgrad Med J; 82:166., 2006.
5. Janssens, J.P.: *Ageing of the respiratory system: impact on pulmonary function tests and adaptation to exertion*. Clin Chest Med; 26:469., 2005.
6. Lipschitz, D.A., Udupa, K.B., Milton, K.Y., Thompson, C.O.: *Effect of age on hematopoiesis in man*. Blood; 63:502., 1984.
7. Ryall, J.G., Schertzer, J.D., Lynch, G.S.: *Cellular and molecular mechanisms underlying age-related skeletal muscle wasting and weakness*. Biogerontology; 9:213., 2008.
8. Salvi, S.M., Akhtar, S., Currie, Z.: *Ageing changes in the eye*. Postgrad Med J; 82:581., 2006.
9. Taffet, G.E., Lakatta, E.G.: *Ageing of the Cardiovascular System*. In: Principles of Geriatric Medicine and Gerontology, 5th ed, Hazzard, W.R., Blass J.P., Halter, J.B., et al (Eds), McGraw-Hill, New York p.403., 2003..
10. Wagner, M., Jurcoane, A., Volz, S., et al.: *Age-related changes of cerebral autoregulation: new insights with quantitative T2'-mapping and pulsed arterial spin-labeling MR imaging*. AJNR Am J Neuroradiol; 33:2081., 2012.
11. <https://www.americangeriatrics.org>.
12. <http://www.bgs.org.uk>.
13. <http://www.eugms.org/home.html>

IX. FEJEZET: NEUROLÓGIA

Lumbálpunkció

Dr. Cseh Tamás
PÉCSI TUDOMÁNYEGYETEM

Az eljárás definíciója

Lumbálpunkció során a liquor cerebrospinalisból (agy-gerincvelői folyadék, cerebrospinal fluid /CSF/, röviden: liquor) veszünk mintát diagnosztikai analízis céljából. Elsősorban a központi idegrendszer különböző eredetű gyulladásos megbetegedéseiben van fontos szerepe, de subarachnoidealis vérzés gyanúja esetén (ha a koponya-CT negatív), a perifériás idegrendszer egyes kórképeiben, illetve néhány ritkább indikációban is szükség lehet rá.

Kapcsolódó anatómiai áttekintés

Az agyat és gerincvelőt „védőburokként” körülvevő 130-150 ml liquor főként az agykamrák plexus choroideusaiban termelődik (naponta kb. 600 ml, tehát kb. 4x termelődik újra) a vérplazma ultrafiltrációja, illetve egyes ionok és molekulák aktív transzportja révén. Mivel a két folyadéktér néhány molekulát leszámítva nem szabadon átjárható (vér-liquor gát), a liquor kémiai összetétele eltér a plazmától: a klinikus számára legfontosabb különbség a nagyon alacsony liquor proteintartalom (0,2-0,5 g/l, míg a plazmában: 60-80 g/l) és az alacsonyabb glükózkoncentráció (a vérplazma ~2/3-a).

A liquor az oldalkamrákból a harmadik, majd negyedik agykamrába áramlik a foramen Monroin, illetve az aqueductus Sylviiin keresztül, majd ezt követően a negyedik agykamra nyílásain (Magendie, Luschka) át a subarachnoidealis térbe kerül. Innen részben rostralisán az agy konvex felszínére, részben caudalisán a spinalis subarachnoidealis térbe jut el. A liquorkeringés fő hajtóereje a szisztolés pulzushullám okozta intracranialis nyomáshullám, mely pillanatnyilag megemeli az intracranialis nyomást, amit a liquor kiáramlása „egyenlít ki”. Végül a villi arachnoidealesen keresztül (melyek az arachnoidea beoltosulásai a durán át az agyi sinusokba) reabszorbeálódik a liquor a vénás rendszerbe.

Indikáció

A/ Neuroinfekció (meningitis, encephalitis) gyanúja: lázhoz társuló fejfájás, tudatzavar, tarkókööttség, fotofóbia, epilepsziás roszullét, neurológiai gócjelek, illetve e tünetek kombinációja esetén meningealis izgalmi jelek hiányában is kötelező elvégezni a liquor vizsgálatát. Idős, immunszupprimált (pl. idült alkoholista) betegek „anergiás” meningitise láz nélkül is kialakulhat.

B/ Subarachnoidealis vérzés (SAV) gyanúja: ha a beteg hirtelen kialakult, ütésszerű, heves fejfájásra panaszkodik („életem legrosszabb fejfájása”) akut koponya-CT-vizsgálat indokolt SAV alapos gyanúja miatt. Társuló tünet lehet eszméletvesztés, hányinger, hányás, bármilyen góctünet, azonban ezek hiánya nem zárja ki SAV lehetőségét. Mivel az esetek néhány százalékában a CT álnegatív, így ilyenkor egyedül lumbálpunkcióval bizonyítható a vér jelenléte a subarachnoidealis térben.

A további esetekben a lumbálpunkció elvégzése nem sürgető

C/ Dysimmun neuropátiák: napok alatt progrediáló aszcendáló zsibbadás, flaccid paraparesis, areflexia, ritkán agyidegtünetekkel (pl. diplegia facialis) társulva Guillain-Barré-szindróma gyanúját kelti, amennyiben két hónapnál tovább tart a progresszió, vagy relapszus figyelhető meg, krónikus inflammatórikus demielinizációs polineuropátia (CIDP) valószínű. A diagnosztikában az elektroneurográfia mellett a liquorvizsgálat is jelentős szereppel bír.

D/ Központi idegrendszer autoimmun betegségei: sclerosis multiplex, neuromyelitis optica spektrumbetegség, autoimmun encephalitis, paraneoplasiás idegrendszeri szindrómák, neurosarcoidosis stb. gyanúja esetén is a liquorvizsgálat fontos differenciáldiagnosztikai eszköz a klinikus számára.

E/ Malignus kórképek: szolid (tüdő, emlő, melanoma) vagy hematológiai daganatok esetén a központi idegrendszeri propagáció egyik ritka, halálos formája a meningosis carcinomatosa, amikor a tumorsejtek a látgy agyhártyák mentén a subarachnoidealis térben terjednek. A liquorban kimutatható malignus sejtek igazolják a betegség jelenlétét.

F/ Terápiás indikációk: a lumbálpunkciónak terápiás indikációja is lehet, például intrathecalis kemoterápia beadása, spinális anesztézia vagy normál nyomású hydrocephalus esetén az excesszív mennyiségű liquor lebecsátása.

Kontraindikáció

Intracranialis nyomásfokozódást okozó térszűkítő folyamat esetén a lumbálpunkció hatására tonsillaris beékelődés jöhet létre, mely légzésbénuláshoz vezethet. Éppen ezért minden esetben szemfenéktükrözéssel (pangásos papillák) vagy koponya-CT-vizsgálattal kell meggyőződnünk arról, hogy a lumbálás biztonsággal elvégezhető.

Ellenőrizni, szükség szerint rendezni kell a beteg alvadási státuszát (szakértői konszenzus alapján INR <1,4, trombocitaszám >50-80 G/l legyen).

Lokális infekció (pl. decubitus), illetve spinalis epidurális tályog esetén a lumbálpunkció kontraindikált.

Beavatkozás pontos leírása

Első lépésben felvilágosítjuk a beteget (zavart beteg esetén a hozzátartozóját) a vizsgálat indokáról, menetéről, lehetséges szövődményeiről, mindezt dokumentáljuk a dekurzusba. Ezt követően a beteget ülő helyzetben megkérjük arra, hogy hajtsa előre fejét, két karját lazán engedje le, derekát pedig próbálja meg „kidomborítani” félénk (fekvő helyzet esetén magzati pózba kell helyezni a beteget), így törekedve arra, hogy az intervertebrális részek minél jobban „felnyíljanak”. Zavart, esetleg agresszív beteg esetén gyors hatású szedatívum adására lehet szükség.

A gerincvelő az LI-LII csigolya magasságában végződik, a lumbálpunkciót pedig általában az LIV-V intervertebrális résben (esetleg LV-SI, ritkábban LIII-LIV) végezzük, így a gerincvelőt megsérteni nem tudjuk, a caudarostok pedig kitérnek a tű elől, különösen, ha a tű vége laterál felé néz (így a rostokat a tű nem „vágja”, hanem „félretolja”). Az LIV-V rés a kétoldali crista iliaca legfelső pontjait összekötő egyenes magasságában, a két csigolya processus spinosusa között található. Ezt kitapintva, megjelölve, meghatározzuk a punkció helyét. Gondos fertőtlenítést – és szükség esetén, főleg gyermekeknél, helyi érzéstelenítést – követően a megfelelő vastagságú tűvel (felnteknél általában 20-21 gauge) lassan, fokozatosan haladunk előre, időnként visszahúzza a mandrint, hogy ellenőrizzük, elértük-e már a liquorteret (átlagosan 45-55 mm a bőr felszínétől, de ez a testsúlytól nagyban függ). Amennyiben csontnak ütközik a tű, kissé visszahúzzuk, és megpróbáljuk újra, módosított irányba. Ha elértük a liquorteret, megfelelő kémcsőbe gyűjtünk előre meghatározott mennyiségű mintát.

Szövődmények és ellátásuk

A lumbálpunkciónak, mint minden orvosi beavatkozásnak, lehetnek szövődményei. A iatrogen meningitis – különösen diagnosztikus lumbálpunkció esetén –, illetve a spinalis hematomaképződés (rendezett hemosztázis mellett) irodalmi ritkaságnak számít. A leggyakoribb komplikáció az ún. posztpunkciós szindróma (előfordulás: ~11%), mely poszturális fejfájás képében jelentkezik (függőleges helyzetben fáj, vízszintesben enyhül) 1-2 nappal a beavatkozás után a liquorcsorgás miatt, és általában egy héten belül spontán szűnik (társulhat hányingerrel, émelygéssel, hányással, nagyon ritkán kettőslátással, n. abducens paresissel). Tüneti kezelés (NSAID adása, forszírozott folyadékbevitel), súlyosabb esetben epidurális „bloodpatch” alkalmazása javasolható ilyenkor (erre ritkán van szükség). Szakirodalmi adatok alapján a kisebb átmérőjű, atraumatikus végű tű használata, a tű orientációja (laterál felé nézzen) és a mandrin visszahelyezése a tű kihúzása előtt segíthet megelőzni a fejfájás kialakulását. Bár rutinszerűen javasoljuk a két óra fekvést és a bőséges folyadékfogyasztást a beavatkozást követően, ezek bizonyítottan semmilyen hatással nincsenek a posztpunkciós fejfájás kialakulására.

A liquor vizsgálata

A liquorvizsgálat a liquornyomás („opening pressure”) mérésével kezdődik, bár ezt nem minden esetben végzük el. Ehhez a beteget oldalt fekvő pozícióba kell helyezni. Ezt követően manométert (amennyiben nem elérhető, egy levágott végű infúziós szerelékkel) helyezünk a mandrin kihúzása után a tű elejére, és megmérjük a liquor nyomását vízcentiméterben kifejezve (normálérték: 6-20 vízcm, egyes szakértők obese betegek esetében 25 vízcm-ig fiziológiásnak tekintik). Meningitis, intracranialis vérzés, idiopathiás intracranialis hypertensio, agytmorok esetén megnő a liquornyomás.

Ezt követően a lebecsátott liquor makroszkópos vizsgálata következik. A fiziológiás liquor színtelen, víztiszta. Zavaros lehet gennyes meningitisben, piros színű subarachnoidealis vagy arteficialis vérzésben (=a vizsgáló átszűrt egy vénát lumbálpunkció során). A valódi és az arteficialis vérzés elkülönítése kulcsfontosságú. Arteficialis vérzésben a liquor lebecsátás közben fokozatosan feltisztul („három kémcső próba”), megalvad rövid idő (kb. 30 perc) után, illetve centrifugálást követően a felülúszó víztiszta lesz. Subarachnoidealis vérzésben a liquor nem tisztul fel, nem alvad meg, és a felülúszó sárgás árnyalatú, xantochrom lesz (a hem bomlástermékei miatt, ami kb. 2 óra alatt alakul ki), melyet spektrofotometriával objektíven is ki lehet mérni.

A makroszkópos vizsgálat után a Pándy-reakciót végzük el (Pándy Kálmán 1910-ben ismertetett módszere alapján). Egy csepp liquort pipetta segítségével 6,6%-os fenololdathoz adunk (Pándy-oldat), és megnézzük, képződik-e csapadék. Ha igen, a liquor fehérjekoncentrációja kórosan emelkedett. Rögzítjük azt is, mennyire kifejezett a csapadékképződés (+ enyhe precipitáció, ++++ „túrós” liquor). Természetesen immunológiai módszerekkel ma már az összfehérjeszint és a részletes fehérjeösszetétel pontosan meghatározható.

A fehérjevizsgálat után a mikroszkóp alatt vizsgáljuk a mintát, speciális, sejtszámlálásra alkalmas kamra segítségével (pl. Fuchs-Rosenthal-kamra). Liquorra kalibrált sejtszámláló automatával azonban ez a módszer is kiváltható. Fiziológiásan a liquor sejtmentes (<5/uL lymphocytá), Pándy-negatív, színtelen, víztiszta.

Amennyiben kóros liquorképet találunk, további vizsgálatokra küldjük el a mintát: kémiai vizsgálatra (összfehérje- és glükózkoncentráció/vércukorral egyidejűleg vizsgálendő!/meghatározása), mikrobiológiai gyorstesztokra, illetve tenyésztésre, malignitás gyanúja esetén citológiai vizsgálatra, speciális neuroimmunológiai kórképek gyanúja esetén antitestvizsgálatokra.

	szín	sejtszám nagyságrendje (/uL)	összfehérje (g/l)	liquor glükóz/ plazma glükóz (arány)	nyomás (vízcm)
normál liquor	színtelen víztiszta	0-5 lymphocytá	0,2-0,5	~0,6	6-20
akut bakteriális meningitis	zavaros	1000-10000 granulocytá	1-5	<0,3	>20
viralis meningitis, encephalitis	általában víztiszta	100-1000 lymphocytá, mononocytá	0,5-1	normál/enyhén csökkent (0,3-0,5)	normál
subarach. vérzés	piros, nem tisztul fel, centrifugálás után xanto-chrom felülúszó*	több tízezer vvt **	>1 g/l	normál	>20
krónikus meningitis (tbc, gomba)	általában víztiszta, esetleg zavaros	100-1000 kevert kép (lympho+granulocyták)	1-3 g/l	<0,3	>20

* legalább 2 óras vérzés esetén

** nem alvad meg

1. táblázat A sürgősségi betegellátásban leggyakrabban észlelhető kóros liquorleletek



X. FEJEZET: FÜL-ORR-GÉGÉSZET

Otoszkópia, otoszkópok

Dr. Bella Zsolt
Dr. Szakács László
Dr. Posta Bálint
SZEGEDI TUDOMÁNYEGYETEM

Az eljárás definíciója

A hallószerv jórészt rejtett anatómiai elhelyezkedése miatt korlátozottan vizsgálható, ennek következtében a fül-orr-gégészeti betegvizsgálat alapvetően speciális eszközöket igényel. A külső fül, a külső hallójárat és a dobhártya fültükrözéssel (otoszkópiával) vizsgálhatóak. Fülvizsgálathoz klasszikusan elterjedten homlokreflektort és fültölcsért használunk. Ennek során felnőttnél a fülkagylót felfele és hátrahúzzuk, hogy a külső hallójárat S alakú görbületét kiegyenesítsük és így látótérbe hozzassuk a dobhártyát. Csecsemő és kisgyerekek esetében a fülkagylót le- és hátrafele kell húznunk. Ezután a lehető legnagyobb méretű tölcserűt választjuk, mely éppen beilleszthető a hallójáratba.

E klasszikus eszközök mellett már mindenhol elterjedten használhatóak kézi otoszkópok, melyek fültölcsérrrel, nagyítóüveggel és fényforrással összeszerelt vizsgálóeszközök. Az okulár átlag 2,5-szeres nagyítást biztosít. Alkalmazásukkor a fent leírtaknak megfelelően kell eljárni.

A fültükrözéshez további 0°-30° merev fülészeti endoszkópokat is alkalmazunk, melyek optikai rendszerén keresztül adnak nagyobb, részletgazdag képet (endo-otoszkópia).

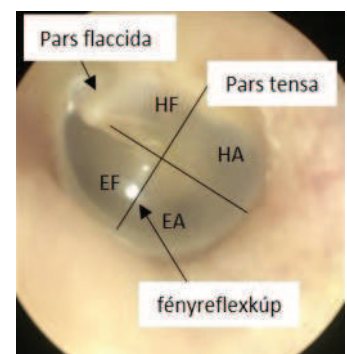
Az eljáráshoz szükséges kompetencia meghatározása

Az otoszkópia fül-orr-gégész szakorvosok mellett családorvosok és gyermekorvosok alapkompentenciájának részét képezi, mellyel eldönthetik a beteg kezelését, illetve a szövődményes esetek fül-orr-gégészetre utalását.

Kapcsolódó anatómiai áttekintés

Az otoszkópokkal megvizsgálhatjuk a külső hallójáratot és a dobhártyát, valamint a dobhártyakép alapján következtethetünk a középfülben lezajló kórfolyamatokra (pl. középfülgyulladás, fülkürtfunkció zavar stb.).

A külső hallójárat külső kétharmada porcos (pars cartilaginea) és belső egyharmada csontos (pars ossea). A dobhártya egy kb. 10 mm hosszanti átmérőjű, kb. 0,7 cm² felületű, ellipszis alakú, gyöngyházfényű, feszes, de rugalmas membrán. Középső része lapos, tölcserűen enyhén behúzott (umbo), egészében kissé ferdén áll. A kalapácsnyél körüli alsó nagyobb része a pars tensa, míg a kalapács rövid nyúlványától kiinduló két redő a plica malleolaris anterior és posterior a felső pars flaccidát választja el az alsó pars tensától. A tájokozódás céljából a dobhártyát a kalapács nyelére illesztett és az erre merőleges vonalak segítségével négy kvadránsra osztjuk fel. A dobhártyát megvilágítva az elülső alsó quadráns területén, a fény visszatükröződése miatt, az ún. „fényreflexkúp” látható (1. ábra).



1. ábra: A dobhártya kvadránsai: elülső-felső (EF), elülső-alsó (EA), hátsó-felső (HF), hátsó-alsó (HA)

Indikáció, kontraindikáció

Minden fülpanasz esetében indikált és kötelező elvégezni. Abszolút kontraindikáció nem ismert. Relatív kontraindikáció a külső fület roncsoló sérülés. Kivitelezése fájdalmas és nehezített intenzív hallójáratgyulladás esetén, amikor a gyulladt bőrcső falai duzzadtan összefeksznek, és az otoszkóp a hallójáratba nem vagy csak nehezkén vezethető be.

Beavatkozást megelőző teendők listája

A fül vizsgálata előtt fontos lehet a beteg alapos kikérdezése, anamnézis felvétele, mely a fültükri kép mellett többletinformációt adhatnak a diagnózis felállításához: pl. a betegség kezdete, fájdalom, halláscsökkenés, fülzúgás, szédülés, fülvadás, korábbi sérülés, fülműtét vagy ismert dobhártya-perforáció. Ha a hallójáratot cerumen (fülzsír) zárja el, a hallójárat és a dobhártya nem megítélhető. Ilyen esetben, ha a fülfolyás, akut gyulladás, korábbi fülműtét és ismert dobhártya-perforáció nem áll fenn, fülmosás (a cerumen dugó testmeleg vízzel történő kifecskendezése) végzendő. Ezt követően a hallójárat addig elzárt középső és belső harmada, valamint a dobhártyaotoszkóppal megítélhetővé válik.

Beavatkozáshoz szükséges eszközök

- Kézi otoszkópok:** a fül és dobhártya vizsgálatára alkalmas orvosi eszköz. Léteznek hagyományos, száloptikás és LED-es megvilágítású otoszkópok.
- Pneumatikus otoszkópok:** a kézi otoszkópok olyan verziója, melyekhez kiegészítésként gumiballon pumpa van illesztve. Így a külső hallójáratban kompressziót, illetve légritkulást hozhatunk létre, ezáltal a dobhártya mozgathatóságát ítélni tudjuk meg. (Használata több gyakorlatot igényel, inkább szakorvosi kompetencia.)
- Digitális video otoszkópia képrögzítéssel:** a fültölcsér egy kamerához van rögzítve, melyet a hallójáratba illeszthetünk. Ezután az eszközt számítógéphez, monitorhoz csatlakoztathatjuk.

Okostelefonokra csatlakoztatható endoszkópok, otoszkópok: Az okostelefonok – köszönhetően széleskörű elterjedtségüknek, valamint sokrétű felhasználhatóságuknak (jó minőségű kép- és hangrögzítés, hardveres és szoftveres applikációk, telefonra rögzíthető kiegészítő tartozékok) – segítenek a fenti problémák áthidalásában. A fül-orr-gégészeten az okostelefonok alkalmazásának új lehetőségét jelentheti a telefonra csatlakoztatható endoszkóp. Lényege, hogy egy adapter segítségével az endoszkóp feje a telefon kamerájához rögzül, ezáltal felvételek és videók elkészítésére és továbbítására nyílik lehetőség.

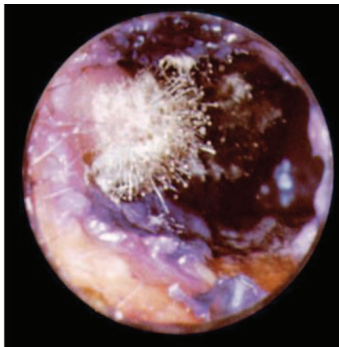
Saját tapasztalataink az Endoscope-i rendszerrel történtek, melyekről általánosságban elmondható, hogy könnyen felhelyezhetők és használhatók. Az okostelefonnak, valamint szélessávú internetkapcsolatnak köszönhetően felvételeink a gyakorlatban is gyorsan továbbküldhetők voltak a szakorvosok részére. A szakorvosaink a diagnózisok tekintetében döntően egyforma véleményeket adtak, a fülről készült videók esetében tapasztaltunk legnagyobb egyezést... Értékelhetőség szempontjából a felvételek 54%-át megbízhatónak ítélték, 33%-át bizonytalanoknak, és 13%-ot pedig nem értékelhetőnek. Cellscope© és Cupris© további példák az okostelefon-alapú telemedicinás rendszerekre, melyek a Szegedi Fül-Orr-Gégészeti Klinika által is tesztelés alatt állnak. Szakirodalomban a hagyományos otoszkóppal, operációs mikroszkópokkal összehasonlítva ezen eszközök segítségével akár 48,6–100%-ban lehetett a helyes diagnózist felállítani.

Beavatkozás módja, beavatkozás pontos leírása

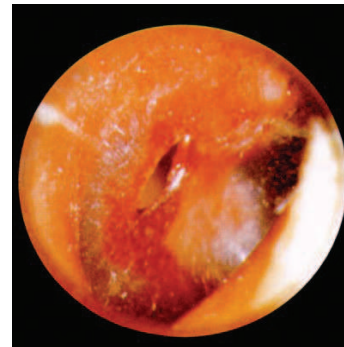
- A fülkagylót felfele és hátrahúzzuk, hogy a külső hallójárat S alakú görbületét kiegyenlítsük. Csecsemő és kisgyerekek esetében a fülkagylót le- és hátrafele kell húznunk.
- Ezután a lehető legnagyobb méretű tölcserfejet válasszuk ki, mely éppen beilleszthető a hallójáratba.
- Majd odahajolva a nagyítóhoz vagy a digitális kivetítőn látott képeket alaposan áttekintjük. A fültükrözésnél fontos figyelemmel kell lenni a külső hallójárat hámszélénél lévő epézésre vagy lobos állapotára, beszűkülésre, váladékozás esetén akkor annak konzisztenciájára, szagára és mennyiségére.
- A dobhártyát a következő szempontok alapján ítélni meg: helyzete (normális, behúzódt, előredomborodó), színe (normális gyöngyházfényű, erezett vagy diffúzan belövellt), transzparenciája (normális, vagy egyes részein fokozottan áttűnő, atrophias, megvastagodott, heges, vagy meszes foltok láthatóak), integritása (ép vagy perforált). Perforatio esetén: alakja, nagysága, centralis vagy széli helyzetű.
- Leggyakrabban észlelhető elváltozások:



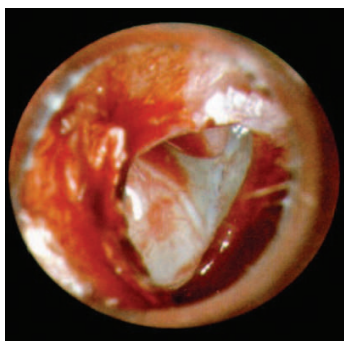
2. ábra Hallójáratí cerumen dugó



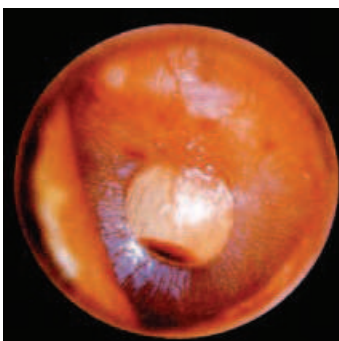
3. ábra Gombás hallójáratgyulladás, spóratokok, gombafonalak kékes-zöldes fülvázadék (Otitis externa mycotica)



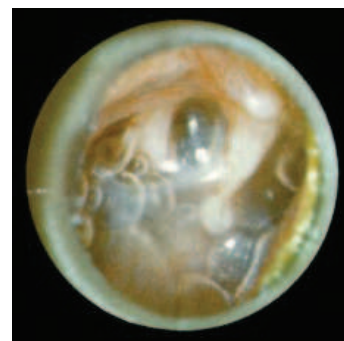
4. ábra Centralis dobhártya-perforáció, traumás eredet



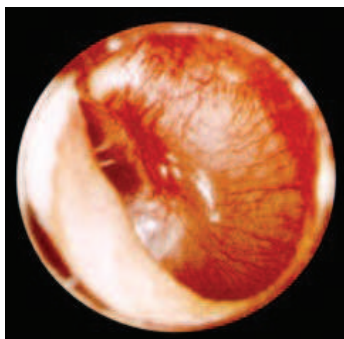
5. ábra Centralis dobhártya-perforáció, traumás eredet



6. ábra Vírus infectio (pl. influenza) esetén hólyagos dobhártyagyulladás (Myringitis bullosa)



7. ábra Behúzódtott dobhártya, serosus dobüregi váladék, kirajzolódó kalapácsnyél (Otitis media catarrhalis serosa)



8. ábra Gennyes középfülgyulladás, elődomborodó, radier erezett, vakos dobhártya (Otitis media acuta suppurativa)



9. ábra Centralis, kiterjedt dobhártya-perforáció, tartós mucosus vagy purulens fülvázadék (Otitis media chronica mesotympanalis)



10. ábra A pars flaccida széli területén cholesteatomás hámszák „fehérlék” (Otitis media chronica cholesteatomatosa)

Beavatkozást követő teendők listája

A fertőzések lehetséges továbbvitele miatt a tölcsefertőtleníteni szükséges.

Szövődmények és ellátásuk

Az eszközökkel felszínes hám- és nyálkahártya-sérülések okozhatóak, emiatt óvatosan és körültekintően kell bevezetni az eszközöket. Súlyos, nem kívánatos események nem várhatóak, súlyos szövődmény lehetőségét nem hordozza magában.

Dokumentáció helye, módja

Az otoszkóppal látott fülstátuszt szövegesen az elektronikus egészségügyi színtérbe rögzítjük az alábbi séma szerint: „Jobb oldal: Fülkagyló eltérés nélkül. Retroauricularisan kóros eltérés nincs. Kp. tág, száraz külső hallójárat, ép dobhártya. Bal oldal: Fülkagyló eltérés nélkül. Retroauricularisan kóros eltérés nincs. Kp. tág, száraz külső hallójárat, ép dobhártya. A n. facialis mko. jól innervál.”. A telemedicinás eszközök segítségével a látott fültükri képek könnyedén elmenthetőek és továbbíthatóak fül-orr-gégész szakorvos irányába diagnosztizálás, javaslat céljából.

Irodalomjegyzék

1. Révész Gy.: *Fül-, orr- és gégebetegségek*, Medicina Könyvkiadó Zrt., Budapest, 1978.
2. Répássy G.: *Fül-orr-gégészet. Fej-nyak-sebészet*, Medicina Könyvkiadó Zrt., Budapest, 2011.
3. Moberly, A.C., et al.: *Digital otoscopy versus microscopy: How correct and confident are ear experts in their diagnoses?* J Telemed Telecare. Jan. 1., 2017.

Sürgősségi esetek – idegentestek

Dr. Szakács László
Dr. Bella Zsolt
SZEGEDI TUDOMÁNYEGYETEM

Légúti idegentest

A légúti idegentest életet veszélyeztető állapot, ezért ellátása sürgősségi feladat. Aspiratio esetén a gégebe vagy a tracheába jutva a légút részleges vagy teljes elzáródását okozva súlyos asphyxiát, fulladását okozhat, ezért azonnali ellátást igényel.

Etiopatológia

Aspiráció során a légútelzáródás leggyakoribb helye a gége és a bronchusok. A légút ezeken a helyeken szűkül be oly mértékben, hogy az idegentest elakadását okozva fulladást eredményezzen. A bronchusok közül is a jobb oldali főág a kitüntetett, mert serdülőkort követően kisebb szögben áll a tracheához képest, ezáltal könnyebben jut bele bármi – folyadék, szilárd test stb. Debeljak és munkatársai saját anyagukban 20 idegentestet távolítottak el a jobb főhögéből és csak egyet a balból (Debeljak, A., Šorli, J., Mušič, E. and Kecelj, P. (1999), Bronchoscopic removal of foreign bodies in adults: experience with 62 patients from 1974–1998. *European Respiratory Journal*, 14: 792-795.). Aspirációt követően az idegentest elvándorolhat, így előbb-utóbb elzáródást okozhat akár sikertelen eltávolítást követően annak egy kis darabja is.

Jellemző tünet a szűnni nem akaró köhögés, mely stridorral, nehézlégzéssel, cianózissal, később akár fulladás jeleivel társul. Az elzáródás helyén ödéma és lokális gyulladás jelentkezik, melyek a tünetek progresszióját okozzák, súlyosbítva a beteg állapotát. Idővel az alsóbb légutak gyulladása is megindul, melyek későbbi, akár maradandó károsodást is okozhatnak a bronchitistól kezdve a tüdőtályogon át a tracheo-oesophagealis fisztuláig.

Életkori eloszlásban jellemző a magasabb csecsemő- és gyermekkori esetszám, mely serdülőkorban lecsökken és egészen idős korig nem változik. 60 éves kor felett aztán ismét emelkedést mutat, mely 70 éves kor felett tovább gyarapszik. A késleltetett beavatkozás fokozza a szövődmények és akár a halálos kimenet esélyeit.

Számos ok vezethet aspirációhoz. Az esetek többségében jellemző a fogazat hiánya. A falat nem kellő felaprítása nagy darabban hagyja azt, ezért lenyelve könnyebben okoz légúti obstrukciót akár a gégebemenet szintjében is. Emellett persze a lecsökkent garat- és köhögési reflex, mentális retardáció, alkoholos vagy gyógyszeres befolyásoltság, különböző felső légutat érintő beavatkozások, traumák a maxillofaciális régióban tovább fokozzák a fulladás veszélyét. Az idegentest jellege is változó. Gyerekeknél jellemző a különböző tárgyak aspirációja is, de az esetek többségében étel idegentest fordul elő, különös tekintettel az olyan magvakra, mint a mogyoró. A légutak kis mérete miatt fokozott a teljes elzáródás és a fatális kimenetel esélye.

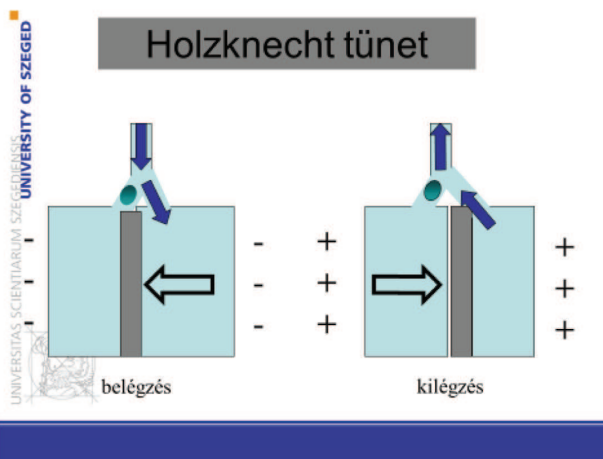
Differenciál diagnózis

Alkoholizmus, aspiratio pneumonitis és pneumonia, atelectasia, bacterialis pneumonia, chronicus obstructive tüdőbetegség (COPD), delirium, emfizéma, tüdőtályog, pneumothorax, TBC mind okozhatnak idegen aspiratiohoz hasonló tüneteket.

Kivizsgálás

A vizsgálatok idejét mindig meghatározza, hogy a beteg állapota megengedi-e azok kivitelezését. Az anamnézis ilyenkor nagyon fontos, mert azonnali diagnózishoz vezethet. Laboratóriumi vizsgálatok közül a vérgáz és a gyulladásos paraméterek bírnak jelentőséggel.

A képalkotó vizsgálatok fontossága akut, életveszélyes esetben kevésbé, inkább a szövődményes, nem gyógyuló, valamint a bizonytalan esetekben fontos. Anteroposterior irányú röntgenfelvétel és átvilágítás végzése fontos információt biztosít lobaris vagy segmentalis atelectasiáról, pneumomediastinum meglétéről, mediastinum eltolódásról (Holtzknecht-tünet). Az idegentestek többsége nem sugárfogó, de az idegentest felismerhetősége pedig idővel fokozódik a következményes légúti elzáródás miatt.



1. ábra Holzknacht-tünet

Röntgenátvilágítás során a lezárt jobb oldali főhörgő miatt a jobb oldali mellkasfél térfogata nem változik ki- és belégzés során. Ezért belégzéskor a mediastinum a jobb oldali, elzáródott tüdő és mellkasfél felé mozdul el, kilégzéskor pedig ezzel ellentétesen.

További fizikális vizsgálati lehetőség a mellkasi hallgatózás. A idegentestre jellemző lelet a zihálás, a csökkent légzési hang vagy mindkettő. Ettől függetlenül lehet teljesen negatív légzési hang is.

Kezelés

A teljes légúti elzáródást okozó idegentestek azonnali beavatkozást igényelnek. Ilyenkor a beteg aphonyás, és nem tud lélegezni. A köhögés, a szaggatás és a gyengült hangképzés részleges elzáródásra utal.

Fulladás, illetve akut légútvesztés esetén a legfontosabb a légút minél hamarabb elvégzett biztosítása. Ez a szájüreg és a garat átjárhatóságán túl a gége átjárhatóságának biztosítását is jelenti. Magas, a gégebemenet szintjében elakadt idegentest eltávolítása (pl. fogsor, csont vagy étel bolus) akár ujjal, egy mozdulattal is kivitelezhető.

Heimlich-manőver alkalmazásával is kimozdítható az idegentest. A műfogás során az epigastriumra kifejtett hirtelen nyomás a rekesz felfelé mozdításával a légútban lévő levegőrezerv idegentest alatti nyomását fokozza, így mozdítva ki az elzáródást okozó akadályt. A művelet végrehajtásával a beteg akut életveszélyes állapota megszüntethető, azonban a részleges elzáródás esetén akár teljes obstructio veszélyével is fenyegethet. Sikertelen próbálkozás esetén ezért 2–3 ismétlést követően a végrehajtást fel kell függeszteni, és további lépések szükségesek.

Heimlich-féle manőver kivitelezése

Fulladásos beteg hátára mért határozott tenyérütés. Amennyiben sikertelen, a beteg mögé kerülve az epigastrium felett összekulcsolt és ökölbe fogott kézzel határozott nyomás kifejtése az epigastriumra. Szükség esetén 2-3 ismétlés javasolt. Sikeres végrehajtás esetén az idegentest a szájon keresztül távozik.

Csecsemőknél hassal vagy háttal az ellátó alkarjára fektetett, a fejet kissé lógatott pozícióban tartva az ellenkező kéz ujjaiával a hátra kifejtett ütögető mozdulatok lehetnek hatásosak.

Operatív intervenció

Amennyiben a légút továbbra is átjárhatatlan, akkor azonnali conicotomia elvégzése szükséges. Az eljárást először 1805-ben írta le Félix Vicq d'Azyr francia sebész és anatómus. A cricothyrotomiát általában úgy végzik el, hogy függőleges metszést végeznek a nyak bőrén, közvetlenül a laryngeális kiemelés alatt (Ádám-csutka), majd egy másik keresztirányú bemetszést végeznek a cricothyroid membránon (ligamentum conicum), amely a gyűrűpor íve felett és a pajzsporc alsó éle alatt helyezkedik el. A középvonalban maradván a nagyobb érkepletek elkerülhetők. Egy tracheostomás kanült vagy endotracheális tubust (6 vagy 7 mm belső átmérőjű) vezetünk be a járat fenntartása érdekében, felfújít mandzsettával és kötéssel rögzítjük.

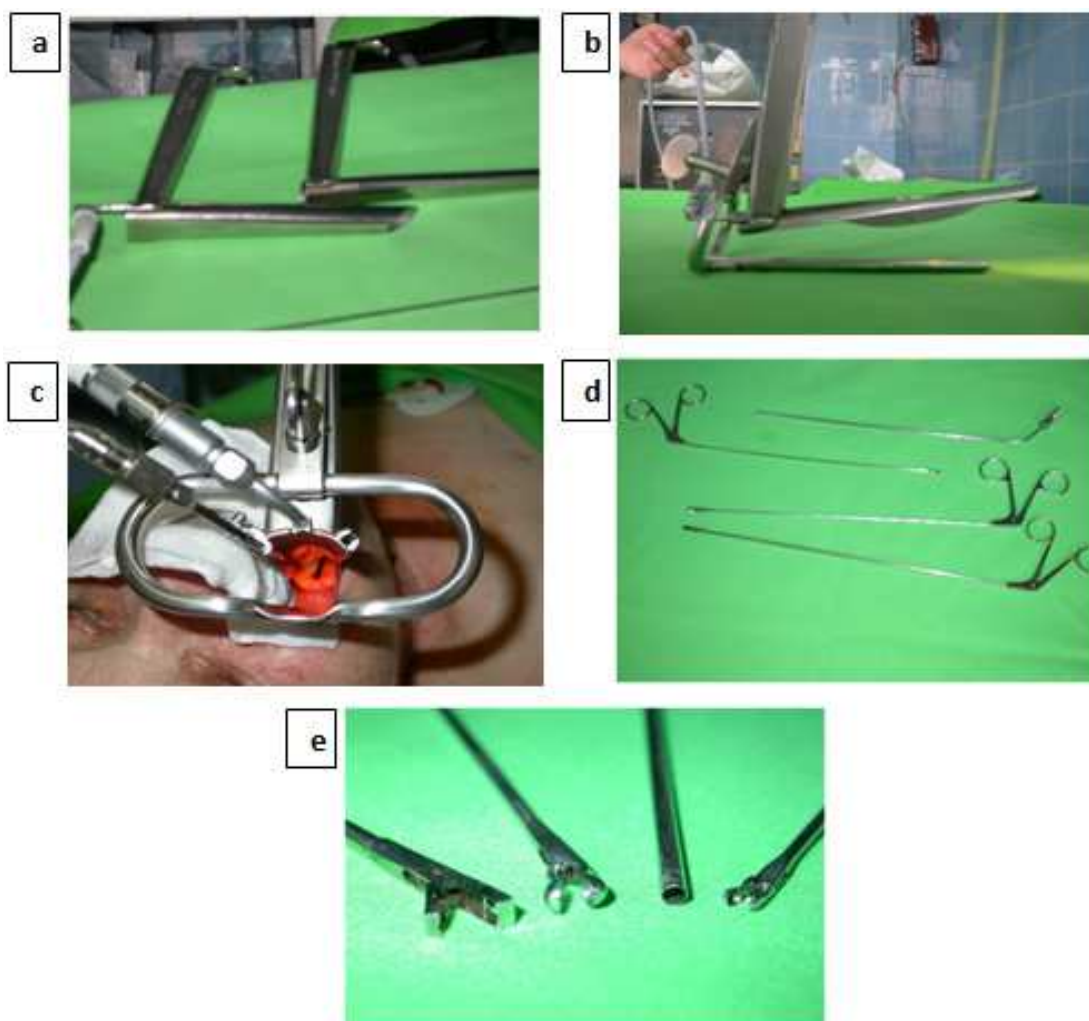
Erre a célra akár darabokra szedett toll váza is megfelelő lehet. Az elhelyezés megerősítéseként a tüdő kétoldali hallgatózási lelete és a mellkasi légzőmozgások visszatérése alapján nyugtázható.

Az eljárás életmentő, sürgősségi beavatkozás, de tartós légútbiztosításra nem alkalmas. Az állapot stabilizálása után intézeti elhelyezést és felügyeletet igényel, és törekedni kell a conicotomia megszüntetésére vagy annak zárásával, vagy, amennyiben a légút továbbra sem biztosított, tracheostoma kialakításával.

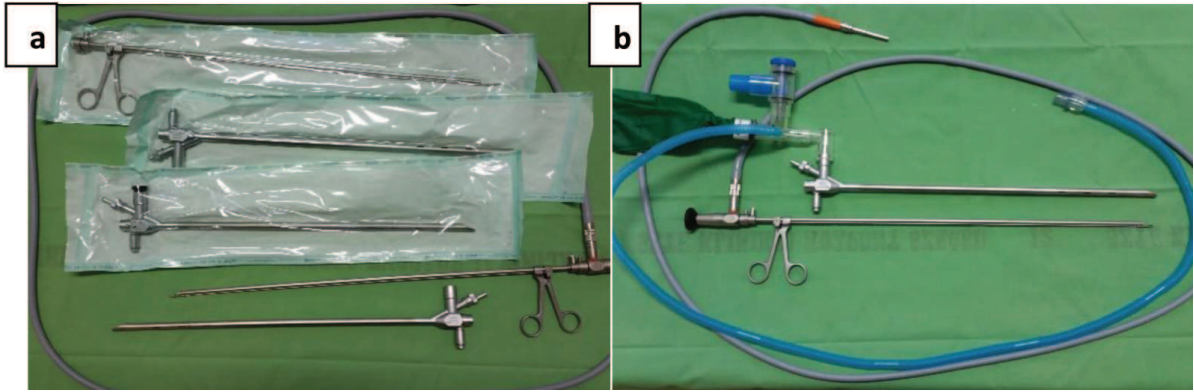
Conicotomia elvégzésének helye

Hosszanti bőrmetszés után a ligamentum conicum kerül átvágásra haránt irányban, így a subglotticus tér szabaddá válik. Ekkor kell behelyezni a fenntartáshoz szükséges kanült, tubust vagy egyéb csövet.

Az idegentest biztonságos eltávolításához megfelelő helyiség és eszközök, valamint a kellő szakmai ismeretekkel bíró személyzet szükséges. A beavatkozás mindenképpen stabil, jól felkészült intézeti háttérrel igényel akár intenzív osztályos biztosítással. Az előkészületek során a megfelelő méretű és feltárást segítő eszközök biztosítása elsődleges. Az anesztézia bevezetése során is eltávolítható az idegentest, hiszen az a laryngoscop bevezetése során is látótérbe kerülhet, és megfelelő fogóval kimozdíthatóvá és eltávolíthatóvá válhat. Erre akár az aneszteziológusok által használt Macintosh-laryngoscop is elégséges lehet. Stabilabb feltárást tesz lehetővé a Kleinsasser- vagy Weerda-féle merev laryngoscop, mely a stabil feltárást biztosítja; utóbbi a kialakítása miatt nagyobb hozzáférést adhat az idegentest megfogásához és eltávolításához. Mélyebben elhelyezkedő idegentest esetén bronchosopia végzése javasolt. Erre a legalkalmasabb a merev csöves bronchoscop, melyen keresztül nemcsak a feltárást és a lélegeztetést, hanem az eltávolítást is elvégezhető.



2. ábra Laryngoscop típusai és fogók
 a: Kleinsasser-féle laryngoscop;
 b: Weerda-féle laryngoscop nyitott helyzetben;
 c: Kleinsasser-laryngoscop helyzete a gége feltárása során;
 d: Laryngoscop-fogók; e: Laryngoscop-fogók fejei



3. ábra Merev csöves bronchoscopok
a: Tárolás alatt és előkészítve beavatkozáshoz; b: Beavatkozás előtt, csatlakoztatva a légzőkör

Sikeres eltávolítást követően a beteg 24 órás intézeti observatioja is szükséges lehet. Ilyenkor biztonsággal győződhetünk meg a teljesen átjárható légútról és a szövődmenymentes gyógyulásról. Elbocsátást követően a beteg figyelmét fel kell hívni, hogy amennyiben fokozott légúti irritatio jeleit észleli a beavatkozást követő 1 héten belül, akkor szakintézeti kontrollvizsgálat elvégzése szükséges.

XI. FEJEZET: UROLÓGIA

A húgyhólyag-katéterezés technikája

*Dr. Flaskó Tibor
Dr. Dócs János
Dr. Kiss J. Zoltán
Dr. Benyó Mátyás
DEBRECENI EGYETEM*

A vizelet lecsapolása a húgyhólyagból általában katéterezéssel történik. A beavatkozás lehet diagnosztikus vagy terápiás. A férfiak és a nők katéterezése az eltérő anatómiai viszonyok miatt különbözik, de az általános sterilítási szabályok azonosak.

Az állandó húgyhólyagkatéter behelyezésének eszközei (1. ábra):

- nyálkahártya-barát fertőtlenítő (Betadin, Skinsept mucosa)
- bőrfertőtlenítés eszközei
- steril kesztyű
- lyukas kendő
- katétercsúsztató
- katéter
- katéterballon feltöltéséhez fecskendő
- 10 ml fiziológiás sóoldat
- vizeletgyűjtő zsák



1. ábra: A katéterezés eszközei. a) vesetál, b) nyálkahártya-barát fertőtlenítő (Betadin), c) bőrfertőtlenítés eszközei, d) katéter, e) 10 ml fiziológiás oldat katéter ballon feltöltéséhez, f) fecskendő, g) csúsztató, h) lyukas kendő, i) steril kesztyű, j) vizeletgyűjtő zsák

A katéterezés menetét a skill gyakorlatok során használható modelleken mutatjuk be.

Férfiak katéterezése

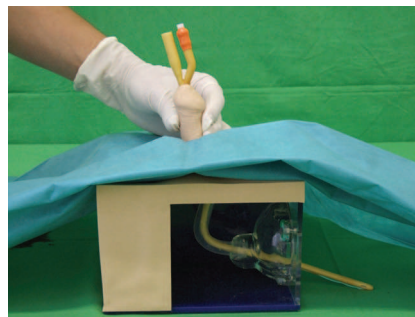
- A beteg a hátán fekszik.
- A katéterező orvos vagy képzett szakápoló a körülményeknek megfelelően sebészi bemosakodást vagy higiénés kézfertőtlenítést végez.
- A külső nemi szerveket dezinficiens oldattal lemosuk, majd lyukas kendővel izoláljuk (2. ábra).
- A katéterező steril gumikesztyűt húz, majd a már fertőtlenített péniszt függőleges irányban óvatosan megemeli, ezzel a húgycső elülső fiziológiás görbületét kiegyenesíti.
- A meatusra, illetve a húgycsőbe csúsztató gélt fecskendezünk (3. ábra). Fontos, hogy a csúsztató egyszer használatos, steril legyen, fertőtlenítőt és érzéstelenítőt tartalmazzon. Férfiak esetében a csúsztató jelentős részét a húgycsőbe kell fecskendezni. A katéterre cseppentett csúsztató nem elégséges, szövödményhez vezet.
- A katétert a húgycsőbe illesztjük és egészen a szelep elágazásáig bevezetjük a húgyhólyagba (4. ábra).



2. ábra Férfi katéterezése, a külső nemi szervek lemosása Betadinnal

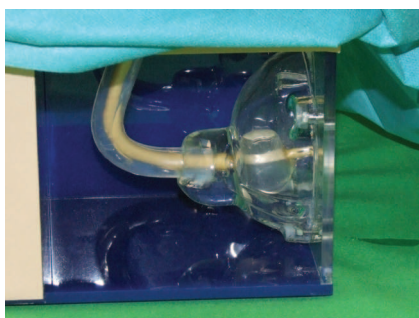


3. ábra: Férfi katéterezése, a hímvessző izolálása lyukas kendővel, a penis felemelése, a húgycsőbe csúsztató fecskendezése



4. ábra Férfi katéterezése, a katéter bevezetése a hólyagba a szelep elágazásáig

- A katéter ballonját 10 ml steril fiziológiás sóoldattal feltöltjük, majd a katétert finoman megakadásig visszahúzzuk (5. ábra). A ballonba fújt fiziológiás sóoldat mennyiségét célszerű az orvosi dokumentációban rögzíteni.
- A katétert vizeletgyűjtő zsákhoz csatlakoztatjuk (6. ábra).
- A katéteren keresztül a vizelet megindulását minden esetben megvárjuk.



5a és 5b ábra Férfi katéterezése, a ballon felfújása és visszahúzása a hólyagnyakig



6. ábra Férfi katéterezése, a katéter csatlakoztatása a vizeletgyűjtő zsákhoz

Nők katéterezése

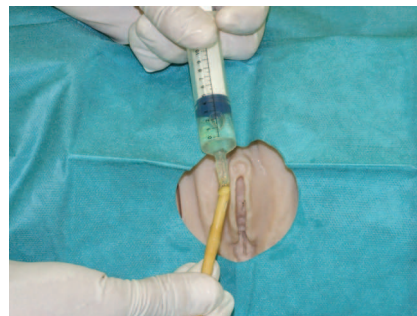
- A beteg a hátán fekszik széttárt lábakkal.
- A katéterező orvos vagy képzett szakápoló a körülményeknek megfelelően sebészi bemosakodást vagy higiénés kézfertőtlenítést végez.
- A külső nemi szerveket dezinficiens oldattal lemosuk (7. ábra), majd lyukas kendővel izoláljuk.
- A katéterező steril gumikesztyűt húz, majd egyik keze mutató- és hüvelykujjával a szeméremajkakot feltárja úgy, hogy a külső húgycsőnyílás láthatóvá váljon.
- A húgycsőbe és a katéterre csúsztatót fecskendez (8a. és 8b. ábra), majd a katétert a húgycsőbe illeszti és a katétert félhosszúságig bevezeti (9. ábra).



7. ábra Nő katéterezése, a szeméremtest feltárása és lemosása Betadinnal



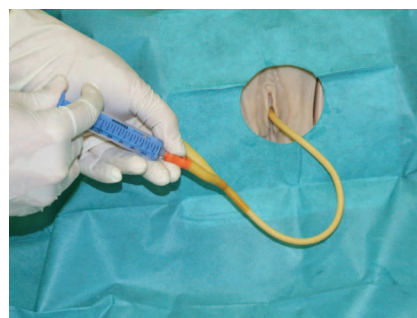
8a. és 8b. ábra Nő katéterezése, a szeméremtest izolálása lyukas kendővel, a húgycsőbe és a katéterre csúsztató fecskendezése



- A női húgycső rövidsége miatt szükségtelen a katétert a szelep elágazásáig bevezetni. Obesitás miatt időnként asz-szisztens tárja fel a szeméremajkakat.
- A katéter ballonját rendszerint 10 ml steril fiziológiás sóoldattal feltöltjük, majd a katétert finoman megakadásig visszahúzzuk (10. ábra).
- A katétert steril vizeletgyűjtő zsákhoz csatlakoztatjuk (11. ábra).
- A katéteren keresztül a vizelet megindulását minden esetben megvárjuk.



9. ábra Nő katéterezése, katéter bevezetése a húgycsőbe



10. ábra Nő katéterezése, a ballon felfújása



11. ábra Nő katéterezése, a katéter visszahúzása és vizeletgyűjtő zsák csatlakozása

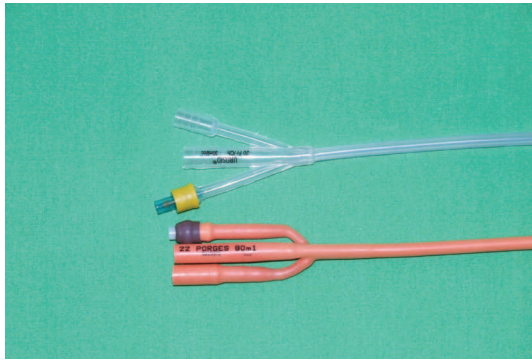
A ballonos katéter eltávolítása

A ballon tartalmát fecskendővel leszívjuk, majd óvatosan kihúzzuk a katétert. Néha nem csak 10 ml folyadékkal töltik fe a ballont, ezért minden folyadékot le kell szívni. Ha a katéter elakad kihúzás közben, akkor a ballont nem szívjuk le teljesen vagy elzáródott a csatorna, és nem tudjuk leszívni. Szelephiba miatt a szelep levágható. Sikertelenség esetén, további próbálkozás helyett urológiai konzílium szükséges. Biztos megoldást a suprapubikusan végzett ultrahangvizsgálat és célzott ballonpunkció jelent.

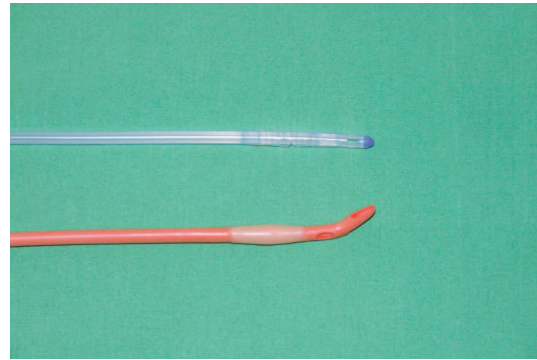
A katéterek főbb típusai

Megkülönböztetünk ballonos vagy ballon nélküli katétert. A ballon megakadályozza a katéter kicsúszását a hólyagból, külső rögzítésre nincs szükség.

Végződés szerint egy-, két-, háromfuratú katéter lehetséges. Az egyfuratú a legegyszerűbb, legömbölyített végű, oldalnyílással ellátott cső, mellyel egyszeri hólyagcsapolást lehet végezni. A kétfuratú azt jelenti, hogy a katéter falában egy másik járat is található, melyen keresztül a katéter ballonja felfújható. A háromfuratú katéter falában két járat található, az egyik a ballont lehet felfújni, a másikon át a hólyagot folyamatosan lehet öblíteni, pl. vérzés miatt (12. és 13. ábra).



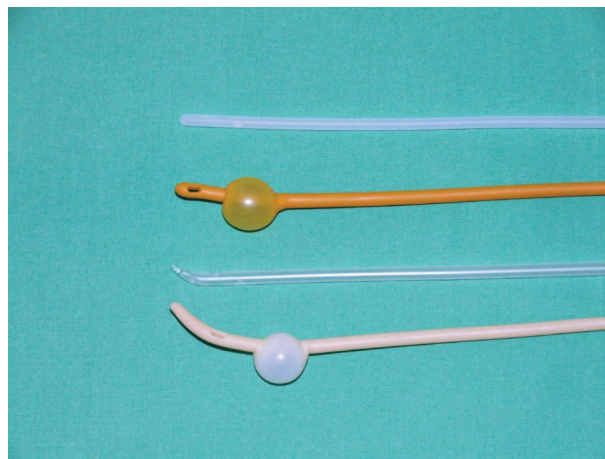
12. ábra: Különféle 3 furatú katéterek külső végei



13. ábra Különféle 3 furatú katéterek belső végei

Anyaga leggyakrabban PVC vagy szilikon, az utóbbi hosszabb ideig viselhető. Az intermittáló vizeletleocsátásra használatos katéterek hidrofil bevonattal rendelkezhetnek, melyhez elegendő vizet hozzáadni, és csúszóssá válik. A fertőzés megelőzésére ezüsttel bevont katéterek is használhatók.

A húgycsőbe vezetett katétervég szerint megkülönböztetünk legömbölyített, egyenes végűt (Nelaton), és 45 fokban szögben felhajló végű (Tiemann) katétereket (14. ábra). Az utóbbi alkalmas a férfi húgycső prosztata előtti fiziológias görbületének leküzdésére.



14. ábra Ballonos és ballon nélküli, Nelaton- és Tiemann-végű katéterek

A katéter külső átmérőjét Charrière-ben vagy French-ben adjuk meg. Rövidítése Ch vagy Fr (1 Ch vagy Fr = 0,33 mm). A számozás páros számokkal történik. Felnőttekben leggyakrabban használt katéter méret 14-16-18 Ch.

A katéter végére a legfontosabb adatokat rányomtatják, ugyanakkor színkódok használata is általánosan elterjedt. Pl. a 14 Ch-es zöld, a 16 Ch-es narancssárga, a 18 Ch-es piros színű véggel rendelkezik.

Katéterezés indikációi

- Vizeletrekedés
- Súlyos vesico-ureteralis reflux
- Ürített vizeletmennyiség pontos regisztrálásának céljából
- Ha a sebgyógyulást befolyásolja (péniszen végzett műtétek)
- Ápolási szempontok nem jelentenek indikációt
- Ha a katéterviselés indikációja megszűnik, a katéter eltávolítandó

Akut prostatitis, illetve egyéb akut, alsó húgyutat érintő megbetegedések, áthatoló húgycsősérülés, külső nemi szervek előrehaladott tumora esetén a katéter bevezetése kontraindikált, helyette suprapubicus katéter létesítése indokolt.

Lehetséges szövődmények:

- Bevezetés közben, ha a katéter elakad, tilos azt erővel továbbtolni, mert a húgycső sérülését és későbbi súlyos szűkületét okozhatja.
- Húgycsőszérülést okozhat a nem megfelelően megválasztott, nagyobb méretű katéter alkalmazása.
- A ballon nem megfelelő helyen történő felfújása a húgycső rupturáját okozhatja.
- A húgyhólyagban felfújott ballon túl nagy erővel történő visszahúzása a hólyagnyakat károsíthatja.
- A katéter nosocomiális húgyúti gyulladást okozhat.

A szövődmények megelőzésére be kell tartani a katéterezés szabályait. A katéterezésnél észlelt vérzés miatt kérjünk urológiai konzíliumot. A húgycső inkomplett sérülése esetén vékony katéter behelyezhető, antibiotikum adása is szükséges. Komplettn húgycsőszérülés, jelentős vérzés miatt epicystostomia behelyezése és antibiotikum adása indikált.

Nosokomiális fertőzés megelőzése a katéterezés szabályainak betartásával, zárt rendszerű vizeletgyűjtő rendszerrel valósítható meg. A vizeletgyűjtő zsák a hólyag szintje alatt tartandó. Antibiotikum adása rutinszerűen nem szükséges. A katéter mellett észlelt pyuria tünetmentes betegben nem kezelendő. Antibiotikus kezelés tüneteket okozó baktériumra és húgyúti műtét előtt szükséges.

A tartós katéter rendszeresen cserélendő a beteg állapotához igazítva. Általánosan a hagyományos katéter 10-14 nap, a szilikonos katéter 4-6 hét után cserélendő.

Irodalomjegyzék

1. Frang D., Magasi P., Pintér J., Tóth Cs.: *Urológia*. Medicina Könyvkiadó Rt., Budapest, 1997.
2. Feneley, R.C., Hopley, I.B., Wells, P.N.: *Urinary catheters: history, current status, adverse events and research agenda*. J Med Eng Technol, 2015;39(8):459-470.
3. Shah, J.: *Catheterization*. Ann R Coll Surg Engl., 2012;94(1):5-7.



XII. FEJEZET: BŐRGYÓGYÁSZAT

Dermatoszkópia, dermatoszkóp használata

Prof. dr. Oláh Judit
SZEGEDI TUDOMÁNYEGYETEM

Az eljárás definíciója

Az elmúlt évtizedek során a bőrdaganatokban, köztük a melanoma malignumban szenvedő betegek száma világszerte szaporodott, és hasonló a tendencia hazánkban is. E betegségek sikeres gyógyításában alapvetően fontos szerepe van annak, milyen stádiumban diagnosztizáljuk ezeket. Nagyrésztük szabad szemmel egy fizikális vizsgálat során felfedezhető, azonban a korai jelek felismerésében már a 90-es évek elejétől hazánkban is elterjedt a hagyományos kézi dermatoszkópos eszköz használata.

A dermatoszkóp egy polarizált fényvel működő, általában tízszeres nagyítást adó kis kézi „mikroszkóp”, mely a bőr felsőbb rétegeiben lévő struktúrák megtekintésére alkalmas. Számos eszközt fejlesztettek ki az utóbbi harminc évben, melyek közül kontakt- és nem kontakttípusú kézi készülékek kerültek forgalomba.

A kontakteszköz használata során a bőr felületére felvitt olaj vagy fertőtlenítő oldat segítségével a dermatoszkóp lencsájének a bőrelváltozásra helyezését követően válnak láthatóvá a dermo-epidermális junctio szerkezetének elemei. A polarizált fényvel működő, nem kontaktkészülékek higiénikusabban használhatók, mert ezeknél nem szükséges a lencse érintkezése a bőrrel ahhoz, hogy éles képet alkossanak. Manapság számos komputervezértelt, képanalízisre alkalmas rendszer is elérhető. Mindegyik használata egyszerű, könnyen elsajátítható és a beteg számára teljesen fájdalommentes.

Az eljáráshoz szükséges kompetencia meghatározása

Alapvetően a bőrgyógyász szakorvos felelőssége a dermatoszkópos képek értékelése, azonban a bőrdaganatok szekunder prevenciójának javítása érdekében elvárható, hogy a bőrgyógyászokon kívül az alapellátásban dolgozó család- és gyermekorvosok is alapszinten képesek legyenek használni e diagnosztikus módszert.

Kapcsolódó anatómiai áttekintése

A vizsgált régió a dermoepidermális junctio, melyben helyet foglaló erek és sejtcsoportok (elsősorban melanocyter sejtfészkek) tanulmányozhatók e technikával.

Bizonyítékokkal alátámasztott megközelítés

Számos nemzetközi tudományos értekezés igazolja, hogy a fenti eljárások mindegyike jelentősen javította a melanoma felismerésének diagnosztikus pontosságát. Mindazon túl, hogy segítségével javítható a melanoma korai felismerése, nagymértékben csökkenthető a feleslegesen végzett műtétek száma is.

Indikáció, kontraindikáció

A bőr festékes eredetű és nem festékes jellegű, jó- és rosszindulatú növedékeinek vizsgálata. Alkalmas egyéb jóindulatú bőrbetegségek, így pl. a psoriasis vagy lichen klinikai diagnózisának felállítására is. Kontraindikáció nem ismert.

Beavatkozást megelőző teendők listája

A bőrelváltozás szabad szemmel való megtekintése. A daganat kiterjedésének, klinikai jellegzetességeinek felmérése. A legtipusosabb, illetve a leggyanúsabb terület kiválasztása a dermatoszkópiához. A kontakttípusú dermatoszkópok esetén a lencse mechanikai tisztítása és az eszköz fertőtlenítése szükséges, nem kontakttípusú eszközöknél az utóbbi nem szükséges minden vizsgálat előtt.

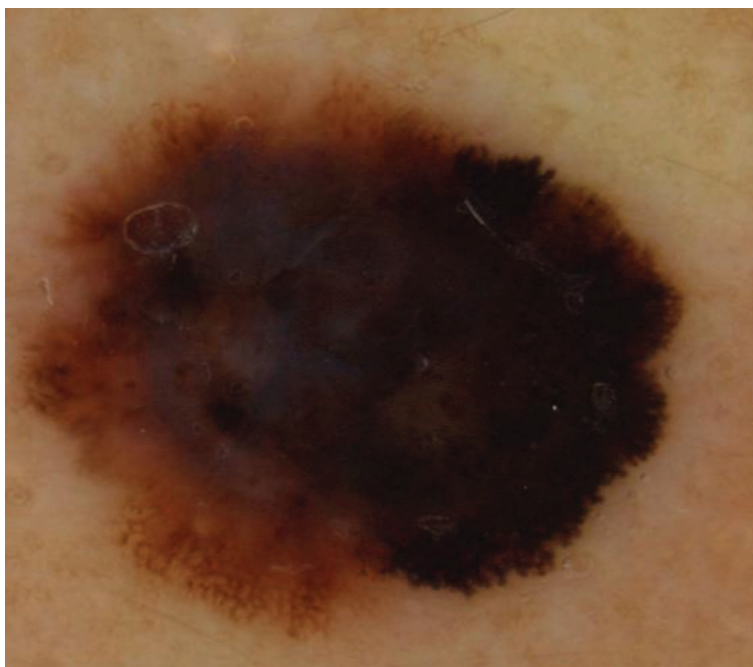
Beavatkozáshoz szükséges eszközök

1. **Kontakt dermatoszkópok:** elsősorban a lapos vagy bőr szintjében lévő festékes típusú bőrléziók elkülönítő diagnosztikájában használhatók jól.
2. **Nem kontaktípusú dermatoszkópok:** főképpen a bőrszínű, lapos, illetve az exophyticus jellegű festékes bőrdaganatok differenciál diagnosztikáját segíti elő. Mivel ezzel a módszerrel e bőrelváltozások nem kerülnek kompresszió alá, így érkezőjük is intakt marad, mely igen sok információt hordoz magában a lézió dignitására vonatkozóan.
3. **Digitális dermatoszkópia képrögzítéssel:** elsősorban a szabad szemmel nehezen követhető, nagyszámú anyajegyet hordozó betegek státuszának rögzítését és későbbi összehasonlító képek elkészítését teszi lehetővé a technika. A képrögzítésnek köszönhetően a módszer alkalmas az önképzés megvalósítására és az oktatás különböző szintjén a dermatoszkópos jellegzetességek bemutatására.

Beavatkozás módja, beavatkozás pontos leírása

A kiválasztott bőrelváltozás vizsgálatának menete:

1. Kontakt eszköz használatakor a bőr felszínére fertőtlenítő oldat felvitele a bőr és a dermatoszkóp lencséje közötti levegőréteg kiszorítása céljából. Amennyiben nem kontaktkészüléket használunk, erre csak akkor van szükség, ha a bőr felszíne nagyon száraz.
2. A dermatoszkóp fókusának beállítása a vizsgáló szeméhez igazítva.
3. A kép tanulmányozása a lézió minden részén.
4. A látott képben különböző struktúrák keresése, jellegzetességeinek elemzése az alábbiak szerint:
 - szabályosság-szabálytalanság a teljes lézió áttekintésekor,
 - szimmetria-aszimmetria a két leghosszabb átmérő mentén,
 - a lézió szélén lévő pigmentháló, pigmentcsíkok, rögök méretének és elhelyezkedésének rendezettsége-rendezetlensége,
 - a színek tanulmányozása, mely a pigmentstruktúrák mélységbeli elhelyezkedésére ad információt.
5. A látott kép értékelése a 7-pontos szabály alapján és a score érték számolása (3).



1. ábra Felszínesen terjedő melanoma dermatoszkópos képe:
széli atípusos pigmentháló (2 pont),
szabálytalan széli pseudopodiumok (1 pont),
kékeszürke homály (2 pont).
A 7-pontos szabály alapján értékelve a score értéke 5,
mely alapján a melanoma diagnózisa felállítható

Beavatkozást követő teendők listája

- Diagnosztikus algoritmus alkalmazása a képek elemzésére, melyre a legegyszerűbb módszerként az ún. 7-pontos szabály alkalmazását javasoljuk (3). Az alábbi jellegzetességek vizsgálata és értékelése szükséges:

MAJOR-kritériumok:

- | | |
|---------------------------|--------|
| • Atípusos pigmenthálózat | 2 pont |
| • Szürke/kék homály | 2 pont |
| • Atípusos érmintázat | 2 pont |

MINOR-kritériumok:

- | | |
|--------------------------------------|--------|
| • Atípusos széli csíkok/pseudopiumok | 1 pont |
| • Atípusos diffúz pigmentáció | 1 pont |
| • Atípusos pontok/globulusok | 1 pont |
| • Regressziós jelek | 1 pont |

Amennyiben a vizsgálat során 3 pont, vagy annál magasabb a score érték, úgy az elváltozás gyanúsak tartható elsősorban melanómára, így mindenképpen kimetszése szükséges.

Szövődmények és ellátásuk

A módszer szövődmény lehetőségét nem hordozza magában. Amennyiben a beteg a vizsgálat során használt bőrfertőtlenítő szerre allergiás, kontakt dermatitis alakulhat ki a vizsgált bőrfelületen. E ritka szövődmény lokális kortikoszteroid krém használatával gyorsan megszüntethető.

Dokumentáció helye, módja

A dermatoszkópia során talált eredmények a szokásos elektronikus bőrgyógyászati orvosi dokumentáció részét képezik. A pigmentstruktúrák alaki variációi, azok elrendeződése, az erek kalibere, mérete, formája, a felszín jellegzetességei a lelet részét képezik. Szükséges nyilatkozni és véleményezni a talált eltérések alapján, hogy mi a feltételezett klinikai diagnózis.

Irodalomjegyzék

1. Somlai B.: *Dermatoszkópia*, Eklektikon Kiadó, Budapest, 2002.
2. Oláh J és mtsai: *A digitális dermatoszkópia és computeres képanalizáló jelentősége a bőrgyógyászati gyakorlatban*. *Bőrgyógy Vener Szle*; (5): 269-274., 2004.
3. Argenziano, G., Fabbrocini, G., Carli, P., et al.: *Epiluminescence microscopy for the diagnosis of doubtful melanocytic skin lesions*. Comparison of the ABCD rule of dermoscopy and a new 7-point checklist based on pattern analysis. *Arch Dermatol.*;134(12):1563-1570., 1998.

Bőrsebészet (benignus-eltávolítások eltávolítása, lipómák, ciszták)

*Prof. dr. Oláh Judit
Dr. Hartmann Petra
SZEGEDI TUDOMÁNYEGYETEM*

Az eljárás definíciója

A bőr felszínén vagy közvetlenül a bőr alatt elhelyezkedő benignus-eltávolítások sebészi ellátása. Ezek a műtétek jellemzően ambuláns keretek között, helyi érzéstelenítésben történnek a sebészeti beavatkozásokra vonatkozó szabályok betartása mellett.

Az ambuláns sebészi eltávolításra alkalmas leggyakoribb bőrelváltozások

Atheroma (kásadaganat): Szórtüszőből és faggyúmirigyből kiinduló, kötőszövetes burokból (tokból) kellemetlen szagú, kásaszerű szürkésfehér vagy sárgás bennéket tartalmazó retenciós tömlőből áll. Közvetlenül a bőr alatt helyezkedik el, leggyakrabban az arcon, de főleg a hajas fejbőrön fordul elő.

Epidermális ciszta: Trauma hatására a coriumba vagy a szubkután rétegbe kerülő, később betokolódo epidermális részletek alkotják.

Lipóma: Többnyire tokkal körülvett, lágy konzisztenciájú, alkalmanként infiltratív módon növekedő, jóindulatú zsírdaganat. Leggyakrabban a bőr és az alatta lévő izomréteg között található a törzsön és a végtagokon. Többnyire tojásdad alakú, de lehet szőlőfürtszerűen elágazó. Csaknem mindig subcutan csomó klinikai képében jelentkezik, ritkán intramuszkulárisan.

Fibróma: Kötőszöveti sejtekből és kollagénrostokból álló daganatok szoliter vagy multiplex formában. A bőrfibrómák esetében vannak kemény fibrómák és puha fibrómák (molluscum pendulum). Ez utóbbiak kocsányos vagy kocsánytalanok is lehetnek. A leggyakrabban érintett bőrterületek a hónalj, a nyak és az ágyék.

Névszusz: Veleszületett vagy később kialakuló festékes anyajegy a bőrön és a nyálkahártyán, melyek színe és/vagy felszíne eltér a környezetétől.

Az eljáráshoz szükséges kompetencia meghatározása

Önállóan csak megfelelő gyakorlattal rendelkező szakorvos operálhat. Nem szakorvos csak képzett szakorvos jelenlétében műthet.

Bizonyítékokkal alátámasztott megközelítés

Amennyiben a bőrelváltozás klinikai vizsgálattal nem különíthető el a rosszindulatú tumoroktól, és a sebészeti beavatkozásra diagnosztikus célból van szükség, akkor a beavatkozásnak nincs alternatívája (punkció vagy finomtű-biopszia kizárt). A nem diagnosztikus céllal történő bőrelváltozások eltávolítása egyéb módszerekkel, úgy, mint mikrohullámú, ultrahangos vágó, lézeres vagy fagyasztásos kezeléssel is történhetnek. Gyógyszeres terápiája az említett bőrelváltozásoknak nem ismert.

Indikáció, kontraindikáció

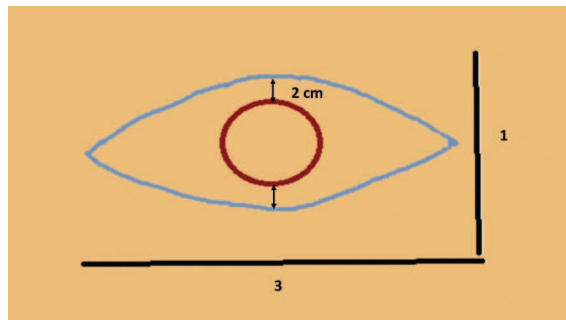
A sebészi eltávolítás indikációja egy bőrelváltozás esetén, ha a diagnózis eldöntéséhez szövettani vizsgálat szükséges. Egyéb indikációk: fájdalom, kozmetikai szempontok, illetve a lokalizációból adódó sérülési lehetőségek (arcon borotválkozásnál, hajas fejrészen fésülködésnél).

Abszolút kontraindikációt jelent a beteg rossz általános állapota. Relatív kontraindikáció a tervezett beavatkozás helyén lévő irritáció, gyulladás, helyi érzéstelenítő szerre allergia.

II. Babérlevél alakú kimetszés

Alkalmazható műtéti és egyéb hegek, bőrből kiinduló benignus fibromák, festékes anyajegyek eltávolítására.

1. Az elváltozás megtekintése és megtapintása a kesztyűfelvételt és a bőrfertőtlenítést megelőzően.
2. Steril kesztyű felvétele (önasszisztált módon).
3. Steril lemosás és az érintett terület izolálása lyukas kendővel.
4. A tervezett metszésvonal jelölése babérlevél alakban. A babéralak szélességének és hosszúságának meghatározása az elváltozástól legalább 2 mm-es távolságban történik, a szélesség és hosszúság 1:3 arányban kerül kimérésre. Így a sebszélek biztosan nem találkoznak 60 fok felett, és feszülésmentesen zárható a seb.
5. Helyi érzéstelenítő alkalmazása: 1.0 vagy 2.0%-os Lidocainnal a bőr infiltrációja tervezett sebszélekből kiindulva.
6. Bőrmetszés szikével a kijelölt metszésvonalban történik, megfelelő ép széllel együtt, babérlevél alakban, a bőr teljes vastagságát átmetssze. Egyik kézzel a bőrt megfeszítjük, a szikét tollszárfogással tartjuk. Először a sarkokban metszünk.
7. Az elváltozás kiemelése (előtte megragadás horgas csipesszel és annak ellenőrzése, hogy a metszés minden-hol azonos mélységben történt).
8. Bőrzárás: Vérzéscsillapítást követően Donati-öltésekkel, ha feszülésmentesen egyesíthetőek a szélek, akkor intrakután tova futó varrat is alkalmazható.
9. Bőrfertőtlenítés és steril fedőkötésmull-pólyával.



2. ábra: Babérlevél metszés.
A metszés tervezésénél 1:3 arányú rövid és hosszú átmérőkkel számoljunk. Legalább 2 mm-es távolság ajánlott

Lipóma-eltávolítás

Alkalmazható tokkal rendelkező képletek esetén (egyes lipómák, folyadékkal telt képletek – ciszták, ganglionok); vagy tokkal nem rendelkező elváltozások esetén (pl. általában a hát lipómái).

1. Megtekintés és tapintás.
2. Steril kesztyű felvétele (önasszisztált módon).
3. Lemosás és izolálás lyukas kendővel.
4. A tervezett metszésvonal jelölése: Az elváltozás kijelölése (pontozott vonallal történik az elváltozás körbejelölése, de a metszésvonal az elváltozás középvonalában fut). Mivel az elváltozás a bőr megnyúlását is okozza, kis bőrdarab eltávolítása is szükséges.
5. Infiltrációs érzéstelenítés: először a bőrt infiltráljuk (intracutan adott Lidokain-oldattal), majd a mélyebb rétegeket az elváltozás körül.
6. Bőrmetszés: bemetszés szikével, majd a mélyebben levő képlet ollóval történő tompa kipreparálása, gondot fordítva arra, hogy a képletet egészben, in toto eltávolítsuk.
7. Bőrzárás: vérzéscsillapítást követően egyszeres csomós vagy intrakután varrattal.
8. Bőrfertőtlenítés és steril fedőkötés.

Beavatkozást követő teendők listája

Az eltávolított képleteket szövettani vizsgálatra kell küldeni az éppen történő kimetszés igazolására, valamint a malignus folyamatok kizárására.

Szövődmények és ellátásuk

Általános sebgyógyulási szövődmények: hematoma, seroma, sebfertőzés, sebszétválás.

Kezelésük korai szakaszban steril leszívás, kompresszió, ismétlődés esetén szívódrén, fertőződés esetén antibiotikum. Késői szakaszban ismételt sebészi feltárás.

Törekedjünk arra, hogy a tokos képleteket tokkal együtt távolítsuk el, hogy a recidivát elkerüljük.

Dokumentáció helye, módja

A sebészi beavatkozásokra vonatkozó dokumentációs kötelezettségek érvényesek a bőrsebészeti beavatkozásokra is. Az operálandó és a felvilágosítást végző orvos is kézjeggyével látja el a beleegyező nyilatkozatot.

Értékelés

Sorrend	Feladat	Hiba	Hibapont
1	Steril kesztyű felvétele, műtéti terület izolálása	Elmarad, nem megfelelő	-1
2	Megjelölés a Langer-vonalak mentén (skin marker vagy tinta)	Elmarad, nem megfelelő	-1
3	Helyi érzéstelenítés	Elmarad, nem megfelelő	-1
4	Metszés megfelelő mélységben, képlet eltávolítása éles vagy tompa preparálással	Nem megfelelő kivitelezés és eszközhasználat	-1
5	Subkután réteg zárása (szükség esetén). Bőr zárása	Elmarad, nem megfelelő kivitelezés (tűfogó nem megfelelő használata, hibás csomózás)	-1
x		nem megfelelő sorrend	-1

Irodalomjegyzék

1. Gaál Cs.: *Sebészet*, Medicina Könyvkiadó Zrt., 2012.
2. Dr. Boros M.: *Sebészeti Műtéttan*, Medicina Könyvkiadó Zrt., 2009.



XIII. FEJEZET: ÁPOLÁSI KÉSZSÉGEK

Alapápolási feladatok

*Molnárné Virágh Éva
Jónás Gyöngyi
Vidáné Fábrián Valéria
Czékusné Farkas Mónika
Tóth-Baranyi Zsolt
Kiszel Attila
Tóthné Restár Tünde
Papp Anita Tímea
Varga Henriett
SZEGEDI TUDOMÁNYEGYETEM*

Ágyneműcsere ágyban fekvő betegnél egy személlyel

A pihenés szükséglete

Az újszülöttek általában 18-20 órát alszanak, majd ez fokozatosan csökken, 1 éves korra 14-16 órára. 3 éves korra már csak rövid nappali és hosszú éjszakai alvás a jellemző. Iskolás korra 8-10 óra, felnőtt korra 5-8 órára csökken az alvásszükségletünk. Nem megfelelő mennyiségű és minőségű alvással fáradtak vagyunk, csökken a koncentrációképességünk, ingerlékennyé válunk. Különösen fontos az ápoló részéről a beteg ember alvási igényének felmérése. A beteg a betegsége természetéből kifolyólag (például a fájdalom miatt) nem tud pihenni, szenvedete kifárad. A szokatlan környezet, idegen emberek (betegek), szigorú kórházi napirend, mind negatívan befolyásolja a beteg nyugalmát.

Az eljáráshoz szükséges kompetencia meghatározása

Jelen szabályozás szerint az ágyneműcsere az ápolás függő funkciói közé sorolható.

Beavatkozást megelőző teendők listája

Szükséges eszközök:

- alsó lepedő 2 db
- felső lepedő 2 db
- matracvédő huzat 2 db
- takaróhuzat 2 db
- párnahuzat 2 db
- kesztyű, védőköpeny (ha a betegnek váladékozó sebe van, vagy elkülönítették) 2 db

A tevékenység leírása

1. Végezzünk higiénés kézfertőtlenítést protokoll szerint.
2. Vegyünk fel egyszer használatos, nem steril gumikesztyűt és szükség esetén védőruházatot.
3. Az egész ágyat állítsuk be olyan magasságra, hogy kényelmesen tudjunk dolgozni (amennyiben lehetséges).
4. Engedjük le az ágy feje végi részét, amennyiben ezt tolerálni tudja a beteg.
5. Engedjük le az ápoló felőli ágykorlátot, az ellentétes oldalon pedig hagyjuk felemelt helyzetben.
6. Lazítsuk meg a felső ágyneműt.
7. A páciens takarjuk be takaróhuzattal vagy fürdőlepedővel.
8. Hajtsuk négybe a takarót és helyezzük egy székre, amennyiben tiszta, és ismét használni kívánjuk.
9. Segítsük a páciens oldalfekvő helyzetbe az ágy tőlünk messzebb eső oldalán.

10. Tegyük a párnát a páciens feje alá.
11. Hajtsuk tőlünk a páciens felé a nagylepedőt, a harántlepedőt, amennyire távol csak lehet.
12. A matracvédőt tisztítsuk le, szárítsuk meg.
13. Helyezzük a tiszta nagylepedőt az ágyra szegett oldalával lefelé.
14. Készítsünk angol sarkot:
 - a) forduljunk arccal az ágy fejrésze felé, az ágyhoz közelebb eső kezünkkel kissé emeljük meg a matrac sarkát, másik kezünkkel a visszahajtott lepedőszélt hajtsuk a matrac alá,
 - b) a lepedő oldalának beágyazása: a lelógó lepedőszélt a saroktól kb. 50 cm-re merőlegesen emeljük meg, így a matrac alsó és felső szélénél egy háromszög képződik a lepedőből. Az ágytól távolabb eső kezünkkel hajtsuk a matrac alá az alsó háromszöget, miközben a felső háromszöget a matraccra fektetve másik kezünkkel rögzítjük. Ezt követően a lepedőt matracszélességben megtámasztva a felső háromszöget erre borítsuk rá, és ágyazzuk be,
 - c) ugyanígy készítsük el az ágy láb részénél lévő sarkot, majd a lepedő oldalsó szélét végig hajtsuk a matrac alá.
15. Helyezzük az összehajtott harántlepedőt és gumilepedőt az ágy közepére a szegett végével lefelé, legyezőszerűen hajtsuk ki a páciens felé, az ágy üres részén terítsük ki az ágynemű felét, tűrjük be a harántlepedőt a matrac alá, az ágynemű fennmaradó részét helyezzük olyan közel a pácienshez, amennyire csak lehet.
16. Segítsünk a betegnek ráhengeredni az ágyneműre úgy, hogy a beteg szemben legyen az ápolóval.
17. Tartsuk a beteget továbbra is betakarva.
18. Emeljük fel az ágykorlátot azon az oldalon, amerre a páciens néz, menjünk át a másik oldalra, és engedjük le az ágykorlátot.
19. Távolítsuk el a szennyezett ágyneműt, tartsuk úgy, hogy ne érjen hozzá a munkaruhánkhoz.
20. Helyezzük a levett ágyneműt a szennyesartóba, vigyázva, hogy egy pillanatra se hagyjuk a páciens magára.
21. Finoman csúsztassuk a tiszta ágyneműt magunk felé és simítsuk ki, készítsünk angolsarkot a lepedő felső szélénél úgy, mint az imént.
22. Ismételjük meg az iménti mozdulatot a harántlepedővel, haladjunk középről felfelé, majd lefelé.
23. Segítsünk a betegnek a hátára fordulni, helyezzük vissza a takarót a páciensre.
24. Emeljük meg a beteg fejét, vegyük ki a párnát, cseréljük le a párnahuzatot.
25. Helyezzük kényelembe a beteget.
26. Vegyük le a gumikesztyűt és dobjuk a Hulladékkezelési utasításban rögzítettek szerint a szemétygyűjtőbe.
27. Végezzünk higiénés kézfertőtlenítést protokoll szerint.

Beavatkozást követő teendők listája

Dokumentálja a tevékenységet.

Üres ágy ágyneműcseréje

A pihenés szükséglete

Az újszülöttek általában 18-20 órát alszanak, majd ez fokozatosan csökken, 1 éves korra 14-16 órára. 3 éves korra már csak rövid nappali és hosszú éjszakai alvás a jellemző. Iskolás korra 8-10 óra, felnőtt korra 5-8 órára csökken az alvásszükségletünk. Nem megfelelő mennyiségű és minőségű alvással fáradtak vagyunk, csökken a koncentrációképességünk, ingerlékenyvé válunk. Különösen fontos az ápoló részéről a beteg ember alvásigényének a felmérése. A beteg a betegsége természetéből kifolyólag (például a fájdalom miatt) nem tud pihenni, szervezete kifárad. A szokatlan környezet, idegen emberek (betegek), szigorú kórházi napirend, mind negatívan befolyásolja a beteg nyugalmát.

Az eljáráshoz szükséges kompetencia meghatározása

Jelen szabályozás szerint az ágyneműcsere az ápolás függő funkciói közé sorolható.

Beavatkozást megelőző teendők listája

Készítsük elő az eszközöket.

Szükséges eszközök

- alsó lepedő 2 db
- felső lepedő 2 db
- matracvédő huzat 2 db
- takaróhuzat 2 db
- párnahuzat 2 db
- kesztyű, köpeny (ha a betegnek váladékozó sebe van, vagy elkülönítették) 2 db
- szék 1 db
- ágyazó kocsi 1 db
- felületfertőtlenítő

A tevékenység leírása

1. Végezzünk higiénés kézfertőtlenítést protokoll szerint.
2. Vegyünk fel egyszer használatos, nem steril gumikesztyűt és szükség esetén védőruházatot.
3. Az egész ágyat állítsuk olyan magasságra, hogy kényelmesen tudjunk dolgozni (amennyiben lehetséges).
4. Húzzuk le az oldalrácsot és állítsuk kényelmes magasságba az ágyat, az ágyneműt lazítsuk meg fentről lefelé haladva.
5. Menjünk az ágy másik oldalára, a rácsot húzzuk le és lazítsuk meg az ágyneműt.
6. Ha valamilyen személyes tárgy van az ágynemű között, akkor távolítsuk el azt.
7. A takarót vegyük le az ágyról, hajtsuk négybe, helyezzük egy székre.
8. A szennyezett párnahuzat eltávolításához fogjuk meg egyik kezünkkel a huzat felső szélét, míg a másik kezünkkel benyúlva vegyük ki a párnát, helyezzük a párnát a szék támlájára.
9. A szennyezett ágyneműt göngyöljük fel, magunktól tartjuk el és helyezzük a szennyestartóba. Ne dobjuk le a földre a szennyest!
10. Szükség esetén igazítsuk meg a matracot.
11. Fertőtlenítsük a matracvédőt.
12. Helyezzünk tiszta lepedőt az ágyra úgy, hogy a szegés lefelé nézzen.
13. Terítsük az ágy közepére a lepedőt hosszanti irányban úgy, hogy a felénk eső vége a matrac végéhez essen.
14. Húzzuk a felső szélét a matrac fej végi része felé.
15. A lepedő végeit hajtsuk a matrac alá.

16. Készítsünk angolsarkot:

- a) forduljunk arccal az ágy fejrésze felé, az ágyhoz közelebb eső kezünkkel kissé emeljük meg a matrac sarkát, másik kezünkkel a visszahajtott lepedőszélt hajtsuk a matrac alá,
 - b) a lepedő oldalának beágyazása: a lelógó lepedőszélt a saroktól kb. 50 cm-re merőlegesen emeljük meg, így a matrac alsó és felső szélénél egy háromszög képződik a lepedőből. Az ágytól távolabb eső kezünkkel hajtsuk a matrac alá az alsó háromszöget, miközben a felső háromszöget a matracsra fektetve másik kezünkkel rögzítjük. Ezt követően a lepedőt matracs szélességben megtámasztva a felső háromszöget erre borítsuk rá, és ágyazzuk be.
 - c) Ugyanígy készítsük el az ágy lábrészénél lévő sarkot, majd a lepedő oldalsó szélét végig hajtsuk a matrac alá.
17. Helyezzünk az ágy közepére harántlepedőt és/vagy gumilepedőt, a szegés nézzen lefelé.
18. Hajtsuk szét ezeket az ágy távolabbi vége felé haladva.
19. Hajtsuk a harántlepedő széleit a matrac alá.
20. Menjünk át az ágy túloldalára.
21. A lepedő széleit erősen ragadjuk meg, majd feszesen tartva hajtsuk a matrac alá úgy, hogy a kézfeje fölfelé nézzen, haladjunk fej-láb irányba.
22. Ragadjuk meg a harántlepedőt erősen a sarkánál, feszesen tartva hajtsuk a matrac alá, haladjunk középről felfelé, majd lefelé.
23. Helyezzük vissza a takarót hosszanti irányban.
24. Húzzunk tiszta párnahuzatot a párnára, egyik kezünkkel fogjuk meg a párnahuzatot zárt végének közepén, a tartó kezünkre fordítsuk ki a párnahuzatot, ugyanezzel a kézzel a párna valamelyik szélének a közepét csípjük meg, és a másik kézzel húzzuk rá a párnát, igazítsuk meg a párnasarkokat megfelelő helyre a párnahuzatban, helyezzük a párnát az ágy fej végi részéhez.



1. ábra Angolsarok készítése

Az egyszer használatos kesztyű alkalmazása

Az eljárás definíciója

Invazív beavatkozás, orvosi kezelés, tartós kórházi ápolás és egészségügyi dolgozóval történt érintkezés növeli a kórházban fekvő betegben a nozokomiális fertőzés kockázatát. Ezért döntő jelentőségű a higiénés szabályok betartása, pl. higiénés kézfertőtlenítés, gumikesztyű viselése. A kesztyűhasználat megakadályozza, hogy az egészségügyi dolgozó vérrel, testváladékkal vagy bármilyen szennyező anyaggal kontaminálódjon, védelmet nyújt a mikroorganizmusok ellen. A kesztyű használata a kézfertőtlenítést nem helyettesíti.

Egyszer használatos kesztyű alkalmazásának indikációi

- A vizsgálatot végző személy nyálkahártyával, sérült nyálkahártyával, sérült bőrfelülettel, vérrel, testnedvvel vagy más, esetleg fertőzött anyaggal kerül kontaktusba.
- Kezén seb vagy sérülés található.

A beavatkozást megelőző teendők listája

- Vizsgálja meg mindkét kezét, van-e rajta seb!
- Vizsgálja meg a kesztyűt, van-e rajta lyuk vagy sérülés!
- A körömnek rövidnek, lekerekített végűnek kell lenni.
- Körömlakk, műköröm viselése tilos!
- Kezén ékszer nem lehet!
- Kesztyű csak száraz és fertőtlenített kézre húzható.

A beavatkozáshoz szükséges eszközök listája

- Kézfertőtlenítőszer.
- Egyszer használatos kesztyű.

A beavatkozás pontos leírása

Kesztyű felvétele

1. Higiénés kézfertőtlenítés.
2. Vegyünk ki egy kesztyűt az eredeti dobozból, húzzuk fel, majd vegyünk ki egy másik kesztyűt és azt is húzzuk fel! Az egyszer használatos kesztyű felvételére nincs szabály.
3. Kesztyű szárát húzzuk fel a csukló védelmére!
4. Kulcsoljuk össze a két kezünket, hogy a kesztyűk megfelelően illeszkedjenek az ujjainkhoz.

Kesztyű levétele

1. Csípjük össze kesztyűs kézzel a másik kezén lévő kesztyű mandzsettáját, ügyelve arra, hogy ne érintse a csukló és az alkar bőrét, majd húzzuk le a kesztyűt.
2. Tartsuk az eltávolított kesztyűt a még kesztyűs kezünkben, csupasz kezünknek ujjait pedig csúsztassuk a kesztyű mandzsettája alá úgy, hogy ne érintkezzen kezünk a szennyezett kesztyű külsejével.
3. A kesztyűt a kézről lefordítva húzzuk a már lehúzott kesztyűre.
4. Dobjuk el a kesztyűt a hulladékgyűjtőbe!
5. Higiénés kézfertőtlenítés.



1. ábra Egyszer használatos kesztyű levétele

A beavatkozást követő teendők listája

- Higiénés kézfertőtlenítés.

Szövődmények és ellátásuk

- Kesztyű elszakad, kilyukad, szennyeződik, ilyen esetben levesszük a kesztyűt, a kezét fertőtlenítjük, és száraz kézre tiszta kesztyűt húzunk.

Higiénés kézfertőtlenítés

Az eljárás definíciója

A fertőzések átvitelének leggyakoribb eszköze a kéz. Kézhygiéné alatt a kezek tisztítására, fertőtlenítésére vonatkozó eljárások, valamint előírások összességét értjük.

Két formája van:

1. Hagyományos – kézmosás: kézfertőtlenítő készítményt víz hozzáadásával alkalmazunk.
2. Modern – bedörzsölés: alkoholalapú kézfertőtlenítő készítményt bedörzsölünk víz hozzáadása és letörlés nélkül. Alkalmazása gyors, egyszerű és biztonságos.

A gumikesztyű-használat nem helyettesíti a kézfertőtlenítést!

Anatómiai áttekintés

A bőr felületén megkülönböztetünk átmeneti, tranziens flórát, mely felületesen helyezkedik el, és a mindennapos tevékenység során, kontaktus útján kerül a bőr felszínére. Továbbá úgynevezett tartós, rezidens flórát, ami a bőr mélyebb rétegeiben található, és a bőr fiziológiás működése következtében kerül a bőr felszínére. A bőr anatómiai és élettani sajátosságai miatt a kéz csak átmenetileg tehető mikroorganizmusoktól mentessé. Kézhygiéné során a bőr felületén lévő ún. átmeneti mikroflórát pusztítjuk el.

A higiénés kézfertőtlenítés indikációi

Személyi higiéné:

- Munkahelyre érkezéskor, munkahelyről való távozás során.
- Orrtörés után.
- WC-használat után.
- Étkezés előtt.

Betegellátás során:

- Beteggel való kontaktus előtt és után.
- Tiszta/aszeptikus beavatkozás előtt.
- Gumikesztyű felvétele előtt, gumikesztyű ledobása után.
- Váladékok érintése után.
- Beteg érintése után.
- Beteg környezetének érintése után.

Kontraindikáció

- A gyakori kézmosás eltávolítja a bőrről a védelemben fontos lipidréteget.
- A kezet nem tudjuk helyesen fertőtleníteni: hosszú köröm, lakkozott köröm, műköröm, gyűrű, karkötő, karkóra viselése esetén.
- Kéz gyulladása esetén.

A beavatkozást megelőző teendők listája

- Higiénés kézfertőtlenítéshez szükséges eszközök beszerzése, biztosítása minden helyiségben.
- Bedörzsölést szappanos kézmosás előzze meg: ha szemmel láthatóan szennyezett a kéz, illetve spórás fertőzések, pl. Clostridium difficile fertőzés, Clostridium perfringens fertőzés (gázödéma) esetén.

A beavatkozáshoz szükséges eszközök listája

- Kézfertőtlenítőszer.
- Fertőtlenítőszer adagoló.
- Látható szennyeződés esetén: fertőtlenítő hatású folyékony szappan.
- Papírkéztörő.

A beavatkozás pontos leírása

1. Az adagolóból juttassunk a tenyerünkbe a gyártó által megjelölt mennyiségű (2-5 ml) fertőtlenítőszer – ezt az adagoló pumpa 2-3-szori lenyomásával érhetjük el –, majd oszlassuk el a kezek teljes felületén!
2. Körkörös mozdulatokkal dörzsöljük egymáshoz két tenyerünket.
3. Az ujjbegyeinket helyezzük a másik kéz tenyerébe, majd oldalirányú mozgással tisztítsuk meg az ujjbegyeinket. Ezt a műveletet váltott kézzel ismételjük meg!
4. Hüvelykujjunkt dörzsöljük a másik tenyerünkbe, majd fordítva.
5. Két kezünk ujjainak belső, majd külső felszínét kulcsoljuk össze, és dörzsöljük az ujjközöket.
6. A két tenyerünket dörzsöljük össze úgy, hogy az ujjakat összefűzzük.
7. Dörzsöljük az egyik tenyerünkkel a másik kéz kézfejét úgy, hogy közben az ujjakat összefonjuk.
8. Behatási idő ellenőrzése, 30 másodpercig alaposan bedörzsöljük.
9. Szemmel látható szennyeződés esetén 1. lépés: kézmosás fertőtlenítőszeres folyékony szappannal.
10. Nedvesítsük be vízzel a kezünket, adagoljunk megfelelő mennyiségű folyékony szappant a tenyerünkbe.
11. Az előzőleg leírt lépések szerint végezzük el a kézmosást (40-60 másodperc).
12. Öblítsük le alaposan a kezünket langyos vízzel, zárjuk el a vízcsapot a könyök vagy az alkar segítségével.
13. Kézszárítás egyszer használatos papírtörlővel.
14. Fertőtlenítőszeres kézbedörzsölés fent részletezett módon.



1. ábra A higiénés kézfertőtlenítés lépései

A beavatkozást követő teendők listája

- Alkoholos bedörzsölést követően, amíg keze meg nem szárad, ne kapcsoljon villanyt, ne csatlakoztasson hálózatba semmit az elektromos balesetek megelőzése érdekében.

Steril kesztyű felvétele

Az eljárás definíciója

Steril kesztyűt használunk invazív beavatkozások elvégzésekor, a kórokozók szervezetbe való kerülésének és a fertőzés kialakulásának megelőzése érdekében.

A steril kesztyű felvételének indikációi

- Invazív beavatkozások kivitelezésekor (katéterezés, sebészi beavatkozások, kemoterápia).

Kontraindikáció

Nyitott, sérült csomag használata tilos, a sterilitás nem biztosított ebben az esetben.

Beavatkozást megelőző teendők listája

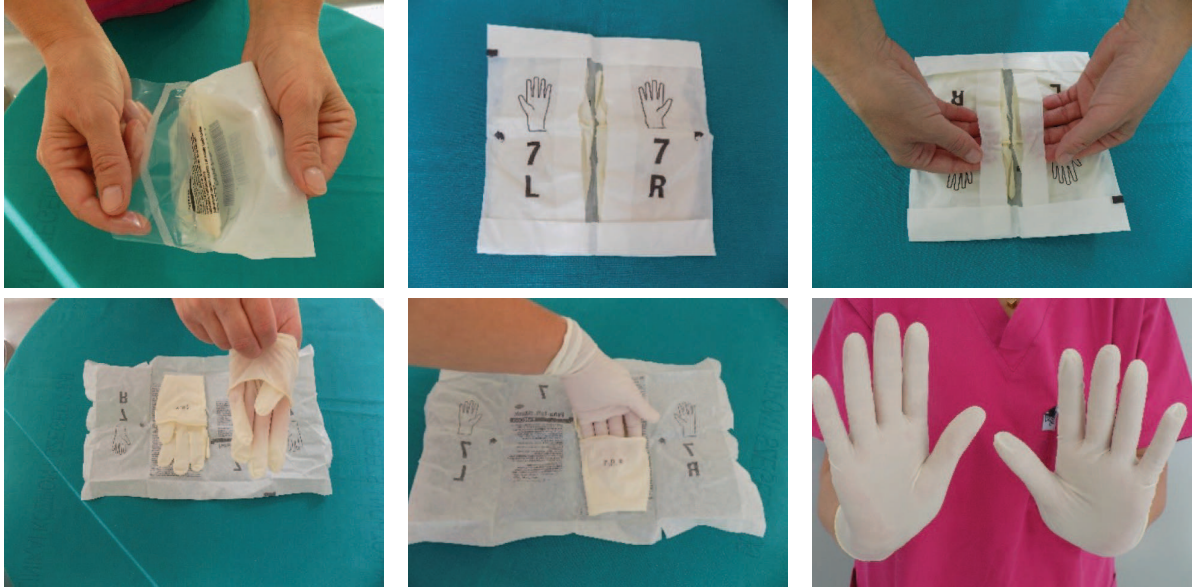
- Ékszerek (gyűrű, karkötő, karóra), műköröm, körömlakk eltávolítása a kezekről.
- A körömnek rövidnek, ujjbegyet meg nem haladó, lekerekített végűnek kell lenni.

Beavatkozáshoz szükséges eszközök listája

- Megfelelő méretű sterilkesztyű-csomag.

Beavatkozás pontos leírása

1. Higiénés kézfertőtlenítés.
2. Ellenőrizzük, hogy a csomag zárt, vákuumizált és sértetlen legyen, ellenőrizzük a lejárat dátumot is.
3. A steril kesztyű felvételét sík, tiszta, száraz felületen végezzük, derékmagasság felett, ez alatt nem számít sterilnek.
4. A külső csomagolást a nyíllal jelölt résznél az oldalak széthajtásával távolítsuk el.
5. Vegyük ki a kesztyűt a belső borítóval együtt, nyissuk szét, ügyelve arra, hogy közben ne érjen a borítás belső felszínéhez és a kesztyűhöz sem.
6. A csomagoláson jelölve van, melyik kézre való, R: right (jobb), L: left (bal).
7. Nem domináns kezünk hüvelyk- és mutatóujjával fogjuk meg a gumikesztyű felhajtott részét (mandzsettáját), csak a mandzsetta belső felszínét érintsük meg, domináns kezünkre húzzuk fel a kesztyűt.
8. Engedjük el a mandzsettát, és figyeljünk arra, hogy az ne gördüljön rá a csuklónkra.
9. Kesztyűs, domináns kezünket helyezzük a másik kesztyű felhajtott mandzsettája alá úgy, hogy annak csak a külső felszínét érintheti, majd húzzuk fel a kesztyűt nem domináns kezünkre, de közben domináns kezünkkel ne érnünk hozzá a külső felszínhez, a bőrünkhöz.
10. Ha szükséges, igazítsuk meg a kesztyű ujjait a kezünkön.
11. Kezünket tartjuk el a testünktől és kulcsoljuk össze, amíg a műveletet meg nem kezdik.



2. ábra Steril kesztyű felvétele

A beavatkozást követő teendők listája

- Higiénés kézfertőtlenítés.

Szövődmények és ellátásuk

- Allergiás reakció.
- Amennyiben a kesztyű beszennyeződik, azonnal cseréljük le.
- Keresztfertőzés kockázata újrafelhasználás esetén.

Védőeszközök alkalmazása az ápolás során

Az eljárás definíciója

A kórházba kerülő betegek egy része ténylegesen fertőző beteg, vagy feltételesen (potenciálisan) fertőző forrásnak tekinthető. Az egészségügyi ellátó személyzet is lehet kórokozó hordozó (pl. tünetmentes Salmonella-űritő). A fertőző betegeket el kell különíteni, izolálni és védőeszközöket kell használni a fertőzés terjedésének megelőzése miatt, a páciens, az ápoló és mások védelmére szolgálva.

Alkalmazott védőeszközök: köpeny, kesztyű, orr-szájmaszk, sapka, lábszák.

Védőeszközök alkalmazásának indikációi

- Cseppfertőzés megelőzése.
- Meggátolja a fertőző ágensek ápolóról betegre való terjedését.
- Ruházat védelme a fröccsenésből származó fertőződéstől.

A beavatkozást megelőző teendők listája

- Mérjük fel milyen védőeszközök szükségesek a beavatkozáshoz, a beteg ellátásához.
- Meghatározó a betegség vagy a mikroorganizmusok fertőzőképessége.
- Adott intézményben hatályos rendelkezések és fertőzésvédelmi eljárások.

A beavatkozáshoz szükséges eszközök listája

- Kézfertőtlenítőszer.
- Egyszer használatos kesztyű.
- Köpeny.
- Orr-szájmaszk.
- Esetleg: sapka, lábszák.

A beavatkozás pontos leírása

Beöltözés sorrendje nincs meghatározva, kivéve az, hogy a gumikesztyű felhúzása legyen az utolsó lépés.

1. Higiénés kézfertőtlenítés.
2. **Vegyük fel a köpenyt!**
3. Ujját húzzuk le csuklóig.
4. Nyakunknál és derekunknál jól kössük meg.
5. Teljesen fedjük be a ruházatot
6. **Az orr-szájmaszkot vegyük ki a dobozból.**
7. Illesszük a szájra és orra, a merevítő rész legyen az orrunknál és a gumit igazítsuk a fülünk mögé, vagy a megkötő szalagokat a fülünk felett elvezetve kössük meg.
8. Az orr-szájmaszk szorosan illeszkedjen az arcunkhoz, az alsó részt szorosan rögzítsük az állunk alá, szalagos maszk esetén a szalagokat tarkón kössük meg.
9. **Vegyük ki a sapkát a dobozból, amennyiben az is szükséges.**
10. A hajunkat maradék nélkül igazítsuk a sapka alá.
11. **Húzzunk lábszákat szükség esetén!**
12. Higiénés kézfertőtlenítés.
13. **Vegyük ki a dobozból, majd vegyük fel a gumikesztyűt!**
14. A kesztyű mandzsettáját húzzuk rá a kabát ujjára.

A levetkőzés sorrendjében szabály: a legszennyezettebbel kezdjük

1. Vegyük le a kesztyűt az egyszer használatos kesztyű alkalmazásánál leírt módon.
2. Higiénés kézfertőtlenítés.
3. Oldjuk ki a kötést a köpenyen, hagyjuk a vállunkról lecsúszni.
4. A köpeny külső felszínéhez nem érve, húzzuk ki mindkét kezünket.
5. Fogjuk meg a váll részénél, fordítsuk ki és dobjuk le.
6. Amennyiben használtunk sapkát és lábszákat, azt is dobjuk le, külső részüket nem érintve.
7. Utolsóként az orr-szájkendőt vegyük le, külső felületét nem érintve, oldjuk ki és/vagy dobjuk le kórteremajtón kívül.
8. Higiénés kézfertőtlenítés.

A beavatkozást követő teendők listája

- Higiénés kézfertőtlenítés.

Szövődmények és ellátásuk

Az orr-szájkendő 2 óra után átnedvesedik, így cserélendő.

A dokumentáció helye, módja

- Ápolási dokumentációban rögzíteni kell, ha a páciens anamnéziszfelvétele során fertőző betegségről számol be, vagy kórházi benttartózkodás ideje alatt válik fertőzővé.
- A dokumentáció minden részében fel kell tüntetni a fertőző betegségét.
- Dokumentálni kell az elkülönítés módját, óvintézkedéseket.



3. ábra Használható védőeszközök az ápolás során

Aktív és passzív helyzetváltoztatás

Az eljárás definíciója

A beteg helyzetváltoztatása

Aktív helyzetváltoztatásról akkor beszélünk, ha a beteg önállóan, segítség nélkül képes testhelyzetét változtatni (oldalra fordulás, felülés, felállás).

Passzív helyzetváltoztatás során a beteg nem képes önállóan testhelyzetet változtatni, mert teljesen mozgásképtelen.

Helyváltoztató mozgás

A járás – mint az egész testet igénybevevő mozgás

A beteg önellátásának, önálló életvitelének kialakítása, az önellátás feltétele. Történhet: – saját erőből,

- személyi
- segédeszköz használatával.

Az eszközök használatánál figyelembe kell venni a normális mozgásmintákat, az eszközök azokat ne torzítsák el.

Az eljáráshoz szükséges kompetencia meghatározása

Segédápoló, OKJ ápoló, diplomás ápoló, Msc ápoló.

Kapcsolódó anatómiai áttekintés

Mozgáson a csontokat összekötő ízületi elmozdulásokat (például könyökhajlítás), a helyzetváltoztató (például háton fekvésből oldalra fordulás) és helyváltoztató (például járás) mozgásokat értjük. A mozgások kivitelezője az izomzat, a mozgató elemek a csontok, a mozgás az ízületekben történik. Irányítója és szervezője az idegrendszer, a mozgáshoz szükséges tápanyagot és oxigént a keringési és légzési rendszer biztosítja. A mozgáshoz szükséges energia a keringés által az izmokhoz szállított tápanyagokból, oxigén jelenlétében magában az izomban termelődik.

Bizonyítékokkal alátámasztott megközelítés

Ágynyugalomban a szervezet energiaszükséglete nagymértékben lecsökken, ennek megfelelően a szív teljesítménye alacsony. A nem használt szívizom összehúzódásának ereje csökken, a keringés lelassul. A szövetek oxigén- és energiaellátása ennek megfelelően alacsony. Ha a beteg tartósan fekszik vagy egy testhelyzetben van, a nyomásnak kitett területeken a kiserek összenyomódnak, az érintett terület vér- és oxigénellátottsága romlik, és ez fokozza a felfekvés (decubitus) kialakulásának esélyét. Az inaktivitás másik nagy veszélye a vénás rendszer működésének elégtelenségéből adódik. Tartós nyugalomban, a vénákban pang a vér, fokozódik a rögzépződés kockázata, ami vénás trombózis (thrombosis, a vénák elzáródása) kialakulásához vezethet.

A betegséggel járó fájdalom, félelem, bizonytalanság és kiszolgáltatottság rányomja bélyegét a beteg lelkiállapotára. A mozgásában korlátozott beteg élettere beszűkül, mások segítségére szorul, megszokott életritmusa, aktivitása megváltozik. A saját életében felállított értékrend átmenetileg vagy végleg átértékelődhet.

Beavatkozást megelőző teendők listája

Tájékozódni a beteg állapotáról, a rendelkezésre álló eszközökről.

Felmérni az egyén szükségleteit.

Előkészíteni az eszközöket.

Indikáció, kontraindikáció

Az immobilitás még az egészséges emberi szervezetben is hátrányos következményekkel jár. A csökkent aktivitás különböző szervrendszereket érint, csökkenti azok teljesítményét, és növeli a károsodások előfordulásának kockázatát. A beteg, ágyban fekvő vagy mozgásában jelentősen korlátozott egyénnél ezek a kockázatok fokozottan érvényesek.

Beavatkozáshoz szükséges eszközök, gyógyszerek listája

Ágykapaszkodó létra: a felülést megkönnyíti, segíti a beteg mozgását, az ágy láb részéhez rögzített.



Trapézkorlát: segíti a beteg önálló mozgását.



Ágyrács: a betegágy oldalaira felszerelhető, a biztonság szükségletét is kielégítő eszköz.

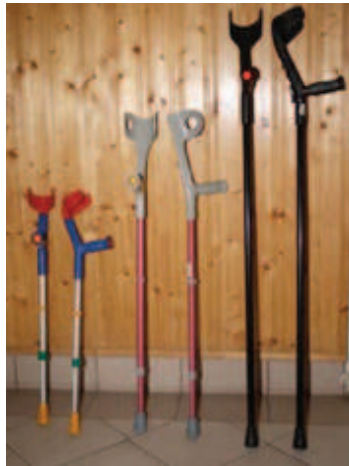
Járóbotok: állítható T-markolattal rendelkeznek, alumíniumból készülnek. A háromlábú vagy négylábú bot a páciens biztonságérzését erősíti a stabilitás fenntartásával.



A járókeret alumínium csővázból készül, a modern változatokat már összecusukható formában is készítik. Támasztékot nyújtanak a páciensnek, de a testtömegből eredő nyomás miatt károsíthatják a beteg tenyerét.



A mankók és a járókeret állítható magasságúak, markolatuk csúszásmentes anyagból készül, fából, gumiból vagy műanyagból.



A beteggördítők két fő típusa ismert: a csúsztatólepedő és a fordítókorong. A csúsztatólepedő fekvő beteg mozgását teszi lehetővé. A beteg láb munkával tud segíteni. A mozgítás iránya lehet: felfelé, lefelé, oldalirányba; előnye, hogy az ápoló részéről csökkent erőfeszítést igényel, hátgerinckímélő. A fordítókorongok 36-40 cm átmérőjű gumilapok, melyek egymáson fémgolyók segítségével elforognak, segítik a beteg kiültetését szoba-WC-re, székre, fotelba.

Betegemelő lift: a beteg ülő testhelyzetet foglal el benne, rögzítve. Akkumulátorral működik.

Ágylépcső: 2 vagy 3 fokú lépcső, mely az ágyba való be- és kiszállást segíti.



Kerekesszék: összecusukható és fix változatban létezik. Csőváza masszív, acélból készül. Kartámasszal és lábtámasszal ellátott. Terhelhetőségük általában 120 kg. A beteg önállóan vagy segítséggel használhatja, fékje van. Léteznek olyan kerekesszékek, amelyek elektromosan működtethetők. E székeknek szobai és utcai változata is van.



A betegemelő székek elektromos és hidraulikus változatban léteznek. A kívánt helyre helyezhető vele a beteg, de az emelés megkezdése előtt a beteget rögzíteni kell.

Rollátor: a lábadozó, mozgásában korlátozott betegnek ajánlott. A fogantyúmagasság a beteg magasságának függvényében állítható. Négy- és háromkerekű változatban létezik. A modernebb változatok első kerekei 360°-ban forognak és hátsó kerekeik külön is fékezhethetők. Első csomagtartóval ellátottak.



Szoba-wc, melynek szintén sok típusa létezik.



Beavatkozás módja, beavatkozás pontos leírása

A betegnek a hely- és helyzetváltoztatáshoz segítségre lehet szüksége.

A hely- és helyzetváltoztatás célja az inaktivitás szövődményeinek elkerülése és a lehetőségekhez mérten a felkelés, önellátás minél korábbi visszaállítása.

A segítségadás lehet teljes vagy részleges, a beteg állapotától függően.

A betegnek a hely- és helyzetváltoztatáshoz segítségre lehet szüksége. A hely- és helyzetváltoztatás célja az inaktivitás szövődményeinek elkerülése és a lehetőségekhez mérten a felkelés, önellátás minél korábbi visszaállítása.

A segítségadás lehet teljes vagy részleges, a beteg állapotától függően.

Egyes esetekben a beteg teljes támogatást igényel akkor is, ha egyébként mozgató rendszere ép, de a legkisebb erőfeszítés is veszélyezteteti állapotát.

Ilyen például a súlyos tüdőgyulladás vagy a mélyvénás trombózis.

A fájdalom önmagában nem zárja ki a beteg önállóságát.

Annyi támogatást kell adni, amennyivel a fájdalom csökkenthető.

Például a hasfali műtétek komoly fájdalommal járnak, amikor a beteg megpróbál felülni vagy megfordulni. Ehhez egy-két alkalommal segítséget igényelhet, majd megtanul olyan technikával (például oldalára fordulva ülésbe nyomja magát) vagy segédeszközzel (például kapaszkodó) felülni, amivel a hasfal feszülése csökken.

A beteg mozgásainak támogatása szó szerint támogatást jelent. Tehát a páciens meglévő mozgásképességét kell kiegészíteni. A gyors felépülés egyik legfontosabb alapeleme a beteg önállóságának minél gyorsabb helyreállítása. Ez nem csak a kiszolgáltatottságot csökkenti, hanem a mozgás általános állapotjavító hatásait is kiváltja (például keringésre, légzésre, izomerőre). Természetesen más segítséget igényel egy féloldali bénult, mint például egy mellkasi műtéten átesett vagy egy alsó végtagi sérülést elszenvedett beteg. A segítségnyújtás mértékét mindig a beteg aktivitásának lehetőség szerinti meghagyásával vagy motiválásával, a beteg állapotának ismeretében kell meghatározni.

A helyzetváltoztatások kellemetlen és veszélyes tünetekkel járhatnak.

Ilyen például a fekvő beteg felültetésekor vagy felállításakor jelentkező szédülés, rosszullet. Magára hagyva a beteg elájulhat vagy eleshet. A függőleges testhelyzettel járó vérnyomásesés rövid idő alatt rendeződhet, de a beteget soha nem szabad magára hagyni, amíg a tünetek meg nem szűnnek!

A vezetett vagy támogatott helyzetváltoztatás a beteg aktív közreműködésével, külső segítséggel történik, mert a beteg:

- önálló mozgásképessége megvan, de az önálló mozgás túl nagy megerőltetést jelent;
- csak bizonyos mozgásokat képes végrehajtani, másokban támogatásra szorul;
- túl gyenge, vagy nagy fájdalmai vannak;
- mozgásai bizonytalanok, koordinálatlanok; a helyzetváltoztatásnak várhatóan káros következményei lehetnek (például sokáig fekvő vagy nagy vérvesztésűt szenvedett beteg felüléskor, felálláskor a vérnyomás csökkenése miatt elájulhat); mozgását a gyógyítást, betegmegfigyelést szolgáló eszközök akadályozzák (infúzió, EKG, lélegeztető maszk stb.); indítékszegénység („befelé fordulás”), depresszió stb.

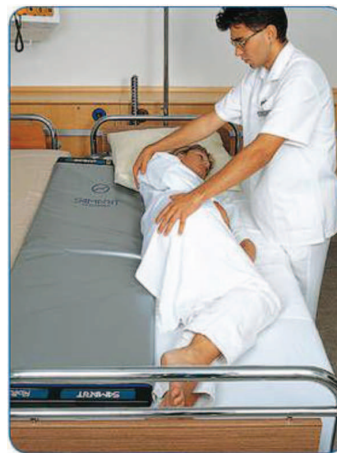
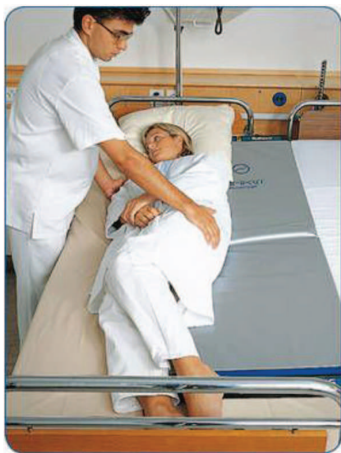
A beteg oldalra fordítása

A beteg állapotától és testtömegétől függően egy vagy két személy végzi. A beteget takarójával együtt fordítjuk oldalra.

Oldalra fordítás egy személlyel

Az ágy oldalán állva a takarót hosszában ráncba emelve az ágy másik oldalára hajtjuk.

A beteg fejéhez közelebbi kézzel megemeljük a beteg vállát. A másik karunkat a takaró felett a beteg hátára fektetjük úgy, hogy a könyökünk a dereka magasságában legyen, és kissé magunk felé fordítjuk. A vállat fordító kezét a beteg hátára fektetjük, könyököt a lapockához támasztva, majd a másik karral a combot megtámasztva magunk felé fordítjuk a beteget.



Oldalra fordítás két személlyel

Az ápolók az ágy azonos oldalán helyezkednek el. A beteg fejénél álló az irányító, feladata ugyanaz, mint az előzőekben a harmadik mozdulatig. A segítő a fej közeli alkarját könyökével a beteg derekának támasztva a csípőre fekteti, másik karját könyökkel a térdhajlatba támasztva a combra helyezi, és egyszerre fordítják a beteget. Ha a segítő az ágy másik oldalán áll, egyik kezét a keresztcsont, másikat a csípő alá csúsztatva segít a beteget az ellenkező oldalra átgördíteni.

Felültetés egy személlyel

Az ágy mellett állva a takarót derékig visszahajtjuk.

A fejközeli kezünkkel átfogunk a beteg ellenkező oldali lapockájára úgy, hogy feje a könyökhajlatunkba támaszkodjon. A másik kézzel a beteg felénk eső hónalja alá nyúlunk, és felszólítjuk, hogy kapaszkodjon a karunkba. A felültetést egy mozdulattal elvégezzük. Felültetés ilyen módon a beteg együttműködését kívánja.

A visszafektetés fordított sorrendben történik.

Felültetés két személlyel

Az irányító az előzővel azonos módon fogja a beteget, a segítő a másik oldalon állva egyik kezével a beteg hónalját fogja, másik kezével deréktájon támaszt.

Az irányító jelzésére egyszerre végzik el a felültetést.

A lecsúszott beteg visszahelyezése

Visszahelyezés egy személlyel

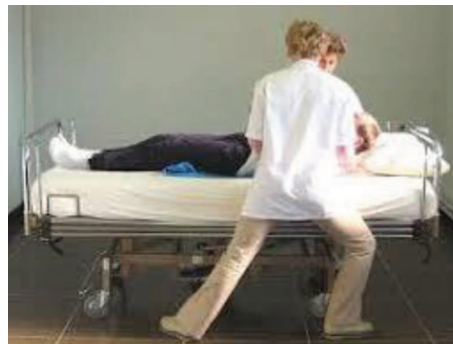
Csak együttműködő, segíteni képes beteg visszahelyezését lehet egy személynek elvégezni!

Az ágy mellett állva megkérjük a beteget, hogy lábát kissé felhúzva támaszkodjék meg a sarkán, és felénk eső karjával fogja át nyakunkat, vagy két kezével támaszkodjon az ágy szélén. A beteget úgy fogjuk meg, mint felültetéskor, és „most” vezényszóra a sarkán támaszkodó beteg kissé elrugaszkodva segít a párnára visszahelyezésben.

Visszahelyezés két személlyel

Két módon lehetséges:

1. Az ápolók két oldalon állva, a beteg felé eső kezükkel hátulról a beteg hónalját támasztják meg, másikat a derék alatt összekulcsolják. A derekat kissé megemelve visszahelyezik a beteget a párnájára. Ha a beteg képes, segíthet úgy, hogy az ápolók karjába vagy vállába kapaszkodik.
2. Az ápolók a felültetésnél bemutatott fogással támasztják a beteg vállát és lapockáját, illetve a derekát, másik kezüket a combja alatt kulcsolják össze, és egyszerre emelik a beteget. Ezeknél az emelések-nél nagyon fontos a kezek megfelelő kulcsolása, a biztonságos fogás érdekében.



Ágy szélére ültetés egy személlyel

Az ágy mellett állva az ápoló egyik kézzel átkarolva a beteget megtámasztja a hátát, másik karral a térde alá nyúlva egy negyed fordulattal kiülteti az ágy szélére.

A beteg az ápoló felé eső kezét annak vállára teszi. A beteg visszahelyezése ugyanezzel a fogással, fordított sorrendben történik.

Ágy szélére ültetés két személlyel

Az irányító a beteg törzsét, a segítő az alsó végtagokat tartja. A kiültetés egyszerre, egy mozdulattal történik.

A beteg felállítása, kiültetése székbe

A felállítás előtt ellenőrizzük a beteg ruházatát, papucsát vagy cipőjét, hogy biztonságos-e, nem fog-e lecsúszni vagy beakadni. Az első felállítást óvatosan végezzük, fokozott figyelmet fordítva a beteg esetleges tüneteire (elszédés, szédülés, rosszullet). Ha lehet, első alkalommal két ápoló legyen jelen a felállításhoz! Mielőtt a beteget felállítjuk, készítsük elérhető távolságba a használatos segédeszközöket (például járókeret)!

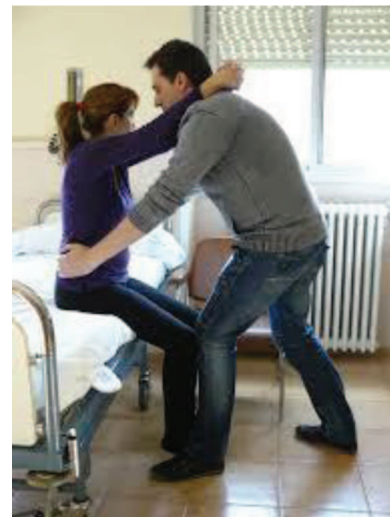
A felállítást többféle módon is végezhetjük, a beteg szükségleteinek és állapotának megfelelően:

1. Felszólítjuk a beteget, hogy csússzon ki az ágy szélére annyira, hogy a lába leérjen a földre. A beteg mellett állva, a háta felőli kezünkkel hátulról átkarolva az ellenkező oldali hónalját támasztjuk meg, a másik kézzel előlről a felénk közelebbi hónaljánál fogjuk. A beteg segítségünkkel feláll.
2. Az ágy szélére kicsúszott beteggel szemben támadóállásban állunk. Két kezünkkel a lapockák vagy a derék magasságában megtámasztjuk a beteget (esetleg kezünket összekulcsolva). A beteg vagy kezét a vállunkra téve, vagy a nyakunk mögött összekulcsolt kézzel támaszkodik, illetve kapaszkodik.

Testsúlyunkat átvisszük a hátsó lábunkra, és egyetlen mozdulattal felállítjuk a beteget.

Álló helyzetben ne engedjük el a beteget, amíg biztosak nem vagyunk benne, hogy a helyzetváltoztatás nem váltott ki kellemetlen tüneteket. A továbbiakban a beteget, állapotától függően, székbe kiültetjük, megáll egyedül, támaszkodik segédeszközre (ágytámla, járókeret, bot, mankó), vagy elindul.

Kiültetéskor, az előző mozdulatot folytatva, egy negyed fordulattal a székbe ültetjük a beteget. Kiültetés előtt fontos meggyőződni arról, hogy a szék megfelelő távolságban van, és stabil, nem fog kicsúszni a leülő beteg alól! Biztonságosabb, ha a széket egy másik személy rögzíti.



A kiültetett beteget – ha kell – megfelelően rögzítve vagy megtámasztva betakarják.

Olyan betegeknek, akik nem képesek felállni, a kiültetést két személy végezze! A beteg az ágy szélén ül, lábai a padlón vannak. Az ápolók két oldalon állva az egyik kezükkel a beteg hátát támasztják meg, a másikat összekulcsolják a combja alatt. A beteg két kezével az ápolók vállába kapaszkodik. A beteget megemelik, és az előkészített székre helyezik.

Segítségadás járaskor

A beteg támogatása ugyanazzal a fogással történhet, mint a felállítás. A beteg mellett állva, a háta felőli kezünkkel hátulról átkarolva, az ellenoldali hónalját támasztjuk meg, a másik kézzel előlről a felénk közelebbi hónaljánál fogjuk.

Az így felállított beteget ugyanezzel a fogással kísérhetjük járás közben.

Ne felejtjük el, nem „járatjuk” a beteget, csak támaszt, biztonságot nyújtunk.

Ha a beteg teljes súlyával ránk nehezedik, nem csak az ő biztonsága van veszélyben, hanem a miénk is. Ne próbáljunk meg járatni olyan beteget, aki nem képes a saját testsúlyát a nyújtott alsó végtagokon megtartani! A betegnek elég lehet annyi segítség, hogy a feléje nyújtott két kézre, alkarra támaszkodjon.

Ez azonban veszélyes, mert a segítőnek hátrafelé kell haladnia.

A másik lehetőség, hogy a beteg a mellette haladó ápoló egyik kezére, alkarjára támaszkodik (belekarol). Támaszként megfelelhet az ágy támlája, a fal, a berendezési tárgyak is.

Segítés segédeszköz használatakor

A segédeszköz az állás, járás biztonságát növeli, és csökkenti az alsó végtag terhelését.

Háromütemű járás

1. két lábon állva emelni a keretet és előretenni,
2. az egyik lábbal (sérült) előre lépni,
3. az egészséges lábbal a másik mellé lépni.

Kétütemű járás

1. a keretet és az érintett lábat emelni és előre tenni (csak ha a támaszkodó alsó végtag meg tudja tartani a testsúlyt),
2. az egészséges lábbal lépni.

A beteg áthelyezése

Az aktív beteg kis segítséggel átcsúszhat egyik ágyról a másikra. Az ágyakat szorosan egymás mellé kell helyezni, és a beteg átcsúszik egyedül, vagy lepedőjénél fogva óvatosan húzva segítjük az átcsúszást. A könnyebb betegeket egy személy is átemelheti egyik ágyról a másikra. Dereka és combja alatt átfogva emeli a beteget, miközben ő átfogja az ápoló nyakát.

A beteg emelése két vagy három személlyel

A nehezebb betegeket mindenképpen több személy emelje. A fejhez legközelebbi ápoló vagy beteghordó irányítja a műveletet, a többiek segítenek.

Az irányító a beteg feje alatt átnyúlva az ellenkező oldali vállát fogja, másik kezével a háta alatt támaszt, a többi segítő lejjebb nyúl a beteg alá. Ezután a könyökök behajlításával a beteget kissé maguk felé fordítják. Az emelést vezényszóra egyszerre hajtják végre úgy, hogy közben a beteget a mellkasukhoz támasztják. A másik ágy vagy az előző meghosszabbításában van, vagy derékszögben áll, így nem kell sokat forgolódni a beteggel.

Beavatkozást követő teendők listája

A mobilizáció tényét, idejét és a megvalósíthatóság mértékét a dokumentációban rögzíteni kell, az esetlegesen fellépő szövődeményekkel együtt (pl. hypotensio).

Szövődmények és ellátásuk

A beteg mozgatása során fellépő bármilyen szövődemény a személyzet részéről azonnali reagálást kíván, önállóan, illetve orvosi utasításra.

Az ápoló saját egészségének érdekében az ízületvédelem szabályainak megfelelően végezze munkáját.

Fekvés, fektetés, testhelyzetek

Az eljárás definíciója

FEKVÉS: A beteg elhelyezkedése az ágyban, gyógyintézeti kezelés alatt.

FEKTETÉS: Az orvos által előírt fekvési mód.

TESTHELYZETEK: Pihenéshez, vizsgálatokhoz vagy a hatékonyabb gyógyulás miatt alkalmazott pozíciók.

Az eljáráshoz szükséges kompetencia meghatározása

Segédápoló, OKJ ápoló, diplomás ápoló, Msc ápoló.

Az ápoló önálló funkcióként végezheti.

Kapcsolódó anatómiai áttekintés

A testhelyzet fenntartását és a mozgás megindítását az antagonista, szinergista és antigravitációs izmok végzik. A vázizomzat fenntartja a testhelyzetet és kivitelezzi az akaratlagos mozgást. Az izmokat az inak rögzítik a csontvázhoz, ezzel biztosítják az erőátvitelt, és lehetővé teszik a mozgást. A végtagok mozgása akaratlagos, és létrejöttéhez az idegrendszer koordináló működése szükséges. Mozgáson a csontokat összekötő ízületi elmozdulásokat (például könyökhajlítás), a helyzetváltoztató (például háton fekvésből oldalra fordulás) és helyváltoztató (például járás) mozgásokat értjük. A mozgások kivitelezője az izomzat, a mozgatott elemek a csontok, a mozgás az ízületekben történik. A mozgáshoz szükséges tápanyagot és oxigént a keringési és légzési rendszer biztosítja. A mozgáshoz szükséges energia a keringés által az izmokhoz szállított tápanyagokból, oxigén jelenlétében magában az izomban termelődik. Az izmok ereje és állóképessége rendszeres edzéssel növelhető. Az inaktivitás viszont képes ezt a folyamatot megfordítani. Ahogy a mozgásban résztvevő szerveket, szervrendszereket a rendszeres mozgás fejleszti, úgy mozgás hiányában ez a fejlődés megáll, vagy vissza is fordul.

Bizonyítékokkal alátámasztott megközelítés

A gyógyintézeti kezelés egyik feladata a beteg nyugalomba helyezése. A betegség, annak súlyossága, természete, a beteg életkora határozza meg, hogy a fizikai nyugalomba helyezés melyik módját, fokozatát választjuk, vagy választja a beteg.

Az ápolónak és a betegnek együtt kell működnie a legelőnyösebb testtartás megvalósítása érdekében. Esméletlen beteg ápolásakor az ápoló személyzet kötelessége az ellátás részeként biztosítani.

Indikáció, kontraindikáció

A betegnek az ágyban elfoglat helyzete mely élettani vagy kóros esetben alkalmazható.

Beavatkozást megelőző teendők listája

- Tájékozódni a beteg állapotáról.
- Felmérni az egyén szükségleteit.
- Szükség esetén gondoskodni segítő személyzetről.

Beavatkozáshoz szükséges eszközök

Biztonságos, kényelmes, több fokozatban állítható kórházi betegágy.

Beavatkozás módja, leírása

Ágnyugalom

A betegségek jelentős részének gyógyításához elengedhetetlen feltétel, hogy a beteg embert a fizikai megterhelésektől részben vagy egészben mentesítsük.

Teljes ágynyugalom: csak megfelelő, jól előkészített ágyban biztosítható, ahol a beteg kényelmes, gyógyulását elősegítő helyzetet foglalhat el. Ágyban fekvéskor az izmok ellazulnak, a test hőmérséklete egyenletes, általában csökkennek a fájdalmak, és az energiaszükséglet is minimális. Az ágynyugalom sok előnnyel jár, főleg ha a beteg a maga által választott és számára legkényelmesebb helyzetben fekszik, amelyben mindaddig meghagyjuk, amíg nincs kárára. A helytelenül elfoglalt testhelyzet vagy a tartós ágyban fekvés azonban sok szövődmény okozója lehet. Ezek ismeretében mindig az orvos írja elő az ágyban fekvés időtartamát, és határozza meg az ágynyugalom egyszerű vagy szigorú voltát.

Egyszerű ágynyugalom: a beteg felkelhet, elláthatja önmagát, és csak meghatározott időt kell ágyban töltenie (vizit, korai lefekvés stb.).

Szigorú ágynyugalom: előírásakor a beteg nem hagyhatja el az ágyat. Enyhébb esetben mozoghat az ágyban és részben elláthatja önmagát. Súlyosabb állapotú beteg csak minimális mozgást végezhet, és teljes ellátást igényel. Idős embereknél magának az ágyban fekvésnek is vannak veszélyei (felfekvés, thrombosis, tüdőgyulladás, ízületi merevség stb.) E veszélyek miatt ma sok esetben a tartós ágyban fekvés helyett a korai fokozatos mozgatószorgalmazzuk.

Fekvés

Leggyakoribb fekvésmódok a következők.

Aktív hátfekvés: élettani testhelyzet. Az izomzat kissé elernyed, az alsó végtag térdben és csípőben, a felső pedig könyökben kissé behajlított, a fej a párnákon kissé előre hajlik. (Ez az ízületek ún. középállása.)

Passzív hátfekvés: súlyos állapotú vagy magatehetetlen beteg által elfoglalt testhelyzet. A beteg végtagjai nyújtott helyzetben vannak.

Aktív oldalfekvés: élettani testhelyzet. A beteg alsó végtagjait kissé felhúzza, felső végtagjait könyökben meghajlítja, feje kissé előre hajlik. Felváltva fekszik egyik vagy másik oldalán. Kórházi betegeink nagy része az aktív hát- és oldalfekvést gyakran váltogatva pihen ágyában.

Kóros fekvési módok (kényszerszertartások): ezek egy-egy betegségre jellemzők (például epeköggörcs esetén a felhúzott térdekkel való fekvés vagy agyhártyagyulladásnál a „vadászutyafekvés”).

Fektetés

Háton fektetés: az operációk többsége után, lázas állapot során alkalmazzuk. A beteg a hátán fekszik, feje és nyaka alá vékony párnát teszünk. A lumbalis gerincszakasz alá összecsavart törülköző vagy hengerpárna kerül. Hanyattfektetés során a patella felfelé néz, ennek érdekében trochanter-tekercset helyezünk a trochanter major magasságától egészen a térdhajlat felső részéig. Célja a csípő kifordulásának megelőzése.

Nyújtott hátfekvés: ennek során a páciens párna nélkül, laposan fekszik pl. gerinccsapolás után két óra hosszat, diagnosztikus beavatkozások, így CT vagy MRI során, újraélesztés alatt, de annak kivitelezésekor az ágy sodronyának minősége alapvetően befolyásolja a klinikai halott életkilátásait.

Oldalra fektetés: a beteg feje legyen a test középvonalában, és támasztékok használatával el kell kerülnünk a gerinc rotációját. Amennyiben nem alkalmazunk lábtámaszt, számolnunk kell a páciens ágyban való lecsúszásával. Súlyos állapotú beteg oldalra fordítása során le kell engednünk az ágyfeji részt, a páciens ki kell mobilizálnunk az ágy egyik szélére, majd egyik kezünket a dereka, másikat a térde fölé helyezve fordítsuk el. Amennyiben az ápoló egyedül végzi a fektetést, akkor arra az oldalra, amelynek irányába pozicionálja a beteget, előzőleg ágyrácsot kell feltenni. A feje és nyaka alá vékony párnát helyezünk, vállát előrehozzuk és a kart enyhén behajlítjuk. A hát mögé helyezünk támasztékot, és a felül lévő lábat csípőben hajlítsuk be. A két láb közé párnát helyezünk. Az oldalra fektetés magas formáját dyspnoe esetén alkalmazzuk.

Döntött oldalt fektetés során az ágy oldalát emeljük meg. Vízszintes oldalt fektetés vizsgálatok, beavatkozások alkalmával felveendő testhelyzet (pl. gerinccsapolás, végbélvizsgálat).

Fowler-testhelyzet: a testhelyzet George R. Fowler (1848-1906), amerikai sebész nevéhez fűződik. A Fowler-testhelyzetnek két formája különböztethető meg, az alacsony (fél-Fowler-helyzet) és a magas (Fowler-helyzet). Alacsony Fowler-helyzetben az ágy feji részét 30-60°-kal, magas Fowler-helyzetben pedig 60-90°-kal megemljük, és a páciens két lábszárát alátámasztjuk. A beteg térde enyhén felhúzott állapotban van. A pozíció megtartásához kényelmi eszközökre van szükség.

Hason fektetés: a beteg laposan a hasán fekszik enyhén behajlított térddel. Két keze a feje mellett, feje oldalra néz. Gerincműtétek, nagy kiterjedésű lumbosacralis decubitusok esetén alkalmazható. A nyaki hyperextensio kialakulását meg kell előzni, ennek érdekében párnát kell helyezni a beteg hasa és a rekesze alá. A lábszárát alá kell támasztani. Ajánlatos a pácienszt az ágyban megfordítani, hogy az ágy láb részénél legyen a feje, így nem izolálódik a kórterem körforgásából.

Shock-fektetés: a beteg a hátán fekszik, és két alsó végtagját 30-45°-os szögben megemelik. Hirtelen vérnyomáscsökkenés, ájulás és shock tünetei esetén alkalmazzuk.

Trendelenburg-testhelyzet: a beteg fejfelé, 40-45°-os dőlésszögben fekszik, végtagjai magasabban helyezkednek el.

Anti- (fordított) Trendelenburg-testhelyzet: ebben a pozícióban a beteg feje a vízszintes szint fölé emelkedik. (A fordított Trendelenburg-testhelyzet megfelel a Fowler- vagy fél-Fowler-testhelyzetnek. Élettani hatásai a perctérfogatesés (a csökkenő vénás visszaáramlás következtében), a tüdő rezerv kapacitásának növekedése. Ezzel szemben a kórházban lévő kórházban lévő páciensek számára is ajánlható.

Fektetés vizsgálatokhoz

- Sims-helyzet: a beteget bal oldalára fektetjük, a felső lábát térdben felhúzva. Végbélvizsgálatkor a beteget oldalfekvésben helyezjük el.
- Térd-könyök helyzet: a beteg térdére és alkarjára vagy térdére és mellkasára támaszkodik. Így helyezjük el a beteget például végbéltükrözéskor, prosztatavizsgálatnál.
- Térd-mellkas helyzet: a beteg térdére és alkarjára vagy térdére és mellkasára támaszkodik. Ezeket a testhelyzeteket rövid ideig – csupán a vizsgálat kivitelezéséig – foglalják el a betegek.

Beavatkozást követő teendők listája

Beteg állapotát folyamatosan monitorozni.

Szövődmények és ellátásuk

A helyesen alkalmazott fekvési és fektetési módok szövődmény lehetőségét ritkán képezik, a beteg állapotában bekövetkező állapotromlás azonnali beavatkozást igényel.

Dokumentáció helye, módja

Az ápolási dokumentációban kerül rögzítésre (kinek?, mit?, mikor?, szignó).

Kényelmi eszközök

Az eljárás definíciója

A beteg kényelmét szolgáló eszközök alkalmazása, a beteg komfortérzetének fokozása.

Az eljáráshoz szükséges kompetencia meghatározása

Segédápoló, OKJ ápoló, diplomás ápoló, Msc ápoló.

Az ápoló önálló funkcióban végzi a beavatkozást.

Kapcsolódó anatómiai áttekintés

Az izmok szabályozzák a testhelyzetet és a mozgást. Ez függ a csontváztól, az izomzat alakjától, fejlettségétől. Az izom tónusa, a normális állapotú, egyensúlyban lévő izom feszülése lehetővé teszi egy adott testrész funkcionális pozíciójának fenntartását az izom kifáradása nélkül. Elősegíti a vénás visszaáramlást a szív felé, különösen az alsó végtagból. Az izomtónus az izmok folyamatos használata révén marad fenn. Az immobilitás, illetve a hosszan tartó ágynyugalom hatására az aktivitás mértéke, így a tónus csökken.

Bizonyítékokkal alátámasztott megközelítés

Az ápolónak és a betegnek együtt kell működnie a legelőnyösebb testtartás megvalósítása érdekében. Esméletlen beteg ápolásakor az ápoló személyzet kötelessége az ellátás részeként biztosítani. Az ápolás során egyénre kell szabni a kényelmi eszközök alkalmazását a beteg aktuális vagy potenciális szükségleteit figyelembe véve. Ennek célja lehet az esetleges szövődmények elkerülése (dekubitus, pneumonia, oedema stb.), valamint a beteg komfortérzetének elősegítése, mely lerövidíti és segíti a gyógyulási folyamatot.

Indikáció, kontraindikáció

Azok a betegek, akiknek ideg-, csont- vagy izomrendszeri károsodásuk van, gyengék vagy fáradékonyabbak, gyakran rászorulnak az ápoló segítségére ahhoz, hogy az ágyban fekvé vagy ülve jól, illetve kényelmesen helyezkedjenek el.

Beavatkozást megelőző teendők listája

Tájékozódni a beteg állapotáról, a rendelkezésre álló eszközökről.

Felmérni az egyén szükségleteit.

Előkészíteni az eszközöket.

Beavatkozáshoz szükséges eszközök

Felfekvést megelőző eszközök:

- poliuretán habszivacs matrac
- antidecubitor matrac
- vízmatrac, légmattac
- oldalrács igény szerint
- ülőpárna
- sarok- és könyökgyűrű
- lábtámasztó csizma
- decubitus betegalátét

Félig ülő helyzetet biztosító eszközök:

- háttámasz
- lábtámasz
- homokzsák

Egyéb:

- kapaszkodó
- ágyasztal
- félbevágott teniszlabda
- kézbe helyezhető tekercek, több
- puha és keményebbre töltött párnák
- karosszék
- WC-szék
- spanyolfal
- hívóberendezés
- olvasólámpa
- televízió
- telefon
- fülhallgató rádió

Beavatkozás módja, beavatkozás pontos leírása

Betegágy: kényelmes, biztonságos.

Úgy, mint a kórterem hangulata, hozzájárul a kielégítő pihenéshez. A modern betegágyak elektromosan működtethetőek (ezzel a páciens számára is hozzáférhető az ágy helyzetének állíthatósága), de megtalálhatóak még a tisztán mechanikus ágyak is. Ezen ágyak segítségével a páciens különböző helyzetekbe lehet hozni, mert a kórházban a betegek idejük túlnyomó részét ott töltik, ezért fontos, hogy gyakorta pozíciót tudjanak váltani. A modern ágyak dönthetőek 4 irányba: feji, lábi rész felé és a két oldalra. Az állítható magassággal megkönnyíthető a páciens mobilizálása és az ápoló tevékenységeinek a kivitelezése (magas ágy segít tehermentesíteni az ápolók gerincét és megkönnyíti a felállást a pácienseknek, az alacsony viszont nagyobb biztonságot nyújt a balesetek elkerülésében). Az ágyak lehetnek többrészesek is (3, 4), melyek egymástól függetlenül, külön-külön mozgathatóak, így több helyzet is kialakítható, ezen ágyakhoz szükséges olyan speciális matrac, amiben a matracblokkok szintén szabadon mozoghatnak.

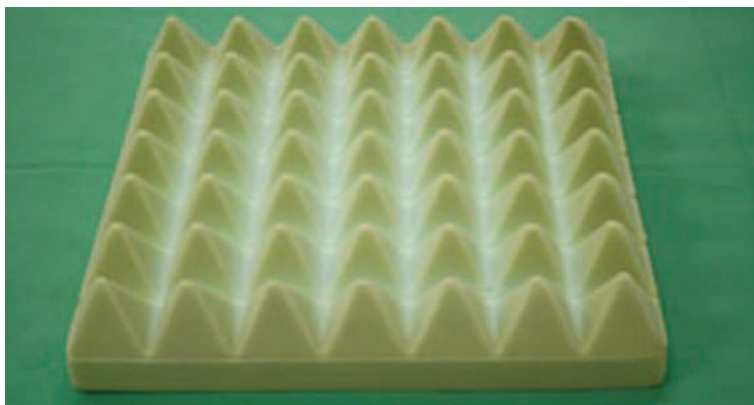
Tollpárna: segíti a beteg megtámasztását különböző testhelyzetekben.

Támpárnák: Gyopár támpárna család: célja a beteg rögzítésében való felhasználás, és a decubitus prevenció egyik eszköze. Több fajtája létezik, pl. ékpárna, hengergyűrű, ülőgyűrű. Perimed támpárna család: célja ugyan-csak a beteg megtámasztása pozicionálás során, és a decubitus prevenció egyik eszköze.

Sarok- és könyökgyűrűk: használatuk célja a páciens kényelmének elősegítése, továbbá a decubitus prevenció eszközeiként is szolgálnak.



1. ábra Támpárnák, sarok- és könyökgyűrűk



2. ábra Az antidecubitor ülőpárna a beteg ülésének a kényelmét szolgálja

A lábrögzítő (lábtámasz): a beteg ágyban való lecsúszását akadályozza meg, pl. Fowler-helyzetben.

Takarótámasztó, ágyalagút: Az ellátás során találkozhatunk olyan állapotokkal vagy terápiával, amikor szükséges, hogy a takaró ne érjen közvetlenül a beteg testéhez (égés, krémek, kenőcsök alkalmazásakor).

Beavatkozást követő teendők listája

Meggyőződni, hogy az alkalmazott eszköz pozíciója megfelelő.

A beteg adjon visszajelzést a komfortérzetéről.

A kényelmi eszköz alkalmazásának ténye az ápolási dokumentációban legyen rögzítve.

Beteg állapotának folyamatos nyomonkövetése.

Szövődmények és ellátásuk

A helyesen alkalmazott kényelmi eszközök szövődmény lehetőségét nem képezik.



3. ábra Takarótámasztó, ágyalagút

Dokumentáció helye, módja

Az ápolási dokumentációban kerül rögzítésre

Fül- és orrápolás

Az eljárás definíciója

Kórházban a betegek számára is biztosítani kell a fül és orr ápolásának lehetőségét, még akkor is, ha a beteg önellátása akadályokba ütközik. Ez ugyanis a higiénia, a komfortérzet és a jó közérzet része.

Az eljáráshoz szükséges kompetencia meghatározása

Segédápoló, OKJ ápoló, diplomás ápoló, Msc ápoló. Az ápoló önálló funkcióban végzi.

Kapcsolódó anatómiai áttekintés

A fül a hallás és az egyensúlyozás érzékszerve. A külső, a közép- és a belső fülre különíthető el az emberi fül. A külső fül része a fülkagyló, a külső hallójárat és a fülcimpa, egy vakjáratban végződik. A külső fül végén található a dobhártya.

A dobhártya másik oldalán, a középfülben található a levegő rezgéseit továbbító hallócsontocskák; a kalapács, az üllő és a kengyel. A középfület egy járat köti össze a garattal. A középfül és a belső fül között két kis hárttyával elválasztott ablakocska van. Az egyensúlyérzékelésért és a hallásért felelős finom kis egységek a belső fülben helyezkednek el. Az emberi fül számára biztonságos hangerősség tartománya 30 és 80 decibel között van. A 85 és 110 közötti érték már veszélyes, a 120 decibelnél erősebb hang pedig olyan ártalmas, hogy maradandó halláskárosodáshoz, hallásvesztéshez vezethet.

Az orr, orrcsont, orrsövény

Az orr az arckoponya közepén található, a légzésen és szagláson kívül a hangképzésben is részt vesz. Az orrnak csontos és porcós váza is van. Az orrsövény osztja két félre az orrüreget. Az orrüreget három orrkagyló osztja járatokra. A szagló idegvégződés a felső orrjáratban vannak. A többi orrjáratba nyílnak az orrmelléküregek és a könnycsatorna. Az orrüreg csillós nyálkahártyájának feladata a levegő megtisztítása, felmelegítése és nedvesítése.

Bizonyítékokkal alátámasztott megközelítés

A mosdatás során a külső hallójáratokat vizes törlőkendővel tudjuk megtisztítani.

Jelenleg elterjedt az úgynevezett fültisztító (vattapálca) mindennapos használata. A fültisztító azonban gátolja a hámsejtvándorlást, így fülzsír dugó kialakulásához vezethet, vagy éppen eltávolítja a védelmet nyújtó fülzsírt. Ezen kívül mikrosérüléseket okoz a hallójáratban, így elősegíti a kórokozók mélyebbre jutását

Tudnunk kell, hogy a fültisztító pálca nem steril, a különösen érzékeny hallójáratba kórokozókat jutattunk vele. A mindennapos „fültisztítás” előbb vagy utóbb a külső hallójárat idült gyulladásához vezet.

A felhalmozódott cerument (fülzsír) olajos vattával próbálhatjuk eltávolítani, semmi esetre se használjunk ehhez éles tárgyat. Előnyös spray alkalmazása, amely lehetővé teszi a beszáradt cerumen kiürülését.

Orr

Ha a beteg nem képes az orrváladék eltávolítására, akkor az ápolónak kell segíteni. Alkalmazhat nedves mosdóruhát vagy vattás végű hurkapálcát vízzel vagy sós oldattal nedvesítve, de ezt nem szabad az orr mélyébe tolni. Használható olajos vatta is a váladék eltávolítására. Nagyobb mennyiségű orrváladékot szívóval célszerű kiüríteni. Figyelni kell az orr körüli bőrterület és az orr nyálkahártyájának épségére is.

Indikáció, kontraindikáció

A beteg végezheti önállóan vagy segítséggel. Szükséges a beteg együttműködése, megfelelő fizikális és mentális állapota. A személyi higiéné fontos része.

Beavatkozást megelőző teendők listája

Tájékozódni a beteg állapotáról, együttműködési képességéről.

Felmérni az egyén szükségleteit.

Gondoskodni a szükséges eszközökről (beteg sajátja, kórházi), körülményekről.

Beavatkozáshoz szükséges eszközök

FÜL:

- gumikesztyű
- vesetál
- törülköző
- vattagombócok
- gézlapok
- cerumen eltávolító spray

ORR:

- gumikesztyű
- vesetál
- törülköző
- papírvatta, zsebkendő
- orrspray/ orrkenőcs

Beavatkozás módja, leírása

Fültisztítás:

1. Végezzünk higiénés kézfertőtlenítést.
2. Azonosítsuk a beteget, győződjünk meg az esetleges gyógyszerallergiáról, és tájékoztassuk a beavatkozás szükségességéről és menetéről.
3. Ilyenkor a beteget helyezük el úgy, hogy ha mobilizálható, megemelt felsőtesttel vagy fekve.
4. Fújjuk a spray-t a hallójáratba kissé kiemelt fülcimpával.
5. Érdeklődjünk a betegről, hogy minden rendben van-e.
6. A beteget helyezük kényelembe.
7. Az eszközöket rakjuk a helyükre.
8. Végezzünk higiénés kézfertőtlenítést.
9. Dokumentáljuk a beavatkozást.

Orrtisztítás:

Ha a beteg nem képes önmaga az orrfújásra, leszívást kell alkalmazni.

Az orrspray használata az orr kifújása után történik.

Beavatkozást követő teendők listája

- Tisztítsuk meg az eszközöket, tegyük vissza a helyükre.
- Érdeklődjünk a beteg állapota felől.
- Győződjünk meg a beteg komfortérzetéről és kényelméről.
- Dokumentáljuk a beavatkozást.

Szövődmények és ellátásuk

A beteg állapotában bekövetkező állapotromlás beavatkozást igényel.

Ha sérülést, kóros elváltozást vagy allergiára utaló jelet észlelünk, jelentsük orvosnak!

Dokumentáció helye, módja

Dokumentáljuk a beavatkozást: a beavatkozás időpontja (nap, óra), a beavatkozást végző személyek neve, szignója, beteg állapota a beavatkozás alatt. Ha sérülést, bőrelváltozást észlelünk, jelentsük orvosnak!

Hajápolás

Az eljárás definíciója

A beteg ember haját ugyanúgy gondozzuk, mint az egészségesét, azaz naponta egyszer-kétszer kifésüljük és keféljük. A fésülést végezzük gondosan, türelmesen, mert ezzel a haj rendbe tételén kívül a fejbőr vérkeringését is elősegítjük. Hajápolás előtt a beteg vállára – fekvő betegnél a párnájára – tegyünk törülközőt. A hosszú haját mindig úgy fésüljük, hogy a haj végénél kezdjük, és így haladjunk feljebb (ellenkező esetben a haját lehetetlen kifésülni úgy, hogy a betegnek fájdalmat ne okozzunk).

Hajmosás az ágyban. A hosszan fekvő vagy elhanyagoltan érkező beteg haját meg kell mosnunk.

Az eljáráshoz szükséges kompetencia meghatározása

Segédápoló, OKJ ápoló, diplomás ápoló, Msc ápoló.

Kapcsolódó anatómiai áttekintés

A haj vagy a szőrszál, amelyet a bőr felületén látunk, keratinnal van bevonva, így a bőr alatt növekvő lágú, zselatin-szerű fehérje megkeményedik, ahogy kinő a bőrből. Ettől kezdve a hajszál élettanilag már nem él, nem kering benne vér, nincsenek benne idegek, izmok. A hajszál három részre oszlik. Az egyik a felhám, ami egymást fedő sejtekből áll. A kéregben található a hajhagyma (a haj molekulásúlyának 90%-a), amely a haj erősségeért, rugalmasságáért és színéért felelős. A velő átlátszó sejtekből álló mag. A hajszál belsejében gyakran találhatók levegővel kitöltött részek. A velő nem mindenkinél található meg, főleg a vékonyabb hajúaknál nem. A haj növekedése különböző növekedési ciklusokon megy át. A hajszál aktív növekedési fázisát anagén fázisnak nevezzük. A haj növekedése ezután az átmeneti, a katagén, majd a telogén fázisba kerül. A fázisok kb. száz napig tartanak, ezután a haj kihullik.

Bizonyítékokkal alátámasztott megközelítés

A haj ápolása minden ember alapvető higiéniés szüksége. A haj faggyút termel, amelyet el kell távolítani. A haj fésülése elősegíti a fej bőrének jobb keringését, a por és a szennyeződések eltávolítását. A rendszeres hajápolással megelőzhető a hajcsomók kialakulása is.

A haj és a hajszál elváltozásai:

- Fejtetű (vigyázzunk, hogy más beteget ne fertőzzön meg, és azonnal kezeljük).
- Korpásodás.
- Hajhiány (alopecia).
- Fokozott hajhullás.
- Töredezett haj.
- Koszmó.
- Seborrheás dermatitis.

Indikáció, kontraindikáció

A beteg végezheti önállóan vagy segítséggel. Szükséges a beteg együttműködése, megfelelő fizikális és mentális állapota. A személyi higiéné fontos része.

Beavatkozást megelőző teendők listája:

Tájékozódni a beteg állapotáról, együttműködési képességéről.

Felmérni az egyén szükségleteit.

Gondoskodni a szükséges eszközökről (beteg sajátja, kórházi), körülményekről.

Tájékoztatni a beteget a beavatkozásról.

Beavatkozáshoz szükséges eszközök, gyógyszerek listája

- Mosdótál vagy hajmosó tál elfolyóval vagy hajmosó tálca
- Vödör
- Törölköző
- Kancsók, bennük testhőmérsékletű vízzel
- Sampon
- Balzsam
- 2 db nagyméretű gumilepedő
- 2 db harántlepedő
- Gumikesztyű
- Hajkefe, fésű
- Hajszárító

Alternatívák:

- egyszer használatos hajmosó sapka,
- száraz sampon.

Beavatkozás módja, beavatkozás pontos leírása

1. Végezzen higiénés kézfertőtlenítést.
2. Azonosítsa a beteget, és tájékoztassa a beavatkozás szükségességéről és menetéről.
3. Ilyenkor a beteget helyezze el úgy, hogy feje az ágy széléhez közel legyen. Könnyen hozzáférünk a beteghez és a beavatkozás kivitelezése is könnyebb.
4. A fej alá helyezzen gumilepedőt úgy, hogy azt tölcsérszerűen kiképezve a betegágy mellett elhelyezett széken lévő vödörbe tudja helyezni, vagy alkalmazzon felfújható hajmosó szettet.
5. A beteg nyakánál a gumilepedőre vagy hajmosóra textillepedőt helyezve képezzen körgallért, amelyet tűzzön össze elől a nyakon.
6. A vizet csorgassa kancsóból a beteg hajára, melynek hőmérsékletét a beteg ellenőrizte.
7. Samponnal óvatosan dörzsölje át a beteg haját. A sampont mindig hígítva alkalmazza!
8. Öblítse le a haját, szükség esetén alkalmazzon hajbalzsamot. Törölközőbe csavarva itassa fel a vizet, és szárítsa meg a beteg haját.
9. Érdeklődjön a betegtől, hogy elégedett-e a frizurájával.
10. A beteget helyezze kényelembe.
11. Az eszközöket rakja a helyükre.
12. Végezzen higiénés kézfertőtlenítést.
13. Dokumentálja a beavatkozást. Ha sérülést, bőrkárosodást észlel, jelentse orvosnak.

Beavatkozást követő teendők listája

- Tisztítsuk meg a használt eszközöket, fertőtlenítsünk, a tisztálkodási kellékeket tegyük vissza a helyükre.
- Győződjünk meg a beteg komfortérzetéről és kényelméről.
- Dokumentáljuk a beavatkozást.
- A beteg állapotában bekövetkező állapotromlás beavatkozást igényel.

Szövődmények és ellátásuk

Ha sérülést, kóros elváltozást észlelünk, jelentsük orvosnak!

A beteg az ágyban kerülje a hajcsatok, hajtűk viselését, amelyek sérülést okozhatnak.

Nagyon fontos felismerni a hajtetvességet (pediculosis capitis), mert könnyen megfertőzhet más betegeket és az egészségügyi személyzetet is. A beteg hajának levágása a beleegyezése nélkül TILOS!

Dokumentáció helye, módja

Dokumentálja a beavatkozást: a beavatkozás időpontja (nap, óra), a beavatkozást végző személy(ek) neve, szignó.

Ha sérülést, bőr, nyálkahártya, fog kóros elváltozását észleljük, jelentsük orvosnak!

Körömápolás

Az eljárás definíciója

A körömápolás szintén a mindennapi beteggondozás feladatai közé tartozik, mert a köröm alatt levő piszok és mikroorganizmusok állandó veszedelmet jelent. Kórházban a betegek számára is biztosítani kell a kézmosás, a fertőtlenítés, a körömápolás lehetőségét, még akkor is, ha a beteg önellátása akadályokba ütközik.

Az eljáráshoz szükséges kompetencia meghatározása

Segédápoló, OKJ ápoló, diplomás ápoló, Msc ápoló.

Kapcsolódó anatómiai áttekintés

Köröm

A körmök a bőr járulékos részei. Hámeredetű képződmény, a körömágyból nő ki, és az ujjak végét borítja. Az egészséges köröm jellemzői:

- Áttetsző.
- A körömágy rózsaszín.
- Felszíne sima és domború.

Bizonyítékokkal alátámasztott megközelítés

A személyi higiéne az alapvető emberi szükségletek közé tartozik. A test ápoltsága a kulturáltság velejárója, környezetünk is elvárja ezt tőlünk és önmagunknak is jó érzést biztosíthatunk vele. A higiénés szokások és tevékenységek a nevelés során alakulnak magatartásformává. Amennyiben az önellátás akadályokba ütközik, az egyén higiénés szükségleteinek biztosítása zavart szenved, így annak kielégítése az ápolási személyzet feladata. Vannak olyan betegségek, amelyek megváltoztatják a körmök alakját, vastagságát, görbületét. Ezekre az ápolónak oda kell figyelni.

Előforduló körömproblémák:

- Kampós vagy horgas köröm.
- Benövő köröm.
- Körömsérülés.
- Betöredezett köröm.
- Megvastagodott köröm.
- Gombás köröm.
- Körmök körüli bőrgyulladás (paronychia).

Ezek a problémák speciális ellátást igényelnek. Célszerű pedikűrös segítségét is igénybe venni. Figyeljünk azokra az állapotokra is, amelyek a köröm- és lábproblémák kialakulását növelik.

Ilyenek: idős kor, diabetes, szív- és keringési betegségek, vesebetegségek.

A körömápolást gyakran a beteg mosdatásával kötjük össze. A lábon is előfordulhatnak olyan elváltozások, amelyek körültekintő ápolást igényelnek. A láb ápolása közben figyeljük meg az elváltozásokat, ezekre hívjuk fel az orvos, a páciens és családja figyelmét. Amennyiben az elváltozás jellege indokolja, vonjunk be más szakembereket (bőrgyógyász) is a kezelésbe.

Gyakori problémák:

- Bőrkeményedés, tyúkszem.
- Szemölcs.
- Láb gombásodás, lábszag.

A láb áztatásával nem csak a körmök felpuhulását érhetjük el, hanem a bőr és a szaruréteg is fellazul.

Indikáció, kontraindikáció

A beteg végezheti önállóan vagy segítséggel. Szükséges a beteg együttműködése, megfelelő fizikális és mentális állapota. A személyi higiéné fontos része.

Beavatkozást megelőző teendők listája

Tájékozódni a beteg állapotáról, együttműködési képességéről.

Felmérni az egyén szükségleteit.

Gondoskodni a szükséges eszközökről (beteg sajátja, kórházi), körülményekről.

Beavatkozáshoz szükséges eszközök

A körömápolásra használt eszközöket készítsük elő:

- Mosdótál
- Mosdókesztyű vagy mosdókendő (szivacsot ne használjunk, mert nehezen szárad ki és a kórokozók megtelepedhetnek benne)
- Szappan vagy tusfürdő
- Törölköző
- Körömvágó eszköz
- Körömtisztító
- Körömrészelő
- Gumikesztyű
- Ápoló krém
- Spray, hintőpor
- Papírvatta
- Körömkefe

Beavatkozás módja

A betegek körmét rendszeres időközönként vágjuk le, reszeljük rövide. A kéz körmeit mindig az ujjbegynek megfelelően kerekítsük ollóval, illetve reszelővel.

A láb körmeit a kéz körmeitől eltérően ne kerekre, hanem egyenesre vágjuk, hogy meggátoljuk benövésüket.

1. Végezzünk higiénés kézfertőtlenítést.
2. Azonosítsuk a beteget, és tájékoztassuk a beavatkozás szükségességéről és menetéről.
3. Mosdatással egybekötött körömápolás során a beteg kezét és lábát helyezzük a mosdatáskor használt mosdótálba. Ha a mosdatás során nincs lehetőség a körmök ápolására, akkor a nap folyamán kell időt szakítani rá.
4. Körömápolás esetén a beteget állapotának figyelembevételével fekvő vagy az ágyból kiültetve helyezzük el.
5. A beteg kezét és lábát helyezzük meleg, enyhén szappanos vízbe, az áztatás időtartama kb. 10-20 perc. A víz hőmérsékletét ellenőrizni kell.
6. Húzzunk gumikesztyűt; a körmöket körömtisztítóval (kefével) tisztítsuk meg a szennyeződéstől, majd távolítsuk el a mosdótálat, és töröljük szárazra a beteg kezét és lábát.

7. A kéz felpuhult körmeit körömvágásra alkalmas ollóval vágjuk le; a férfiak inkább körömcipeszt, a nők többsége körömreszelt alkalmaz körmei ápolására.
8. Az ujjvégekkel párhuzamosan vágjuk a lábkörmöket. A széli részeket ne kerekítsük le, hanem alakját reszelővel formázzuk.
9. Vágás után célszerű még egyszer beáztatni a körmöket és szárazra törölni, majd kéz- és lábápoló krémeket alkalmazni.
10. Beavatkozás után a használt eszközöket tisztítsuk meg, fertőtlenítsük és tegyük a helyükre.
11. Végezzünk higiénés kézfertőtlenítést.
12. Dokumentáljuk a beavatkozást: a beavatkozás időpontja (nap, óra), a beavatkozást végző személy neve, szignója, a vitális paraméterek rögzítése (a vizsgálat előtt, alatt, után), beteg állapotváltozása a beavatkozás alatt és után. Ha sérülést, bőrkárosodást, bőrelváltozást észlelünk, jelentsük orvosnak.



1. ábra Körömápolás

Beavatkozást követő teendők listája

- Tisztítsuk meg a használt eszközöket, fertőtlenítsünk, a tisztálkodási kellékeket tegyük vissza a helyükre.
- Győződjünk meg a beteg komfortérzetéről és kényelméről.
- Dokumentáljuk a beavatkozást.

Szövődmények és ellátásuk

A beteg állapotában bekövetkező állapotromlás beavatkozást igényel. Ha sérülést, kóros elváltozást észlelünk, jelentsük orvosnak.

A beteg körmeinek levágásakor mindig az ún. pedikűrrollót használjuk, mert a kemény, esetleg gombás körmök hagyományos ollóval való levágása azt a veszélyt rejti magában, hogy a köröm elhasad, letörik, vagy sérülést okozunk. Erre különösen figyelni kell cukorbeteg vagy érszűkületes betegnél. Ha a beteg lábán a köröm nagyon elhanyagolt (esetleg több hónapos, benőtt, gyulladt), ne kíséreljük meg levágását, hanem hívjunk szakembert (pedikűröst vagy sebészt az elváltozástól függően).

Dokumentáció helye, módja

Dokumentáljuk a beavatkozást: a beavatkozás időpontja (nap, óra), a beavatkozást végző személyek neve, szignó. Ha sérülést, kóros elváltozást észlelünk, jelentsük orvosnak!

Szájápolás

Az eljárás definíciója

A szájhygiéné: a szájüreg, a fogak, az íny és az ajkak egészségét szolgálja. Biztosítja a tisztaságot és a jó közérzetet. A páciens saját fogainak tisztítását, a fogmosást elvégezheti önállóan, vagy szükség esetén az ápoló segítségével nyújt.

Az eljáráshoz szükséges kompetencia meghatározása

Segédápoló, OKJ ápoló, diplomás ápoló, Msc ápoló.

Az ápoló önálló funkcióban végezheti.

Kapcsolódó anatómiai áttekintés

A fogak nagy része dentinből áll. Dentin veszi körül a fogakban a pulpát, a fogkoronát a zománc fedi. A peridontális membrán az íny alatt körülveszi a fog alapját és gyökereit, és szilárd támaszt nyújt. Az egészséges fogak fehérek, simák, fénylenek, és szabályos sort alkotnak. A szájhygiéné elősegíti a szájüreg, a fogak, az íny és az ajkak egészségét. Fogmosással tisztítjuk meg a fogakat. A helyes szájápolás technikáját a tejfogak megjelenésével egyidőben kell kezdeni. 6 éves kortól megkezdődik a tejfogak kihullása, helyükre maradandó fogak kerülnek. Ezt követően 18-24 éves korra tehető a bölcsességfogak megjelenése. Az idősebb korban, 60 év felett a fogakra jellemző, hogy jelentősen nő törékenységük kockázata, valamint a fogzománc kopásából adódóan elszíneződések is megjelenhetnek. Gyakori szájprobléma lehet a caries (fogszuvasodás), stomatitis (szájüregben zajló gyulladás), glossitis (nyelvgyulladás), gingivitis (ínygyulladás), halitosis (szájszag), cheilosis (ajkak berepedezése), malignus elváltozások, fekélyek, herpes simplex.

Bizonyítékokkal alátámasztott megközelítés

Gyakori szájproblémák

- Caries (fogszuvasodás).
- Stomatitis (a szájüregben zajló gyulladás).
- Glossitis (nyelvgyulladás).
- Gingivitis (ínygyulladás).
- Halitosis (szájszag).
- Cheilosis (az ajkak, a szájug berepedezése).
- Egyéb problémák: malignus elváltozások, fekélyek, herpes simplex.

A száj nyálkahártyájának károsodását elősegítő egyéb tényezők

- Savanyú ételek.
- Gyógyszerek.
- Törött vagy elkopott fog.
- Hibásan illeszkedő műfogsor.
- Helytelen táplálkozás.
- Dehydratio.
- Szájlégzés.
- Csökkent nyálelválasztás.
- Elégtelen szájápolás.
- Helytelen táplálkozás.

A személyi higiéné fontos része a szájápolás. Az ápoló feladata, hogy felhívja a betegek figyelmét az elhanyagolt fogak következményeire, és megtanítsa őket a helyes szájápolásra.

Indikáció, kontraindikáció

A beteg végezheti önállóan vagy segítséggel. Szükséges a beteg együttműködése, megfelelő fizikális és mentális állapota. A személyi higiéne fontos része.

Beavatkozást megelőző teendők listája

Tájékozódni a beteg állapotáról, együttműködési képességéről.

Felmérni az egyén szükségleteit.

Gondoskodni a szükséges eszközökről (beteg sajátja, kórházi), körülményekről.

Beavatkozáshoz szükséges eszközök

Fogmosáshoz való előkészítés

- Fogkefe (hagyományos, elektromos)
- Fogkrém
- Fogselyem
- Fogmosó pohár
- Szájvíz
- Vesetál
- Papírtörölő
- Gézlap
- Gumikesztyű
- Törölköző

Kivehető protézis ápolásához

- Átlátszatlan, tetővel ellátott tartó
- Műfogsor ápoló tablettá vagy folyadék
- Fogkefe
- Fogkrém
- Törölköző
- Vesetál
- Gumikesztyű
- Papírtörölő

Beavatkozás módja

Ha a beteg állapota engedi, önállóan mosson fogat, terítsünk vállára törölközőt, készítsünk oda mindent, majd tartsuk a vesetálat a beteg álla alá, hogy az öblítővizet oda tudja üríteni.

Amennyiben a beteg nem tud felülni, a fejét fordítsuk oldalra úgy, hogy arca kissé lelógjon a párnáról. A párnát gumilepedővel és törölközővel védjük. Ha a beteg nem tudja a fogát megmosni, mossuk meg helyette óvatosan, nehogy a fogínyét megsértsük.

Eszméletlen betegnél

- A felgyülemlett váladékot szívó segítségével távolítsuk el.
- A chlorexidines oldatba mártott gömötörökkel a beteg száját alapos körbetörölő mozdulatokkal kitisztítjuk, ügyelve arra, hogy a szájnyálkahártyát meg ne sértsük.
- Szükség szerint a felgyülemlett váladékot szívó segítségével távolítsuk el.



1. ábra Fogápolás eszközei



2. ábra Fogápolás

- Az ajkakat krémezzük be.
- A beteget helyezzük kényelembe.
- A keletkező hulladékot távolítsuk el a Hulladékkezelési utasításban rögzítettek szerint.
- A gumikesztyűt dobjuk le.

Különösen ügyelni kell arra, hogy a beteg ne aspiráljon. A fogmosáson kívül sor kerülhet borax-glicerines szájecsetelésre. Ez olyankor kötelező, ha a száj nyálkahártyáján soort (gombásodás, „szájpenész”) észlelünk.

Azok a betegek, akik nem vehetnek táplálékot magukhoz, a fogmosásokon kívül is többször öblítsék ki a szájukat vízzel. A száj higiénéje igen fontos a gyógyulás szempontjából. Az ápolónő feladata a száj állapotának megfigyelése, és az észlelt rendellenesség jelentése az orvosnak.

Ilyen rendellenesség lehet

- száj nyálkahártyájának kiszáradása vagy vérzése,
- bűzös lehelet,
- lepedék a nyelven, szájnyálkahártyán, fogakon,
- fájdalom.

A fogak és az íny gondosabb ápolást igényelnek betegség alatt, mint egészségesen.

Műfogsor gondozása

Fennjáró betegnél nincs különösebb teendők, mert ő megszokott módon megtisztítja a műfogsorát, erre azonban néha mégis emlékeztetni kell a beteget. Éjszakára nem átlátszó műanyagpohárban, enyhe fertőtlenítő oldatban tárolja. Mozgásképtelen betegnél ezt a műveletet az ápoló végzi.

Beavatkozást követő teendők listája

- Tisztítsuk meg a tisztálkodási kellékeket, tegyük vissza a helyükre.
- Győződjünk meg a beteg komfortérzetéről és kényelméről.
- Kivehető műfogsort a tartóban elhelyezve tegyük biztonságos helyre.
- Dokumentáljuk a beavatkozást.

Szövődmények és ellátásuk

A beteg állapotában bekövetkező állapotromlás azonnali beavatkozást igényel.

Dokumentáció helye, módja

Dokumentáljuk a beavatkozást: a beavatkozás időpontja (nap, óra), a beavatkozást végző személyek neve, szignó.

Ha sérülést, bőr, nyálkahártya, fog kóros elváltozását észleljük, jelentsük orvosnak!

Szemápolás

Az eljárás definíciója

Fokozott szemápolást igényelnek azok a betegek, akiknél valamilyen szemgyulladásos megbetegedés tapasztalható.

A szem ápolása különösen az eszméletlen betegeknél igényel gondos odafigyelést. Az eszméletlen betegek egy részének szeme nyitva van, ami a szem kiszáradásához vezethet. Gyakran tapasztalható körükben a szemzugban felhalmozódó váladék, amelynek eltávolítása is ápolói feladat.

Az eljáráshoz szükséges kompetencia meghatározása

Segédápoló, OKJ ápoló, diplomás ápoló, Msc ápoló. Az ápoló önálló funkcióban végzi.

Kapcsolódó anatómiai áttekintés

A szem központi része a szemgolyó, falát három burok alkotja.

A külső burok az ínhártya, ami a szem elülső részén az átlátszó szaruhártyában folytatódik. Az ínhártya felületéhez tapadnak a szemmozgató izmok. A középső burok, az erekkel dúsan átszőtt érhártya gondoskodik a szem vérellátásáról. Elülső részén található a sugártest. A szivárványhártya középső, kerek nyílása a pupilla, e mögött van a szemlencse, melyet lencsefüggesztő rostok tartanak. A szivárványhártyában lévő pigmentsejtek számától függ a szem színe. A belső burok az ideghártya, melyben fényérzékeny receptorok; csapok és pálcikák helyezkednek el, és ingerületet elvezető érző neuronok is találhatóak itt.

Bizonyítékokkal alátámasztott megközelítés

Szem ápolása során mindig ügyeljünk arra, hogy a lemosáshoz tiszta vizet használjunk, mert a szappanos mosás irritálhatja a szemet. Gyulladt szem kezelésére az orvos által javasolt szemcseppeket és krémeket alkalmazzuk. A szem ápolását minden esetben a belső szemzugtól kifelé haladva, a külső szemzug irányába végezzük (a könnycsatorna fertőződését kerülhetjük így el). A személyi higiéné az alapvető emberi szükségletek közé tartozik. A test ápoltsága a kulturáltság velejárója, környezetünk is elvárja ezt tőlünk és önmagunknak is jó érzést biztosíthatunk vele.

Indikáció, kontraindikáció

A beteg végezheti önállóan vagy segítséggel. Szükséges a beteg együttműködése, megfelelő fizikális és mentális állapota. A személyi higiéné fontos része. A szem ápolása különösen az eszméletlen betegeknél igényel gondos odafigyelést. Az eszméletlen betegek egy részének szeme nyitva van, ami a szem kiszáradásához vezethet.

Beavatkozást megelőző teendők listája

- Tájékozódni a beteg állapotáról, együttműködési képességéről.
- Felmérni az egyén szükségleteit.
- Gondoskodni a szükséges eszközökről (beteg sajátja, kórházi).
- Tájékoztatni a beteget a beavatkozásról.

Beavatkozáshoz szükséges eszközök

- gumikesztyű
- vesetál
- gézlapok
- vatták, bucik
- tálka vagy pohár
- langyos víz
- szemcsepp, műkönny, szem ápolására szolgáló kenőcs vagy csepp

Beavatkozás módja

1. Végezzünk higiénés kézfertőtlenítést.
2. Azonosítsuk a beteget, győződjünk meg az esetleges gyógyszerallergiáról, és tájékoztassuk a beavatkozás szükségességéről és menetéről.
3. Mobilizálható beteget megemelt felső testtel helyezzük, eszméletlen beteg hátán fekszik.
4. Vizes vattával a szemet óvatosan töröljük át, minden esetben a belső szemzugtól kifelé haladva, a külső szemzug irányába végezzük (a könnycsatorna fertőződését kerülhetjük így el).
5. Alkalmazzuk a terápiát (szemcsepp, szemkenőcs, műkönny), melyből az elrendelt adagot (gyógyszerelés szabályai) a szembe juttatunk úgy, hogy az alsó szemhéjat kissé lehúzzuk.
6. Megkérjük a beteget, hogy lazán tartsa csukva egy kis ideig a szemét.
7. Érdeklődjön a betegről, hogy minden rendben van-e?
8. A beteget helyezzük kényelembe.
9. Az eszközöket rakjuk a helyükre.
10. Végezzünk higiénés kézfertőtlenítést.
11. Dokumentáljuk a beavatkozást.



1. ábra Szemápolás

Beavatkozást követő teendők listája

- Tisztítsuk meg a tisztálkodási kellékeket, tegyük vissza a helyükre.
- Győződjünk meg a beteg komfortérzetéről és kényelméről.
- Dokumentáljuk a beavatkozást.

Szövődmények és ellátásuk

A beteg állapotában bekövetkező állapotromlás beavatkozást igényel.

Ha sérülést, kóros elváltozást vagy allergiára utaló jelet észlelünk, jelentsük orvosnak!

Dokumentáció helye, módja

Dokumentáljuk a beavatkozást: a beavatkozás időpontja (nap, óra), a beavatkozást végző személyek neve, szignója, beteg állapota a beavatkozás alatt.

Ha sérülést, bőrelváltozást észlelünk, jelentsük orvosnak!

Teljes ágyfürdő

Az eljárás definíciója

A beteg ágyban történő fürdetése komfortérzetének fokozása és higiénés szükségleteinek kielégítése céljából.

Az eljáráshoz szükséges kompetencia meghatározása

Segédápoló, OKJ ápoló, BSc ápoló, Msc ápoló. Az ápoló önálló funkcióban végzi.

Kapcsolódó anatómiai áttekintés

Bőrünknek jelentős szerepe van a kórokozókkal, mérgeanyagokkal, sugárzásokkal szemben, de a tapintásban, a testhőmérséklet szabályozásában és a kiválasztásban is rendkívül fontos feladatot lát el. Fokozottan kell óvni bőrünket, rendszeresen kell tisztítani a faggyútól, kórokozóktól, szennyeződésektől. A higiéné fontos a betegségek megelőzésében, mivel bőrünk jelenti az első védelmi rendszert a betegségekkel szemben. A bőr tisztasága azonban nem csak a fertőzések megelőzése érdekében fontos, hanem a kellemes közérzet és az ápoltság lényeges feltétele is.

A bőr jellemzői

- A bőr a legnagyobb érzékszerv, feladatai közé tartozik: védelem a mechanikai, kémiai, biológiai hatásokkal szemben, hőszabályozás, kiválasztás, érzékelés, tápanyagraktározás.
- Vastagsága változó az egyes testtájak szerint, a legvékonyabb a szemhéjon, a legvastagabb a hát felső részén.
- Súlya a testtömeg mintegy 7%-a, ezáltal a test legnagyobb szerve. A bőr színe a pigmenttartalomtól és a kapillárisokban lévő vér mennyiségétől függ. Elkülönítünk melanoderm (fekete), xantoderm (sárga) és leukoderm (fehér) bőrtípusokat.
- Pigmenthiány esetén albinismusról beszélünk. A bőr felhámrétege a stratum basale felől folyamatosan megújul, az élet során mintegy 20-25 kg-nyi sejtréteg lökődik le.

A bőr felépítése. Az emberi bőr (cutis) több rétegből épül fel

- Felhám (epidermis).
- Irha (dermis/corium).
- Bőr alatti kötőszövet (subcutis/tela subcutanea/hypodermis).

A bőr függelékei

- a köröm,
- a szőrzet,
- a bőr mirigyei, az emlő és a bőr idegvégződése.

Az egészséges kültakaró jellemzői

- Ép, sérülésektől mentes.
- Sima, puha.
- Rugalmas és feszes.

A személyi higiéné az alapvető emberi szükségletek közé tartozik. A test ápoltsága a kulturáltság velejárója, környezetünk is elvárja ezt tőlünk, és önmagunknak is jó érzést biztosíthatunk vele. A higiénés szokások és tevékenységek a nevelés során alakulnak magatartásformává. Amennyiben az önellátás akadályokba ütközik, az egyén higiénés szükségleteinek biztosítása zavart szenved, így annak kielégítése az ápolási személyzet feladata. A gyakran előforduló bőrproblémák közé tartozik a bőr szárazsága, zsírossága, acné megjelenése, kontakt

dermatitis (bőrgyulladás), hirsutismus (szokatlan helyen fokozott szőrnövekedés); egyéb bőrproblémák. A kórházban találkozhatunk olyan betegekkel, akik bőrén kiütések, rühátka fertőzések nyomai láthatók. Ezeket a betegeket a higiénés szabályok fokozott figyelembevételével és betartásával kell ápolnunk.

A felmérés során ki kell térni a következőkre

- A beteg jelen állapota.
- A beteg egészségi állapota.
- Az aktivitását, önellátását akadályozó tényezők.
- Terhelhetőségének mértéke.
- A kardinális tünetek.
- Az egyéni szükségletek.
- A bőr fizikális állapota.

A fürdetés formái

A beteg aktuális állapota határozza meg azt, hogy a fürdetés mely módját választjuk.

1. Komplet fürdetés ágyban (teljes):
Abban az esetben kell alkalmazni, amikor a beteg önellátásra képtelen, ezért higiénés ápolását az ápolónak kell biztosítani. Az önellátásra képtelen, magatehetetlen betegnél a komplett fürdetés mellett oda kell figyelni az immobilizációs szindróma szövődményeinek megelőzésére is.
2. Ágyban való mosdatás (részleges):
Akkor alkalmazzuk, amikor a beteg részben el tudja látni magát, és bizonyos testrészek tisztításához igényel csak segítséget. Ilyenkor mindig a beteg közelébe készítjük a higiénés ápoláshoz szükséges eszközöket, és csak akkor segítünk, ha azt a beteg is igényli.

Beavatkozást megelőző teendők listája

Tájékozódjunk a beteg állapotáról, ez alapján döntsünk a fürdetési formáról. Érdemes felmérni a fürdetés előtt a beteg fájdalmának meglétét, erősségét, ha szükséges, előtte orvosi utasításra a beteg fájdalmát csillapítani kell. Tájékozódjunk a beteg állapotáról, együttműködési képességéről, tud-e mozogni, szabad-e mozognia, ha igen, milyen mértékben mozoghat (például súlyos szívbeteg, gerincsérült, hasi vagy mellkasi műtéten átesett beteg). Mosdatás előtt az ápoló ellenőrizze a beteg vitális paramétereit. Szükség esetén segítő személyzetről is gondoskodnunk kell.

Beavatkozáshoz szükséges eszközök

- Mosdótál
- Két törölköző
- Mosdókesztyű
- Arctörölő kendő (törölköző)
- Szappan, szappantartó, tusfürdő
- Tiszta ágyneműk (garnitúra)
- Ágyvédelem
- Tiszta pizsama, hálóing
- Bőr keringését segítő krém, hintőpor, testápoló
- Bőrvédő krém
- Inkontinencia ellátására pelenkanadrág, betétek
- Egyszer használatos gumikesztyűk, neylon kötény
- Ágytál, kacska
- Vesetál
- Szennyestartó
- Kapcsolódó intézeti protokollokban, szabályzatokban fellelhető tárgyi feltételek

Beavatkozás módja

1) Fürdetőkendős fürdetési módszer:

A fürdetőkendős fürdetési eljáráshoz szükséges eszközök és eljárás folyamata nem sokban tér el az ágyban fürdetéstől. Az eszközök tárháza csökkent, mert nincs szükség törölközőre, mosdótálra, fürdetőszerre. Ez az eljárás speciális fürdetőkendős csomag használatával történik, amely 10 kendőt tartalmaz. E 10 kendő felhasználható egy fürdetés alkalmával vagy akár több fürdetésre is elegendő lehet. A protokollok között van 5, 8 és 10 kendős felhasználási útmutató is. A kendőket elő lehet melegíteni mikrohullámú sütő készülékben, de használhatóak hidegen is. A csomagolás praktikusán visszazárható, így nem hűlnek és száradnak ki a kendők a fürdetés közben. Ebben az esetben itt is szükséges a fürdetés közben 5 percenként ellenőrizni a fürdetőkendők hőmérsékletét (csakúgy, mint a vízzel történő fürdetés esetében). Az eljárás folyamata megegyezik a teljes ágyfürdő menetével, azzal a különbséggel, hogy nincs szükség a bőr megszáritására és hidratálására, mert a kendők fürdetőoldata hamar elpárolog, és hidratáló anyagot is tartalmaz.

2) Hagyományos ágyfürdő:

1. Végezzünk higiénés kézfertőtlenítést.
2. Azonosítsuk a beteget, és tájékoztassuk a beavatkozás szükségességéről és menetéről.
3. Készítsük elő a beavatkozáshoz szükséges eszközöket.
4. A mosdatás megkezdése előtt biztosítsuk a beteg számára az ürítés szükségletét.
5. A mosdatás megkezdése előtt a kórterem ajtaját csukjuk be, ha van paraván vagy függöny, azt húzzuk el a beteg ágya körül; a környezet előkészítéséhez hozzátartozik a kiszellőztetés.
6. A fürdetés megkezdése előtt állítsuk megfelelő magasságba a beteg ágyát.
7. Segítsünk a betegnek a kényelmes, háton fekvő testhelyzet kialakításában.
8. A fürdőlepedőt helyezzük fel a takaróra, majd a takarót húzzuk ki a fürdőlepedő alól.
9. A betegről kellő tapintattal húzzuk le a pizsamát vagy a hálóinget; a vetkőztetést mindig az ép testrészek felől kell kezdeni. Infúziós kezelés közben először a beteg szabad kezét húzzuk ki a hálóingből, majd az infúziós palackot leemelve a vezetékkel együtt bújtaszuk át a beteg ingjének ujján; ezt követően a palackot helyezzük vissza az infúziós állványra.
10. A beteg számára megfelelő hőmérsékletű vizes mosdótálat készítsük a beteg ágya mellé, és húzzuk le az ágyrácsot, ha van.
11. Tegyük a beteg kezét a mosdóvízbe, hogy ellenőrizhesse a víz hőmérsékletét, illetve ezelőtt használjunk vízhőmérőt is, mert előfordulhat, hogy a páciens betegségéből adódóan nem érzékeli a hőmérsékletet.
12. Emeljük meg az ágyfej részét 30-45°-os szögben, majd a beteg feje alól emeljük ki a párnát és tegyük alá törölközőt.
13. Végezzünk higiénés kézfertőtlenítést, vegyünk fel nejlonkötényt és gumikesztyűt.
14. Mosdókesztyűvel, tiszta vízzel mossuk ki a beteg szemét a kevésbé szennyezett szemzugtól a szennyezettebb szemzug felé haladva, a beszáradt, váladékos szemet először 3-4 percig nedves ruhával áztatunk fel, majd utána próbáljuk a váladékot eltávolítani. Ezt követően óvatosan töröljük szárazra mindkét szemet.
15. A beteg kívánságának megfelelően vagy szappannal, vagy tiszta vízzel mossuk meg az arcát; először az arcot, majd az orrtájékot, azt követően a homlokot, a nyakat és a fület.
16. A betegnek az ápolóhoz közelebb eső kezét helyezzük bele a mosdótálba. A kar alá tegyük törölközőt; a beteg karját az ujjaktól a hónalj felé haladva tusfürdővel vagy szappannal, határozott mozdulattal mossuk meg; ezt követően mossuk le tiszta vízzel, és töröljük szárazra, fokozott figyelmet fordítva a hónalj területére. Amennyiben a beteg igényli, használjunk dezodort vagy hintőport.
17. A másik oldali kart mossuk meg az előző szempontok szerint; előtte azonban ellenőrizzük a víz hőmérsékletét. Ha kihűlt vagy nagyon szappanos, esetleg szennyezett, a mosdóvizet ki kell cserélni.
18. A mellkas lemosásakor a betegre terített fürdőlepedő egyik sarkát emeljük csak meg, és a lepedő alatt mossuk meg a beteg mellkasát és hasát; nőknél ügyeljünk az emlő alatti területre. A has lemosásakor a köldök és a hasi hajlatok részeire legyünk különös tekintettel. Ellenőrizzük mosdatás közben, nincs-e a betegnek mellkasa vagy hasa területén észlelhető bőrelváltozása. Szappannal vagy tusfürdővel végzett lemosás után tiszta vízzel töröljük át a megtisztított



1. ábra Fürdetőkendős fürdetés

részeket, majd töröljük szárazra a beteg bőrét. Előfordulhat, hogy a betegnek nagyon szennyeződött a köldöke, ezt olajos vattával próbáljuk kitisztítani.

19. Óvatosan fordítsuk oldalára a beteget, majd takarjuk be fürdőlepedővel vállától a combjáiig.
20. Mossuk meg alaposan a beteg nyakát és hátát, majd töröljük szárazra.
21. Keresztcsonti tájék lemosásakor figyeljünk a farredők és a végbéltájék állapotára; mossuk le, majd töröljük szárazra.
22. A beteget fordítsuk át a hátára, és takarjuk be fürdőlepedővel. A vizet cseréljük ki; ekkor történik a mosdókesztyű, törölköző cseréje is. A vízcserét korábban is elvégezhetjük, ha kihűlt vagy nagyon beszenyeyződött.
23. Ellenőriztessük a beteggel (ha képes rá) a víz hőmérsékletét, majd a beteg lába alá tegyünk törölközőt, lábát pedig tegyük bele a mosdótálba. A láb lemosását a combtól kezdjük és a lábfej, majd az ujjak lemosásával zárjuk.
24. Töröljük szárazra a lábat, figyeljünk a lábujjak közötti részek szárítására is. Ha szükséges, alkalmazhatunk hintőport. A körmök áztatás során felpuhulnak, így könnyebb levágni; ha időnk engedi, elvégezhetjük a körmök ápolását is a mosdatás során (a lábakon a körömvégeket egyenesre, a kézen az ujjbeggyel azonosan kerekre kell vágni). Diabetese betegek körömvágását célszerű szakemberre, podiáterre bízni.
25. Mossuk le a beteg másik lábát is az előző szempontok szerint.
26. Takarjuk be a beteget fürdőlepedővel, és cseréljük ki a vizet.
27. Készítsünk elő kancsóba is testhőmérsékletű vizet, a beteg alá pedig helyezünk ágyvédelmet és ágytálat. Kérjük meg a beteget, hogy lábát térdben húzza fel (ha képes rá), vagy segítsünk e testhelyzet kialakításában. A kancsóból kevés vizet csorgassunk a comb belső felszínére; mossuk meg bő vízzel, szappannal a nemi szerveket, fordítsunk figyelmet a hajlatokra; a szappant kancsóból öntött vízzel tisztítsuk le az ágytál fölött, majd gondosan töröljük szárazra a nemi szerveket előlről hátrafelé haladva; hintőporozzuk a hajlatokat, ha szükséges; menstruációnál használhatunk papírtörölkőt. Az ágytálat vegyük ki a beteg alól, majd a beteget helyezzük kényelembe.
28. Segédkezzünk a pizsama vagy a hálóing felvételében, majd cseréljük le az ágyneműt.
29. A beteg igényének megfelelően alkalmazzunk testápolót.
30. A beteget helyezzük kényelembe.

Egyes esetekben a mosdatás sorrendjén változtatni kell; ha pl. a beteg inkontinens, először a szennyezett testrészt tisztítjuk meg, és csak utána állunk neki a többi testrész lemosásának. Ilyenkor helytelen lenne a beteget a szennyezett lepedőn hagyni és azon forgatni.

Beavatkozást követő teendők listája

- Tisztítsuk meg a használt eszközöket, fertőtlenítsünk, a tisztálkodási kellékeket tegyük vissza a helyükre.
- Győződjünk meg a beteg komfortérzetéről és kényelméről.

Szövődmények és ellátásuk

A beteg állapotában bekövetkező állapotromlás azonnali beavatkozást igényel.

Dokumentáció helye, módja

Dokumentáljuk a beavatkozást: a beavatkozás időpontja (nap, óra), a beavatkozást végző személyek neve, a vitális paraméterek rögzítése, a beteg állapotváltozása, ha nem várt esemény történt. Ha sérülést, bőrelváltozást észlelünk, jelentsük orvosnak.

Zuhanyfürdő önellátásában akadályozott személy esetében

Az eljárás definíciója

A beteg komfortérzetének fokozására és higiénés szükségleteinek kielégítése érdekében, az önellátásában akadályozott, de jó általános állapotban lévő (együtt tud működni az ápolási személyzettel fizikálisan és mentálisan) személy esetén alkalmazható eljárás.

Az eljáráshoz szükséges kompetencia meghatározása

Segédápoló, OKJ ápoló, BSc ápoló, Msc ápoló. Az ápoló önálló funkcióban végzi.

Kapcsolódó anatómiai áttekintés

Bőrünknek jelentős szerepe van a kórokozókkal, a méreganyagokkal, a sugárzásokkal szemben, de a tapintásban, a testhőmérséklet szabályozásában és a kiválasztásban is rendkívül fontos feladatot lát el. Fokozottan kell óvni bőrünket, rendszeresen kell tisztítani a faggyútól, kórokozóktól, szennyeződésektől. A higiéné fontos a betegségek megelőzésében, mivel bőrünk jelenti az első védelmi rendszert a betegségekkel szemben. A bőr tisztasága azonban nem csak a fertőzések megelőzése érdekében fontos, hanem a kellemes közérzet és az ápoltság lényeges feltétele is.

A bőr jellemzői

- A bőr a legnagyobb érzékszerv, feladatai közé tartozik: védelem a mechanikai, kémiai, biológiai hatásokkal szemben, hőszabályozás, kiválasztás, érzékelés, tápanyagraktározás.
- Vastagsága változó az egyes testtájak szerint, a legvékonyabb a szemhéjon, a legvastagabb a hát felső részén.
- Súlya a testtömeg mintegy 7%-a, ezáltal a test legnagyobb szerve. A bőr színe a pigmenttartalomtól és a kapillárisokban lévő vér mennyiségétől függ. Elkülönítünk melanoderm (fekete), xantoderm (sárga) és leukoderm (fehér) bőrtípusokat.
- Pigmenthiány esetén albinismusról beszélünk. A bőr felhámrétege a stratum basale felől folyamatosan megújul, az élet során mintegy 20-25 kg-nyi sejtréteg lökődik le.

A bőr felépítése. Az emberi bőr (cutis) több rétegből épül fel

- Felhám (epidermis).
- Irha (dermis/corium).
- Bőr alatti kötőszövet (subcutis/tela subcutanea/hypodermis).

A bőr függelékei

- A köröm.
- A szőrzet.
- A bőr mirigyei, az emlő és a bőr idegvégződései.

Az egészséges kültakaró jellemzői

- Ép, sérülésektől mentes.
- Sima, puha.
- Rugalmas és feszes.

A személyi higiéne az alapvető emberi szükségletek közé tartozik. A test ápoltsága a kulturáltság velejárója, környezetünk is elvárja ezt tőlünk és önmagunknak is jó érzést biztosíthatunk vele. A higiénés szokások és tevékenységek a nevelés során alakulnak magatartásformává. Amennyiben az önellátás akadályokba ütközik, az egyén higiénés szükségleteinek biztosítása zavart szenved, így annak kielégítése az ápolási személyzet feladata. A gyakran előforduló bőrproblémák közé tartozik a bőr szárazsága, zsírossága, acné megjelenése, kontakt dermatitis (bőrgyulladás), hirsutismus (szokatlan helyen fokozott szőrnövekedés); egyéb bőrproblémák. A kórházban találkozhatunk olyan betegekkel, akik bőrén kiütések, rühatkafertőzések nyomai láthatók. Ezeket a betegeket a higiénés szabályok fokozott figyelembevételével és betartásával kell ápolnunk.

A felmérés során ki kell térni a következőkre

- A beteg jelen állapota.
- A beteg egészségi állapota.
- Az aktivitását, önellátását akadályozó tényezők.
- Terhelhetőségének mértéke.
- A kardinális tünetek.
- Az egyéni szükségletek.
- A bőr fizikális állapota.

Beavatkozást megelőző teendők listája

Tájékozódjunk a beteg állapotáról, ez alapján döntsünk a fürdetési formáról. Érdemes felmérni a fürdetés előtt a beteg fájdalmának meglétét, erősségét, ha szükséges, előtte orvosi utasításra a beteg fájdalmát csillapítani kell. Az orthostaticus hypotonia előfordulásának lehetősége végett ajánlott a fürdetés megkezdése előtt a vitális paraméterek ellenőrzése, mérése. Zuhanyfürdő előtt érdemes ellenőrizni a zuhanyzóhelyiség hőmérsékletét, állapotát. Szükség esetén segítő személyzetről is gondoskodnunk kell.

Beavatkozáshoz szükséges eszközök

- csúszásgátló
- gumikesztyű, neylonkötény
- törölközők (több)
- mosdókesztyű
- szappan, tusfürdő
- pizsama/hálóing
- fehérnemű
- papucs
- szükség esetén inkontinencia betét, pelenka
- bőrvédő és bőrpoló krémek
- foglalt/szabad tábla az ajtóra

Beavatkozás módja

- Felügyelettel és segítséggel a beteg kísétál a tusolóba.
- Vízálló gurulós széssel kitoljuk a beteget a tusolóba, és ott tusolószékre átültetjük.
- A beteget vízálló gurulós széssel vagy szoba-WC-n kitoljuk a tusolóba, és abban ül a beteg, ebben az esetben a beteg segítséggel felállítható.
- Fürdetőágygal kitoljuk a beteget, és abban fekvé tusol.

Beavatkozás pontos leírása

1. Végezzünk higiénés kézfertőtlenítést.
2. Azonosítsuk a beteget, és tájékoztassuk a beavatkozás szükségességéről és menetéről.
3. Ellenőrizzük a fürdőkád vagy a zuhanytálca tisztaságát (minden fürdés vagy zuhanyozás előtt és után tisztítani és fertőtleníteni kell). Helyezzünk el csúszásgátlót a zuhanyzóban.
4. Amennyiben szükséges, segédkezzünk a betegnek a fürdésben. Kísérjük ki a kórteremből a fürdőbe, segítünk neki a vetkőzésben és elfoglalni a tusoláshoz kényelmes pozíciót.
5. Állítsuk be a beteg számára legmegfelelőbb hőmérsékletű vizet. A beteget is kérdezzük meg, hogy elégedett-e a víz hőmérsékletével.
6. Magyarázzuk el a betegnek, hogyan tud megkapaszkodni ahhoz, hogy biztonságosan tudjon a zuhanyzóba belépni és ott önállóan tisztálkodni. Hívjuk fel a beteg figyelmét a jelzőrendszerre, amennyiben az adott osztályon rendelkezésre áll.
8. Mondjuk el a betegnek, ha önállóan tisztálkodik, hogy 20 percnél tovább ne zuhanyozzon. Az ápolónak folyamatosan ellenőrizni kell a beteg állapotát.
9. A zuhanyzás során azokat a tevékenységeket, amelyeket a beteg önálló funkcióban el tud végezni, hagyjuk meg neki, amiben segítséget igényel, abban segítünk. Akár önálló, akár segítséggel való tisztálkodás során a beteg hozzájárulásával mossuk meg az általa nehezen elérhető testrészeket. Segítsünk a mosdatási sorrend betartásában.
10. A fürdés befejezésével segítsünk a betegnek a zuhanytálcából való kiszálláskor és a törölközésben, öltözködésben, szükséges bőrápolásban, alsónemű, pelenka felvételében/felhelyezésében.
11. Kísérjük a beteget a kórterembe, segítsük a kényelmes testhelyzet kialakításában.

Beavatkozást követő teendők listája

- Ellenőrizzük a beteg általános állapotát.
- Tisztítsuk meg a tusolót, illetve a zuhanytálcát, fertőtlenítsünk, a tisztálkodási kellékeket tegyük vissza a helyükre.
- Dokumentáljuk a beavatkozást.

Szövődmények és ellátásuk

A beteg állapotában bekövetkező állapotromlás azonnali beavatkozást igényel.

Az esésből, elesésből eredő kockázat lehetősége nagyon magas a fürdetés során. Minden rendelkezésünkre álló eszközzel a kivédésére kell törekedni.

Dokumentáció helye, módja

Dokumentáljuk a beavatkozást: a beavatkozás időpontja (nap, óra), a beavatkozást végző személyek neve, a vitális paraméterek rögzítése, a beteg állapotváltozása, illetve ha nem várt esemény történt. Ha sérülést, bőrelváltozást észlelünk, jelentsük orvosnak és dokumentáljuk a sérülés helyét, minőségét.

Ágytál, vizeledény használata

Az eljárás definíciója

A vizeletürítés a Maslow-szükséglet hierarchiájában az alapszükségletek közé tartozik. Ágyhoz kötött beteg esetében vizeletürítéskor a nőknél felvett guggoló, a férfiaknál az álló testhelyzet módosul, de amennyire lehetséges, biztosítanunk kell, hogy a beteg felülhessen. Ágyban fekvő női betegek a vizelet- és székletürítéshez ágytálat használnak, bár vizeletürítéshez női kacska is megfelelő. A férfiak a vizeléshez kacsát, míg a székletürítéshez ágytálat használnak.

Az eljáráshoz szükséges kompetencia

A vizeletürítés szükséglete kielégítésének segítése önálló ápolói kompetencia.

Kapcsolódó anatómiai áttekintés

A vizeletkiválasztó és -elvezető rendszer feladata az anyagforgalomban való részvétel. A vizeletképzés és -ürítés rendszere áll a két veséből, a húgyvezetékekből, a húgyhólyagból és a húgycsőből.

A vesék által termelt vizelet az uretereken keresztül a húgyhólyagban gyűlik. A hólyagban 250-300 ml vizelet felgyülemzése esetén ingerület indul a központi idegrendszerbe, jelezve annak teltségét. Amikor a hólyagfal összehúzódik, a vizelet a húgycsövön keresztül jut a külvilág felé.

Beavatkozást megelőző teendők listája

Környezet előkészítése

- Megfelelő fényforrás.
- Megfelelő hőmérséklet.
- Ablakok becsukása (ne legyen huzat).
- Elkülönítés, intimitás figyelembe vétele, a kórteremben paraván elhelyezése, fennjáró betegek kiküldése, látogatók kiküldése.

Beteg pszichés felkészítése

Röviden, a beteg számára érthető módon el kell mondani a beavatkozás lényegét.

Beavatkozáshoz szükséges eszközök listája

- ágytál vagy szoba-WC
- „kacska” (női vagy férfi)
- törülköző
- kézmosó készlet a beteg részére
- egyszer használatos gumikesztyű
- paraván

Beavatkozás pontos leírása:

Fekvőbeteg normál vizeletürítése

- Mérjük fel a beteg mozgásképességét és ellenőrizzük az orvos utasításait az előírt ágynyugalommal kapcsolatban.
- Készítsük elő az eszközöket elérhető közelségbe a beteg ágyához.
- Végezzünk kézfertőtlenítést a protokoll szerint, húzzuk fel a gumikesztyűt.
- Engedjük le az ágy fejevégét majdnem vízszintes magasságba.
- A takarót hajtjuk vissza a beteg térdéig.



1. ábra Ágytál, vizeledények

Ágytál esetén

- A segítségre szoruló mozgásképes betegnél:
 - A beteg hajlítsa be a térdét és a testsúlyát helyezze a sarkára.
 - Csúsztassuk a beteg nem domináns kezét a dereka alá, a könyökét a matracra támasztva, attól függően a bal vagy a jobbat, hogy az ágy melyik oldalán állunk.
 - Emeltessük meg a csípőjét, ebben segítsünk is a betegnek, miközben a másik kezünkkel a beteg alá csúsztatjuk az ágytálat. (A behintőporozott ágytál felső vége a tompor alá, az alsó része a comb felső része alatt legyen!)
- Mozgásképtelen vagy legyengült beteg esetén:
 - Segítségünk a betegnek az ápoló irányába fordulni.
 - Emeljük fel az ágyrácsot, kérjük meg a beteget, hogy kapaszkodjon az ágyrácsba.
 - Menjünk át az ágy másik oldalára, és helyezzük a behintőporozott ágytálat a beteg alá, az ágytálat nyomjuk a matrac irányába, és szorítsuk a tomporhoz.
 - Miközben az egyik kézzel az ágytálat tartjuk, a másik kezünket helyezzük a beteg csípőjére, és segítsünk a betegnek a hátára fordulnia.
- 30 fokban fektetjük a beteget (amennyiben lehetséges és megengedett a beteg állapotát tekintve).
- Takarjuk be a beteget.
- Helyezzük a jelzőcsengőt és a toalettpapírt elérhető távolságba.
- Hagyjuk a beteget magára, ha lehetséges, és nem igényel állandó felügyeletet, de csak a vizeletürítés időtartamára és ne tovább!
- Ha szükséges, segítsünk a betegnek a törülésben.
- Kérjük meg a beteget, hogy húzza fel térdben a lábát, és a sarkaira helyezve a testsúlyát emelje meg a csípőjét, ekkor emeljük ki az ágytálat, vagy segítsünk a betegnek az oldalára gördülni, miközben erősen tartjuk az ágytálat.

Kacsa esetén

- Ha a beteg ágyban fekszik, a beteg vegye a két combja közé a kacsát, és helyezze a péniszét a kacsába. Ha szükséges, segítsünk a betegnek.
- Kérjük meg a beteget, hogy minden vizeletürítés után hívja az ápolót, aki a kacsát kiüríti.
- Biztosítsuk a beteg számára a kézmosási lehetőséget.
- Az ágytál kiürítése előtt figyeljük meg a vizelet és a széklet minőségét, mérjük meg a vizelet mennyiségét, ha szükséges.
- Ürítsük ki az ágytál tartalmát a WC-be, és helyezzük az ágytálat az ágytálmosóba.
- Vegyük le a kesztyűt, és végezzünk higiénés kézfertőtlenítést a protokoll szerint.

Előfordulhat, hogy a beteg nem képes ágytálba vagy kacsába üríteni. Ebben az esetben:

- Alkalmazzunk érzékletes ösztönző eljárásokat: vízcsap megengedése, öntsünk melegvizet a gáttájékra, helyezzük a beteg kezét melegvízbe, simítsuk meg a beteg combjának belsejét, ha nem ellenjavallt, itassunk a beteggel vizet.
- Férfi betegek esetén lehet, hogy álló testhelyzet felvétele szükséges.
- Adjunk elegendő időt a betegnek, olvasnivalót.
- Ha a beteg képes ülni, az ágytál helyett alkalmazzunk szoba-WC-t.
- Ebben az esetben használjunk paravánt, hogy elválasszuk a többi betegtől.

Dokumentáció

Mérjük meg a vizelet mennyiségét, figyeljük meg a minőségét, és ezt az ápolási dokumentációban tüntessük fel.

Irodalomjegyzék

1. Altmajer B.: *Az alvási igény, a pihenés szükséglete*. In: Bokor N. (szerk.): *Általános ápolástan és gondozástan*.
2. Elkin, P.P.: *A személyi higiéné biztosítása. Ápolói beavatkozások és műveletek*.
3. Lehoczky A. (szerk.): *Ápolási-gondozási algoritmus gyűjtemény*, Egészségügyi szakképző és továbbképző Intézet.
4. Dr. Oláh A.: *Ápolástudomány könyve*, Medicina Könyvkiadó Zrt., 2012.
5. Elkin, P.P.: *Ápolói beavatkozások és műveletek*, Medicina Könyvkiadó Zrt., 2013.
6. Oláh A.: *Beavatkozások Digitális kézikönyve*, Medicina Könyvkiadó Zrt., 2015.
7. Gaál Cs.: *Sebészet*, Medicina Könyvkiadó Zrt., 2016.
8. Potter, P.A., Perry, A.G.: *Az ápolás elméleti és gyakorlati alapjai*, Medicina Könyvkiadó Zrt., 2000.
9. Bokor N.: *Általános ápolástan és gondozástan*, Medicina Könyvkiadó Zrt., 2014.
10. Egészségügyi szakmódszertan, Egészségügyi szakmódszertan.
11. Dr. Ágoston I., Aradén A.-né, Dr. Bettlehem J., Breitenbach Z., Dr. Deutsch K., Ferenczy M., Fullér N., Gál-Szijártó N., Germán Zs., Dr. Járomi M., Karamánné Dr. Pakai A., Dr. Oláh A., Petőné Dr. Csima M., Szebeni-Kovács Gy., Szunomár Sz., Dr. Tigyiné Dr. Pusztafalvi H., BME Tanárképző Központ, 2015.
12. Lehoczki A.: *Ápolási-gondozási algoritmus gyűjtemény*, Egészségügyi Szakképző és Továbbképző Intézet, 2005.
13. Perry, E.P.: *Ápolói beavatkozások és műveletek*, Medicina Könyvkiadó Zrt., 2013.
14. GYEMSZI Egészségügyi Szakképző és Továbbképző Intézet Főigazgatóság, 2012. TOVÁBBKÉPZÉSI FÜZETEK 113. Diagnosztika/terápia.
15. Semmelweis Egyetem Egészségügyi Főiskolai Kar, *Ápolástani alapismeretek*, Budapest, 2000.

Betegmegfigyelés, állapotváltozás monitorozása

Molnárné Virágh Éva
Jónás Gyöngyi
Vidáné Fábán Valéria
Czékusné Farkas Mónika
Tóth-Baranyi Zsolt
Kiszel Attila
Tóthné Restár Tünde
Papp Anita Tímea
Varga Henriett
SZEGEDI TUDOMÁNYEGYETEM

Légzőrendszer vizsgálata

Az eljárás definíciója

A légzőrendszer működésének vizsgálata a legfontosabb a betegfelvétel folyamata során. Bizonyos elváltozások a beteg életveszélyes állapotára utalhatnak.

Kapcsolódó anatómiai áttekintés

A légzőrendszer vizsgálatát nem csak az anamnézis felvétele során kell végrehajtani, hanem érdemes minden műszakátadás során ellenőrizni. A felső légutak részei: az orr, az orrüreg, az orrmelléküreg, a garat. Alsó légutak részei: a gége, a légcső, a hörgők, a hörgőcskék, a léghólyagok a tüdőben. A légzés során beszélhetünk külső és belső légzésről, az oxigén és szén-dioxid szállításáról és a légzés szabályozásáról. A külső légzés: más néven a ventiláció a levegő és az alveolusok között történik, illetve az alveolusok és vér közötti gázcseré is tartalmazza. Belső légzés: a vér és a szövetek, sejtek között zajló gázcseré.

A beavatkozást megelőző teendők listája

Környezet előkészítése

- Megfelelő fényforrás
- Megfelelő hőmérséklet
- Zárt ablakok (ne legyen huzat)
- Elkülönítés, intimitás figyelembevétele, a kórteremben paraván elhelyezése, fennjáró betegeket, látogatók kiküldése

Beteg pszichés felkészítése

Röviden, a beteg számára érthető módon el kell mondani a beavatkozás lényegét, esetleges kellemetlenségeit.

A beavatkozáshoz szükséges eszközök listája

- Fonendoszkóp
- Másodpercmutatós óra
- Dokumentáció

A beavatkozás menete

- A mellkas és tüdő vizsgálata a beteg ülő testhelyzetében történik, a legjobb, ha a beteg egy széken vagy az ágy szélén ül.
- Fontos az anamnéziszfelvétel, mely során megkérdezzük, hogy van-e a betegnek nehéz légzése, és ha igen, akkor mióta tart, továbbá rákérdezzük a fulladást kiváltó tényezőkre is. Tapasztal-e a beteg köhögést, légúti váladékürülést, gyakoribb légzőrendszeri fertőzéseket. Kérdezzük meg a beteget a káros szenvedélyek használatáról, családban előforduló légúti megbetegedésekről.
- Megfigyelés (inspectio): Figyeljük meg a mellkas alakját, a deformitásokat, a bordaközi behúzódnást vagy kiemelkedést, nézzük meg a bordák lejtését, a lapockák szimmetriáját.
- Mérjük meg a légzésszámot, a légzés mélységét és ritmusát.
- Tapintsuk (palpatio) ki a mellkaskitérést. Kezünket tegyük a mellkasfal alsó harmadához, egymással párhuzamosan, a hüvelykujjak tekintsenek a gerinc felé, a többi ujjunk oldalra nézzen. A hüvelykujjak között képezünk bőrredőt. Kilégzés után a beteg vegyen mély lélegzetet, és figyeljük meg a hüvelykujjak elmozdulását. Normális esetben 3-5 cm-re távolodnak el egymástól.
- Tapintsuk ki a pectoralis fremitust: két kezünket helyezzük a beteg két mellkas felére, majd kérjük meg, hogy mondja azt "33" vagy "66". Enyhe rezgést kell érezni, és a két oldal közti eltérés összehasonlítható.
- Kopogtatás (percussio): A beteg tegye keresztbe a karját; közvetett kopogtatással kopogtassuk ki a bordaközöket. Normálisan rezonáns hangot kapunk, kóros esetben a tompulat folyadékkal telt szövetre utal.
- Hallgassuk (auscultacio) meg a tüdőhangot is. Vizsgáljuk meg a beteg légzésének jellemzőit is, a szimmetriát, a mellkas és a has mozgását.
- Ha kóros légzési hangot hallunk, kérjük meg a beteget, hogy köhögjön, majd ismét hallgassuk meg a légzési hangokat.

Dokumentáció

Az ápolási dokumentáció anamnéziszfelvételi lapon dokumentálni kell az észlelt eredményeket és az orvos felé jelezni

Irodalomjegyzék

1. Dr. Oláh A.: *Ápolástudományok könyve*, Medicina Könyvkiadó Zrt., 2012.
2. Elkin, P.P.: *Ápolói beavatkozások és műveletek*, Medicina Könyvkiadó Zrt., 2013.
3. GYEMSZI Egészségügyi Szakképző és Továbbképző Intézet Főigazgatóság, 2012. TOVÁBBKÉPZÉSI FÜZETEK 113. *Diagnosztika/terápia*.
4. Bokor N.: *Általános ápolástan és gondozástan* Medicina Könyvkiadó Zrt., 2009.
5. Semmelweis Egyetem Egészségügyi Főiskolai Kar *Ápolástani alapismeretek*, Bp., 2000.

Szív- és érrendszer vizsgálata

Az eljárás definíciója

A szív- és érrendszer vizsgálata mindig a mellkas és légzés vizsgálata után következik.

Kapcsolódó anatómiai áttekintés

A szív- és érrendszer fizikális vizsgálata a megfigyeléssel kezdődik, a beteg megjelenése, általános állapota utalhat a betegség súlyosságára. A beteg bőrének színe, testalkata, járása, továbbá nehézlégzés, fulladás, mellkasi fájdalom mind fontos körjelzők.

A tapintás, kopogtatás és hallgatóság, tehát a betegvizsgálathoz a hat anatómiai tájékozódási pont ismerete elengedhetetlenül szükséges:

- 1. pont: A sternum jobb oldalán a második bordaközben található az aorta
- 2. pont: A sternum bal oldalán a második bordaközben az arteria pulmonalis
- 3. pont: A sternum bal oldalán a harmadik bordaközben található az Erb-pont
- 4. pont: A sternum bal oldalán az 4. bordaközben a tricuspidalis billentyű
- 5. pont: A sternum bal oldalán az 5. bordaközben a bal medioclavicularis vonalnál található a szívcsúcs
- 6. pont: A szegycsont csúcsánál az epigastriumban van

S1 szívhang a mitrális és tricuspidális billentyű záródása. S2 szívhang aorta és pulmonális billentyű záródása.

A beavatkozást megelőző teendők listája

Környezet előkészítése

- Megfelelő fényforrás
- Megfelelő hőmérséklet
- Zárt ablakok (ne legyen huzat)
- Elkülönítés, intimitás figyelembevétele: a kórteremben paraván elhelyezése, fennjáró betegek, látogatók kiküldése

Beteg pszichés felkészítése

Röviden, a beteg számára érthető módon el kell mondani a beavatkozás lényegét, esetleges kellemetlenségeit.

A beavatkozáshoz szükséges eszközök listája

- Fonendoszkóp
- Másodpercmutatós óra
- Dokumentáció

A beavatkozás menete

- A vizsgálat előtt mérjük fel a beteg szív- és érrendszeri megbetegedésének kockázati tényezőit.
- A beteget fél Fowler-testhelyzetbe fektetjük.
- A beteg jobb oldalára álljunk, keressük meg az anatómiai pontokat, és tapintsuk ki a tájékozódási pontokat
- Az anatómiai pontoknak megfelelően hallgassuk meg a szívhangokat!
- Határozzuk meg, hogy a szívritmus reguláris vagy irreguláris.
- Ha a szívritmus rendszertelen (irreguláris), hasonlítsuk össze a szívcsúcsnál hallgatott szívhangot és a radialis pulzust.
Az érrendszer vizsgálati sorrendje a vérnyomásmérés, az artéria carotis, a nyaki vénás tágulat és a perifériás pulzus ellenőrzése.
- Mérjük meg a beteg vérnyomását fekvő és álló testhelyzetben.
- Meg kell vizsgálni az érrendszer épségét: tekintsük meg a bőrt, a nyálkahártyákat, körömágyakat, szemléljük meg az alsóvégtagokat, hogy látható-e színelváltozás, ödéma, fekélyesedéssel kapcsolatos rendellenességek.
- Tapintsuk ki a perifériás pulzusokat.

Dokumentáció

Az ápolási dokumentáció anamnéziszefvételi lapon dokumentálni kell az észlelt eredményeket és az orvos felé jelezni.

Irodalomjegyzék

1. Dr. Oláh A.: *Ápolástudományok könyve*, Medicina Könyvkiadó Zrt., 2012.
2. Elkin, P.P.: *Ápolói beavatkozások és műveletek*, Medicina Könyvkiadó Zrt., 2013.
3. GYEMSZI Egészségügyi Szakképző és Továbbképző Intézet Főigazgatóság, 2012. TOVÁBBKÉPZÉSI FÜZETEK 113. *Diagnosztika/terápia*.
4. Bokor N.: *Általános ápolástan és gondozástan*, Medicina Könyvkiadó Zrt., 2009.
5. Semmelweis Egyetem Egészségügyi Főiskolai Kar *Ápolástani alapismeretek*, Bp., 2000.

A tudatállapot vizsgálata

Az eljárás definíciója

A betegfelvétel folyamatának első lépése a tudatállapot megítélése, hiszen ez meghatározza, hogy a beteg mennyire képes részt venni a vizsgálatokban és az egészségügyi ellátásban.

Kapcsolódó irodalmi áttekintés

A Glasgow coma-skálát a tudatállapot változásainak értékelésére használják. A maximálisan elérhető pontszám 15 pont, minél nagyobb a pontszám, a funkcionális szint annál inkább megtartott.

Glasgow coma-skála

Szemnyitás	spontán	4
	felszólításra	3
	fájdalomra	2
	semmilyen ingerre	1
Verbális válasz	orientált	5
	zavart	4
	oda nem illő szavak	3
	érthetetlen szavak	2
	nincs	1
Motoros válasz	utasításokat végrehajtja	6
	fájdalom lokalizálása	5
	végtag visszahúzása	4
	kóros flexió	3
	kóros extenzió	2
	petyhüdség	1

A beavatkozást megelőző teendők listája

Ellenőrizzük le, hogy a beteg szed-e rendszeresen fájdalomcsillapítót, szedatívumot, hipnotikumokat, antidepresszánsokat.

A beavatkozás menete

- Normál hangerővel, határozottan szólítsuk meg a beteget, tegyünk fel olyan kérdést, amely valamiféle reakciót, választ igényel.
- Amennyiben nem vagyunk biztosak benne, hogy a beteg megértette a kérdést, fogalmazzuk át a kérdést, próbáljuk meg egyszerűsíteni.
- Figyeljük a nonverbális jeleket, reakciókat, érzelmeket.
- Ha a beteg nem tud válaszolni, akkor adjunk számára egyszerű utasításokat, pl.: „Szorítsa meg a kezem!” vagy „Csukja be a szemét!”.
- Ha a beteg a szóbeli utasításokra sem reagál, akkor mérjük fel a fájdalomra kiváltott reakció (hüvelykujjal fejtessen ki erős nyomást a beteg körömágyára).

Dokumentáció

A Glasgow coma-skálán kapott értéket dokumentáljuk az ápolási dokumentációban, ha állapotváltozást tapasztalunk, akkor az orvos felé is jelezzük a kapott értéket.

Irodalomjegyzék

1. Dr. Oláh A.: *Ápolástudományok könyve*, Medicina Könyvkiadó Zrt., 2012.
2. Elkin, P.P.: *Ápolói beavatkozások és műveletek*, Medicina Könyvkiadó Zrt., 2013.
3. GYEMSZI Egészségügyi Szakképző és Továbbképző Intézet Főigazgatóság, 2012. TOVÁBBKÉPZÉSI FÜZETEK 113. *Diagnosztika/terápia*.
4. Bokor N.: *Általános ápolástan és gondozástan*, Medicina Könyvkiadó Zrt., 2009.
5. Semmelweis Egyetem Egészségügyi Főiskolai Kar *Ápolástani alapismeretek*, Bp., 2000.

A vitális paraméterek megfigyelése – testhőmérséklet

Az eljárás definíciója

A szervezet működése során hő szabadul fel. Értéke a szervezet hőtermelése és hővesztése egyensúlyi folyamatainak eredménye. Mértékegysége a Celsius. Egészséges emberi szervezet hőmérséklete 36,4-37,2 °C közötti.

Anatómiai áttekintés

A hőszabályozás központja a hypothalamusban található, mely biztosítja szervezetünk állandó hőmérsékletét. A testhőmérsékletet meghatározza a termelt hő mennyisége, a környezet hőmérséklete és a szervezet saját hőszabályozása. Megkülönböztetünk maghőmérsékletet (mélyen fekvő szervek hőmérséklete), illetve köpenyhőmérsékletet, mely a szervezet külső, test felszínén, bőrön mért hőmérsékletet jelenti.

Köpenytemperatúra mérhető a bőrön, a hónaljárokban (axilláris), a szájban (orális).

Magtemperatúra mérhető a végbélben (rectális), a dobhártyán.

A testhőmérséklet-mérés indikációi

- Intézménybe való felvételkor
- Intézmény standardjának megfelelően vagy orvosi utasítás szerint (általában de. 6-8, du. 4-6 óra között)
- Bármilyen panasz esetén
- Általános állapot változásakor
- Aspecifikus tünetek jelentkezésekor
- Sebészeti és invazív beavatkozások előtt és után
- Hőkontrollt befolyásoló gyógyszerek adása előtt és után
- Kardiovaszkuláris és respiratórikus rendszer működését befolyásoló gyógyszerek adása előtt

Kontraindikáció

Axilláris hőmérés esetében

- Túl sovány a beteg
- Helyi gyulladás
- Eszméletlen beteg
- Shockos állapot
- Perifériás vazokonstrikció esetén

Rectális hőmérés esetében

- Végbélműtét után
- Végbéltumor
- Aranyeres csomó
- Aki nem tud oldalfekvő helyzetet felvenni

A beavatkozást megelőző teendők listája

Vegyük figyelembe az élettani és viselkedési paraméterek okozta változásokat, a testhőmérsékletet befolyásoló tényezőket (kor, fizikai aktivitás, stressz, környezet, hideg, meleg folyadék fogyasztása, dohányzás, napszaki ingadozás).

Környezet előkészítése

- Vizsgálóhelyiség vagy kórterem
- Izoláló függöny elhúzása
- Ajtó becsukása

Beteg előkészítése

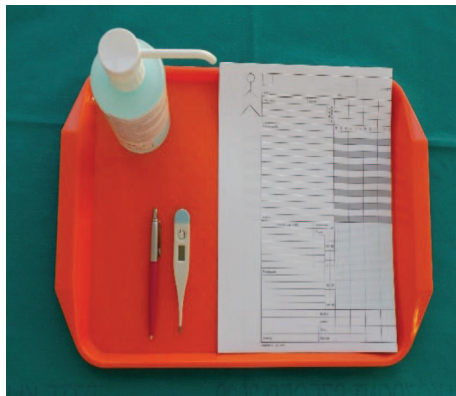
- Pozicionálás: ülve vagy fekve
- Ruházat meglazítása, karról való eltávolítása
- Rectális hőmérsékletmérés esetén Sims-helyzet
- A beteget annyira vetkőztessük le, amennyire szükséges, az ágyneműt annyira csúsztassuk le, hogy csak az anális tájék legyen szabadon

Beavatkozáshoz szükséges eszközök listája

- Hőmérő
- Golyóstoll
- Lázlap

Rectális mérés esetén:

- síkosító
- gumikesztyű
- papírvatta
- vesetál



1. ábra Axilláris hőmérés eszközei



2. ábra Rectális hőmérés eszközei

A beavatkozás pontos leírása

Axilláris hőmérsékletmérés

1. Higiénés kézfertőtlenítés
2. Eszközök előkészítése
3. Beteg azonosítása, tájékoztatása a beavatkozás szükségességéről és annak menetéről
4. Környezet előkészítése, beteg pozicionálása (ülve, fekve)
5. Higiénés kézfertőtlenítés
6. Kapcsoljuk be a hőmérőt, várjuk meg a kijelzőn az Lo megjelenését
7. Helyezzük be hőmérőt a hónaljárokba, a hónaljárok közepébe
8. Kérjük meg a beteget, hogy karját zárja, majd mellkasa előtt keresztezze, így tudja megtartani a hőmérőt az adott pozícióban
9. Hangjelzés után a hőmérő eltávolítható
10. Olvassuk le a mért értéket, tájékoztatassuk a beteget a mérés eredményéről
11. Segítsük a beteget kényelmes testhelyzetbe, fertőtlenítsük az eszközt
12. Higiénés kézfertőtlenítés
13. Dokumentálás

Rectális hőmérsékletmérés

A beavatkozást követő teendők listája

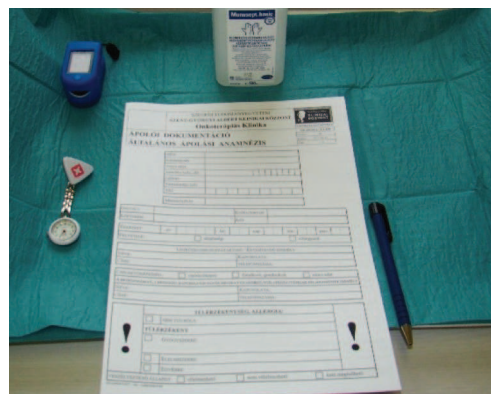
- Dokumentáljuk az értéket a mérést követően
- Szükség esetén kontroll

Szövődmények és ellátásuk

- Nem megfelelő fertőtlenítés esetén keresztfertőzés kialakulásának a kockázata
- Pontatlan érték: nem megfelelő pozíció, rossz kartartás miatt

Dokumentáció helye, módja

Lázlapon vagy az ápolási dokumentáció erre kijelölt részében.
A testhőmérséklet jelölése lázlapon grafikusán, vonaldiagrammal történik a többitől (pulzusgörbe, légzésgörbe) eltérő, kék színnel.
A dokumentáció egyéb részében abszolút számmal
T: után beírva a mért értéket, dátumát (óra, perc).



3. ábra Ápolási dokumentáció

Irodalomjegyzék

1. Dr. Oláh A.: *Ápolástudomány könyve*, Medicina Könyvkiadó Zrt., 2012.
2. Elkin, P.P.: *Ápolói beavatkozások és műveletek*, Medicina Könyvkiadó Zrt., 2013.
3. *Beavatkozások Digitális kézikönyve*, Szerkesztette: Oláh A.: Medicina Könyvkiadó Zrt., 2015.

A vitális paraméterek megfigyelése – légzésszámmérés

Az eljárás definíciója

A légzés az oxigén és a szén-dioxid cseréje a légköri levegő és a vér, illetve a vér és a szövetek között.

Anatómiai áttekintés

A sejteknek oxigénre van szükségük. Légzés során a sejtek számára oxigén felvétele és a bennük termelődő szén-dioxid leadása történik. Mivel a tüdőnek saját izomzata nincs, így a légzés mechanizmusában a mellkasnak van döntő szerepe. A tüdő követi a mellkas tágulását, ami a külső levegőnek a légutakba áramlását eredményezi (belégzés). Ha a mellkas ürege szűkül, a tüdők alkalmazkodnak a megváltozott térvizonyokhoz és a levegőt kiszorítják magukból (kilégzés). Normális körülmények között egy felnőtt ember percenkénti légvételeinek száma 12-20 közötti.

Légzésszámmérés indikációi

- Intézménybe való felvételkor
- Az ápolási protokollban leírtak, illetve orvosi utasítás szerint
- A beteg állapotában történt változások esetén
- Respiratórikus problémák esetén
- Kritikus állapotú betegeken
- Kardiovaszkuláris és respiratórikus rendszer működését befolyásoló gyógyszerek szedése előtt

A beavatkozás módja

- Megfigyelés (inspectio)
- A pontos mérés a mellkas mozgásának megfigyelését igényli
- Légzés megítélésére leginkább akkor kerülhet sor, amikor a pulzus meghatározása után tovább fogjuk a beteg kezét
- Megfigyeljük a légzés számát, a légzés mélységét, a légzés ritmusát és a légzés hangját

A beavatkozást megelőző teendők listája

- Tájékozódni a beteg légzésszámának alapértékéről
- Figyelembe venni a légzésszámot befolyásoló tényezőket (fizikai aktivitás, akut fájdalom, izgalom, testhelyzet, gyógyszerek, dohányzás idegrendszer állapota)

Beteg előkészítése:

- Magyarázzuk el, mi fog történni, megmérjük a pulzusát (vele együtt a légzésszámot)
- Pozicionálás – ülve vagy fekvő legyen a beteg
 - Nyugodt körülmények
 - Ne beszéljen
- A beteg mellkasa látható legyen
- Aktív tevékenység folytatása esetén várjunk 5-10 percet

A beavatkozáshoz szükséges eszközök listája

- golyóstoll
- dokumentáció
- másodpercmutatós óra
- kézfertőtlenítőszer

A beavatkozás pontos leírása

1. Higiénés kézfertőtlenítés
2. Eszközök előkészítése
3. Beteg azonosítása, tájékoztatása a beavatkozás szükségességéről és annak menetéről
4. Tapintjuk ki a pulzust, vizsgáljuk meg a már leírtak alapján
5. A pulzusvizsgálat folytatásaként észrevétlenül számoljuk a beteg mellkaskitéréseit
6. A légzést 60 másodpercig figyeljük
7. Segítsük a beteget kényelmes testhelyzetbe
8. Beszéljük meg a mért eredményt
9. Higiénés kézfertőtlenítés

Beavatkozást követő teendők listája

- Dokumentáljuk az értéket a mérést követően
- Hasonlítsuk össze a kapott értéket a korábbiakban mértekkel

Dokumentáció helye, módja

- Lázlapon vagy az ápolási dokumentáció erre kijelölt részében
- Dokumentálni kell a légzésmérés dátumát (óra/perc), számát, ritmusát
- A légzésszám jelölése a lázlapon vonaldiagrammal, a többitől (lázgörbétől, pulzusgörbétől) eltérő (zöld) színnel
- Vagy abszolút számmal, L után beírva a mért értéket

Irodalomjegyzék

1. Dr.Oláh A.: *Ápolástudomány könyve*, Medicina Könyvkiadó Zrt., 2012.
2. Elkin, P.P.: *Ápolói beavatkozások és műveletek*, Medicina Könyvkiadó Zrt., 2013.
3. Bokor N.: *Általános ápolástan és gondozástan* Medicina Könyvkiadó Zrt., 2009.
4. *Beavatkozások Digitális kézikönyve*, Szerkesztette: Oláh A.: Medicina Könyvkiadó Zrt., 2015.

A vitális paraméterek megfigyelése – pulzusmérés

Az eljárás definíciója

A pulzus az ütőereken tapintható érverés, érlökés, melynek vizsgálatához csontos alapon futó, testfelszín közeli artériákat választunk. Ha az artériát finoman az alatta lévő csonthoz nyomjuk, gyenge emelést tapasztalunk. E pulzációs érzet percenkénti számát hívjuk pulzusszámnak.

Anatómiai áttekintés

A szervezetben belül egy zárt rendszerben kering a vérünk. Minden egyes szívösszehúzódáskor a bal kamrából az aortába 60-70 ml vér lökődik, ami pulzushullámokat indít el az erek felé. Hullámszerűen a szívből a perifériák felé áramló vér az érfal gyors kitágulását okozza, mely az érre helyezett ujjunkkal lökés formájában tapintható.

Fiziológias értéke életkoronként:

Életkor	Pulzusszám/perc
csecsemő	120-160/perc
kisded	90-140/perc
óvodás	80-110/perc
iskolás	75-100/perc
serdülő	60-90/perc
felnőtt	60-100/perc

A pulzusmérés indikációi

- Intézménybe való felvételnél
- Minden reggel, valamint az ápolási protokollban leírtak, illetve orvosi utasítás szerint
- Pre-peri-postoperatív
- A beteg állapotában történt változások esetén
- Kardiológiai problémák esetén
- Kritikus állapotú betegeken
- Infekciók esetén
- Transzfúzió előtt, alatt és után
- Kardiovaszkuláris és respiratórikus rendszer működését befolyásoló gyógyszerek szedése előtt

A beavatkozás módja

Tapintás (palpáció)

- klasszikus vizsgálati módszer, perifériás pulzus és minőségi jellemzőinek meghatározására (teltsége, ritmusa)
- tipikus helye: a. radialis
- kivitelezése: egyszerű, gyors

A beavatkozást megelőző teendők listája

- Tájékozódni a beteg pulzusszámának alapértékéről
- Figyelembe venni a pulzusszámot befolyásoló tényezőket (fizikai aktivitás, életkor, hőmérséklet, stressz, érzelmi hatások, gyógyszerek, vérzés, testhelyzet-változtatás, pulmonális tényezők, élvezeti szerek: koffein, dohányzás)

Beteg előkészítése:

- Magyarázzuk el, mi fog történni, megmérjük a pulzusát
- Pozicionálás – ülve vagy fekve legyen a beteg
 - nyugodt körülmények
 - ne beszéljen
- Aktív tevékenység folytatása esetén várjunk 5-10 percet

A beavatkozáshoz szükséges eszközök listája

- golyóstoll
- dokumentáció
- másodpercmutatós óra
- kézfertőtlenítőszer

A beavatkozás pontos leírása

1. Higiénés kézfertőtlenítés
2. Eszközök előkészítése
3. Beteg azonosítása, tájékoztatása a beavatkozás szükségességéről és annak menetéről
4. Helyezzük a 2., 3., 4. ujjbegyünket a csukló hüvelykujj felőli mélyedésébe
5. Gyakoroljunk nyomást az a.radialisra
6. Nézzünk a másodpercmutatóra, és kezdjük el a számolást
7. Számoljuk az érveréseket 30 másodpercig, majd az értéket szorozzuk be kettővel
8. Szabálytalan ritmus esetén egy percig mérjük a pulzusszámot
9. Segítsük a beteget kényelmes testhelyzetbe
10. Beszéljük meg a mért eredményt
11. Higiénés kézfertőtlenítés

A beavatkozást követő teendők listája

- Dokumentáljuk az értéket a mérést követően.
- Hasonlítsuk össze a kapott értéket a korábbiakban mértekkel.

Dokumentáció helye, módja

- Lázlapon vagy az ápolási dokumentáció erre kijelölt részében
- Dokumentálni kell a pulzusmérés dátumát (óra/perc), számát, teltségét, ritmusát
- A pulzusszám jelölése lázlapon vonaldiagrammal, a többitől (lázgörbétől, légzésgörbétől) eltérő (piros) színnel
- Vagy abszolút számmal, P: után beírva a mért értéket

Irodalomjegyzék

1. Dr. Oláh A.: *Ápolástudomány könyve*, Medicina Könyvkiadó Zrt., 2012.
2. Elkin, P.P.: *Ápolói beavatkozások és műveletek*, Medicina Könyvkiadó Zrt., 2013.
3. Bokor N.: *Általános ápolástan és gondozástan* Medicina Könyvkiadó Zrt., 2009.
4. *Beavatkozások Digitális kézikönyve*, Szerkesztette: Oláh A.: Medicina Könyvkiadó Zrt., 2015.

A vitális paraméterek megfigyelése – vérnyomásmérés

Az eljárás definíciója

A vérnyomás az artériafalra gyakorolt oldalirányú nyomás, amelyet a szív a pulzáló véroszlopon keresztül tart fenn. A szív kontrakciója a vért nagy nyomás alatt juttatja az aortába. Az ejekció alatti csúcsnyomást nevezzük szisztolés nyomásnak, a diasztolés nyomás az artériafalra gyakorolt mindenkor legkisebb nyomás.

Beavatkozást megelőző teendők listája

A vérnyomásmérés előtt határozzuk meg azokat a tényezőket, melyek befolyásolhatják a beteg vérnyomását pl. gyógyszerek, fájdalom, mozgás. Vérnyomás mérés esetén a beteg ülő, fekvő vagy álló pozícióba helyezkedik. Próbáljunk nyugodt, csendes környezetet biztosítani a mérést megelőző 30 percben. A vérnyomásmérést mindig ép végtagon végezzünk. Győződjünk meg róla, hogy nincs az adott végtagban branül, Cimino fistula. Az ápoló mindig a beteg oldalánál, vele szemben üljön, hogy a vérnyomásmérő szemmagasságban legyen.

A beavatkozáshoz szükséges eszközök listája

- vesetál
- alkoholos törlő
- fonendoszkóp
- vérnyomásmérő, megfelelő méretű mandzsettával
- dokumentáció



1. ábra Beavatkozáshoz szükséges eszközök

A beavatkozás pontos leírása

Végezzünk kézfertőtlenítést

Azonosítsuk a beteget és tájékoztassuk a beavatkozás lényegéről

Ellenőrizzük, hogy megfelelő méretű-e a vérnyomásmérő mandzsetta

A szoros, akadályozó ruhadarabokat távolítsuk el a beteg felkarjáról

A beteg felkarja a szív magasságában legyen

A mandzsetta közepén lévő jel az artéria brachialis felett legyen, a könyökhajlattól 2,5 cm-re

Tapintsuk ki az arteria brachialist a könyökárok felett

Kérdezzük meg, mennyi szokott lenni a beteg vérnyomása, ezen érték fölé pumpáljuk a mandzsettát 20 Hgmm-rel és becsüljük meg a beteg szisztolés vérnyomásértékét, majd engedjük le a mandzsettát, a szisztolés érték az az érték lesz, amikor már nem tapintjuk az érverést az a. brachialis felett

Kérjük meg a beteget, hogy a mérés alatt ne beszéljen

Helyezzük a fonendoszkópot az arteria brachialis fölé

Gyorsan és egyenletesen pumpáljuk fel a mandzsettát

Nyissuk ki a manométer szelepét és egyenletesen kezdjük leengedni a mandzsettát. Jegyezzük meg azt a pontot a manométeren, amelynél az első hangot hallottuk (I. Korotkov hang), ez adja a szisztolés értéket, a hangok intenzitása növekszik, majd tompává válik, jegyezzük meg azt a pontot is, amikor a hang teljesen eltűnik (V. Korotkov hang), ez lesz a diasztolés érték. A diasztolés érték után 20 Hgmm-el gyorsan engedjük le a mandzsettát

Abban az esetben, ha van rá lehetőség, közöljük a beteggel a mért értéket

A beavatkozást követő teendők listája

Hipertónia vagy hipotónia esetén jelezzük a mért értéket a műszakvezető ápolónak és a kezelőorvosnak.

Dokumentáció helye, módja

Lázlapon vagy a megfigyelőlapon dokumentáljuk a mért értéket numerikusan vagy grafikusán.

Irodalomjegyzék

1. Dr. Oláh A.: *Ápolástudományok könyve*, Medicina Könyvkiadó Zrt., 2012.
2. Elkin, P.P.: *Ápolói beavatkozások és műveletek*, Medicina Könyvkiadó Zrt., 2013.
3. Dr. Oláh A.: *Beavatkozások digitális kézikönyve*, Medicina Könyvkiadó Zrt., .2015.

Diagnosztikai mintavétel ápolói feladatai

Molnárné Virágh Éva
 Jónás Gyöngyi
 Vidáné Fábrián Valéria
 Czékusné Farkas Mónika
 Tóth-Baranyi Zsolt
 Kiszél Attila
 Tóthné Restár Tünde
 Papp Anita Tímea
 Varga Henriett
 SZEGEDI TUDOMÁNYEGYETEM

Haspunkció ápolói feladatai

Az eljárás definíciója

A hasüregi csapolás során a hasüregben felszaporodott szabad folyadékot távolítják el. A beavatkozás diagnosztikus vagy terápiás célból végezhető. Módszerét tekintve a punkció ultrahang-ellenőrzés mellett vagy vakon, csupán a fizikális vizsgálat eredményeire hagyatkozva is végezhető.

Az eljáráshoz szükséges kompetencia meghatározása

Jelen szabályozás szerint a haspunkció az ápolás együttműködő funkciói közé sorolható.

A tevékenységet az orvos végzi, az ápoló feladata a pontos előkészítés, a betegoktatás, valamint asszisztálás a beavatkozás végzése közben.

Indikáció

Újonnan kialakult vagy ismeretlen eredetű ascites; dekompenzációval járó, ismert etiológiájú ascites a következő tünetekkel: láz, peritonealis jelek, encephalopathia, gastrointestinalis vérzés, sepsis vagy hypotensio; malignus daganat következtében kialakuló ascites; pancreatitist követően kifejlődő ascites; valamint feszítő ascites megszüntetése terápiás célból.

Kontraindikáció

A vizsgálat abszolút ellenjavallata akut hasi katasztrófa és véralvadási zavarok (DIC, fibrinolysis facta) fennállása. Relatív ellenjavallatok: a beteg együttműködésének hiánya; a punkciós területen műtéti heg; thrombocytopenia, coagulopathia; súlyos béldistensio; nagyfokú obesitas; várandósság.

Beavatkozást megelőző teendők listája

A beteg pszichés előkészítése

- a beteg azonosítása,
- az ápolói kompetencia határain belül világosítsuk fel a beteget a beavatkozás szükségességéről,
- magyarázzuk el a vizsgálat menetét;
- visszakérdezéssel bizonyosodjunk meg róla, hogy az elmondottakat megértette a beteg;
- biztosítsunk lehetőséget a kérdésésre,
- beteg elhelyezése (ágyban fél-Fowler-helyzet).

Kórterem, kezelőhelyiség előkészítése

- a kórterem ajtajának becsukása, a beteg szemérmének védelme,
- ablakok becsukása,
- szeparálási lehetőség biztosítása kórteremben.

Beavatkozást követő teendők listája

- A hascsapolás után a lebocsátott folyadék mennyiségét lemérjük, a bakteriológiai vizsgálatra levett mintát pedig kísérlappal eljuttatjuk a laborba.
- Az ápolási lapon és a lázlapon rögzítjük a beavatkozás létrejöttét, leírjuk, mennyi folyadékot bocsátottunk le, és milyen vizsgálatokra küldtünk mintát.
- A beteget megfigyeljük: a beavatkozást követő első órában 15 percenként, majd 4 óránként ellenőrizzük a vitális paramétereket a beteg állapotának stabilizálódásáig.
- Érdeklődünk az esetleges panaszokról.
- A betegnek 24 órán át fekvődni kell.
- Ha használtunk kapszot (csak akkor nem használunk, ha vastag punkciós tűvel végeztük a beavatkozást), akkor azt 2-3 nap múlva eltávolítjuk.

Szövődmények és ellátásuk

- szivárgás,
- hipovolémia,
- infekció,
- fájdalom.

Szövődmények észlelése esetén a kezelőorvost értesítjük, a további teendőket a beteg állapota és a kezelőorvos által elrendelt terápia határozza meg.

Dokumentáció helye, módja

A beavatkozás tényét, az esetleges szövődményeket feltüntetjük az ápolási dokumentációban.

Irodalomjegyzék

1. https://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop425/0061_apolastudomany-magyar/adatok.html.
2. Lehoczky A. (szerk.): *Ápolási-gondozási algoritmus gyűjtemény*, Egészségügyi Szakképző és Továbbképző Intézet.

Lumbálpunkció ápolói feladatai

Az eljárás definíciója

A lumbálpunkció során agy-gerincvelői folyadék (liquor cerebrospinalis) vétele történik a gerinccsatornából, általában diagnosztikai, ritkábban terápiás céllal.

Az eljáráshoz szükséges kompetencia meghatározása

Jelen szabályozás szerint a lumbálpunkció az ápolás együttműködő funkciói közé sorolható.

A tevékenységet az orvos végzi, az ápoló feladata a pontos előkészítés, a betegoktatás, valamint asszisztálás a beavatkozás végzése közben.

Kapcsolódó anatómiai áttekintés

Likvór (liquor)

Az agy-gerincvelői folyadék (liquor cerebrospinalis) az agykamrákban termelődő és az agyat, illetve a gerincvelőt a pókhálórtyán belül körülvevő, az emberben 120-250 ml térfogatú testfolyadék.

Termelődése, keringése, felszívódása

Az agy-gerincvelői folyadékot az agykamrákban található érfonat termeli, 0.3-0.4 ml/perc, 500-700 ml/nap mennyiségben. Az oldalkamrákban termelődött likvór az agykamrák közti nyíláson (Monro-féle nyílás) jut be a III. agykamrába. A folyadék útja innen a Sylvius-féle csatornán át a IV. agykamrába vezet. Innen a folyadék a középső Magendie és a két oldalsó Luschka-nyílásokon át jut ki az agyat, majd a gerincvelőt körülvevő pókhálórtya alatti térbe. A vénás keringésbe a sinus sagittalis superioron keresztül szívódik vissza a pókhálórtya bolyhái segítségével. A termelődés és a felszívódás normál esetben egyensúlyban van egymással.

Összetétele

Normál esetben víztiszta folyadék, 0.15-0.45 g/l fehérjét tartalmaz, glükózkoncentrációja a vérckorszint 50-70%-a, kevés sejtet, 3 db/μl nyiroksejtet tartalmaz, amelyeknek nagy része T-lymphocyta, csak 1%-nyi B-lymphocyta van, szemben a vérrel, ahol arányuk 5-10%. Ritkán monocyták is előfordulhatnak. Tehát: az agy-gerincvelői folyadék a vízen kívül szőlőcukrot, ásványi sókat, fehérjét és kevés vérsejtet tartalmaz.

Funkciója

Mivel az agy és a gerincvelő gyakorlatilag benne lebeg, így ez az elrendezés hatékonyan védi az agyat a traumás behatásoktól, emellett táplálja és védi az idegszövetet, és eltávolítja a neuronok működése során keletkező anyagcsere-végtermékeket.

Diagnosztikai szerepe

Különböző kórképekben a liquor összetevőinek aránya megváltozik, illetve kóros tartalom jelenik meg benne, ezért vizsgálata az idegrendszeret érintő betegségek fontos diagnosztikai módszere. A vizsgálathoz a folyadékot gerinccsapolással (szűrccsapolással – punctio) nyerik, amelyet leggyakrabban a gerinccsatorna alsó ágyéki szakaszán, bizonyos ritka esetekben a koponyán belüli folyadéktereken végeznek. Hasonló módon – szükség esetén – gyógyszerrel is lehet az agy-gerincvelői folyadékba juttatni. Ennek leggyakoribb alkalmazása a szubarachnoidális anesztézia. Ha a kinyert folyadék enyhén zavaros, az a fehérvérsejtszám növekedésére utal. Erős zavarosság, fokozott viszkozitás bakteriális fertőzéskor jelentkezik. A sárgás szín a fehérjetartalom erős növekedésének, enyhe vérszennyezésének, illetve a likvórkeringés zavarának jele. A vöröses árnyalat a vörösvértestszám növekedésére, vérszennyezésre utal. A pontosabb diagnózishoz mikroszkópos, laboratóriumi és mikrobiológiai vizsgálatokra van szükség.

Indikációk

- Meningitisz, encefalitisz.
- Szubarachnoidális vérzés, illetve agykamrákba törő állományi vérzés gyanúja.
- Sclerosis multiplex diagnosztizálására.
- Lyme-kór.
- Guillain-Barré-szindróma diagnosztizálására.

Kontraindikáció

- Nem végezhető lumbálpunkció akkor, ha a beszúrás területén dekubitusz vagy egyéb, fertőzés veszélyét rejtő bőrváltozás van.
- A lumbálpunkció kontraindikációja vérzékenység, antikoagulációs kezelés, intracranialis nyomásfokozódás. Az utóbbira szemfenéki pangás (a látóidegfő előre emelkedése) hívhatja fel a figyelmet, ezért lumbálpunkció előtt kötelező a szemfenéki vizsgálat. Tudni kell, hogy szemfenéki pangás nélkül is lehet a betegnek intracranialis nyomásfokozódása. A hiperakut meningitiszes eseteket kivéve ezért lumbálpunkció előtt a szemfenék vizsgálata mellett koponya MRI, de legalább CT-vizsgálat elvégzése indokolt.

Beavatkozást megelőző teendők listája**A beteg előkészítése**

- Pszichés előkészítés során a beteget tájékoztatjuk az ápolói kompetenciának megfelelően a beavatkozásról (a punkció szüksége, a vizsgálat menetének ismertetése, a kért együttműködés megbeszélése).
- Fizikális előkészítés során a beteget a megfelelő pozícióban helyezzük el.

Beteg elhelyezése

- Fekvő helyzet: oldalt fekvve, fej előrehajtvva, lábak térdben és csípőben felhúzvva, áll a térdekhez közelít, gerinc domborítva az orvos felé néz.
- Ülő helyzet: támlás széken lovagló ülésben úgy, hogy a két kar a támlán, a homlok a karon nyugszik, a gerinc domborítva az orvos felé néz (ápoló rögzíti).

Beleegyező nyilatkozat meglétének ellenőrzése a tájékoztatás után.

Beavatkozáshoz szükséges eszközök

- egyszer használatos és steril gumikesztyű
- steril tupfer (buci), csipesz
- Betadin-oldat
- steril egyszer használatos lumbáltű (szakorvos által meghatározott méretű)
- ledobótál
- steril fedőkötés (steril mull-lap) 1 csomag
- ragtapasz, olló
- steril fecskendők 2 ml
- steril injekciós tűk 3-4 db 23-25-ös méretben
- bőrfertőtlenítő oldat
- steril kémcső 3-5 db, felcímkézve a beteg adataival, sorszámával
- kémcsőállvány
- tálca



1. ábra Lumbálpunkcióhoz szükséges eszközök

(Amennyiben gyárilag előkészített szett áll rendelkezésre, ellenőrizzük a beavatkozáshoz, a mintavételhez és a sebellenzáráshoz szükséges eszközök hiánytalan voltát.)

Kórterem előkészítése

- Paraván, ágyközi függöny biztosítása.
- Ajtó, ablak becsukása.
- Szobahőmérséklet-biztosítás.

Beavatkozás módja

- A punkció során az ápoló asszisztál az orvosnak.
- Eszközök előkészítése.
- Beteg azonosítása.
- Higiénés kézfertőtlenítés protokoll szerint, gumikesztyű felvétele.
- Beteg vizsgálati testhelyzetének felvétele.
- A beavatkozás történhet: fekvő helyzetben – oldalt fekve, fej előreahajtvva, lábak térdben és csípőben felhúzva, áll a térdekhez közelít, gerinc domborítva az orvos felé néz; ülő helyzetben – támlás széken lovaglósülésben úgy, hogy a két kar a támlán, a homlok a karon nyugszik, a gerinc domborítva az orvos felé néz. Ha a beteg nem hagyhatja el az ágyát, a beteget félig ülő helyzetbe ültetjük, fejét előreahajtvva. A vele szemben álló ápoló kezét a beteg vállára helyezi, és ebben a pozícióban próbálja rögzíteni.
- A vizsgálat tervezésekor figyelembe kell venni, hogy liquor-nyomásmérés csak fekvő testhelyzetben kivitelezhető.
- Beavatkozás helyének előkészítése, bőrfertőtlenítés.
- Az orvos a beszúráshelyét helyileg érzéstelenítheti fájdalomcsillapítás céljából.
- A beszúrást az orvos a lumbális L3-L5 csigolyák között végzi.
- A beteg nem mozdulhat, az ápoló a kívánt helyzetben rögzíti.
- A madrin kihúzásával általában 3-5 ml liquor lebocsájtása és felfogása történik a kémcsövekbe.
- Orvosi utasításra az ápoló Queckenstend-próbát végezhet.
- A lumbáltú eltávolítása után steril fedőkötés felhelyezése a szúrás helyére.
- Higiénés kézfertőtlenítés protokoll szerint.

Beavatkozást követő teendők listája

Beteg

- A páciens számára szigorú ágynyugalom biztosítása.
- A fektetés alatt alapvető szükségletek kielégítése (higiéné, kiválasztás, táplálkozás, alvás-pihenés).
- Bőrfolyadékbevitelről gondoskodni kell.
- 24 óra elteltével a beteg felkelhet.
- Pszichés vezetés, pl. punkciós zavarok miatt megnyugtató (fejfájás, hányinger, szédülés).
- Orvosi utasítás alapján gyógyszerelés (fájdalomcsillapítás).
- Szükség esetén kötéscsere.
- Megfigyelési feladatok: szövődmények, vitális paraméterek.

Eszközök

- Eszközök fertőtlenítése.
- Punkciós tálca összeállítása, sterilizálása vagy eljuttatása sterilizálásra.
- A kezelőhelyiség rendbetétele a veszélyeshulladék-kezelés, a hulladékátrolás, a ledobás szabályainak megfelelően.

Vizsgálati anyag

- Punkció leírása, dokumentálása.
- Vizsgálati anyag laboratóriumba küldése.

Szövődmények és ellátásuk

- postpunkciós fejfájás (frontális és occipitális tájékon jelentkező nyakba, vállba kisugárzó fájdalom, melyet hányinger, szédülés, fotofóbia kísér) – ez megelőzhető a beteg hason történő fekvésével, illetve megfelelő folyadékbevitellel,
- véres likvór,
- infekció.

Szövődmények észlelése esetén a kezelőorvos értesítése szükséges, a további teendőket a beteg állapota és a kezelőorvos által elrendelt terápia határozza meg.

Dokumentáció helye, módja

A beavatkozás tényét, az esetleges szövődményeket feltüntetjük az ápolási dokumentációban.

Irodalomjegyzék

1. https://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop425/0061_apolastudomany-magyar/adatok.html.
2. http://www.etk.pte.hu/public/upload/files/Palyazati_iroda/elnyert/Beavatkozások_digit_kezikönyve.pdf.

Mellkaspunkció ápolói feladatai

Az eljárás definíciója

A mellkascsapolás olyan invazív beavatkozás, melynek során kórosan felszaporodott folyadékgyülemet vagy levegőt távolítanak el a pleurális térből. A beavatkozás diagnosztikus vagy terápiás célból egyaránt elvégezhető.

Az eljáráshoz szükséges kompetencia meghatározása

Jelen szabályozás szerint a mellkaspunkció az ápolás együttműködő funkciói közé sorolható.

A tevékenységet az orvos végzi, az ápoló feladata a pontos előkészítés, a betegoktatás, valamint az asszisztálás a beavatkozás végzése közben.

Kapcsolódó anatómiai áttekintés

Mellhártya (pleura)

A tüdők a légzés ritmusának megfelelően a mellüregben jelentős mozgást végeznek: tágulnak, összehúzódnak. A súrlódásmentes elmozdulást a felszínüket, valamint a mellüreg belső felszínét borító vékony fénylő mellhártya teszi lehetővé. A zsigeri mellhártya (pleura visceralis) részei: pleura pulmonalis a tüdő felszínét borítja, mely a tüdő lobusait (lebenyeit) elválasztó barázdákba is belenyomul, és a rekeszizmot borító pleura dyaphragmatica (rekeszi mellhártya). A mellüreg falát a pleura parietalis (fali mellhártya) borítja, és ide tartozik a bordaközi izmokat borító pleura costalis (bordai mellhártya), a mellüreg középső részét borító pleura mediastinalis (középső mellhártya).

Pleuralis folyadékgyülem okai

Transsudatum: Szívelégtelenség, constrictiv pericarditis, májcirrhosis, nephrosis syndroma.

Exsudatum: Fertőzések: bakteriális eredetű tüdőgyulladás, gümőkór, vírusfertőzések, gombafertőzések. Daganatos betegségek: tüdőrák, lymphoma, mesothelioma. Egyebek: kötőszöveti betegségek, SLE, rheumatoid arthritis, tüdőembólia, tüdőinfarktus, pancreatitis, subphrenicus tályog, azbeszt-szennyezés, sérülés, gyógyszerek (bromocriptin), mellkasműtét utáni állapot.

Indikáció, kontraindikáció

A mellkascsapolás diagnosztikus célja eldönteni, van-e folyadék vagy levegő a mellhártya lemezei között. Terápiás célból nagy mennyiségű folyadék vagy levegő által okozott respirációs distressz vagy légzési elégtelenség enyhítése a cél, mely a beteg számára panaszt okoz. Terápiás indikációi között szerepelhet gyógyszerek bejuttatása a pleura lemezei közé.

Beavatkozást megelőző teendők listája

A beteg előkészítése

- beteg azonosítása,
- beleegyező nyilatkozat meglétének ellenőrzése,
- a beteg pszichés felkészítése: ismertetjük a tevékenység menetét, bátorítsuk a beteget, adjunk lehetőséget a kérdései feltevésére,
- beteg elhelyezése ülő helyzetben.

Kórterem, kezelőhelyiség előkészítése

- a kórterem ajtajának becsukása, a beteg szemérmének védelme,
- ablakok becsukása,
- szeparálási lehetőség biztosítása kórteremben.

Beavatkozáshoz szükséges eszközök

Eszközös előkészítés

- Punctios tálca vagy 1x használatos szett 1
- Vákuum-készülék 1
- Karosszék 1
- Betegágy 1
- O₂ terápia biztosítása
- Resuscitatio felszerelés

Mellkaspunkciós tálca felszerelése: A mellkaspunkciós tálcat a beavatkozást megelőzően a csapoláshoz előkészítjük.

- Mellkascsapoló tű gumitoldalékkal (sterilen!) 2
- Steril gumikesztyű 2
- Fecskendő (10 ml-es) 5-6
- Tűk különböző méretben 10-15
- Fertőtlenítő 1
- Érzéstelenítő 2-3
- Steril mull lap 1 csomag
- Bucain 0,5%, Lidocain 1% 1-1 ampulla
- Ragtapsz 1
- Kocher, olló 1-1
- Vesetál 1
- Toldalékcső (mellkasi drain) 1
- Egyéb egyszer használatos steril leszívó-összekötő szett, 1,5x70 mm-es tűvel 1



1. ábra Mellkaspunkcióhoz szükséges eszközök

Beavatkozás módja

- Betegazonosítás.
- Beleegyező nyilatkozat meglétének ellenőrzése.
- Betegelhelyezés – törzs szabaddá tétele és a beteg lovagló ülésbe ültetése a széken.
- Kérjük meg a beteget, hogy óvakodjon a hirtelen mozdulattól, a beszédétől, a köhögéstől az esetleges fájdalom miatt.
- Higiénés kézfertőtlenítés protokoll szerint.
- Egyszer használatos gumikesztyű húzása.
- Szúrás helyének dezinficiálása protokoll szerint.
- Lokális érzéstelenítés (orvosi feladat).
- Vákuumkészülék üzembe helyezése.
- A mellkascsapoló tű gumiösszekötőjének leszorítása gumis kocherrel.
- A tű beszúrása (orvosi feladat).
- A vákuumkészülék csatlakoztatása a mellkasdrainhez, drainálás megkezdése.
- A beteg folyamatos megfigyelése a vizsgálat közben (légzés, pulzus, tudatállapot, bőrszín).
- Szükség esetén mintavétel tenyésztés céljából.
- A folyadékgyülem megszűnése után a mellkasi drain eltávolítása (orvosi feladat).
- A szúrás helyének fedése steril kötszerrel.
- A beteg fekvő helyzetbe segítése.

Beavatkozást követő teendők listája

- Keletkező hulladék eltávolítása a Hulladékkezelési utasításban rögzítettek szerint.
- Vizsgálati eszközök, műszerek elhelyezése, fertőtlenítése a higiénés szabályzatban leírtak szerint.
- Klinikai kontroll (orvosi feladat).
- Radiológiai kontroll megszervezése (orvosi feladat).

Dokumentáció helye, módja

A beavatkozás tényét, az esetleges szövődményeket feltüntetjük az ápolási dokumentációban.

Irodalomjegyzék

1. https://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop425/0061_apolastudomany-magyar/adatok.html.
2. Lehoczky A. (szerk.): *Ápolási-gondozási algoritmus gyűjtemény*, Egészségügyi Szakképző és Továbbképző Intézet.

Csontvelő-mintavétel ápolói feladatai

Az eljárás definíciója

A csontvelő-aspiráció és -biopszia információt nyújt a vérképzőrendszer működéséről és a termelődött sejtek tulajdonságairól (sejttípusok száma, mérete, alakja, érett és éretlen sejtek aránya).

Az eljáráshoz szükséges kompetencia meghatározása

Jelen szabályozás szerint a sternumpunkció az ápolás együttműködő funkciói közé sorolható.

A tevékenységet az orvos végzi, az ápoló feladata a pontos előkészítés, a betegoktatás, valamint asszisztálás a beavatkozás végzése közben.

Kapcsolódó anatómiai áttekintés

A szegycsont páratlan, lapos, szivacsos csont, benne felnőttkorban is vörös csontvelő található. A csont három részből áll (markolat, test, kardnyúlvány), melyek között porcos összeköttetés (synchondrosis) van.

Egészen a kisgyermekkor végéig csak vörös csontvelő van jelen a csontokban. 4-5 éves életkorban jelenik meg a sárga csontvelő, először a hosszú csöves csontok velőüregében. Felnőttkorban már csak a koponyatetőben, a csigolyák testében, a bordákban, a szegycsontban, a lapockában, a medencecsontokban, valamint fiatalabb korban a karcsonok és a combcsontok fejében található vörös csontvelő.

Bizonyítékokkal alátámasztott megközelítés

Indikációk

- Onkológiai hematológiai betegségek: pl. Hodgkin-lymphoma, non-Hodgkin-lymphoma.
- Hematológiai betegségek: B12-vitamin-hiány, folsavhiány, vashiányos anaemia.
- Nem hematológiai betegségek: ismeretlen eredetű láz (AIDS), vasmérgezés gyanúja, fertőző betegségek (tuberculosis, histoplasmosis, gombás fertőzések, mononucleosis), tárolási betegségek.

Kontraindikációk

A beavatkozás abszolút kontraindikációi: az aspiráció/biopszia tervezett helyének fertőzése, besugárzása, vér-alvadéghígító szedése és a nem együttműködő beteg. Relatív kontraindikációk: haemorrhagias diathesis vagy jelentős thrombocytopenia, mert vérkészítmények adásával ezek az állapotok javíthatók.

Beavatkozást megelőző teendők listája

A beteg pszichés előkészítése

- az ápolói kompetencia határain belül világosítsuk fel a beteget a beavatkozás szükségességéről,
- magyarázzuk el a vizsgálat menetét,
- visszakerdezéssel bizonyosodjunk meg róla, hogy az elmondottakat megértette a beteg;
- biztosítsunk lehetőséget a kérdésésre.

A beteg szomatikus előkészítése

- szükségletek (a beteg vizsgálat előtt WC-re megy),
- ruházat (deréktől felfele ruháját eltávolítjuk),
- szükség esetén a beteg mellkasának megborotválása testhelyzet (a beteg lapos fejjel a hátán fekszik).

A környezet előkészítése

- a beavatkozáshoz zavartalan környezetet kell biztosítani,
- a helyiség hőmérséklete nem lehet zavaró!

Eszközök előkészítése

- az újraélesztés eszközei,
- az intravénás gyógyszerek és a gyógyszerelés eszközei.

Beavatkozáshoz szükséges eszközök

- vatta, vattapálca, alkohol, fertőtlenítő oldat
- izoláló kendő
- érzéstelenítő injekció (Novocain vagy Lidocain)
- 2 db 2 ml-es vagy 5 ml-es steril fecskendő, vékony tűk
- 10-20 ml-es jól záródó steril fecskendők
- 2 db steril sternumpunctios tű
- kb. 15 db zsírtalanított száraz tárgylemez
- óraüveg
- csipesz
- citológiai vizsgálatra tartósító (formalin) oldat steril kémcsőben
- steril gézlap, ragtapasz, olló
- steril gumikesztyű
- vesetál



1. ábra Csontvelő-mintavételhez szükséges eszközök

A tevékenység leírása: A csapolás kivitelezése

1. A beteg a hátán fekszik, mellkasát szabaddá tesszük, és ha szükséges, a szegycsont felett a punctio területén a szőrt leborotváljuk.
2. Az orvos kijelöli a szúrás helyét, majd lefertőtleníti és érzésteleníti.
3. Az érzéstelenség beállta után kivesszük a párnát a beteg feje alól.
4. Az orvos a punctios tűvel átszúrja a bőrt és a kötőszövetet.
5. A tű a csonthoz érve elakad, ezután óvatosan, de erőteljes mozdulattal az orvos tovább vezeti a tűt, mire az a velőürbe jut. (A sternumpunctios tű rövidhegyű, mandrinnal ellátott, állítható hosszúságú, aretált tű. Az állíthatóság azért fontos, mert a szegycsont mögött nagy erek haladnak, melyek átszúrása életveszélyes szövődeményt okozhat.)
6. Az orvos kihúzza a mandrint és ráilleszti a fecskendőt a tűre.
7. Már a csontthártya átszúrása is kis fájdalmat okoz, a csontvelő megszívásakor támadó fájdalom pedig nem küszöbölhető ki. Erre előre figyelmeztessük a beteget, hogy el ne mozduljon.
8. A megszívott fecskendőben 1-2 ml vérral keveredett csontvelő jelenik meg.
9. Az orvos a fecskendőt leveszi a tűről, a mandrint visszahelyezi, majd kihúzza a tűt.
10. A szúrás helyére steril csillagot ragasztunk, hogy ne keletkezzen bőr alatti bevérzés.

Beavatkozást követő teendők listája

1. A beteg kényelmének, pihenésének biztosítása, az általános állapot folyamatos megfigyelése.
2. A punctio alkalmával nyert anyagot az óraüvegre fecskendezzük és kenetet készítünk.
3. Lehetőleg minél több kenetet kell készíteni, hogy feltétlenül legyen köztük értékelhető is, a keneteket laboratóriumban megfestik és vizsgálják.
4. A csontvelőből nem csak kenet készíthető, citológiai vizsgálatra is felhasználható a minta, de ilyen esetben a nyert anyagot formalinban kell konzerválni, tartósítani.
5. Elhasznált eszközök elpakolása a hulladékkezelés szabályainak figyelembevételével.

Irodalomjegyzék

1. Dr. Mándi B.: *Anatómia-Élettan*.
2. https://www.tankonyvtar.hu/en/tartalom/tamop412A/2010_0020_apolas_magyar/13_mindennapos_beavatozsok_gyomormoss_bents_katterezs_csapolsok.html.
3. https://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop425/0061_apolastudomany-magyar/adatok.html.

Mintavételi technikák és azok alkalmazásának ápolói feladatai

1/ Garatmintavétel

Az eljárás célja

- diagnózis felállítása,
- megfelelő terápia megválasztása.

Az alkalmazás területei

- Valamennyi egészségügyi intézmény.
- Leggyakrabban gyermek háziorvosi, háziorvosi rendelőintézetek.
- Fül-orr-gégészeti járóbeteg-ambulanciák és fekvőbeteg-osztályok.

Az eljáráshoz szükséges kompetencia meghatározása

Jelen szabályozás szerint a garatmintavétel az ápolás függő funkciói közé sorolható.

A környezet előkészítése

- Biztosítsunk nyugodt, kellően megvilágított környezetet.

A beteg fizikális előkészítése

- Azonosítsuk a beteget.
- Tájékoztassuk a beteget a beavatkozás szükségességéről és menetéről.

Beavatkozáshoz szükséges eszközök

- tálca
- vesetál
- steril mintavételi tampon (steril garat törlőpálca és zselés táptalaj)
- steril, vékony, hajlékony fémhuzalon vattatampon (nasopharingeális mintavétel esetén)
- egyszer használatos, nem steril gumikesztyű
- papírvatta
- orr-száj maszk
- a beteg adatait tartalmazó etikett címke
- a beteg dokumentációja
- laboratóriumi kéréslap



1. ábra Orr-garat-mintavételhez szükséges eszközök

Beavatkozás módja

- A mintavétel reggel, fogmosás és étkezés előtt történjen (étkezés után a száj- és garatflóra összetétele megváltozik).
- Hozzuk a beteget ülő helyzetbe úgy, hogy az ágy háttámlájával a hátát megtámasztjuk és fejét kissé hátra hajtjuk, vagy széken ülve létesítsünk kényelmes helyzetet a beteg számára a mintavételhez.
- Végezzünk higiénés kézfertőtlenítést.
- Vegyünk fel orr-szájmaszkot és egyszer használatos, nem steril gumikesztyűt.
- Adjunk a beteg kezébe vesetálat és papírvattát, ha a művelettől hányingere van, a betegnek szüksége lehet rá (a garat ingerlése kiválthatja a hányingert).
- Kérjük meg a beteget, hogy nyissa nagyra a száját.

- A hátsó garatívet, a gyulladt területeket töröljük meg a mintavételi tamponnal.
- Vigyázzunk, hogy ne érintsük a nyelvet, a szájnyálkahártyát, amikor kihúzzuk a mintavevő tampont a beteg szájából.
- Nasopharingeális mintavétel esetén
 - egy segítő rögzítse a beteg fejét (elsősorban gyermekeknél lehet erre szükség),
 - óvatosan vezessük le a steril mintavételi pálcát az orrnyíláson át a nasopharynxig (amint azt elérte, a mintavevő köhögési ingert vált ki, így a kórokozók nagyobb számban kerülnek a mintavételi pálcára),
 - húzzuk ki a mintavételi pálcát.
- Süllyesszük a mintavevő tampont a transzport közegbe, vigyázva, hogy a tartály külső felszínével ne érintkezzen.
- A transzportközegbe süllyesztett tampont a lehető legrövidebb időn belül küldjük a mikrobiológiai laboratóriumba.
- Vegyük le a kesztyűt.
- Végezzünk higiénés kézfertőtlenítést.
- Dokumentáljuk az elvégzett tevékenységet.
- Ágyban fekvő betegnél segítsünk a kényelmes elhelyezkedésben.
- Érdeklődjünk állapotáról, ha volt hányingere, annak javulásáról.
- Segítsünk a betegnek az elmaradt szájtoalett elvégzésében, vagy járó beteg esetén tájékoztassuk, hogy a fogmosás a mintavételt követően elvégezhető.

Irodalomjegyzék

1. Potter, P.A., Perry, A.G.: *Az ápolás elméleti és gyakorlati alapjai*.

2/ Haemokultúra mintavétel

A véráram normál állapotban steril. Haemokultura vétele indokolt minden olyan esetben, amikor bacteriaemia, illetve fungaemia feltételezhető.

A haemokultura vizsgálatok célja, hogy segítse az ellátókat a lehető legpontosabb diagnózis felállításában, döntéshozatalban és az alkalmazott terápia, valamint a beteg állapotának követésében:

- a korai, pontos diagnózis meghozatala,
- az alkalmazott terápia helyes megválasztása,
- a beteg állapotának utánkövetése.

Az alkalmazás területei

- Valamennyi egészségügyi intézmény.

Az eljáráshoz szükséges kompetencia meghatározása

Jelen szabályozás szerint a haemokultura mintavételek az ápolás függő funkciói közé sorolhatók.

A vizsgálat indikációi

- lázas neutropenia,
- purulens meningitis gyanúja,
- pneumonia,
- sepsis gyanúja (ismeretlen vagy ismert gócból),
- endocarditis,
- láz hiányában instabil állapot, indokolatlan vérnyomásesés, idős beteg váratlan állapotromlása, tudatzavara.

A vizsgálat kontraindikációi

- a beavatkozásnak relatív vagy abszolút kontraindikációja nincs.

Beavatkozást megelőző teendők listája

A beteg pszichés előkészítése

- Betegazonosítás.
- A beteg tájékoztatása a vizsgálatról (pszichés felkészítés).
- A páciensnek részletesen elmondani a vizsgálat menetét, lehetőséget adva a felmerülő kérdések feltételére.

A környezet előkészítése

- Biztosítsunk nyugodt környezetet a beavatkozás elvégzéséhez.
- Helyezzünk el a beteget ülő vagy fekvő helyzetben.

A beteg fizikális előkészítése

- Az antibiotikumkezelés megkezdése előtt vegyünk mintát.
- Amennyiben a beteg antibiotikumos kezelésben részesül, úgy az utolsó dózist követő legtávolabbi időpontban kell, hogy a mintavétel megtörténjen.
- Célszerű a hidegrázás alatt levenni a mintát, a csíraszám ilyenkor a legmagasabb.
- Inrtavasculáris fertőzések, infekzív endocarditis esetén a bacteriaemia folyamatos, ilyenkor a láztól függetlenül, 24 órán belül legalább 3 vérvétel ajánlott.

Beavatkozáshoz szükséges eszközök, gyógyszerek listája

- tálca
- vesetál 2 db
- egyszer használatos, nem steril gumikesztyű
- stranguláló gumi
- bőrfertőtlenítő szer
- megfelelő méretű vérvételi tűk, szárnyas tűk
- a szükséges haemokultura mintavételi tartályok
- vérvételi harang
- tupfer
- ragtapasz



1. ábra Haemokultura mintavételhez szükséges eszközök

Beavatkozás módja, beavatkozás pontos leírása

- A haemokultura palackot szobahőmérsékletűre melegítjük.
- Végezzünk higiénés kézfertőtlenítést, majd vegyünk fel egyszer használatos, nem steril gumikesztyűt.
- Tekintsük meg a beteg mindkét karját.
- Válasszuk ki a megfelelő méretű vérvételi tűt.
- Illesszük össze a tűt a vérvételi haranggal.
- Stranguláljuk a vénát a punkció tervezett helyétől kb. 7-10 cm-re felfelé.
- Mutatóujjunkkal tapintsuk ki a vénát.
- Fertőtlenítsük a bőrt! A fertőtlenített területet érinteni, letörölni tilos!
- Pattintsuk le a mintavételi tartály műanyag kupakját.
- A behatási idő leteltével határozott mozdulattal szúrjuk a tűt a vénába.
- A palackot szobahőre vagy testhőmérsékletre melegítjük.
- A műanyag kupakot lepattintjuk.
- A „felnőtt” palackba 5-9 ml vért, a „bébi”, Peti/Balt palackba 2-4 ml vért beoltunk.
- A szükségesnél kevesebb vér beoltása téves negatív eredményhez vezethet.
- Az utolsó cső megtelése és a tűről való levétele után húzzuk ki a tűt a vénából.
- A szúrás helyére tegyünk kötést, vagy kérjük meg a beteget, hogy szorítsa azt.
- A beteget tájékoztassuk a kötés eltávolításának idejéről.
- A vérvételi tűt és harangot dobjuk ki az erre a célra kijelölt veszélyeshulladék-tárolóba.
- A levett mintát 3 órán belül juttassuk el a laboratóriumba (amennyiben ez nem megoldható, úgy a mintát 37 Celsius-fokon vagy szobahőn kell tárolni).

Irodalomjegyzék

1. Klinikai és Járványügyi Mikrobiológiai Igazgatóság – *Mintavételi irányelvek.*

3/ Köpetmintavétel

A köpetmintavétel célja

- diagnózis felállítása,
- megfelelő terápiamegválasztás.

Az alkalmazás területei:

- Valamennyi egészségügyi intézmény.

Az eljáráshoz szükséges kompetencia meghatározása

Jelen szabályozás szerint a köpetmintavétel az ápolás függő funkciói közé sorolhatók.

Kapcsolódó élettani áttekintés

- Köpet (sputum) a légutak nyálkahártyájának váladéka, amely tüsszentéssel és köhögéssel ürül. Keletkezése: egészséges ember nem ürít köpetet.
- Hosszan tartó ártalom (pl. dohányzás, por, kórokozó, allergén) hatására váladék képződhet a légzőrendszerben.

A légúti váladék kiürülése élettanilag kétféle módon valósulhat meg

- Tüsszentés: a légutak felső szakaszából távolítja el a váladékot.
- Köhögés: a légutak középső-alsó szakaszából távolítja el a váladékot.

A köhögés lehet

- improduktív: nincs köpet,
- produktív: köpetürítéssel járó.

A köpet mennyisége: 1-2 millilitertől – 1 literig.

A köpet minősége: színe, szaga, konzisztenciája, rétegződése

- köpet színe,
- normál esetben: színtelen, nyálkás,
- fehér, habos: tüdőödémában,
- sárgás, zöldes: gyulladások esetén,
- élénkpiros, habos: tüdővérzésben, tuberculosisban,
- kékes-vörös, alvadékos: tüdőinfarktusbán,
- vércsíkos: tüdődaganat; erőködéssel járó köhögés,
- tapadós, üvegszerű: asthma bronchiale esetén.

A köpet szaga

- normál esetben szagtalan.

A köpet konzisztenciája

- híg folyó,
- erősen tapadó, üvegszerű (asthma bronchiale esetén).

A köpet rétegződése:

- nagy mennyiségű köpet állás közben rétegződik,
- tüdőtályog esetén: alsó részen törmelék; felül: savó látható.

A köpet tartalma:

- nyálka,
- sejtmaradvány,
- mikroorganizmus,
- vér,
- por.

A köpet felfogásának eszközei

- Köpőcsésze: fajansz, egyszer használatos papír, műanyag vesetál (célszerű az egyszer használatos eszköz alkalmazása)

A köpet vizsgálatra küldése

- Dy-tartály (dyphteria tartály),
- steril kémcső,
- Petri-csésze: gyűjtött köpet vizsgálatára, összetétel meghatározására szolgál.



1. ábra Köpetmintavételhez szükséges eszközök

Beavatkozást megelőző teendők listája

A beteg pszichés előkészítése

- Betegazonosítás.
- A beteg tájékoztatása a vizsgálatról (pszichés felkészítés).
- A páciensnek részletesen elmondani a vizsgálat menetét, lehetőség adva a felmerülő kérdések feltételére.

A környezet előkészítése

- Biztosítsunk nyugodt környezetet a beavatkozás elvégzéséhez.

A beteg fizikális előkészítése

- Segítsünk a betegnek felvenni a köpetürítéshez leginkább alkalmas testhelyzetet.

Beavatkozáshoz szükséges eszközök, gyógyszerek listája

- tálca
- vesetál
- papírtörölő
- egyszer használatos, nem steril gumikesztyű
- mintavételi tartály
- a beteg dokumentációja
- laboratóriumi kérőlap

Beavatkozás módja, pontos leírása

- Végezzünk higiénés kézfertőtlenítést.
- Vegyünk fel orr-szájmaszkot és egyszer használatos, nem steril gumikesztyűt.
- Kérjük meg a beteget, hogy mélyről köhögve ürítsen köpetet a tartályba.
- Zárjuk le a tartályt.
- Vegyük le a kesztyűt.
- Végezzünk higiénés kézfertőtlenítést.
- Dokumentáljuk az elvégzett tevékenységet.
- Ágyban fekvő betegnél segítsünk a kényelmes elhelyezkedésben.
- Segítsünk a betegnek a szájoalett elvégzésében, vagy járóbeteg esetén tájékoztassuk, hogy a fogmosás a mintavételt követően elvégezhető.

Irodalomjegyzék

1. Potter, P.A., Perry, A.G.: *Az ápolás elméleti és gyakorlati alapjai*.

Labordiagnosztikai mintavétel

A labordiagnosztikai vizsgálatok célja, hogy segítse az ellátókat a lehető legpontosabb diagnózis felállításában, döntéshozatalban és az alkalmazott terápia, valamint a beteg állapotának követésében.

Az eljárás célja

- a korai, pontos diagnózis meghozatala,
- az alkalmazott terápia helyes megválasztása,
- a beteg állapotának utánkövetése.

Az alkalmazás területei

- Valamennyi egészségügyi intézmény.

Az eljáráshoz szükséges kompetencia meghatározása

Jelen szabályozás szerint a labordiagnosztikai mintavételek az ápolás függő funkciói közé sorolhatók.

Beavatkozást megelőző teendők listája

A beteg pszichés előkészítése

- Betegazonosítás.
- A beteg tájékoztatása a vizsgálatról (pszichés felkészítés).
- A páciensnek részletesen elmondani a vizsgálat menetét, lehetőséget adva a felmerülő kérdések feltételére.

A környezet előkészítése

- Biztosítsunk nyugodt környezetet a beavatkozás elvégzéséhez.
- Helyezzük el a beteget ülő- vagy fekvő helyzetben.

A beteg fizikális előkészítése

Egyes labordiagnosztikai vizsgálatok speciális diétás, illetve gyógyszeres előkészítést igényelnek.

Beavatkozáshoz szükséges eszközök, gyógyszerek listája

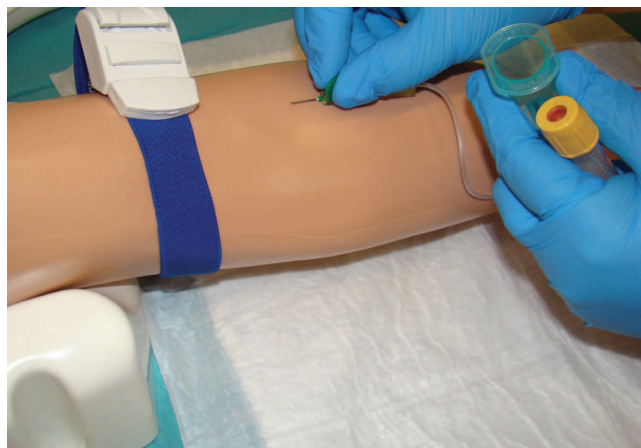
- tálca
- vesetál 2 db
- egyszer használatos, nem steril gumikesztyű
- stranguláló gumi
- bőrfertőtlenítő szer
- megfelelő méretű vérvételi tűk, szárnyas tűk
- a szükséges vérvételi csövek (minden típusból két darab)
- vérvételi harang
- tupfer
- ragtapasz



1. ábra Vérvételhez szükséges eszközök

Beavatkozás módja, beavatkozás pontos leírása

- Végezzünk higiénés kézfertőtlenítést, majd vegyünk fel egyszer használatos, nem steril gumikesztyűt.
- Tekintsük meg a beteg mindkét karját.
- Válasszuk ki a megfelelő méretű vérvételi tűt.
- Illesszük össze a tűt a vérvételi haranggal.
- Stranguláljuk a vénát a punkció tervezett helyétől kb. 7-10 cm-re felfelé.
- Mutatóujjunkkal tapintsuk ki a vénát.
- Fertőtlenítsük a bőrt! **A fertőtlenített területet érinteni, letörölni tilos!**
- A behatási idő leteltével határozott mozdulattal szúrjuk a tűt a vénába, majd a következő sorrendben alkalmazzuk a csöveket (a vérvételi csövek sorrendje a gyártó cég által meghatározott sorrend):
 1. **speciális tartály hemokultúra-vizsgálathoz**
 2. **Na-citrátot tartalmazó (kék kupakos) cső**
 3. **adalékanyagot nem tartalmazó cső (sárga kupakos géles vagy natív piros cső)**
 4. **heparint tartalmazó (zöld kupakos) cső**
 5. **EDTA-t tartalmazó (lila kupakos) cső**
 6. **fluoridot tartalmazó (szürke kupakos) cső**
- Minden egyes mintavételt követően győződjünk meg arról, hogy elegendő minta került-e a vérvételi csőbe! A harangról való levétel után minden csövet óvatosan „döntögetve” 5x forgassunk át! A vérvételi csövek összerázása tilos!
- Az utolsó cső megtelése és a tűről való levétele után húzzuk ki a tűt a vénából.
- A szúrás helyére tegyen kötést, vagy kérje meg a beteget, hogy szorítsa azt. A beteget tájékoztassuk a kötés eltávolításának idejéről.
- A vérvételi tűt és harangot dobjuk ki az erre kijelölt veszélyeshulladék-tárolóba.
- A levett mintát juttassuk el a laboratóriumba.
- Dokumentáció.



2. ábra Perifériás vénából történő vérvétel

Irodalomjegyzék

1. *BD vérmintavételi irányelvek.*

Széketmintavétel

A székletmintavétel célja

- diagnózis felállítása,
- megfelelő terápia megválasztása.

Az alkalmazás területei

- Valamennyi egészségügyi intézmény.

Az eljáráshoz szükséges kompetencia meghatározása

Jelen szabályozás szerint a vizeletmintavételek az ápolás függő funkciói közé sorolhatók.

Kapcsolódó élettani áttekintés

A széklet (faeces) az emésztési folyamat végterméke, a vastagbél működésének eredményeként jön létre.

Keletkezése: az emésztési folyamat során a vékonybélből érkező bélsár (chymus) besűrűsödik, a bélbaktériumok a tápanyag-maradványokat elrohasztják.

A normál széklet összetétele

- szterkobilin,
- víz,
- cellulóz,
- kötőszöveti rostok.

A széklet megfigyelésének szempontjai

Mennyiségi változás: ürítések száma, a széklet mennyisége.

Normál ürítés esetén

Felnőtt: 1-2 naponta 1-2x (200-500 gramm).

Csecsemő: napi 5-8x.

Kóros esetben

- hasmenés (diarrhoea),
- székrekedés (obstipatio),
- székletbeékelődés (faecalis impactatio),
- széklet incontinentia,
- bélszél (flatulentia).

Minőségi változása

- színe,
- szaga,
- állaga,
- összetétele.

A széklet színe

- Egészséges felnőtt esetén barnás színű, formált.
- Újszülött vagy csecsemőkorban táplálkozástól függően változik, általában sárgás színű.

A széklet vizsgálatra küldésének eszközei

- F-tartály (faeces – széklettartály): a széklet összetételének meghatározásához használt steril mintavételi eszköz.
- Műanyag edény mintavételi kanállal.
- Haemocult-teszt: rejtett vérvés kimutatására szolgáló tesztpapír.
- Féreg-féregpete kimutatása: a féregpeték általában a végbél környékén rakják le petéiket – ha nem, akkor a székletből mutathatók ki –, ezért a felfogásukhoz anorektális kaparék vagy székletminta szükséges.
- Az anorektális kaparék celofáncsík segítségével nyerhető, amelyet egy éjszakára helyezünk a végbél környékére, és a levétel után Petri-csészében küldünk vizsgálatra.

Beavatkozást megelőző teendők listája

A beteg pszichés előkészítése

- Betegazonosítás.
- A beteg tájékoztatása a vizsgálatról (pszichés felkészítés).
- A páciensnek részletesen elmondani a vizsgálat menetét, lehetőségét adva a felmerülő kérdések feltételére.

A környezet előkészítése

- A beteg szeméremérzetének megóvása céljából paravánnal izolálja el a beteget.

A beteg fizikális előkészítése

- Egyes székletvizsgálatok speciális megelőző diétát igényelnek.

Beavatkozáshoz szükséges eszközök, gyógyszerek listája

- Ágytál fedővel
- Bakteriológiai székletmintavételi tartály
- Egyszer használatos kesztyű
- Mosdótál, szappan, törülköző, mosdókesztyű
- Vesetál (papírvattával bélelt)
- Ágyvédelem
- Mikrobiológiai kéréslap
- A beteg adatait tartalmazó címke

Beavatkozás módja, pontos leírása

- Végezzünk higiénés kézfertőtlenítést.
- Vegyünk fel egyszer használatos, nem steril gumikesztyűt!
- Helyezzük járó betegnél az ágytálat egy székre, fekvő betegnél a beteg alá az ágytálat; mindkét esetben alkalmazzunk ágy- vagy székvédelmet.
- Segítsünk a betegnek a felülésnél és a lába lelógatásánál, segítsük fel a papucsát.
- Segítsünk a betegnek a széken lévő ágytálra ülni.
- Készítsük keze ügyébe a WC-papírt és a nővérhívót.
- Kérjük meg a beteget, hogy jelezzen, ha végzett.
- Amennyiben a beteg állapota engedi, hagyjuk magára, csukjuk be a kórterem ajtaját, de maradjunk a közelben.
- Ha a beteg készen van, segítsünk megmosni a kezét.



1. ábra Székletmintavételhez szükséges eszközök

- Segítsük vissza az ágyba.
- Fedjük le az ágytálat és vigyük az ágytálmósó helyiségbe.
- A széklettartályon lévő műanyag mintavevő kanállal borsónyi nagyságú székletmintát vegyünk és tegyük bele a tartályba.
- Tegyük a tartályt a kezéből a bélelt vesetálba.
- Ürítsük ki, majd mossuk el az ágytálat folyóvízzel és rakjuk fertőtlenítő oldatba vagy ágytálmósó készülékbe, és indítsuk el a megfelelő tisztító programot.
- Vegyük le és dobjuk el a kesztyűt.
- Végezzünk ismételt higiénés kézfertőtlenítést.
- Vegyünk fel újabb egyszer használatos kesztyűt.
- Címkézzük fel a széklettartályt.
- A megfelelően kitöltött laboratóriumi kéréslapot tegyük a tartályhoz.

Az anyagot azonnal küldjük el a laboratóriumba, és jegyezzük fel a mintavétel elvégzését.

Vizeletmintavétel

A vizeletmintavétel célja

- diagnózis felállítása,
- megfelelő terápiamegválasztás.

Az alkalmazás területei

- Valamennyi egészségügyi intézmény.

Az eljáráshoz szükséges kompetencia meghatározása

Jelen szabályozás szerint a vizeletmintavételek az ápolás függő funkciói közé sorolhatók.

Kapcsolódó élettani áttekintés

Vizelet összetétele

- 95%-víz,
- szervetlen anyagok: sók, szulfátok, foszfátok, kationok, nátrium, kálium, kalcium, magnézium,
- szerves anyagok: karbamid,
- szagát az ammónium adja,
- színét a porfirinek és urobilin adja.

Összetétele függ

- táplálkozástól,
- a végzett munkától,
- hőmérséklettől.

Mennyisége kb. 1,5 liter.

Vegyhatása savanyú, vegetáriánusoknál lúgos.

A vizeletben előforduló anyagok

- Fehérje: minimális mértékben lehet a vizeletben betegség nélkül is (mennyiségi meghatározást 24 óra alatt gyűjtött vizelet ad).
- Cukor: normális esetben nincs a vizeletben.
- Aceton: éhezéskor, szomjazáskor, illetve cukorürítéssel együtt diabetes mellitus esetén fordul elő.
- Epefesték (bi, ubg): friss vizeletben normál esetben van urobilinogén.

Üledékvizsgálat

- Vörösvértetek: Normálvizeletben látóterenként 1-3 VVT.
- Fehérvérsejtek: Normálvizeletben látóterenként 4-6 FVS.
- Kristályok: Ca-oxalát.

Beavatkozást megelőző teendők listája

A beteg pszichés előkészítése

- Betegazonosítás.
- A beteg tájékoztatása a vizsgálatról (pszichés felkészítés).
- A páciensnek részletesen elmondani a vizsgálat menetét, lehetőséget adva a felmerülő kérdések feltételére.

A beteg fizikális előkészítése

- Egyes vizeletvizsgálatok speciális megelőző diétát igényelnek.

Beavatkozáshoz szükséges eszközök

- tálca
- vesetál
- steril mintavételi tartály

Katéterből történő mintavétel esetén

- tálca
- vesetál
- nem steril gumikesztyű
- steril fecskendő (5 ml-s)
- steril tű
- a beteg dokumentációja
- laboratóriumi kérőlap



1. ábra Vizelet-mintavételhez szükséges eszközök

Beavatkozás módja

Spontán ürítéssel nyert közepsugaras vizeletmintavételhez meg kell szerezni a beteg együttműködését. A kora reggeli első vizelet a legjobb, amennyiben az nem megoldható, úgy legalább 3 órás vizelettartás után történjen a mintavétel.

Katéteres vizeletmintavétel: A vizeletminta haladéktalanul a laboratóriumba küldendő, vagy időben közeli feldolgozásig 4 °C-on hűtőszekrényben tárolható. Használhatók a kereskedelmi forgalomban kapható urikultúra-készletek (Uriline, Uricult, Urotube, Uricount, UrinAX, Dip Slide stb.) vagy a borsavat tartalmazó vizelettároló edények. Ezek előnye, hogy a mintavételkor aktuális csíraszám nem változik a tárolás során, ezáltal a valós viszonyokról a leghűbb képet nyújtja.

Katéterből történő mintavétel esetén

- Végezzünk higiénés kézfertőtlenítést.
- Vegyük fel a kesztyűt.
- Fertőtlenítsük a hólyagkatéter falát a levezetőcsővel való csatlakozása felett vagy a mintavételi portnál.
- A behatási idő letelte után steril fecskendőre erősített tűvel szűrjük át a katéter falát a levezetőcsővel történő csatlakozás felett. Ügyeljünk rá, hogy fertőtlenítőszer ne kerüljön a mintába, szívjunk ki 5 ml vizeletet.
- A fecskendőből laboratóriumba küldésre szolgáló steril edénybe ürítsük a vizeletet, vegyük le a kesztyűt.
- Végezzünk higiénés kézfertőtlenítést
- Gondoskodjunk a minta azonosítókkal történő ellátásáról és a kitöltött kérőlap laboratóriumba juttatásáról, dokumentáljuk az elvégzett tevékenységet.
- Tegyük rendet a kezelőben, kórteremben a hulladéktárolás szabályainak megfelelően.

Ápolási menedzsment

*Molnárné Virágh Éva
Jónás Gyöngyi
Vidáné Fábián Valéria
Czékusné Farkas Mónika
Tóth-Baranyi Zsolt
Kiszel Attila
Tóthné Restár Tünde
Papp Anita Tímea
Varga Henriett
SZEGEDI TUDOMÁNYEGYETEM*

Ápolási terv készítése és ápolási folyamat alkalmazása egyes kórképek esetén

Az eljárás definíciója

Az ápolási folyamat mint módszer az Amerikai Egyesült Államokból ered, és az Egészségügyi Világszervezet (WHO) közreműködésével terjedt el Európában. Hazánkban az Egészségügyi Törvény tartalmazza, hogy az ápolás, gondozás megtervezett tevékenységként kell, hogy szolgálja a betegeket azon tevékenységük elvégzésében, mely hozzájárul egészségükhöz, gyógyulásukhoz, rehabilitációjukhoz vagy békés halálukhoz.

Az ápolási folyamat alapvetően egy problémamegoldó folyamat, mely magába foglalja a tudományos módszerek alkalmazását, és olyan keretet ad a beteg ellátása során, hogy az ápoló minden egészségügyi helyzetben felismerje és kielégítse a beteg szükségleteit. Az írásos ápolási terv a beteg szükségleteit, az ápolási diagnózisokat, fontossági sorrendjüket és a tervezéskor megfogalmazott célokat, a várható eredményeket rögzíti.

Célja: az ápolási terv célja, hogy a beteg ellátása során összehangolja az ápolást és ezáltal előmozdítsa az ellátás folyamatosságát. Az írásos kezelési terv birtokában ritkább a hiányos vagy pontatlan ellátás. Folyamatossá teszi az ellátást, mivel felsorolja az ápolás céljainak elérésére irányuló egyes ápolási tevékenységeket. Ugyancsak fontos momentum, hogy az egyénre szabott ápolási terv elkészítésébe az ápoló a családot és a beteget is bevonja.

Az eljáráshoz szükséges kompetencia meghatározása

- Ápoló (55),
- BSc-ápoló,
- MSc-ápoló végzettséggel rendelkezők.

Az ápolási terv részei

1. Felmérés.
2. Ápolási diagnózis megfogalmazása.
3. Célok megfogalmazása az ellátás során, terv készítése.
4. Végrehajtás, megvalósítás.
5. Ellenőrzés.

Felmérés vagy más néven az Anamnesis Et Status, mely a következő főbb fejezeteket tartalmazza

1. Életrajzi adatok.
2. Az egészségügyi ellátás igénybevételének oka.
3. Status praesens (jelen betegség és panasz).
4. Korábbi előzmények.
5. Anamnesis familiaris (családi előzmények).
6. Környezeti előzmények.
7. Pszichoszociális és kulturális előzmények.
8. A szervrendszerek áttekintése (fizikális vizsgálat).
9. Objektív tünetek: testhőmérséklet, pulzus, légzés, vérnyomás, testsúly, testmagasság, BMI, kültakaró, fej, nyak, mellkas, szív, érrendszer, has, mozgásszervek, idegrendszer.
10. Szubjektív tünetek.

Ápolási diagnózisok

Az ápolási diagnózis az ápolási folyamat készítésének második mozzanata. A helyzETFelmérés befejezését követően tulajdonképpen az összegyűjtött és csoportokba rendezett adatok elemzésére kerül sor, a beteg egészségügyi panaszainak megállapítása céljából. Az ápolói gyakorlatban gyakran a NANDA által megfogalmazott és hi-telestített ápolási diagnózisokat használják (1973. Észak-Amerikai Ápolási Diagnózis Társulat).

Aktuális diagnózis – amelyben olyan klinikai ítéletet fogalmazunk meg, amelyet a nagy jellegzetességek fenn-állása igazolt.

Kockázati diagnózis – amelyben az egyén vagy a csoport nagyobb mértékben hajlik a jelzett baj kialakulásá-
ra, mint mások hasonló helyzetben.

Először felállítjuk az egyes betegségekre vonatkozó ápolási diagnózisokat, majd ezeket fontosságuk szerint sor-
rendbe állítjuk, priorizáljuk (a beteggel együtt, fontosságuk szerint rangsoroljuk a beteg kívánságainak, szükség-
leteinek és biztonságának megfelelően):

- **nagy prioritás:** azok az ápolási kórismék, amelyek kezelés nélkül a beteg vagy mások károsodását okoznak,
- **közepes prioritás:** a beteg nem sürgős, életet nem veszélyeztető szükségletei,
- **csekély prioritás:** azok a szükségletek, amelyek ha nem is állnak közvetlen kapcsolatban a betegséggel
vagy a várható kimenetellel, de a beteg későbbi jólétét ronthatják.

Célok megfogalmazása az ellátás során, terv készítése

A cél az ápolási beavatkozások „irányjelzője” és az ápolási beavatkozások „értékelésének mércéje”. A közös cél-
kitűzés alatt értjük, hogy együttműködünk a beteggel az ellátás céljainak meghatározásában, a fontossági
sorrend felállításában és a célok elérésére szolgáló terv kialakításában:

- **rövid távú célok:** általában egy hétnél rövidebb időn belül lehet elérni,
- **hosszú távú célok:** elérését általában heteken vagy hónapokon belül várhatjuk.

Végrehajtás, megvalósítás: a terv teljesítéséhez szükséges ápolási tevékenységek elvégzése, amelyek
végzettségétől függően lehetnek függők (dependens), függetlenek (independens) vagy kölcsönösen függők
(interdependens).

Az ellenőrzés az ápolási folyamat utolsó lépcsőfoka. Azt értékeljük, hogy a felállított ápolási diagnózishoz viszo-
nyítva a beteg viselkedése vagy reakciói állapotának rosszabbodását, javulását vagy az értékeléskor fennálló
egészséges állapotát tükrözik-e.

Az értékelés másik szempontja az ellátás során nyújtott ápolás minőségének mérése. Pozitív az értékelés, ha az
elvárt eredmény bekövetkezik, és arra a következtetésre jutunk, hogy a beteg célkitűzéseit az ápolási terv meg-
valósította.

Kedvezőtlen, negatív értékelés vagy a nem kívánatos eredmény arra utal, hogy a probléma nem oldódott meg, vagy a fenyegető szövődményeket nem sikerült elkerülni. Ebben az esetben újra felmérés következik, és új ápolási terv készítésére van szükség.

Dokumentáció helye, módja

Az ápolási folyamat az ápolási dokumentáció részét képezi és vezetése törvényileg szabályozott.

Irodalomjegyzék

1. Dr. Oláh A.: *Ápolástudományok könyve*, Medicina Könyvkiadó Zrt., 2012.
2. Perry, E.P.: *Ápolói beavatkozások és műveletek*, Medicina Könyvkiadó Zrt., 2013.
3. Carpenito, L.J.: *Ápolási diagnózisok*, Medicina Könyvkiadó Zrt.

Betegélelmezés

A betegélelmezés feladata a betegek táplálkozási igényének mennyiségi és minőségi kielégítése.

Területei

- Kórházak, klinikák, szanatóriumok fekvőbetegeinek ellátása.
- Szociális otthonok lakóinak ellátása.
- Idősek otthonában lakók élelmezése.

A betegélelmezés köteles a beteg számára szükséges energia- és tápanyagbevittet biztosítani. Az energiabevittet ideális elosztása naponta öt alkalommal étkezők esetén:

- Reggeli: 15%
- Tízórai: 10%
- Ebéd: 35%
- Uzsonna: 15%
- Vacsora: 25%

1. Szakmai fogalom meghatározások

- 1.1. Táplálék: Gyűjtőnév, amely magába foglalja az élelmi nyersanyagokat, élelmiszereket, ételeket, italokat, azaz mindazt, ami emberi fogyasztásra alkalmas.
- 1.2. Élelmi anyag: A nyers, természetes állapotban is fogyasztható vagy további élelmiszeripari-konyhatechnológiai eljárások után fogyasztható táplálék.
- 1.3. Élelmiszerek: Élelmiszeripari eljárások útján nyert táplálékok. Az élelmi anyagokból és az élelmiszerekből különböző konyhatechnológiai eljárásokkal ételeket, italokat készítünk.
- 1.4. Étél: Különböző élelmi anyagokból és az élelmiszerekből, megfelelő konyhatechnológia műveletekkel előállított, emberi táplálkozásra alkalmas termék.
- 1.5. Ételsor: Egy étkezésen belül, különböző élelmiszer-nyersanyagokból előállított, közvetlen fogyasztásra alkalmas ételek kombinációja.
- 1.6. Étrend: Korcsoportonkénti élettani szükségletnek megfelelő energiatartalmú, összetételű és jellegű ételekből, italokból összeállított ételsor.
- 1.7. Diétás étrend: Olyan ételekből összeállított étrend, amely különleges összetételére vagy az előállítása során alkalmazott egyedi eljárásra tekintettel olyan fogyasztók speciális táplálkozási igényeit elégíti ki, akik számára sajátos egészségi állapotuk bizonyos anyagok ellenőrzött mértékben történő fogyasztását teszi indokolttá.
- 1.8. VIP-étkezés: Választási lehetőség a normál kórházi étkezés helyett, plusztérítés ellenében. Jelenleg nem minden intézményben elérhető.
- 1.9. Diéta: A beteg szervezet igényeinek megfelelően módosított étrend, mely alkalmazkodik a beteg tápláltsági állapotához, a betegség(ek) stádiumaihoz, és a lehetőség keretein belül figyelembe veszi az egyéni igényeket is.
- 1.10. Táplálkozási adatfelvétel (táplálkozási anamnézis): A beteg táplálkozási szokásainak, lehetőségeinek felmérése, táplálkozásában szereplő rizikó tényezők kiszűrése. Meghatározott tápláltsági állapot megléte esetén írásos feljegyzés készítése szükséges. A táplálkozási anamnézis felvételét a dietetikus végzi.
- 1.11. Tápláltsági állapot meghatározása: Az egészséges állapot azon paraméterei, melyek szorosan összefüggenek a táplálékfogyasztással, emésztéssel és felszívódással. Fizikális és antropometriai vizsgálatok eredményei, valamint laborparaméterek kiértékelése alapján a beteg tápláltsági állapotának meghatározása a dietetikus feladatköre. Célja az étrend összeállításánál a tápláltsági állapot figyelembevételével meghatározni a szükséges energia- és tápanyagmennyiségeket.
- 1.12. Malnutrició: Olyan kóros tápláltsági állapot, melyben az energia, a fehérje vagy egyéb tápanyagok hiánya vagy többlete vagy azok egyensúlyának a hiánya mérhető, káros hatással jár az emberi szervezet formájára, megjelenésére, funkciójára és a klinikai eredményekre nézve.

- 1.13. Energia- és tápanyagszükséglet: A szervezet egyensúlyának fenntartásához szükséges energia- és tápanyagmennyiség. Az energia- és tápanyagszükségletet befolyásolja az egyén alapanyagcseréje, kora, neme, tápláltsági állapota, fizikai aktivitása, betegségei.
- 1.14. Táplálási terv: A beteg táplálásának vezérfonala, mely a gyógyulásához vagy az állapotjavulásához szükséges étrend (diéta) meghatározását, annak gyakorlati kivitelezését tartalmazza. (Energia- és tápanyagtartalom, konzisztencia, étkezések száma stb.)
- 1.15. Táplálás értékelése: Célkitűzésekkel kapcsolatos ismérveken nyugvó vizsgálat és ítéletalkotás. Méri a beteg táplálásra adott reakcióját és állapotának a célkitűzésekhez mért javulását.

2. Betegélelmezés kivitelezése

- 2.1. A betegélelmezést ellátó konyha:
 - a. egészségügyi intézmény által működtetett konyha
 - b. külső szolgáltató által működtetett konyha
- 2.2. Betegélelmezés helyszíne:
 - a. betegágy mellett
 - b. tálalókonyhán
- 2.3. Az eljárásban résztvevők köre:
 - a. orvos/ szakorvos (étrend meghatározása)
 - b. dietetikus (étrend összeállítása, dietetikai tanácsadás, ételrendelés)
 - c. ápoló/szakápoló (ételosztás, ételrendelés)
 - d. betegélelmezést végző nem egészségügyi dolgozók (élelmezési üzem dolgozói)

3. Betegélelmezéssel kapcsolatos ápolói feladatok

- Az élelmiszereket, valamint a készételeket szállítólevél vagy tálalólista szerint az ápoló veszi át az élelmezést ellátó szolgáltatótól. Az ételek felhasználási helyre történő szállítása az élelmezést biztosító szolgáltató feladata.
- Az ételek kiosztását a betegek részére étrendjüknek megfelelően az ápolók végzik. Az ételfertőzések és a szennyeződések elkerülése érdekében a higiénés szabályokat be kell tartani.
- Amennyiben az élelmiszerek nem kerülnek azonnal fogyasztásra (pl. ebéddel együtt érkezik az uzsonna), az élelmiszerek megfelelő elhelyezéséről az osztályon dolgozó ápolók gondoskodnak.
- Az étkezést követően az ápolók az étkezéshez használt edényzetet összegyűjtik, szállítólevél kíséretében az élelmezési osztálynak továbbadják.

4. Az étkezések megrendelése

Az ellátó intézmény működési rendjében meghatározza, hogy ki jogosult az étrend megrendelésére. A fekvőbeteg-ellátó intézményekben ez az osztályos ápoló és/vagy a dietetikus feladatköre. Minden intézmény belső munkautasítása tartalmazza az ételrendelés és az esetleges módosítások leadásának időpontjait.

5. A beteg étrendjének meghatározása

A beteg étrendjét betegségei és aktuális állapota figyelembevételével a kezelőorvos és/vagy a dietetikus határozza meg. Az étrend típusát az ápolási dokumentációban rögzíteni kell (pl. 200 g ch 5x-i, pépes). Amennyiben a beteg enetrális vagy parenterális táplálásban részesül, az alkalmazott szondatápszert vagy tápoldatot az intézményt ellátó gyógyszertár biztosítja.

6. Tápláltsági állapot felmérése

Nemzetközi statisztikai adatok szerint az egészségügyi intézetekben fekvő betegek 30-50%-a szenved táplálkozási hiányállapotban, cahexiában, malnutricióban vagy szarkopéniában. Ez az arány a krónikus betegségben szenvedők körében meghaladhatja a 70%-ot is. Sajnálatos módon a hazai statisztikai adatok is hasonló képet mutathatnak. A különböző táplálkozási hiányállapotok nem csupán az elesett, alacsony testtömegű betegekre jellemzőek, túlsúlyos és elhízott páciensek esetében is kialakulhatnak.

Az Emberi Erőforrások Minisztériuma 2017-es Szakmai Irányelvei alapján a beteg osztályra történő felvételét követően 48 órán belül fel kell mérni a tápláltsági állapotát. A felmérést az intézmény által elfogadott tápláltsági állapot szűrőlap alapján az osztályos ápoló végzi, a szűrőlap az ápolási dokumentáció részét képezi. A leggyakrabban alkalmazott szűrőlap felnőttellátás esetében a MUST, gyermekellátás esetében a STRONG, onkológiai és haematológiai betegellátó osztályokon a SCAN. Amennyiben az ápoló a felmérés során a tápláltsági állapot kedvezőtlen irányba való elváltozását vagy annak gyanúját tapasztalja, a munkahelyi utasításnak megfelelő módon tájékoztatja a kezelőorvost, valamint a dietetikust.

Betegátadás, -átvétel kommunikációja modul – ISBAR kommunikációs technika alkalmazása

Az eljárás definíciója

A betegátadás, -átvétel kommunikációjának WHO definíciója: a pácienssel kapcsolatos információk továbbítása az egyik egészségügyi dolgozótól a másikig, az egyik szakmai teamtől a másikig, illetve az egészségügyi szakembertől a betegig, a hozzátartozóig a betegellátás folytonosságának és biztonságának biztosítása, fenntartása érdekében.

Célja a pontos információ átadása a páciens jelenlegi állapotával, legutóbbi állapotváltozásokkal, folyamatban lévő terápiával, legutóbbi vagy potenciálisan felmerülő változásokkal kapcsolatban.

A hatékony kommunikáció, amely időszerű, pontos, nem félreérthető, a befogadó által értelmezhető, csökkenti a hibák előfordulását és a betegbiztonság javulását eredményezi (JC).

A betegbiztonságot érintő „nemkívánatos események”, ellátási hibák jelentős része (közel 70%) kommunikációs hibákra vezethető vissza. A kommunikációs hibák legalább 50%-a az átadások alkalmával következik be.

Az átadások standardizálásával, egységes módszertan, kommunikációs modellek, sémák alkalmazásával és a kommunikációs teamkézségek javítása révén jelentősen mérsékelhetőek az átadások alkalmával bekövetkező kommunikációs hibák.

A betegátadás-átvétel definíciója: „A szakmai felelősség és kötelezettség átadása egy beteg vagy betegek egy csoportja ellátásának egyes vagy minden vonatkozásában egy másik személynek vagy szakmai csoportnak ideiglenesen vagy tartós időtartamban.” (Australian Medical Association: 'SafeHandover: Safe Patients' guideline, 2006).

Az átadás-átvétel során előforduló kommunikációs hibák nemkívánatos eseményekhez, ellátási hibákhoz, ezáltal a betegbiztonság romlásához vezethetnek.

Nemkívánatos események, ellátási hibák

- Nem megfelelő terápia/vizsgálat/beavatkozás/gyógyszer, késői diagnózis, műtét stb.
- Beteg- és dolgozói elégedetlenség.
- Betegpanaszok növekvő száma, perek, a munkafolyamat fennakadásai, belső konfliktusok.
- Növekvő költségek.
- Megismételt, feleslegesen elvégzett vizsgálatok, szükségesnél hosszabb, rövidebb, illetve felesleges kórházi tartózkodás.

Az eljáráshoz szükséges kompetencia meghatározása

A kommunikáció történhet a szervezeti egységek, illetve a feladat jellege szerint:

Intézmények (ellátási szintek) között, pl. vizsgálatra küldés, beutalás, elbocsátás, áthelyezés stb.

Intézményen belül, az egyes egységek között, pl. betegfelvétel, vizsgálatra küldés, műtéti előkészítés, áthelyezés másik osztályra stb.

Szervezeti egységeken, osztályokon belül, pl. műszakváltás, új kolléga érkezése, helyettesítés stb.

Résztevők szerint

- Egészségügyi szakemberek egymás között, pl. orvos-ápoló, ápoló-ápoló stb.
- Páciensek, hozzátartozók és egészségügyi szakemberek között, pl. orvos – beteg/hozzátartozó, ápoló – beteg/hozzátartozó.

Bizonyítékokkal alátámasztott megközelítés

MÓDSZERTANI JAVASLATOK (JCAHO, WHO)

- Formalizált, standardizált adatlapok, check-listák.
- Visszaolvasás, ismétlés, visszakérdezés (read-back, repeat back).
- Elektronikus támogatás, korszerű, pontos, időbeni dokumentáció.
- Többszakmás átadások, lehetőleg „ágy mellett”.
- Részletes, precíz zárójelentések.
- Páciensek, hozzátartozók együttműködését ösztönző módszerek (pl. teach back, kérdések-válaszok, bevonás a terápiás döntésbe).
- Munkatársak bevonása és kommunikációs képzése.
- Adott beteg ellátásában részt vevő intézmények, egységek, szakemberek közti információcsere ösztönzése.

Cél: Szakmai kommunikáció egységes sémák alapján, az időkorlát figyelembevételével, a legfontosabb információk átadása a beteg állapotával és fontos teendőkkel kapcsolatban.

Eredmény: egyes vizsgálatok alapján, a negatív kimenetelű esetek akár a felére csökkenhetnek!

(I.)-S.B.A.R.-(R.)

- **Introduction (bevezetés)**
 - Mutatkozunk be, és ismertessük szerepünket, felelősségünket. Azonosítsuk a páciens.
- **Situation (Situáció) – MI A HELYZET MOST?**
 - Ismertessük röviden a helyzetet, a beteg aktuális állapotát (életfunkciók, eredmények, tünetek stb.). Mondjuk el, mi a helyzet MOST.
- **Background (háttér) – MI TÖRTÉNT EDDIG?**
 - Mondjuk el, milyen körülmények, előzmények vezettek ehhez a helyzethez. (A beteg felvételének időpontja, diagnózis, kapcsolódó kórelőzmények.) Röviden foglaljuk össze, mi történt eddig (pl. labor tesztek, vizsgálatok, gyógyszerek).
- **Assessment (összegzés, értékelés) – MI A PROBLÉMA?**
 - Foglaljuk össze a szituációt. Mondjuk el, hogy véleményünk szerint mi a probléma, vagy ha nem tudjuk, akkor mondjuk azt, hogy nem vagyunk biztosak benne, mi a probléma, de a páciens állapota romlik.
 - Támasszuk alá állításunkat észlelt jelekkel, adatokkal, tünetekkel!
- **Recommendation (javaslat) – MIT KELL TENNI ÉS MIKOR?**
 - Mondjuk el, hogy fentiek alapján mi a kérésünk (labor teszt, kezelés vagy, hogy a kolléga most megvizsgálja ezt a beteget).
 - Mondjuk el, mit javasolunk (pl. megfigyelés vagy mikor értesítsék az orvost, ha nincs javulás).
- **Repeat Repeat Back (visszaismétlés)**
 - Az „átvevő” szóban visszaismétljük, ezzel megerősítjük a kapott információt.

Irodalomjegyzék

1. Dékán Z.: *Betegbiztonság és kommunikáció*, http://info.nevesforum.hu/wp-content/uploads/2015/12/handover_comm_dekanzita3_oktober6.pdf (letöltés időpontja: 2018.10.31.).
2. Dr. Safadi H.: *Körkép a betegátadás-átvétel hazai helyzetéről*, NEVES-fórum 2017.12.14. (http://info.nevesforum.hu/wp-content/uploads/2017/12/NEVES-F%C3%B3rum_42_Handover_SH.pdf).
3. Dr. Mester L.: *A beteg átadás-átvétel kommunikációja*, SZTE Törzsképzési Tanfolyam, 2013., (<http://web.med.u-szeged.hu/sztkk/pdfs/mlbeteg.pdf>).

Betegoktatás, betegvezetés ápolói feladatai

Az eljárás definíciója

Az ápolási tevékenység eredményességét nagymértékben meghatározza az ápoló–beteg/kliens között lezajlott interakció sikeressége.

„A betegvezetés lényege nem az, hogy a betegért dolgozzunk egy folyamat segítségével, hanem az, hogy a beteggel együtt dolgozzunk egy folyamatban annak érdekében, hogy a problémáját a számára lehetséges legteljesebb mértékben megoldhassa.”

A paramedikális tanácsadás az ápolási szituációkban zajló információáramlásra és -feldolgozásra, döntések előkészítésének segítésére, valamint a beteg lehetséges mértékű aktivitásának, erőmozgósításának és részvételének fenntartására, illetve fejlesztésére irányul.

A paramedikális tanácsadás időbeli eloszlását tekintve az ápolási folyamathoz hasonlóan folytonos és ciklikus mintázatot mutat, ezért ebben eltér más területek tanácsadási formáitól.

A hatékony betegvezetés feltételrendszere

- Elfogadó légkört kell teremtenünk, amelyben a beteg úgy érezheti, hogy szabadon beszélhet a problémáiról, mert azt segítői megértik.
- Kapcsolat, amelynek légköre támogatja a beteget abban, hogy mozgósítsa belső erőforrásait a lehető legjobb egészségi állapot és életminőség eléréséhez.

A betegvezetés lényege a problémamegoldás támogatása, a problémák azonosítása, a prioritásnak és a realitásnak megfelelően kialakított terv, valamint a beavatkozási lehetőségek meghatározása.

Az ápoló tanácsadási tevékenységének fogalmi keretei

- Interakcionalitás (kétirányú kapcsolat): A folyamat lényegi elemei a kliensek szempontjából az egyenrangú partneri viszony önmaga és a betegvezetést végző személy között, illetve a kétirányú párbeszéd alkalmazása a direkt, egyoldalú tanácsadás helyett.
- Individualizáltság (személyre szabottság): Aktiválhatja a kliens korábbi ismereteit és készségeit az érintett témával kapcsolatban. A kliens feltétel nélküli elfogadása és az ítélkezés kerülése elengedhetetlen az individualizált betegvezetés szempontjából.
- Segítségnyújtás. Betegvezetési tevékenysége során az ápoló személyre szabott segítséget nyújt a kliensnek, annak aktuális szükségletei alapján. A tanácsadás feladata a beteg vezetése, érzelmi támogatás, krízisintervenció és segítségnyújtás a döntéshozás terén.
- Professionalitás: Az ápoló és a kliens között létrejövő kapcsolatban nagy szerepet játszik az ápoló szakmai felkészültsége és kompetenciája. Lényeges ápolói készség, a páciens aktuális lelkiállapotának megfelelő reagálás és időzítés, az elméleti és gyakorlati tudás, valamint a hatékony munkavégzés képessége.
- Orientáltság (iránymeghatározottság): A betegvezetés célorientált tevékenység, melynek célja a kliens szükségleteinek megfelelő segítség biztosítása.

A tanácsadás előfeltételei

- Személyes tényezők: A tanácsadás a kliens aktuális szükségletein alapul – a kölcsönös bizalom, a pozitív ápolói hozzáállás, az empátia és az érdeklődés kifejezése a páciens problémái iránt. A kliens aktuális mentális és fizikális állapota jelentős mértékben befolyásolja a választható módszerek körét és azok kivitelezését. A betegek csökkent együttműködésének főbb okai többek között az ismeretek hiánya, a nem megfelelő motiváció és a kivitelezés képtelensége, amelyek korai felmérésével és az eredménynek megfelelő tervezéssel a tanácsadás hatékonysága növelhető.

- Értékrendszer, hit és a világról alkotott nézetek figyelembevétele. A kliens személyes értékrendjének, felfogásának és a tanácsadás tárgyához való hozzáállás előzetes felmérése az individualizált tevékenységek lényeges eleme.
- Kulturális különbségek felmérése.

A tanácsadás hatásai

- Személyen belüli (intrapersonális) előnyök: Érzések, kétségek tisztázása. A kliens problémával kapcsolatos érzéseinek és félelmeinek megfogalmazása hozzájárul az eredményes megküzdéshez.
- Remény és biztonságérzet növekedése: A betegek reménye és hite az alkalmazott terápia és a gyógyulás sikerességében kulcskérdés a kezelés eredményessége szempontjából.
- Komfortérzés növekedése: A meghallgatás, a törődés és a bizalommal teli légkör hozzájárul a tanácsadás során kialakuló komfortérzést.

Az egészségi állapotot pozitívan befolyásoló hatások

- Az egészségmagatartás változása: Az egészségügyi személyzet magatartásformái és alkalmazott tanácsadási módszerei jelentősen befolyásolják a betegek egészségmagatartását. Az ápolói tanácsadás hozzájárul a betegséggel való megküzdés (coping) mértékének növekedéséhez.
- Compliance és döntésképeség, valamint az ellátással kapcsolatos elégedettség növekedése: A tanácsadás célja, hogy biztosítsa az egyén számára annak lehetőségét, hogy teljes megértésen alapuló döntéseket hozzon az egészségével kapcsolatos kérdésekben. Amennyiben a személy részt tud venni az egészségét érintő döntések meghozásában, nagyobb mértékben tud azonosulni a közös célokkal, ezáltal az együttműködésnek foka is nő.
- Egészségnyereség: A kliensek egészségi állapotában tanácsadás hatására jelentkező pozitív változások lehetnek életmódbeli változások, pl. testsúlycsökkenés magasvérnyomás-betegségben szenvedők körében, valamint szorongáscsökkenés. Az ápolói tanácsadás szerepet játszik a krónikus betegségekben szenvedők életminőségének növelésében.

Az eljáráshoz szükséges kompetencia meghatározása

Az ápolók önálló kompetenciái között jelenik meg a hiteles, szakmai kommunikáció. Az eredményes segítő kapcsolat kialakításában nélkülözhetetlen eszköz a jó kommunikációs készség, sőt ezen felül elengedhetetlen a tudatosság a kommunikációban. Az ápoló hallgatók oktatása során a kommunikációs stratégiák elsajátítása, gyakorlása is része a képzésnek.

A személyközpontú ápolás meghatározó eleme a kliens és a segítő egymáshoz való viszonya.

Beavatkozás módja

Minden megnyilvánulás, verbálisan megfogalmazott gondolat érzelmi és kognitív tartalmakat egyaránt magában foglalhat, amelyek kiemelése a tanácsadói beszélgetés irányát döntően meghatározza.

A betegvezetés iránya és folyamata

A betegek és hozzátartozók közlésének tárgya vonatkozhat magára a beszélő személyre, más személyre, a környezetre, valamely tárgyra vagy az ápoló személyre.

A tanácsadói beszélgetésben orientáljuk a betegünket, kliensünket a tartalom irányának megválasztásában.

A kognitív tartalmak kifejtését támogató technikák

- A kognitív tartalmakra adott válaszok elősegítésére javasolt a csend, a minimális szóbeli megerősítők, a parafrázis, valamint a kérdések alkalmazása.
- A kognitív hangsúly így megfoszthatja a segítséget kérőket attól a lehetőségtől, hogy az érzelmeiket kinyilváníthassák, ami különösen fontos lenne számukra.

Az érzelmi tartalmak feltárásának segítői

- Az érzelmekre történő válaszadás segítheti a katarzisz megvalósulását, a visszafojtott érzelmek és szorongások feltárását. Az érzelmek kiemelése az összpontosítást segíti, az ember önmaga felé fordulásának készségét serkenti.
- Az érzelmi tartalmak feltárását segíti a non-verbális jelzések köre az elfogadás kommunikálásával, az érzelmek visszatükrözése, valamint az érzelmek összefoglalása.

Az ápoló kommunikációs stílusjegyei

Az emberi tényezők szerepe igen lényeges az ápolók és a betegvezetés szempontjából egyaránt.

A fejlett interperszonális és kommunikációs készség, a kiegyensúlyozott, mások felé nyitott és mások potenciáljának elismerését, valamint az emberi méltóság tiszteletét közvetítő magatartás fontos erőforrás mások együttműködésének megnyerése és fenntartása szempontjából.

A kommunikációs stílusjegyeket agresszív, restriktív, inerciás, indifferens és kooperatív „terapeuta dimenzióba” kell helyezni ahhoz, hogy értelmezhetőek legyenek a professzionális segítő munka és annak stílusjegyeinek megértésében.

- a) A terapeutamunka értelmezésében minden olyan megnyilvánulást, amely a másik emberben félelmet, szorongást, kisebbségi érzést kelt, lelkiismeretfurdalást provokál, fizikálisan vagy morálisan fenyeget, agresszív megnyilvánulásnak minősül. Igen érzékeny kategória tehát, amelynek az előfordulása gyakran az ellátók féltő gondoskodásából fakad.
- b) Terapeutamunkában az indifferens kommunikációs stílus ugyancsak különleges megfontolást igényel. Az információáramlásában a kognitív közléstartalmak szerepe szintén meghatározó jelentőségű. Az ismeretek nyújtása, állásfoglalások, tények stb. közlése – amelyek érzelmi tartalmakat közvetlenül nem hordoznak – az indifferens kommunikált tartalmak körébe tartozik.
- c) Az inerciás kommunikációs stílusjegy legfőbb ismertetőjegye a bizonytalanságból fakadó inerciás, vagyis erélytelen, gyakran üres közléstartalom.
- d) A korlátozó, restriktív kommunikációs stílusjegy többnyire a betegek bevonásának hiányából fakad, akik így bizonyos feladatok elvégzésére nem tudnak felkészülni. Amennyiben a beteg nem ismeri pontosan az ápolóval együtt kialakított programot, akkor nem áll módjában már előzetesen ráhangolódni bizonyos tevékenységekre, beavatkozásokra. Ilyen módon azonban mintegy csak megtörténnek a dolgok a beteggel, amelynek során önállósága, döntési lehetősége háttérbe szorul.
- e) A kooperatív stílusjegy épít a beteg közreműködésére, fejlődési és döntési képességeire. Az információáramlás kognitív és affektív tartalmait egyaránt „fogadja”, és az ápolás során a beteg partnereként vesz részt az interakciókban.

A betegvezetés szempontjából a kooperatív kommunikációs stílusjegy a jóindulat kifejezésének intenciójával szolgálja a beteg biztonságérzetének, aktivitásának felkeltését. Megfelelő felkészítés esetén a beteg hozza meg a döntését és érvényesíti a korlátozásokat önmagával szemben a gyógyulásához szükséges mértékben.

Az ápolói restriktív esetén a beteg alárendelt szerepet tölt be, és bizonyos értelemben mentesül a felelősség alól is, hiszen ezek betartását a korlátozások elrendelőjének kell ellenőriznie.

Irodalomjegyzék

1. Dr. Helembai K.: *Betegvezetés az ápolás folyamatában*, e-tankönyv, elérhető: www.tankonyvtar.hu, 2015.
2. Dr. Papp L.: *Ápolóhallgatók tanácsadói kompetenciájának vizsgálata: doktori tézis*. Acta Sana 6:(1) pp. 14-34., 2011.

Ápolói terápia

Molnárné Virágh Éva
 Jónás Gyöngyi
 Vidáné Fábán Valéria
 Czékusné Farkas Mónika
 Tóth-Baranyi Zsolt
 Kiszél Attila
 Tóthné Restár Tünde
 Papp Anita Tímea
 Varga Henriett
 SZEGEDI TUDOMÁNYEGYETEM

Parenterális folyadékpótlás, gyógyszerbevitel ápolói feladatai

1/ Injekció felszívása porampullából

Az eljárás definíciója

Hatóanyagot por formájában tartalmazó készítmény feloldása a tárolására szolgáló ampullából, a bejuttatás céljának megfelelő fecskendőbe, az aszepszis és antiszepszis szabályait betartva a gyógyszerelés hármass és ötos szabályai alapján.

Az eljáráshoz szükséges kompetencia

Injekció felszívását porampullából önállóan végezheti, orvosi rendelés alapján

- Ápoló (55),
- BSc-ápoló,
- MSc-ápoló végzettséggel rendelkezők.

Kapcsolódó eszközök áttekintése

Porampullaként készítik el azokat az injekciós készítményeket, amelyek hatóanyagai bomlás nélkül még alkalmas stabilizáló anyagokkal sem tarthatók el oldat formájában. Ebben az esetben a hatóanyagot por vagy mikrokristály formájában gumisapkás ampullába helyezik. A feloldáshoz használható anyagokról (leggyakrabban desztillált víz, 0,9% NaCl, 5% glükózoldat) a gyógyszerleírás rendelkezik. Bizonyos esetekben az oldószert egy külön ampullában mellékelik.

Beavatkozást megelőző teendők listája

Tekintsük át az orvos gyógyszerelésre vonatkozó utasításait, ha szükséges, szóban is egyeztessük az írásbeli rendelést.

Kérdezzük meg a betegtől, hogy nincs-e ismert gyógyszerallergiája az elrendelt gyógyszerre vonatkozóan, ezt a dokumentációban is ellenőrizzük.

Beavatkozáshoz szükséges eszközök listája

Felületfertőtlenítő kendő
 Megfelelő őrartalmú fecskendő
 Felszívótű (19 G vagy annál nagyobb belső átmérőjű, lehetőség szerint szűrővel ellátott)
 Porampulla a gyógyszerrendelésnek megfelelően



1. ábra Injekciózás eszközei (porampullából)

A gyógyszer alkalmazási előiratában szereplő oldószer
Tűledobó
Hulladékledobó
Tálca
Egyszer használatos nem-steril gumikesztyű
A fecskendő feliratozásához szükséges matrica, filc

Beavatkozás pontos leírása

Fertőtlenítsük a munkapultot.
Végezzünk higiénés kézfertőtlenítést.
Készítsük össze a gyógyszereléshez szükséges eszközöket. Ellenőrizzük a gyógyszer lejáratát, bizonyosodjunk meg róla, hogy a porampullán nincs repedés, az oldószer ampulláján nincs repedés, a benne lévő folyadék nem zavaros vagy elszíneződött.
Vegyünk fel gumikesztyűt.
Bontsuk ki és címkézzük fel (beteg neve, gyógyszer neve, mennyiség milliliterenként, ápoló kézjegye) a fecskendőt, csatlakoztassunk hozzá egy felszívótűt, amennyiben lehetséges, szűrővel ellátottat, ne vegyük le a tű kupakját.
Távolítsuk el a műanyag kupakot az oldószeres fiola tetejéről.
Töröljük meg egy alkoholos felületfertőtlenítő kendővel a gumikupakot, várjuk meg a behatási időt.
Vegyük le a fecskendő kupakját.
Szívjunk a fecskendőbe annyi levegőt, amennyi oldószert szeretne felszívni a hígításhoz.
Fogjuk meg az oldószert tartalmazó fiolát a nem domináns kezünkkel, domináns kezünkkel pedig nyomjuk a levegőt a fecskendőből az oldószert tartalmazó fiolába. Tartsuk nyomás alatt a fecskendő dugattyúját, és húzzuk a tű végét a folyadék szintje alá a fiolában.
Szívjuk fel a kellő mennyiségű folyadékot a fiolából.
Vegyük le a porampulla kupakját, és töröljük meg a gumikupakot alkoholos felületfertőtlenítő kendővel, várjuk meg a behatási időt.
Fogjuk meg az ampullát a nem domináns kezünkkel, és domináns kezünkkel injektáljuk az előbbieken felszívott oldószert a porampullába.
Forgassuk körbe az ampullát körkörös mozdulatokkal, amíg a por fel nem oldódik.
Szívjuk fel az oldatot az ampullából.
Miután felszívtuk a kellő mennyiségű gyógyszerkészítményt, vegyük ki az ampullából a tűt. Dobjuk ki a felszíváshoz használt tűt és helyezzünk a fecskendőre egy új, a beadás módjának megfelelő tűt.
Helyezzük a tálcára a gyógyszerbeadáshoz szükséges eszközöket. A felszívott gyógyszer ampulláját tegyük a fecskendő mellé, ezt csak a szövődménymentes beadás után lehet kidobni.

Beavatkozást követő teendők listája

Az ampullában maradt oldat nem tárolható későbbi felhasználásra.

Rakjunk rendet a kórteremben, vizsgálóhelyiségben a veszélyeshulladék, a hulladéktárolás, a ledobás szabályainak megfelelően.

Végezzünk higiénés kézfertőtlenítést.

Dokumentáció helye, módja

A beteg nevét, a felszívás dátumát, a felszívott készítmény mennyiségét hatóanyag/ml módon a fecskendőn jelöljük.



2. ábra Gyógyszerkészítmény felszívása

Irodalomjegyzék

1. Semmelweis Egyetem Egészségügyi Főiskolai Kar, *Ápolástani alapismeretek*, Budapest, 2000.
2. Dr. Oláh A.: *Ápolástudományok könyve*, Medicina Könyvkiadó Zrt., 2012.
3. Perry, E.P.: *Ápolói beavatkozások és műveletek*, Medicina Könyvkiadó Zrt., 2013.
4. Dr. Oláh A.: *Beavatkozások digitális kézikönyve*, Medicina Könyvkiadó Zrt., 2015.

2/ Injekció felszívása üvegampullából

Az eljárás definíciója

Hatóanyagot vagy hatóanyagot nem tartalmazó oldat felszívása a tárolására szolgáló üvegampullából, a bejuttatás céljának megfelelő fecskendőbe, az aszepszis és antiszepszis szabályait betartva, a gyógyszerelés hármás és ötös szabályai alapján.

Az eljáráshoz szükséges kompetencia

Injekció felszívását önállóan végezheti, orvosi rendelés alapján

- Ápoló (55),
- BSc-ápoló,
- MSc-ápoló végzettséggel rendelkezők.

Kapcsolódó eszközök áttekintése

Az üvegampullákat csoportosíthatjuk a feltörésre való előkészítettség alapján önfeltörő és nem előkészített ampullákra. A nem előkészített ampullák feltöréséhez ampullareszelőt használunk, az ilyen típusú gyógyszertárolók azonban már ritkák napjainkban. Az önfeltörő ampullák lehetnek egy vágási pontú (One Point Cut – OPC), illetve színgyűrűvel ellátott (Color Break Ring – CBR) ampullák. Az OPC-ampullák fején egy jelzőpont található, amely megjelöli, melyik oldalon található a gyengített terület az ampulla nyakán, amely irányból az ampulla könnyen felnyitható.

A CBR-ampullák nyakán a gyengített terület egy színes gyűrűvel van jelölve, melynek mentén az ampulla feltörhető.

Az ampulla részei lentől felfelé haladva: test, nyak és fej.

Beavatkozást megelőző teendők listája

Tekintsük át az orvos gyógyszerelésre vonatkozó utasításait, ha szükséges, szóban is egyeztessük az írásbeli rendelést.

Kérdezzük meg a betegtől, hogy nincs-e ismert gyógyszerallergiája az elrendelt gyógyszerre vonatkozóan, ezt a dokumentációban is ellenőrizzük.

Beavatkozáshoz szükséges eszközök listája

- Felületfertőtlenítő kendő
- Megfelelő úrtartalmú fecskendő
- Felszívótű (18 G vagy annál nagyobb belső átmérőjű, lehetőség szerint szűrővel ellátott)
- Üvegampulla a gyógyszerrendelésnek megfelelően
- Ampullatörő (amennyiben szükséges)
- Tüledobó
- Hulladékledobó
- Tálca
- Gombtörő vagy pur-zellin
- Egyszer használatos nem-steril gumikesztyű
- A fecskendő feliratozásához szükséges matrica/filc



3. ábra Injekciózás eszközei (üvegampullából)

Beavatkozás pontos leírása

Fertőtlenítsük a munkapultot.	
Végezzünk higiénés kézfertőtlenítést.	
Készítsük össze a gyógyszereléshez szükséges eszközöket. Ellenőrizzük a gyógyszer lejáratí idejét, ellenőrizzük, és bizonyosodjunk meg róla, hogy az ampullában lévő folyadék nem zavaros, nem szivárog, nem tartalmaz szemcsés anyagot, illetve az ampullán nincs repedés.	
Végezzünk higiénés kézfertőtlenítést.	
Vegyünk fel gumikesztyűt.	
Bontsuk ki, és címkézzük fel (beteg neve, gyógyszer neve, mennyiség milliliterenként, ápoló kézjegye) a fecskendőt, csatlakoztassunk hozzá egy felszívótűt, amennyiben lehetséges, szűrővel ellátottat, ne vegyük le a tű kupakját.	
Fertőtlenítsük le az ampulla nyakát és várjuk meg a behatási időt.	
Fogjuk meg az ampullatestet a nem domináns kezünk hüvelyk- és mutatóujjával.	
Ütögessük meg az ampulla fejét a domináns kezünk mutatóujjával, hogy a benne lévő folyadék az ampullatestbe folyjon.	
OPC-ampulla feltörése:	CBR-ampulla feltörése:
Tartsuk az ampullát úgy, hogy az ampulla fején található színes pont felénk nézzen, a nem domináns kezünk mutatóujja támaszkodjon szorosan az ampulla hátoldalának nyakán, hüvelykujja pedig az ampullatest felső szakaszán.	Tartsuk az ampullát úgy, hogy a nem domináns kezünk mutatóujja támaszkodjon szorosan az ampulla hátoldalának nyakán, hüvelykujja pedig az ampullatest felső szakaszán.
Ragadjuk meg az ampulla fejét a domináns kezünk hüvelyk- és mutatóujjával úgy, hogy a hüvelykujj a színes pontra, a mutatóujj pedig a hüvelykujjal szemben helyezkedjen el, a mutatóujj és az ampulla közé szorítsunk egy gombtörlőt vagy pur-zellint.	Ragadjuk meg az ampulla fejét a domináns kezünk hüvelyk- és mutatóujjával úgy, hogy a hüvelykujj az ampulla fejének hozzánk közelebb eső oldalán, a mutatóujj pedig a hüvelykujjal szemben helyezkedjen el, a mutatóujj és az ampulla közé szorítsunk egy gombtörlőt vagy pur-zellint.
Helyezzük az ampullát stabil alapra. Vegyük le a tű kupakját, és vezessük az injekciós tűt az ampulla szájának közepébe úgy, hogy nem domináns kezünkkel stabilan tartsuk a munkaasztalon az ampullát, közben pedig ügyeljünk arra, hogy a gyógyszer felszívásakor a tű nem érintheti az ampulla külső szélét, majd szívjuk fel az elrendelt mennyiségű oldatot.	
Helyezzük az ampullát stabil alapra. Vegyük le a tű kupakját, és vezessük az injekciós tűt az ampulla szájának közepébe úgy, hogy nem domináns kezünkkel stabilan tartsuk a munkaasztalon az ampullát, közben pedig ügyeljünk arra, hogy a gyógyszer felszívásakor a tű nem érintheti az ampulla külső szélét, majd szívjuk fel az elrendelt mennyiségű oldatot.	
Miután felszívtuk a kellő mennyiségű gyógyszerkészítményt, vegyük ki az ampullából a tűt. Dobjuk ki a felszíváshoz használt tűt és helyezzünk a fecskendőre egy új, a beadás módjának megfelelő tűt.	
Helyezzük a tálcára a gyógyszerbeadáshoz szükséges eszközöket. A felszívott gyógyszer ampulláját tegyük a fecskendő mellé, ezt csak a szövődménymentes beadás után lehet kidobni.	

Beavatkozást követő teendők listája

Az ampullában maradt oldat nem tárolható későbbi felhasználásra.

Rakjunk rendet a kórteremben, vizsgálóhelyiségben a veszélyeshulladék, a hulladéktárolás, a ledobás szabályainak megfelelően.

Végezzünk higiénés kézfertőtlenítést.

Dokumentáció helye, módja

A beteg nevét, a felszívás dátumát, a felszívott készítmény mennyiségét hatóanyag/ml módon a fecskendőn jelöljük.



4. ábra Gyógyszerkészítmény felszívása üvegampullából

Irodalomjegyzék

1. Semmelweis Egyetem Egészségügyi Főiskolai Kar, *Ápolástani alapismeretek*, Budapest, 2000.
2. Dr. Oláh A.: *Ápolástudományok könyve*, Medicina Könyvkiadó Zrt., 2012.
3. Perry E.P.: *Ápolói beavatkozások és műveletek*, Medicina Könyvkiadó Zrt., 2013.
4. Dr. Oláh A.: *Beavatkozások digitális kézikönyve*, Medicina Könyvkiadó Zrt., 2015.

3/ Intramuscularis injekció beadása

Az eljárás definíciója

Gyógyszer bejuttatása injekcióval a bőr alatt fekvő izomszövetbe.

Az eljáráshoz szükséges kompetencia

Az intramuscularis injekció beadását, orvosi utasításra önállóan végezheti

- Ápoló (55),
- BSc-ápoló,
- MSc-ápoló végzettséggel rendelkezők.

Kapcsolódó anatómiai áttekintés

Az izmokat felépítő szöveteknek 3 nagy csoportja van az emberi testen belül: a harántcsíkolt izomszövet, a simaizomszövet és a szívizomszövet. Az emberi test mozgását a harántcsíkolt vázizomrendszer (aktív) a csontvázrendszerrel (passzív) együtt végzi. A vázizomrendszer tehát az egész emberi testen megtalálható, a bőr rétegei alatt. Az izmok, mivel feladatuk a munkavégzés, jó oxigén- és tápanyag-ellátottsággal kell rendelkezzenek, ebből kifolyólag gazdagon vascularizáltak.

Az izmok, bár az egész testet beborítják, változó vastagságban találhatóak meg a csontok felett. Öt olyan régió van az emberi testen, ahol a biztonságos beadáshoz megfelelő vastagságú izomréteg található. Ezek a helyek a következők: musculus deltoideus, ventroglutealis régió, musculus vastus lateralis és rectus femoris, dorsoglutealis régió.

A musculus vastus lateralis a comb elülső oldalsó felén egy haránt tenyér szélességnyire a térd felett és egy tenyér szélességnyire a femur trochanter majorja alatti terület között található. Nincs benne nagyobb ér vagy ideg, gyors gyógyszerfelszívódást garantál. Középső egyharmada a legmegfelelőbb injekció céljára, nem domináns kezünkkel ragadjuk meg az izomfejet a beadáshoz. A beteg laposan fekdjön, enyhén behajlított térdrel.

A rectus femoris a crista iliaca és a térd közötti terület közepén található. A quadriceps anterior felülete nagyobb volumenű, 1-5 ml folyadék beadására is alkalmas.

A ventroglutealis régió a musculus gluteus mediusból és minimusból áll. Meghatározásához nem domináns kezünk tenyerét a beteg csípőjének trochanter majorjára helyezzük úgy, hogy a hüvelykujjunk a beteg szeméremcsontja felé, a többi ujj pedig a beteg feje felé néz. A mutatóujjat a crista iliaca anterior superiorra helyezzük, a kinyújtott középső ujj a csípőlapát mentén hátrafelé, a far irányába mutat. A mutatóujj és a középső ujj közötti terület az injekció ideális helye, oldalt- vagy hátonfekvő helyzetben.

A musculus deltoideus injekciózási pontjának lokalizálásához tapintsuk ki az acromiont. Az injekciózási pont az acromion alatt található 3 ujjnyival. A beteg állhat, ülhet vagy feket, behajlított karral.

A dorsogluteális régió a far felső külső kvadránsának felső külső felén található, körülbelül 5-8 cm-rel a crista iliaca alatt. Kítapintjuk a spina iliaca posteriort superiorit és a femur trochanter majorját. A közük húzott képzelt egyenestől (itt húzódik a nervus ischiadicus) cranialisan, lateralisán adjuk be az injekciót. A nervus ischiadicus sérülésének veszélye miatt ezt a régiót nem ajánlott intramuscularis injekciózásra használni, csak megfelelő gyakorlattal.

Bizonyítékokkal alátámasztott megközelítés

A musculus deltoideusba csak kisebb mennyiség, 1 ml, maximum 2 ml beadása ajánlott. A ventrogluteális régióba 3 ml, míg a musculus rectus femorisba és vastus lateralisba egészen 5 ml-ig adható gyógyszer.

A gyógyszer tolerancia fontosabb, mint a beadott gyógyszer mennyiség, a kisebb mennyiségű adagok jobban támogatják a felszívódást és csökkentik a szövődmények kialakulását.

Elsőként az intramuscularis injekció beadásához a ventroglutealis régiót kell választani. Komoly rizikó a nervus ischiadicus sérülés a dorsogluteális régió választásánál, valamint ez az ideg több nagyobb éret is tartalmaz.

Felnőtteknél a nagyobb mennyiségű zsírszövet miatt a ventrogluteális régióba adott injekció esetén 38 mm-es tűhosszúság nem elegendő (csak normál BMI-vel rendelkező férfiaknál), ezért vagy másik régiót vagy hosszabb tűt kell választani.

A Z-vonalas technika segíti, hogy a gyógyszerek ne folyjanak vissza a subcutan szövetbe és ne irritálják azt.

A fájdalom és a beavatkozás okozta szorongás nagymértékben csökkenthető a megfelelő mélységű betegtájékoztatással. A beadás okozta fájdalom jó technikával csökkenthető. Törekedni kell a lassú beadásra, a legkisebb átmérőjű tűt gyorsan kell az izomba beszúrni.

A felszíváshoz és a beadáshoz külön tűt kell használni, amely szintén csökkenti beadáskor a fájdalmat.

Nőkben nagyobb mennyiségű zsírszövet található a subcutan régióban, ezért az intramuscularis beadásnál több fájdalmat jeleznek.

Beavatkozást megelőző teendők listája

Környezet előkészítése

- Megfelelő fényforrás.
- Megfelelő hőmérséklet.
- Ablakok becsukása (ne legyen huzat).
- Elkülönítés, intimitás figyelembe vétele, a kórteremben paraván elhelyezése, fennjáró betegek kiküldése, látogatók kiküldése.

Beteg pszichés felkészítése

A beteg pszichés felkészítésekor hangsúlyoznunk kell a beavatkozás fontosságát. Röviden, a beteg számára érthető módon el kell mondani a beavatkozás lényegét, esetleges kellemetlenségeit.

Beavatkozáshoz szükséges eszközök listája

Fecskendő a beadandó oldattal

Injekciós tű: 21-23 G, 25-50 mm közötti

Egyszer használatos, nem-steril gumikesztyű

Bőrfertőtlenítő

Gömbtörlő, gézlapok

Ragtapasz

Ledobó tál

Beavatkozás pontos leírása

Tekintsük át az orvos gyógyszerelésre vonatkozó utasításait, ellenőrizzük a beteg gyógyszerallergiára vonatkozó anamnéziséét a dokumentációban és szóban is.

Végezzünk higiénés kézfertőtlenítést.

Beszéljük meg a beteggel a beavatkozás menetét, és tájékoztassuk annak szükségességéről. Készítsük elő a helyiséget.

Készítsük össze a gyógyszer beadásához szükséges eszközöket és szívjuk fel a beadni kívánt gyógyszer mennyiséget, szem előtt tartva a gyógyszerelés alapszabályait. Bizonyos készítményeknél kis mennyiségű levegőt is szívunk a gyógyszerhez, a beadás során ezt a levegőt a beadás végén fecskendezzük be. Ez a légzár megakadályozza, hogy a beadott gyógyszer visszafolyva a subcutan szövetbe irritálja azt. A beteg nemére, súlyára és testalkatára, valamint a beadandó gyógyszer mennyiségére tekintettel válasszuk meg a megfelelő tűméretet.

Végezzünk higiénés kézfertőtlenítést, majd vegyünk fel gumikesztyűt.

Pozicionáljuk a beteget a szúrás helyének megfelelően. Elsődlegesen a ventroglutealis régiót válasszuk a gyógyszer beadására.

Mérjük ki a beszúrás pontos helyét, majd fertőtlenítsük az adott bőrterületet.

Kérjük meg a beteget, hogy a száján keresztül lélegezzon, és lazuljon el.

A fecskendőt fogjuk a domináns kezünk hüvelyk- és mutatóujja között „darts tartással”, és a tűt a kijelölt helyre 90°-os szögbe szúrjuk be. A punkció előtt a szúrás helyén a bőrt és a bőr alatti szöveteket 2,5-3,5 cm-rel oldalirányba húzzuk el, és ebben a helyzetben tartjuk a tű kihúzásáig, ez a Z-vonal technika.

A dugattyú visszahúzásával ellenőrizzük, hogy nem hatolt-e érbe. Ha a fecskendőben vér jelenik meg, akkor a tűt húzzuk ki, a fecskendőt tartalmával együtt dobjuk el, és új eszközökkel és gyógyszerrel másik szúrási pontot választunk.

Amennyiben nem látható vér a fecskendőben, a visszahúzásnál 1 ml per másodperc sebességgel fecskendezzük az izomba az oldatot, illetve légzár alkalmazása esetén a fecskendőben lévő levegőt is.

A beadás után várjunk 10 másodpercet, majd húzzuk ki a tűt, a kihúzás után engedjük el az elhúzott bőrt.

Ne masszírozzuk az injekció helyét a kihúzás után, csak abban az esetben, ha ez indikált, mert az a gyógyszer szűrt csatornán keresztüli szivárgásához vezethet.

Amennyiben szükséges, tegyünk kötést a szűrt csatornára.

Ellenőrizzük a beteg állapotát, szükséges-e a beavatkozás után a további fektetése, vagy saját lábán távozhat.

Rakjunk rendet a kórteremben, vizsgálóhelyiségben a veszélyeshulladék-kezelés, a hulladéktárolás, a ledobás szabályainak megfelelően.

Végezzünk higiénés kézfertőtlenítést.

Dokumentáljuk a beavatkozást.

Intramuscularis injekciózás indikációi

Elhúzódó hatású gyógyszer beadása.

Kontraindikációk

Akut miokardiális infarktus: Az intramuszkuláris injekció olyan izomspecifikus enzimek felszabadulását eredményezi, amelyek megnehezítik a myocardialis infarctus laboratóriumi diagnosztikáját.

Sokk: A perifériás véráramlás csökken, ezáltal a gyógyszerek nem megfelelően szívódnak fel az izomszövetből.

Koagulációs problémák: A véralvadási zavarok, illetve az anti-koaguláns terápia masszív hematómát okozhat a beadás helyén.



5. ábra Intramuscularis injekciózás kivitelezése

Beavatkozást követő teendők listája

A beteg és a beadás helyének megfigyelése, kialakul-e mellékhatás vagy allergiás reakció.

Szövődmények

Infekció.

Ideg sérülés.

Vérzés/haematoma.

Szövetek elszíneződése.

Injekció okozta tályog.

Injekció okozta fibrózis.

Allergiás reakció (anaphylaxiás reakció).

Tű törése a szövetek között.

Nicolau-szindróma.

Dokumentáció helye, módja

A gyógyszer elrendelésének helyén, a gyógyszerelő vagy lázlapon, a gyógyszerelés szabályainak megfelelően.

Irodalomjegyzék

1. Dr. Oláh A.: *Ápolástudományok könyve*, Medicina Könyvkiadó Zrt., 2012.
2. Perry, E.P.: *Ápolói beavatkozások és műveletek*, Medicina Könyvkiadó Zrt., 2013.
3. Ogston-Tuck, S: *Intramuscular injection technique: an evidence-based approach*. Nursing Standard. 29, 4, 52-59., 2014.
4. Wynaden, D., et al.: *Best practice guidelines for the administration of intramuscular injections in the mental health setting*, International Journal of Mental Health Nursing. 15, 3, 195-200., 2006.
5. Zaybak, A., et al: *Does obesity prevent the needle from reaching muscle in intramuscular injections?*, Journal of Advanced Nursing. 58, 6, 552-556., 2007.
6. Small, S.P.: *Preventing sciatic nerve injury from intramuscular injections: literature review*. Journal of Advanced Nursing. 47, 3, 287-296., 2004.
7. Hunter, J.: *Intramuscular injection techniques*. Nursing Standard. 22, 24, 35-40., 2008.

4/ Subcutan injekció beadása

Az eljárás definíciója

Gyógyszer bejuttatása injekciós fecskendővel a bőr alsó rétegébe.

Az eljáráshoz szükséges kompetencia

A beavatkozást orvos utasítására önállóan végezheti

- Ápoló (55),
- BSc-ápoló,
- MSc-ápoló végzettséggel rendelkezők.

Kapcsolódó anatómiai áttekintés

A bőrünk védi szervezetünket a külső, károsító hatásokkal szemben, emellett felfogja a különböző ingereket. Három réteg alkotja: a felhám, az irha és a bőralja. A felhámot többrétegű elszarusodó laphám alkotja, véd a kémiai és mechanikai hatásoktól, szabályozza a párologtatást és gátolja a kórokozók bejutását a szervezetbe. Az irha főként erekkel jól ellátott kötőszövetből áll. Itt találhatóak a szőrtüszők és a faggyúmirigyek, a benne lévő rostok hozzájárulnak a bőr rugalmasságához. A bőralja rostos kötőszöve az alatta lévő izmokhoz vagy csontokhoz kapcsolja a bőrt. Változó mennyiségű zsírszövetet tartalmaz, amely függ a kortól, nemtől és az életmódtól is. Szerepe van a hőszigetelésben, a tápanyag raktározásában és a szervek mechanikai védelmében. A subcutan injekció a bőr alsó rétegébe adható.

Azért, hogy elkerüljük a téves intramusculáris adagolást, a subcutan injekciót olyan helyekre kell beadni, ahol nagyobb mennyiségű zsírszövet található.

Beavatkozást megelőző teendők listája

Környezet előkészítése.

Megfelelő fényforrás.

Megfelelő hőmérséklet.

Ablakok becsukása (ne legyen huzat).

Elkülönítés, intimitás figyelembevétele, a kórteremben paraván elhelyezése, fennjáró betegek kiküldése, látogatók kiküldése.

Beteg pszichés felkészítése

A beteg pszichés felkészítésekor hangsúlyoznunk kell a beavatkozás fontosságát. Röviden, a beteg számára érthető módon el kell mondani a beavatkozás lényegét, esetleges kellemetlenségeit.

Beavatkozáshoz szükséges eszközök listája

A gyógyszer felszívásához szükséges eszközök.

A gyógyszer beadásához szükséges eszközök:

Fecskendő a beadandó oldattal.

Injekciós tű: 25-26 G, 8 mm; 12 mm.

Egyszer használatos, nem-steril gumikesztyű.

Bőrfertőtlenítő.

Gömbtörlő, gézlapok.

Ledobó tálca.



6. ábra Subcutan injekciózás eszközei

Beavatkozás pontos leírása

Tekintsük át az orvos gyógyszerelésre vonatkozó utasításait.

Készítsük elő a helyiséget (kórterem, vizsgálóhelyiség) a művelet elvégzéséhez, valamint tájékoztassuk a beteget a beavatkozás szükségességéről és menetéről.

Ellenőrizzük a dokumentációban a beteg allergiával szembeni érzékenységét.

Készítsük össze a gyógyszereléshez szükséges eszközöket, és szívjuk fel a beadni kívánt gyógyszer mennyiséget, amennyiben nem előretöltött fecskendő használunk. Tartsuk szem előtt a gyógyszerelés alapszabályait!

Végezzünk higiénés kézfertőtlenítést, majd vegyünk fel gumikesztyűt.

Pozicionáljuk a beteget, az ülő vagy a fekvő pozíció a legmegfelelőbb.

Tegyük szabaddá az injekció tervezett helyét, majd fertőtlenítsük az adott bőrterületet.

Nem domináns kezünk hüvelyk- és mutatóujjával kissé húzzuk össze a bőrt a beadás területén, ezt követően a domináns kézzel, határozott mozdulattal, a megfelelő szögben (45-90°) és mélységben szúrjuk be a tűt.

Ezután nem domináns kezünkkel rögzítjük a fecskendő hengerének alsó részét. Domináns kezünket helyezzük a dugattyúra, és fecskendezzük be az oldatot!

Húzzuk ki a tűt, majd helyezzünk gömbtörlőt a szúrás helyére, de ne masszírozzuk a beszúrás helyét.

Ellenőrizzük a beteg állapotát, szükséges-e a beavatkozás után a további fektetése.

Rakjunk rendet a kórteremben, vizsgálóhelyiségben a veszélyeshulladék-kezelés, a hulladéktárolás, a ledobás szabályainak megfelelően.

Végezzünk higiénés kézfertőtlenítést.

Dokumentáljuk a gyógyszerelést.

Subcutan injekció indikációi

Elhúzódó felszívódású gyógyszerkészítmény bejuttatása (LMWH, Inzulin).

Kontraindikáció

A kívánt beadás helyén bőrpír, duzzanat, haematoma, fekély.

Beavatkozást követő teendők listája

A beteg és a beadás helyének megfigyelése, kialakul-e mellékhatás vagy allergiás reakció.

Szövődmények és ellátásuk

Allergiás reakció gyógyszerérékenység következtében.

Túl mélyre adott injekció, amely az intramuscularis rétegből gyorsabban szívódhat fel. A beadott gyógyszer hatásának megfelelően alakulhat ki nem kívánt hatás. Például inzulin esetében hypoglikémia, véralvadásgátló-kezelés esetében vérzékenység, hematoma.

Dokumentáció helye, módja

Az elrendelés helyén, a gyógyszerelő vagy lázlapon, a gyógyszerelés szabályainak megfelelően.

Irodalomjegyzék

1. Semmelweis Egyetem Egészségügyi Főiskolai Kar, *Ápolástani alapismeretek*, Budapest, 2000.
2. Dr. Oláh A.: *Ápolástudományok könyve*, Medicina Könyvkiadó Zrt., 2012.
3. Perry, E.P.: *Ápolói beavatkozások és műveletek*, Medicina Könyvkiadó Zrt., 2013.
4. Dr. Oláh A.: *Beavatkozások digitális kézikönyve*, Medicina Könyvkiadó Zrt., 2015.

Transzfúzió

Transzfúzió előtti tennivalók

- A betegek azonosítása vérvétel, illetve transzfúzió kivitelezése előtt is kötelező. Ajánlatos a betegeket azonosító karszalaggal ellátni. A karszalagon és a dokumentációban szereplő adatokat ellenőrizve, kooperáló beteg esetében név, születési dátum, TAJ-szám megkérdezésével; kooperációba nem vonható beteg esetében a név és az esetszám (kórházi azonosítószám) ellenőrzésével azonosíthatjuk a beteget.
- Az orvos ismerteti a beteggel a transzfúzió fontosságát. A betegnek személyre szólóan, számára érthető módon, írásban és szóban ismertetni kell a transzfúzió lényegét, célját, javallatát, lehetséges szövődményeit, beadását, illetve annak elmaradásának kockázatait. Ajánlott, hogy a beavatkozás ismertetésekor szakdolgozó is jelen legyen, hogy a későbbiekben felmerülő kérdésekre, kompetenciájának megfelelően, az orvos által közölt információkra utalva tudjon válaszolni.
- Transzfúzió előtt a beteggel beleegyező nyilatkozatot kell aláíratni, melyet a beteg dokumentációjához kell csatolni. Életveszély esetén a beleegyező nyilatkozattól el lehet tekinteni, de a dokumentációban le kell írni az elmaradás okát. Korlátozottan cselekvőképes, illetőleg cselekvőképtelen beteg esetében a beteg törvényes képviselője, ilyen személy hiányában hozzátartozója részesítendő felvilágosításban, és ő dönt a hozzájárulásról. Ha a beteg nem egyezik bele a transzfúzióba, a dokumentációban le kell írni és aláírásával hitelesíteni.
- Ágy melletti vércsoport-meghatározás eszközeit célszerű külön tálcán tárolni, azok meglétét rendszeresen ellenőrizni. A meghatározáshoz szükséges reagenseket, Bed-side-kártyákat a gyártó ajánlásának megfelelően hűtőben kell tárolni, lejáratú idejüket rendszeresen ellenőrizni.
- Transzfúzió előtt ellenőrizni kell a vérkészítmény beadását szolgáló szerelék meglétét, amely úgynevezett standard szűrővel ellátott (170-200 μm pórusátmérőjű), egyszer használatos, steril, pirogénmentes, műanyag transzfúziós szerelék. Túlnyomásos transzfúzió esetén ellenőrizni kell a túlnyomásos mandzsetta működőképességét. A VVT-k károsodása miatt a mandzsettát nem szabad felfűjni 300 Hgmm fölé.
- Vérkészítményt tilos melegítés nélkül a betegnek beadni. A vérkészítmény melegítésére lehetőség szerint vérmelegítő készüléket kell használni. Erre a célra csak rendszeresen karbantartott, hőmérővel, valamint túlmelegedés esetére riasztóval felszerelt készülék használható. Vérmelegítő készülék hiányában a vérkészítményt hőmérővel ellenőrzött, tartósan 37 °C-os vízfürdőbe kell állítani. Ügyelni kell arra, hogy a víz szintje takarja a vérkészítményt, de ne érje el a zsák kivezető kupakját vagy csonkját.

Transzfúzió bekötése előtti tennivalók

- Az esetleges későbbi vizsgálatokhoz transzfúzió előtt egy kémcső natív vérmintát kell venni, amelyet „Transzfúzió előtti vérminta” jelöléssel ellátva a transzfúziót követő 48 óráig +4 °C-on meg kell őrizni.
- A beteg klinikai vércsoport-meghatározását (AB0- és RhD-vércsoport) minden transzfúzió előtt el kell végezni a vérkészítmény-beadást megelőzően, a beteg közelében (műtő, kórterem). Eredményét a dokumentációban rögzíteni kell.
- Törekedni kell, hogy a klinikai vércsoport-meghatározás Bed-side-kártyán történjen, melynek eredményét védőfóliával ellátva, 48 óráig meg kell őrizni.
- Transzfúzió előtt el kell végezni minden beadandó vörösvérsejt-készítmény AB0- és RhD-klinikai vércsoport meghatározását, még választott vér esetén is. A meghatározást a vérsákhoz tartozó szegmensben (sorszám-mal ellátott műanyag csőszakaszban) levő vérből kell elvégezni. Nem kell a betegágy mellett AB0- és RhD-meghatározást végezni a thrombocyta-, FFP- és fehérvérsejt-készítményekből.
- A transzfúzió bekötése előtt a betegnél vitális paramétereket, Hgb-értéket és vörösvértestszámot, általános vizeletvizsgálatot (vér kimutatása vizeletből) kell végezni. A vizsgálatok eredményét a dokumentációban kell jelölni. Transzfúzió bekötése előtt elküldjük a beteget az ürítési szükségleteit kielégíteni, mert a beavatkozás néhány órát igénybe fog venni. A beteget kényelmesen elhelyezzük az ágyában, szabad keze közelébe folyadékot helyezünk és a nővérhívót.



7. ábra Transzfúzió eszközei

Transzfúzió alatti tennivalók

- Transzfúziót csak tanfolyamot végzett orvos vagy osztályvezetői megbízással rendelkező, transzfúziós tanfolyamot végzett szakápoló végezhet. A beteget a transzfúzió teljes időtartama alatt szoros megfigyelésben kell részesíteni.
- A vérkészítményhez tilos gyógyszert, infúziót vagy bármilyen egyéb anyagot hozzáadni, és csak olyan vénába szabad bekötni, amely más célra egyidejűleg nincs használatban.
- A transzfúzió helyszínére elő kell készíteni a nemkívánatos szövődmények elhárításához szükséges készítményeket és tárgyakat.
- A transzfúzió megkezdése előtt az ágy mellett azonosítani kell a beteget.
- A transzfúzió előtt ellenőrizni kell a vérkészítmény címkéjét, lejáratát, a zsák és csőszakaszok épségét, a külső megjelenést, továbbá a vérsákon, valamint a transzfúziós jelentőlapra az adatok egyezőségét. Választott vér esetén ellenőrizni kell a vérválasztást igazoló bizonylat és a beteg adatainak egyezőségét is. Ellenőrizni kell, hogy a beadásra kijelölt vérkészítmény típusa, fajtája és mennyisége megegyezik-e az indikációval.
- A transzfúzió beszurása előtt a beteg bőrét fertőtleníteni kell. A teljes vérkészítményben jelentkező ülepedést óvatos rázással homogenizálni kell.
- A vérkészítmény bekötése után biológiai próbát kell végezni. Felnőtteknél az első 25 ml-t sugárban kell beadni, majd lassú cseppszámot kell beállítani, hisz a nemkívánatos reakciók jelentős része már kis mennyiségű vér beadásakor jelentkezik. Több vérkészítmény beadásakor, minden esetben így kell eljárni. Kooperáló beteget fel kell világosítani az esetleges szövődmények tüneteiről, s ha bármelyiket észleli magán, azonnal szólni kell az ellátásáért felelős orvosnak vagy szakdolgozónak.
- Vitális paramétereket kell ellenőrizni minden egység vérkészítmény beadása előtt, illetve minden egység vérkészítmény beadása után. A beavatkozás alatt 10-20 percnként ellenőrizzük a vérnyomást, a pulzust és a hőmérsékletet.
- A beteg felügyeletét ellátó személynek minden észlelést pontosan kell dokumentálnia, a transzfúzió kezdetének és befejezésének pontos időpontjával együtt. Az észleléssel megbízott személynek alá kell írnia a dokumentumot.

Transzfúzió utáni tennivalók

- Transzfúzió után a beteget szorosan meg kell figyelni. A betegnél ellenőrizni kell az ürített vizelet mennyiségét és színét (sötétebb színű vizelet ürítése, illetve a vizelet mennyiségének csökkenése hemolitikus reakcióra utalhat). A betegnél általános vizeletvizsgálatot kell végezni (vér kimutatása vizeletből). A kései szövődmények általában a transzfúzió után 2 héttel jelentkeznek, ezért külön figyelmet kell fordítani a hemolízisre utaló következő tünetekre: haemoglobinuria (sötét vizelet), a hematokrit-, a hemoglobinérték, illetve a vörösvérsejtszám csökkenése (sápadtság, gyengeség), valamint az indirekt bilirubin szintjének emelkedése (sárgaság). A hazabocsájtott beteget fel kell világosítani a nemkívánatos transzfúziós reakciók felismeréséről. Fel kell hívni a figyelmet, ha a vizelete sötét színűre változik vagy mennyisége csökken, azonnal forduljon orvoshoz.
- Transzfúzió után le kell venni a vért az orvos által előírt ellenőrző vizsgálatokhoz.
- A transzfúzió után a használt, lezárt szerelék, a kiürült vérkészítményzsákkal együtt meg kell őrizni az erre a célra kijelölt hűtőszekrényben 48 óráig. Amennyiben a betegnél a transzfúziót követő 48 órán belül transzfúziós szövődmény nem lép fel, a zsák és a szerelék veszélyeshulladékként megsemmisítendő.
- Minden betegellátást folytató osztályon, ahol transzfúziót vezetnek, transzfúziós naplót kell vezetni. A napló vezetéséért az osztályos transzfúziós felelős orvos és szakdolgozó felelős. A transzfúziós naplóban vezetni kell a vérkészítmény átvételének időpontját, azonosító számát, megnevezését vagy a vérkészítménykódot, a vérkészítményen szereplő AB0- és RhD-vércsoport adatokat, a mennyiségi jellemzőjét (ml, egység), a beadás időpontját, az esetleges alkalmatlanság okát és a megsemmisítés, illetve visszaküldés időpontját. A transzfúziós naplóban vezetni kell a recipiens nevét, személyi azonosító adatait, AB0- és RhD-vércsoportját, a kimutatott irreguláris ellenanyagokat. A transzfúziós naplónak tartalmaznia kell: a transzfúziót elrendelő orvos nevét, a transzfúziót végrehajtó orvos vagy feljogosított szakdolgozó aláírását. A naplóban rögzíteni kell az esetleges transzfúziós szövődményt. A transzfúziós naplóban a transzfúzió adminisztrálása a transzfúziót végző személy feladata.
- A transzfúzió befejezését követően a vérkészítményhez mellékelt jelentőlapot ki kell tölteni, és szövődmény nélküli transzfúzió esetén egy hónapon belül, súlyos transzfúziós szövődmény esetén 48 órán belül vissza kell küldeni az OVSZ területileg illetékes vérellátójába. Amennyiben a vérkészítmény azért nem került beadásra, mert azt transzfúzióra alkalmatlannak találták, a jelentőlappal együtt a vérkészítményt is vissza kell küldeni a vérellátóba.

Gyógyszeralkalmazás ápolói feladatai

1/ Fülészeti kezelések, fülcsepp alkalmazása

Az eljárás definíciója

A külső hallójárat megbetegedései során fülcsepp alkalmazását rendelheti el a kezelőorvos.

A fül kezelése során fokozottan ügyelni kell az alkalmazott oldat hőmérsékletére. Az elrendelt készítményt szobahőmérsékleten alkalmazzuk, ellenkező esetben szédülés és hányinger jelentkezhet. Alapvetően a külső hallójárat nem steril, de az esetlegesen fennálló dobhártyasérülés miatt az alkalmazott szerek sterilítésére ügyelni kell. Ellenkező esetben a középfül felülfertőződését okozhatják a bejutott kórokozók.

A gyógyszer bejuttatása során a hallójáratot ki kell egyenesíteni. Gyermekek esetében a fülcimpát enyhén le- és hátrafelé húzzuk, felnőttek esetében pedig kíméletesen felfelé és kifelé húzzuk.

Abban az esetben, ha a hallójárat kiegyenesítése elmarad, a gyógyszer eljutása a külső hallójárat alsóbb szakaszába nem történik meg.

A fülkezeléseket a gyógyszerelés irányelveinek betartása mellett kell végezni.

A gyógyszeralkalmazás kilenc pontja

1. **Megfelelő beteg** – a gyógyszer beadása előtt végezzük a betegazonosítást.
2. **Megfelelő gyógyszer** – a gyógyszer nevét és a hatáserősséget ellenőrizzük (3-as szabály alkalmazása).
3. **Megfelelő időben** – a terápiás szint biztosítása érdekében betartjuk a gyógyszerbeadás időrendi előírásait.
4. **Megfelelő módon** – ellenőrizzük az elrendelő által megjelölt beadási módot.
5. **Megfelelő dózisban** – a többféle hatóanyag-tartalommal forgalomba hozott gyógyszerek közül a megfelelőt alkalmazzuk.
6. **Megfelelő formában** – az elrendelésben szereplő gyógyszerformát alkalmazzuk.
7. **Helyes cselekvés, intézkedés** – ismerni szükséges az alkalmazott gyógyszeres terápia indikációját.
8. **Megfelelő reakció** – meg kell győződni arról, hogy a gyógyszer elérte-e a kívánt hatást, másrészt nem alakult-e ki bármilyen nem kívánt mellékhatás vagy túlérzékenységi reakció.
9. **Megfelelő dokumentáció** – a gyógyszer beadását egyértelműen jelöljük a beteg dokumentációjában.

A gyógyszeralkalmazás hármasszabálya

A gyógyszerelés során a gyógyszer dobozának feliratát három alkalommal kell ellenőrizni:

- Mielőtt a gyógyszeres dobozt kivesszük a gyógyszereszekrényből.
- Amikor a szükséges gyógyszerdózsist kivesszük a gyógyszerkartartóból.
- Mielőtt a gyógyszeres dobozt visszatesszük a gyógyszereszekrénybe.

Az eljáráshoz szükséges kompetencia meghatározása

Jelen szabályozás szerint a gyógyszerelés az ápolás függő funkciói közé sorolható. A hazai gyakorlatban az ápoló feladata a készítmények előkészítésére és az orvosi rendelés alapján való beadásra korlátozódik. Az ápolónak törekednie kell a betegoktatás megvalósítására a beavatkozás kapcsán, a beteget és/vagy a hozzátartozót képessé kell tenni az előírt készítmények otthoni, szakszerű alkalmazására. Fel kell mérni, hogy a beteg állapota lehetővé teszi-e az önálló gyógyszeralkalmazást (látásromlás, kézremegés stb.).

Kapcsolódó anatómiai áttekintés

A külső hallójárat kb. 3 cm hosszú, egy külső porcos és egy belső csontos szakaszból áll. A hallójárat ívben kanyarodik, hogy védelmet nyújtson a dobhártyának a direktraumával szemben. Vizsgálatakor ezért ki kell egyenesíteni a fülkagyló hátra-felfelé húzásával. Fülcsepp alkalmazásakor a külső fülbe juttatjuk az előírt gyógyszert.

Indikáció, kontraindikáció

A fülészeti kezelések indikációja az orvosi elrendelés. Kontraindikációja az adott szerrel szembeni allergia, egyes készítményeknél a bizonyított dobhártya-perforáció.

Beavatkozást megelőző teendők listája

Az ápolási anamnézis és az orvosi gyógyszer rendelése mellett tájékozódni kell a beteg aktuális állapotáról, át kell tekinteni a gyógyszerre vonatkozó információkat.

Kézfertőtlenítést követően

- Készítsük elő a szükséges eszközöket a gyógyszer bejuttatásához.
- Tájékozódjunk a kezelőorvostól a dobhártya sértetlensége felől.
- Azonosítsuk a beteget a tanult módon.
- Ismertessük a beavatkozás lépéseit a beteggel.
- A beteget helyezzük oldaltfekvő vagy félig ülő helyzetbe úgy, hogy a kezelendő fül nézzen felfelé.
- Vizsgáljuk meg a fül- és a hallójárat állapotát.
- Ha a hallójáratot cerumen vagy váladék zárja el, távolítsuk el a váladékot:
 - a tisztítást végezhetjük vattatampon segítségével, ügyelve, hogy a fülzsírt vagy -váladékot ne nyomjuk beljebb a hallójáratban.
- A beavatkozás során törekedjen az ismeretátadásra a beteg gyógyszeralkalmazási compliance-nak erősítésére. A betegoktatás legfontosabb szempontjai alapján tájékoztatjuk a páciens – figyelembe véve életkorát, állapotát és értelmi szintjét –
 - a gyógyszer nevééről,
 - a termék hatóanyagáról és generikus nevééről,
 - a gyógyszerelés céljáról, a gyógyszer külső tulajdonságáról (mérete, színe, alakja),
 - dózisáról,
 - a gyógyszer beviteli módjáról,
 - alkalmazásának maximális időtartamáról,
 - miként tapasztalhatja a gyógyszer hatásosságát,
 - mit tegyen a beteg, ha elfelejti alkalmazni az előírt gyógyszert,
 - mely gyógyszerek okozhatnak interakciót,
 - az esetlegesen fellepő mellékhatásokról,
 - a gyógyszer tárolásáról.

Beavatkozáshoz szükséges eszközök

A szükséges eszközök előkészítése tálcára

- gyógyszerelés dokumentációja (lázlap, gyógyszerelő karton stb.)
- a beteg ápolási dokumentációja
- fülcsepp
- egyszer használatos kesztyű
- gézlap, vattatampon
- vattagombóc
- ledobótál
- papírtörülköző

Beavatkozás módja

Fülcsepp alkalmazása

1. Tekintsük át az orvos gyógyszerelésre vonatkozó utasításait.
2. Azonosítsuk a beteget. (Kérjük meg a beteget, hogy mondja meg a nevét, vagy azonosítsuk a karszalag segítségével a beteget.)
3. Készítsük elő a helyiséget (kórterem, vizsgálóhelyiség) a művelet elvégzéséhez, valamint tájékoztassuk a beteget a beavatkozás szükségességéről és menetéről.

4. Ellenőrizzük a dokumentációban a beteg gyógyszerérzékenységét.
5. Készítsük össze a gyógyszereléshez szükséges eszközöket. Tartsuk szem előtt a gyógyszerelés alapszabályait. Amennyiben szükséges, melegítsük fel az alkalmazandó készítményt.
6. Végezzünk higiénés kézfertőtlenítést, majd vegyünk fel gumikesztyűt.
7. Helyezzük el a beteget a megfelelő pozícióba: oldaltfekvő vagy fél-Flower-helyzetbe úgy, hogy a kezelendő fül legyen felfelé.
8. Fülcseppalkalmazás menete:
 - a. A fülkagyló felfelé és kifelé húzásával egyenesítsük ki a külső hallójáratot. A cseppentőt kb. 1 cm távolságra tartsuk a hallójáratától, ne érintsük azt a fülhöz.
 - b. A cseppentést követően kérjük meg a beteget, hogy 3-5 percig maradjon az oldalán fekve, hogy az oldat eljusson a hallójárat mélyebben fekvő részére.
 - c. Enyhe nyomást gyakorolhatunk a tragusra a készítmény jobb eloszlása érdekében.
 - d. Bizonyos készítményeknél szükség lehet a külső hallójárat bemenetébe vattagombóc helyezésére (általában 15 perc elteltével el lehet távolítani).
 - e. Amennyiben szükséges, ismételjük meg az eljárást a másik fülön.
9. Helyezzük a beteget kényelembe.
10. Rakjunk rendet a kórteremben, vizsgálóhelyiségben a veszélyeshulladék-kezelés, a hulladéktárolás, a ledobás szabályainak megfelelően.
11. Végezzünk higiénés kézfertőtlenítést.
12. Dokumentáljuk a gyógyszerelést: a dokumentációra írjuk rá a gyógyszer nevét, koncentrációját, a beadott cseppszámot, a beadás idejét és azt az oldali fület, amelybe a beadás történt.
13. Körülbelül 20-30 perc múlva ellenőrizzük a gyógyszer hatását.



1. ábra Fülcsepp alkalmazása

Szövődmények és ellátásuk

A gyógyszeralkalmazás során gyógyszerallergia léphet fel. Gyógyszerérzékenység gyanúja esetén a gyógyszer-adagolás felfüggesztésére és az azonos vagy hasonló kémiai összetételű gyógyszerek alkalmazásának elkerülésére, a kezelőorvos értesítésére van szükség. A további teendőket a beteg általános állapota és a kezelőorvos utasítása határozza meg. Az allergiás tünetek többségükben enyhe formában jelennek meg, pl. urticaria, de előfordulhatnak nem várt, súlyos, életet veszélyeztető állapotok is (gégoedema, anaphylaxiás reakció).

Allergiás reakció gyanúja esetén a beteg orvosi dokumentációjában fel kell tüntetni a panaszt okozó gyógyszert és/vagy hatóanyagot. A beteg figyelmét fel kell hívni, hogy orvosi ellátás során mindig közölje az allergia tényét.

Dokumentáció helye, módja

A gyógyszer beadását egyértelműen jelöljük a lázlapon, a gyógyszerelő lapon, valamint a gyógyszerelést végző ápolónak alá is kell írnia azt. Tilos a dokumentációba a gyógyszerelés tényét rögzíteni, mielőtt az valóban végbement volna!

Irodalomjegyzék

1. Dr. Oláh A. (szerk.): *Az ápolástudomány tankönyve*, Medicina Könyvkiadó Zrt., Budapest, 2012.
2. Elkin, M., Perry, A., Potter, P.: *Ápolói beavatkozások és műveletek*, Medicina Könyvkiadó Zrt., 2013.
3. Dr. Ágoston I., Aradén A.-né, Dr. Betlehem J., Breitenbach Z., Dr. Deutsch K., Ferenczy M., Fullér N., Gál-Szijártó N., Germán Zs., Dr. Járomi M., Karamánné Dr. Pakai A., Dr. Oláh A., Petőné Dr. Csima M., Szebeni-Kovács Gy., Szunomár Sz., Dr. Tigyiné Dr. Pusztafalvi H.: *Egészségügyi szakmódszertan*, TÁMOP-4.1.2 B2, 2013.
4. Bokor N.: *Általános ápolástan és gondozástan*, Medicina Könyvkiadó Zrt., Budapest, 2014.

2/ Gyógyszerbevétel szájon keresztül

Az eljárás definíciója

A szájon át történő gyógyszerbevétel a leggyakoribb gyógyszerbejuttatási forma napjainkban. A gyomor-bélrendszerbe került gyógyszer felszívódik, és kifejti hatását a szervezetben. Ehhez elsősorban zavartalan felszívódásra van szükség az intesztinális rendszerben. Azonban a perorális gyógyszerbevételnek is ismertek hátrányai, pl. gyomornyálkahártya-izgalom, bizonytalan felszívódás a tápcsatornából. A perorális gyógyszerelés esetén szükséges, hogy a beteg kooperáljon, és megfelelően tudjon nyelni, így pl. eszméletlen vagy súlyosan zavart betegek esetében nem alkalmazható ez a gyógyszerelési forma.

A perorális gyógyszerelés pontos kivitelezéséhez nélkülözhetetlen a gyógyszerelés irányelveinek ismerete és maradéktalan betartása.

A gyógyszeralkalmazás kilenc pontja

1. **Megfelelő beteg** – a gyógyszer beadása előtt elvégezzük a betegazonosítást.
2. **Megfelelő gyógyszer** – a gyógyszer nevét és a hatáserősséget ellenőrizzük (3-as szabály alkalmazása).
3. **Megfelelő időben** – a terápiás szint biztosítása érdekében betartjuk a gyógyszerbeadás időrendi előírásait.
4. **Megfelelő módon** – ellenőrizzük az elrendelő által megjelölt beadási módot.
5. **Megfelelő dózisban** – a többféle hatóanyagtartalommal forgalomba hozott gyógyszerek közül a megfelelőt alkalmazzuk.
6. **Megfelelő formában** – az elrendelésben szereplő gyógyszerformát alkalmazzuk.
7. **Helyes cselekvés, intézkedés** – ismerni kell az alkalmazott gyógyszeres terápia indikációját.
8. **Megfelelő reakció** – meg kell győződni arról, hogy a gyógyszer elérte-e a kívánt hatást, másrészt nem alakult-e ki bármilyen nem kívánt mellékhatás vagy túlérzékenységi reakció.
9. **Megfelelő dokumentáció** – a gyógyszer beadását egyértelműen jelöljük a beteg dokumentációjában.

A gyógyszeralkalmazás hármas szabálya

A gyógyszerelés során a gyógyszer dobozának feliratát három alkalommal kell ellenőrizni:

- Mielőtt a gyógyszeres dobozt kivesszük a gyógyszereszekrényből.
- Amikor a szükséges gyógyszerdózist kivesszük a gyógyszereszekrényből.
- Mielőtt a gyógyszeres dobozt visszatesszük a gyógyszereszekrénybe.

Az eljáráshoz szükséges kompetencia meghatározása

Jelen szabályozás szerint a gyógyszerelés az ápolás függő funkciói közé sorolható. A hazai gyakorlatban az ápoló feladata a gyógyszer-előkészítésre és az orvosi rendelés alapján való gyógyszerbeadásra korlátozódik.

Kapcsolódó anatómiai áttekintés

A szájon keresztül beadott gyógyszerek felszívódási ideje függ az alkalmazott gyógyszerformától, illetve a gyógyszer formátuma meghatározhatja a felszívódás helyét is a tápcsatornában.

Sublingualis felszívódású készítmények esetén a szájüreg bő vérellátását használják ki a gyorsabb hatáskialakulás érdekében. A szájüregből való közvetlen gyógyszerfelszívódás előnye, hogy a hatóanyag egyenesen a szisztémás keringésbe kerül a first pass effektus kihagyásával.

A gastrointesztinális rendszerből a folyékony gyógyszerformák hamarabb szívódnak fel, mint a tabletták vagy a kapszulák. A bevonatos tabletták és a kapszulák felszívódása a vékonybélben történik meg, ezért ezeket félbe vágni, összetörni csak abban az esetben lehet, ha a gyógyszer csomagolásán ezt feltüntették. Ellenkező esetben a gyógyszerfelszívódás akadályozott lehet.

A gyógyszerfelszívódás ütemére hatást gyakorol a gyomor telítettsége, illetve akadályozhatja azt a fokozott perisztaltika.

Indikáció, kontraindikáció

A per os gyógyszerelés indikációja az orvosi elrendelés.

Kontraindikációja az eszméletlen vagy zavart tudatállapot és a biztonságos nyelési képesség hiánya, illetve a per os táplálás teljes leállítása esetén, pl. gastrointestinalis traktuson végzett műtéteket követően. Ellenjavallt az orális gyógyszeralkalmazás hányinger, hányás esetén, illetve altatás után is.

Beavatkozást megelőző teendők listája

Az ápolási anamnézis és az orvosi gyógyszer rendelése mellett tájékozódjunk a beteg aktuális állapotáról, kézfertőtlenítést követően:

- Készítsük elő a szükséges eszközöket a gyógyszerbejuttatáshoz.
- A beteget segítsük fél-Flower- vagy ülő helyzetbe.
- Tájékozódjunk a szájüreg állapotáról – szájüreg áttekintésének elvégzése.
- Vizsgáljuk a nyelési képességet – nyelési próba elvégzése.
- A beavatkozás során törekedjünk az ismeretátadásra, a beteg gyógyszereszedési compliance-nak erősítésére. A betegoktatás legfontosabb szempontjai alapján tájékoztatni kell a páciens – figyelembe véve életkorát, állapotát és értelmi szintjét –
 - a gyógyszer nevééről,
 - a termék hatóanyagáról és generikus nevééről,
 - a gyógyszerelés céljáról, a gyógyszer külső tulajdonságáról (mérete, színe, alakja),
 - dózisáról,
 - a gyógyszer beviteli módjáról,
 - alkalmazásának maximális időtartamáról,
 - miként tapasztalhatja a gyógyszer hatásosságát,
 - mit tegyen, ha elfelejti bevenni az előírt gyógyszert,
 - mely gyógyszerek okozhatnak interakciót,
 - az esetlegesen fellelő mellékhatásokról,
 - a gyógyszer tárolásáról.
- A por vagy pezsgőtabletta formátumú készítményeket közvetlen a bevitelük előtt oldjuk fel az előírt mennyiségű vízben.
- A folyékony gyógyszerformákat mindig a tabletták, kapszulák bevitelét követően adjuk a betegnek, kimerésűkhöz alkalmazhatunk adagolókanalakat vagy orális fecskendőt.
- Bevonatos tablettákat, kapszulákat ne nyissunk fel és ne törjünk össze a könnyebb bevehetőség végett, mert az eljárás ronthatja a készítmény felszívódását.
- Sublingualis vagy buccalis felszívódású készítmények alkalmazása esetén tájékoztassuk a beteget, hogy a készítmény szétrágásától, lenyelésétől tartózkodjon, több készítmény egyidejű bevétele esetén ezek a készítmények kerüljenek sorra utoljára.
- Az egységnyi gyógyszerdózis kimérése:
 - Magasabb hatóanyagtartalmú tabletták alkalmazása esetén előfordul, hogy az egyszeri gyógyszeradag biztosításához a tablettát el kell törni. Amennyiben a tabletták formája ezt lehetővé teszi, akár kézfertőtlenítést követően, kézzel a tabletták osztó vonala mentén, eltörhető. Amennyiben a tabletták nem törhető szabad kézzel pontosan, az azonos mennyiség biztosítása miatt indokolt gyógyszerfelező használata.
 - Oldatok, szuszpenziók kimérésekor a pontos adagolás érdekében használjunk mérőpoharat vagy per orális gyógyszeradagoló fecskendőt. A gyógyszer felrázását követően az üveg kupakját csavarjuk le és helyezzük az asztalra szájával felfelé. A gyógyszeres poharat vagy a fecskendőt helyezzük szemmagasságba, és töltsük fel az előírt mennyiségig, majd az üveg száját zárjuk le a kupakkal.

Beavatkozáshoz szükséges eszközök listája

A szükséges eszközök előkészítése tálcára

- gyógyszerelés dokumentációja (lázlap, gyógyszerelő karton stb.)
- a beteg ápolási dokumentációja
- gyógyszerelő (pohár, névvel ellátott gyógyszeres doboz stb.)
- egyszer használatos kesztyű
- beadandó gyógyszer
- víz
- szívószál
- papírtörülköző
- tablettát megtöréséhez használható eszköz
- kés (szükség esetén)



2. ábra Per os gyógyszerelés

Beavatkozás módja

Oralis gyógyszerbevitel menete:

1. Tekintsük át az orvos gyógyszerelésre vonatkozó utasításait.
2. Azonosítsuk a beteget. (Kérjük meg a beteget, hogy mondja meg a nevét, vagy azonosítsuk a karszalag segítségével a beteget.)
3. Készítsük elő a helyiséget (kórterem, vizsgálóhelyiség) a művelet elvégzéséhez, valamint tájékoztassuk a beteget a beavatkozás szükségességéről és menetéről.
4. Ellenőrizzük a dokumentációban a beteg gyógyszerérzékenységét.
5. Készítsük össze a gyógyszereléshez szükséges eszközöket, és szívjuk fel a már korábban ismertetett módon beadni kívánt gyógyszer mennyiségét. Tartsuk szem előtt a gyógyszerelés alapszabályait.
6. Végezzünk higiénés kézfertőtlenítést, majd vegyünk fel gumikesztyűt.
7. Helyezzük el a beteget a megfelelő pozícióba: a beteget fél-Fowler- vagy ülő helyzetbe kell elhelyezni.
8. A tablettát, kapszula beviteli módja:
 - a. A gyógyszerrendelés alapján tegyük a beteg kezébe egy tablettát vagy kapszulát.
 - b. Kérjük meg a beteget, hogy a tablettát vagy a kapszulát tegye a szájába, és a megfelelő mennyiségű folyadékkal nyelje le.
 - c. Maradjunk a beteggel, amíg be nem vette az összes gyógyszert.
 - d. Ellenőrizzük, hogy a beteg lenyelte-e a rendelt tablettát, kapszulát.
9. Folyékony gyógyszerforma bevitele:
 - a. A folyékony gyógyszereket a szilárd gyógyszerforma után adjuk.
 - b. Az elkészített oldatot öntsük egy csészébe, és adjuk a beteg kezébe.
 - c. A folyékony gyári készítmények adagolása során alkalmazzunk adagolókanalat (5 ml) vagy adagolófecskendőt (5 ml).
 - d. Kérjük meg a beteget, hogy az egészet igya meg.
10. Buccalis és sulingualis gyógyszer beviteli módja:
 - a. Amennyiben a beteg nyálkahártyái szárazak, kínáljunk fel egy korty vizet a gyógyszer bevétele előtt.
 - b. Helyezzük a tablettát sublingualis gyógyszerelés során a nyelv alá.
 - c. Buccalis alkalmazás során a gyógyszert a pofa és a fogíny közé a száj mindkét oldalára helyezzük. Kerüljük a sérült vagy irritált területet.
11. Helyezzük a beteget kényelembe.
12. Rakjunk rendet a kórteremben, vizsgálóhelyiségben a veszélyeshulladék-kezelés, a hulladéktárolás, a ledobás szabályainak megfelelően.
13. Végezzünk higiénés kézfertőtlenítést.
14. Dokumentáljuk a gyógyszerelést.
15. Körülbelül 20-30 perc múlva ellenőrizzük a gyógyszer hatását.

Szövődmények és ellátásuk

A szájon át történő gyógyszeralkalmazás során gyógyszerallergia léphet fel. Gyógyszerérzékenység gyanúja esetén a gyógyszeradagolás felfüggesztésére és az azonos vagy hasonló kémiai összetételű gyógyszerek alkalmazásának elkerülésére, a kezelőorvos értesítésére van szükség. A további teendőket a beteg általános állapota és a kezelőorvos utasítása határozza meg. Az allergiás tünetek többségében enyhe formában jelennek meg, pl. urticaria, de előfordulhatnak nem várt, súlyos, életet veszélyeztető állapotok is (gégeoedema, anaphylaxiás reakció).

Allergiás reakció gyanúja esetén a beteg orvosi dokumentációjában fel kell tüntetni a panaszt okozó gyógyszert és/vagy hatóanyagot. A beteg figyelmét fel kell hívni, hogy orvosi ellátás során mindig közölje az allergia tényét.

Dokumentáció helye, módja

A gyógyszer beadását egyértelműen jelölni kell a lázlapon, gyógyszerelő lapon, valamint a gyógyszerelést végző ápolónak alá is kell írnia azt. Tilos a dokumentációba a gyógyszerelés tényét rögzíteni, mielőtt az valóban végbement volna.

Irodalomjegyzék

1. Dr. Oláh A. (szerk.): *Az ápolástudomány tankönyve*, Medicina Könyvkiadó Zrt., Budapest, 2012.
2. Elkin, M., Perry, A., Potter P.: *Ápolói beavatkozások és műveletek*, Medicina Könyvkiadó Zrt., 2013.
3. Dr. Ágoston I., Aradén A.-né, Dr. Betlehem J., Breitenbach Z., Dr. Deutsch K., Ferenczy M., Fullér N., Gál-Szijártó N., Germán Zs., Dr. Járomi M., Karamánné Dr. Pakai A., Dr. Oláh A., Petőné Dr. Csima M., Szebenikovács Gy., Szunomár Sz., Dr. Tigyiné Dr. Pusztafalvi H.: *Egészségügyi szakmódszertan*, TÁMOP-4.1.2 B2, 2015.
4. Bokor N.: *Általános ápolástan és gondozástan*, Medicina Könyvkiadó Zrt., Budapest, 2014.

3/ Szemészeti kezelések, szemcseppek, szemkenőcsök alkalmazása

Az eljárás definíciója

A szembetegek gyógykezelésében gyakran lokális kezeléseket alkalmaznak. A helyileg alkalmazott gyógyszerek főleg az elülső szegmens kóros folyamataiban hatásosak. A kötőhártya erein vagy a corneán diffúzió útján áthalolva hatásosak lehetnek az üvegtest vagy az ideghártya betegségeiben is.

Lokális gyógyszerek különböző formákban alkalmazhatók

1. Szemcseppek: Lehetnek vizes, szuszpenziós, gél vagy ritkán olajos oldatban. Ezeknek az oldatoknak isotóniásoknak és isohydriásoknak kell lenni ahhoz, hogy ne fejtsenek ki kellemetlen mellékhatásokat (égés, szúrás érzése). A szemcseppeket általában napi 3-5-ször használjuk. A vizes szemcseppek nem maradnak sokáig a conjunctivazsákban, ezért hatásukat csak többszöri alkalmazás után képesek kifejteni. A szuszpenziós, gél vagy olajos szemcseppek hosszabb ideig a szemfelszínen maradnak, a hatóanyag elhúzódó, egyenletes felszívódását biztosítják. A szemcseppek általában konzerváló anyagot tartalmaznak, amelyek allergiás gyulladást okozhatnak.
2. Szemkenőcsök, speciális kenőcsfélések: A kenőcsöket az alsó áthajlásban alkalmazzuk. Hosszabb ideig megmaradnak a szemgolyó elülső felszínén, ezért kevesebbszer elegendő használni, mint a szemcseppeket. A cornea felszínén vékony zsírréteget képeznek, amely a látást ronthatja, ezért a szemkenőcsöket főleg éjszakára rendeljük.

A szemészeti gyógyszerkészítmények között egyaránt megtalálhatóak a vény nélkül kapható készítmények, pl. műkönyvek, allergia kezelésére használatos szerek, illetve a vényre kapható készítmények, pl. antibiotikus szemcseppek, a glaukoma kezelésére használatos készítmények. Bizonyos szemészeti kórképek esetén a betegnek tartósan kell szemcseppet használniuk, fontos, hogy az önálló gyógyszerhasználatra – amennyiben nincs kizáró ok – a beteget megtanítsa az ápoló. Azonban a legtöbb esetben a betegnek segítségre van szüksége a pontos gyógyszerbevitel megvalósításához.

A szem gazdagon beidegzett szaruhártyafelszíne igen érzékeny a külső ingerekkel szemben, ezért a készítményeket igyekezzünk a kötőhártyaáthajlásba juttatni, ezzel is csökkentve a gyógyszeralkalmazással járó kellemetlenségeket.

A szemészetben kizárólag steril készítményeket alkalmaznak. A szemcsepp használata során ügyelni kell arra, hogy a szemcseppentő ne érjen hozzá a bőrfelszínhez, mert akkor mikroorganizmusokkal kontaminálódik a készítmény.

A szemkezeléseket a gyógyszerelés irányelveinek betartása mellett kell végezni.

A gyógyszeralkalmazás kilenc pontja

1. **Megfelelő beteg** – a gyógyszer beadása előtt elvégezzük a betegazonosítást.
2. **Megfelelő gyógyszer** – a gyógyszer nevét és a hatáserősséget ellenőrizzük (3-as szabály alkalmazása).
3. **Megfelelő időben** – a terápiás szint biztosítása érdekében betartjuk a gyógyszerbeadás időrendi előírásait.
4. **Megfelelő módon** – ellenőrizzük az elrendelő által megjelölt beadási módot.
5. **Megfelelő dózisban** – a többféle hatóanyagtartalommal forgalomba hozott gyógyszerek közül a megfelelőet alkalmazzuk.
6. **Megfelelő formában** – az elrendelésben szereplő gyógyszerformát alkalmazzuk.
7. **Helyes cselekvés, intézkedés** – ismerni kell az alkalmazott gyógyszeres terápia indikációját.
8. **Megfelelő reakció** – meg kell győződni arról, hogy a gyógyszer elérte-e a kívánt hatást, másrészt nem alakult-e ki bármilyen nem kívánt mellékhatás vagy túlérzékenységi reakció.
9. **Megfelelő dokumentáció** – a gyógyszer beadását egyértelműen jelöljük a beteg dokumentációjában.

A gyógyszeralkalmazás hármas szabálya

A gyógyszerelés során a gyógyszer dobozának feliratát három alkalommal kell ellenőrizni:

- Mielőtt a gyógyszeres dobozt kivesszük a gyógyszereszekrényből.
- Amikor a szükséges gyógyszerdózsist kivesszük a gyógyszerkartóból.
- Mielőtt a gyógyszeres dobozt visszatesszük a gyógyszereszekrénybe.

Amennyiben a beteg egyidejűleg több készítményt kell, hogy alkalmazzon, az egyes készítmények szembe juttatása között 15 perc hatóidőt kell biztosítani.

A szemészeti készítmények, egyéb gyógyszerformákhoz hasonlóan, különböző hatáserősséggel kerülnek forgalomba. Bizonyos készítmények, például a glaukoma-kezelésben használatos szemcseppek, szisztémás hatást is kiváltó összetevőket is tartalmaznak (béta-blokkolók). A hatóanyag a könnycsatornán és a garat nyálkahártyáján keresztül, gyorsan a szisztémás keringésbe kerülhet, és általános hatást válthat ki. Ennek megelőzésére az ilyen összetevőt tartalmazó szemcsepp becseppentése után, javasolt a szemzuga két percig nyomást gyakorolni. Ezzel segítjük a helyi hatás létrejöttét és a kellemetlen általános tünetek elkerülését.

Az eljáráshoz szükséges kompetencia meghatározása

Jelen szabályozás szerint a gyógyszerelés az ápolás függő funkciói közé sorolható. A hazai gyakorlatban az ápoló feladata a szemészeti készítmények előkészítésére és az orvosi rendelés alapján való beadásra korlátozódik. Az ápolónak törekednie kell a betegoktatás megvalósítására a beavatkozás kapcsán, a beteget és/vagy a hozzátartozót képessé kell tenni az előírt szemészeti készítmények otthoni, szakszerű alkalmazására. Fel kell mérni, hogy a beteg állapota lehetővé teszi-e az önálló gyógyszeralkalmazást (látásromlás, kézremegés stb.).

Indikáció, kontraindikáció

A szemészeti kezelések indikációja az orvosi elrendelés. Bizonyos vény nélküli készítményeket a szem szárazsága, allergiás kötőhártya-vérbőség megszüntetése okán választanak a betegek.

Kontraindikációja az adott szerrel szembeni allergia.

Beavatkozást megelőző teendők listája

Az ápolási anamnézis és az orvosi gyógyszer rendelése mellett tájékozódjunk a beteg aktuális állapotáról, tekintjük át a gyógyszerre vonatkozó információkat (az alkalmazott szer kívánt hatása, mellékhatása stb.) kézferőtlenítést követően:

- Készítsük elő a szükséges eszközöket a gyógyszer bejuttatásához.
- Azonosítsuk a beteget a tanult módon.
- Ismertessük a beavatkozás lépéseit a beteggel.
- A beteget helyezzük hanyattfekvő vagy ülő helyzetbe a fej kismértékű hátrahajtásával.
- Vizsgáljuk meg a szem és környéke állapotát.
- Ha a szem környéke váladékkal szennyezett, távolítsuk el a váladékot:
 - a tisztítást végezhetjük tiszta vízzel benedvesített gézlappal, a kevésbé szennyezett oldal irányából haladjunk az erősebben szennyezett oldal felé, mindeközben igyekezzünk elkerülni a váladék könnycsatornába történő juttatását,
 - egy gézlappal csak egy törlést végezzünk,
 - amennyiben a váladék száraz, segítheti a felpuhítását, ha néhány percre nedves gézt helyezünk a szemre.
- A beavatkozás során törekedjünk az ismeretátadásra a beteg gyógyszeralkalmazási compliance-nak erősítésére. A betegoktatás legfontosabb szempontjai alapján tájékoztatni kell a beteget – figyelembe véve életkorát, állapotát és értelmi szintjét –
 - a gyógyszer nevééről,
 - a termék hatóanyagáról és generikus nevééről,
 - a gyógyszerelés céljáról, a gyógyszer külső tulajdonságáról (mérete, színe, alakja),

- dózisáról,
- a gyógyszer beviteli módjáról,
- alkalmazásának maximális időtartamáról,
- miként tapasztalhatjuk a gyógyszer hatásosságát,
- mit tegyen a beteg, ha elfelejti bevenni az előírt gyógyszert,
- mely gyógyszerek okozhatnak interakciót,
- az esetlegesen fellelő mellékhatásokról,
- a gyógyszer tárolásáról.

Beavatkozáshoz szükséges eszközök listája

A szükséges eszközök előkészítése tálcára

- gyógyszerelés dokumentációja (lázlap, gyógyszerelő karton stb.)
- a beteg ápolási dokumentációja
- szemcsepp, szemkenőcs
- egyszerszerű használatos kesztyű
- gézlap
- fiziológiás sóoldat vagy tiszta víz (tálkában vagy fecskendőben)
- ledobótál
- papírtörülköző

Beavatkozás módja

Szemcsepp-, szemkenőcs-alkalmazás

1. Tekintsük át az orvos gyógyszerelésre vonatkozó utasításait.
2. Azonosítsuk a beteget. (Kérje meg a beteget, hogy mondja meg a nevét, vagy azonosítsa a karszalag segítségével a beteget.)
3. Készítsük elő a helyiséget (kórterem, vizsgálóhelyiség) a művelet elvégzéséhez, valamint tájékoztassuk a beteget a beavatkozás szükségességéről és menetéről.
4. Ellenőrizzük a dokumentációban a beteg gyógyszerérzékenységét.
5. Készítsük össze a gyógyszereléshez szükséges eszközöket. Tartsuk szem előtt a gyógyszerelés alapszabályait.
6. Végezzünk higiénés kézfertőtlenítést, majd vegyünk fel gumikesztyűt.
7. Helyezzük el a beteget a megfelelő pozícióba: hanyattfekvő vagy ülő helyzetbe.
8. Szemcseppalkalmazás menete:
 - a. Egy vattapamacs vagy gézlap segítségével, a domináns kezünkkel húzzuk le az alsó szemhéjat, ilyen módon tárjuk fel a kötőhártyaáthajlást.
 - b. Kérjük meg a beteget, tekintsen felfelé.
 - c. Másik kezünket támasszuk meg a beteg homlokán, és a cseppentőt tartjuk kb. 1-2 cm-re a kötőhártyaáthajlás felett.
 - d. Cseppentsük be az előírt mennyiségű cseppet a beteg szemébe.
 - e. Kérjük meg a beteget, hogy csukja be a szemét a beadott szer egyenletes eloszlása érdekében.
 - f. Ha olyan szert alkalmazunk, amelynek szisztémás hatása lehet, akkor rövid időre gyakoroljunk nyomást a beteg könnycsatornájára.
 - g. Amennyiben szükséges, ismételjük meg az eljárást a másik szemén.
9. Szemkenőcs alkalmazása:
 - a. Egy vattapamacs vagy gézlap segítségével, a domináns kezünkkel húzzuk le az alsó szemhéjat, ilyen módon tárjuk fel a kötőhártyaáthajlást.
 - b. Kérjük meg a beteget, tekintsen felfelé.



3. ábra Szemcsepp alkalmazása

- c. A tubusból a kenőcsöt az alsó szemhéj belső széle mentén egy vékony csíkban helyezzük el a belső szemzugtól a külső irányában haladva.
 - d. Kérjük meg a beteget, hogy csukja be a szemét a beadott szer egyenletes eloszlata érdekében, és pislogjon néhányszor.
 - e. A szemkenőcs alkalmazását követően a beteg látása átmenetileg elhomályosulhat, nyugtassuk meg a beteget, hogy ez átmeneti állapot, rövid idő alatt megszűnik.
 - f. A szemhéjakra került szemkenőcsöt óvatos mozdulattal a belső szemzugtól kifelé haladva töröljük le gézlappal.
 - g. Amennyiben szükséges, ismételjük meg az eljárást a másik szemem.
10. Helyezzük a beteget kényelembe.
 11. Rakjunk rendet a kórteremben, vizsgálóhelyiségben a veszélyeshulladék-kezelés, a hulladéktárolás, a ledobás szabályainak megfelelően.
 12. Végezzünk higiénés kézfertőtlenítést.
 13. Dokumentáljuk a gyógyszerelést.
 14. Körülbelül 20-30 perc múlva ellenőrizzük a gyógyszer hatását.

Szövődmények és ellátásuk

A gyógyszeralkalmazás során gyógyszerallergia léphet fel. Gyógyszerérzékenység gyanúja esetén a gyógyszeradagolás felfüggesztésére és az azonos vagy hasonló kémiai összetételű gyógyszerek alkalmazásának elkerülésére, a kezelőorvos értesítésére van szükség. A további teendőket a beteg általános állapota és a kezelőorvos utasítása határozza meg. Az allergiás tünetek többségében enyhe formában jelennek meg, pl. urticaria, de előfordulhatnak nem várt, súlyos, életet veszélyeztető állapotok is (gégeoedema, anaphylaxiás reakció).

Allergiás reakció gyanúja esetén a beteg orvosi dokumentációjában fel kell tüntetni a panaszt okozó gyógyszert és/vagy hatóanyagot. A beteg figyelmét fel kell hívni, hogy orvosi ellátás során mindig közölje az allergia tényét.

Dokumentáció helye, módja

A gyógyszer beadását egyértelműen jelöljük a lázlapon, gyógyszerelő lapon, valamint a gyógyszerelést végző ápolónak alá is kell írnia azt. Tilos a dokumentációban a gyógyszerelés tényét rögzíteni, mielőtt az valóban végbement volna!

Irodalomjegyzék

1. Dr. Oláh A. (szerk.): *Az ápolástudomány tankönyve*, Medicina Könyvkiadó Zrt., Budapest, 2012.
2. Elkin, M., Perry, A., Potter, P.: *Ápolói beavatkozások és műveletek*, Medicina Könyvkiadó Zrt., 2013.
3. Dr. Ágoston I., Aradén A.-né, Dr. Betlehem J., Breitenbach Z., Dr. Deutsch K., Ferenczy M., Fullér N., Gál-Szijártó N., Germán Zs., Dr. Járomi M., Karamánné Dr. Pakai A., Dr. Oláh A., Petőné Dr. Csima M., Szebeni-Kovács Gy., Szunomár Sz., Dr. Tigyiné Dr. Pusztafalvi H.: *Egészségügyi szakmódszertan*, TÁMOP-4.1.2 B2, 2015.
4. Bokor N.: *Általános ápolástan és gondozástan*, Medicina Könyvkiadó Zrt., Budapest, 2014.
5. Süveges I.: *Szemészet 2010*, Medicina Könyvkiadó Zrt., www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop425/2011_0001_524_szemeszet/ch27.html.

4/ Nasalis-gyógyszerelés, orrcsepp, orrspray alkalmazása

Az eljárás definíciója

Az orr nyálkahártyáján elsősorban lokális hatás elérése céljából alkalmazunk gyógyszerkészítményeket. Azonban a gazdag érhálózat és a first pass metabolizmus elkerülése miatt kiváló felszívó felületet biztosít az elrendelt készítmények számára. Leggyakrabban allergiás rhinitis, a felső légutak fertőzőes eredetű megbetegedései és az orr- és arcüregek érintettsége esetén alkalmazunk orrcseppet, orrspray-t, illetve orrkenőcsöt. Számos előnye van a nasalis gyógyszeralkalmazásnak: nem terheli a gasztrointesztinális rendszert, gyors felszívódást biztosít, könnyű és fájdalommentes az alkalmazása, nyelési nehézség esetén is alkalmazható az eljárás, a beteg önálló gyógyszerhasználata biztosított, nehéz ilyen formán túladagolni a készítményt.

Azonban hátrányai is léteznek ennek a gyógyszerbeviteli módnak: nyálkahártyairritáció léphet fel, megfázásos tünetek (duzzanat, váladékozás) akadályozhatja a felszívódást, a gyógyszerhatás gyorsan megszűnik, a hatóanyag kiürül.

A leggyakrabban alkalmazott nyálkahártya-duzzanatot csökkentő készítmények esetén fontos, hogy tisztában legyünk annak korlátaival. Ezeket a készítményeket a beteg ne használja 7-10 napnál hosszabb ideig, mert hozzászokás alakulhat ki.

Az orrüreg nem steril, azonban a fertőzés továbbterjedésének megelőzése érdekében az aseptiszis-antiszeptiszis szabályait be kell tartani.

A nasalis-kezeléseket a gyógyszerelés irányelveinek betartása mellett kell végezni.

A gyógyszeralkalmazás kilenc pontja

1. **Megfelelő beteg** – a gyógyszer beadása előtt elvégezzük a betegazonosítást.
2. **Megfelelő gyógyszer** – a gyógyszer nevét és a hatáserősséget ellenőrizzük (3-as szabály alkalmazása).
3. **Megfelelő időben** – a terápiás szint biztosítása érdekében betartjuk a gyógyszerbeadás időrendi előírásait.
4. **Megfelelő módon** – ellenőrizzük az elrendelő által megjelölt beadási módot.
5. **Megfelelő dózisban** – a többféle hatóanyagtartalommal forgalomba hozott gyógyszerek közül a megfelelőt alkalmazzuk.
6. **Megfelelő formában** – az elrendelésben szereplő gyógyszerformát alkalmazzuk.
7. **Helyes cselekvés, intézkedés** – ismerni kell az alkalmazott gyógyszeres terápia indikációját.
8. **Megfelelő reakció** – meg kell győződni arról, hogy a gyógyszer elérte-e a kívánt hatást, másrészt nem alakult-e ki bármilyen nem kívánt mellékhatás vagy túlérzékenységi reakció.
9. **Megfelelő dokumentáció** – a gyógyszer beadását egyértelműen jelöljük a beteg dokumentációjában.

A gyógyszeralkalmazás hármas szabálya

A gyógyszerelés során a gyógyszer dobozának feliratát három alkalommal kell ellenőrizni:

- Mielőtt a gyógyszeres dobozt kivesszük a gyógyszereszekrényből.
- Amikor a szükséges gyógyszerdózsát kivesszük a gyógyszerertartóból.
- Mielőtt a gyógyszeres dobozt visszatesszük a gyógyszereszekrénybe.

Az eljáráshoz szükséges kompetencia meghatározása

Jelen szabályozás szerint a gyógyszerelés az ápolás függő funkciói közé sorolható. A hazai gyakorlatban az ápoló feladata a készítmények előkészítésére és az orvosi rendelés alapján való beadásra korlátozódik. Az ápolónak törekednie kell a betegoktatás megvalósítására a beavatkozás kapcsán, a beteget és/vagy a hozzátartozót képessé kell tenni az előírt készítmények otthoni, szakszerű alkalmazására.

Fel kell mérni, hogy a beteg állapota lehetővé teszi-e az önálló gyógyszeralkalmazást (látásromlás, kézremegés stb.).

Kapcsolódó anatómiai áttekintés

Az orrüreg funkciója nyálkahártyájának szöveti szerkezetéből érthető meg. Az aránylag szűk, nagy felületű, több járatra oszló üregeken áthaladó levegőben lebegő por nagy része hozzátapad a nedves falakhoz, egyben kellő mennyiségű párárt vesz fel, és a levegő kellő hőmérsékletűre melegedik fel. Egészséges állapotban a mirigyek secretiós tevékenysége és a belégzett levegő páradúsításához szükséges nedvesség között természetes egyensúly van. A fennmaradó vékony nyálkafilmet a csillók mozgása állandó áramlásban tartja a choanákon keresztül a garatba, majd annak felső részéből a középső, szájüregi rész felé. Így a lerakódott por, koromszemcsék, lebegő növényi alkatrészek normálisan, folyamatosan bekerülnek a garatba, ahonnan a nyeléskor akaratlanul továbbíttatnak az emésztőcsatorna felé. A hőszabályozás zavarai (láz) vagy a levegő extrém szárazsága esetén (nem megfelelő fűtés) ez az egyensúly megbomlik, és az orr-, garat- és gégenyálkahártya kellemetlenül kiszárad. Hasonlóképpen zavart okoz az orrsövény gyakori elferdülése, amit már a csonttanban említettünk. Ilyenkor az egyik orrüreg túl tág, a másik túl szűk, az egyik tehát a kelleténél jobban, a másik a kelleténél kevésbé veszít párárt, ami krónikus nyálkahártyahurutot tart fenn. Fertőzőes nyálkahártyahurutnál a nyálkahártya nagy mennyiségű nyákos vagy éppenséggel gennyes váladékot termel; ez a közönséges nátha. Előidézője rendszerint vírus, de megbetegedés létrejöttében a nyálkahártya átmeneti lehülése, feltehetően „locus minoris resistentiae” teremtésével, közrejátszik. A „hűléses” mechanizmusban a nyálkahártya cavernosus szövetének célszerűtlen vasomotoros reakciói fontos szereppel bírnak. Ezeket más testrészek lehülése is normálisan kiváltja. Szerepük a levegő és a környezet hőmérsékletéhez (ami nem azonos, pl. ha a levegő meleg, de a szoba falai és nagyobb tárgyai hidegek, vagy fordítva), páratartalmához, a levegő áramlásához stb. alkalmazni az orrnyálkahártya vérellátását és nyálkasecretióját.

Bizonyítékokkal alátámasztott megközelítés

Indikáció, kontraindikáció

A nasalis kezelések indikációja az orvosi elrendelés.

Beavatkozást megelőző teendők listája

Az ápolási anamnézis és az orvosi gyógyszer rendelése mellett tájékozódjunk a beteg aktuális állapotáról, tekintjük át a gyógyszerre vonatkozó információkat.

Kézfertőtlenítést követően:

- Készítsük elő a szükséges eszközöket a gyógyszer bejuttatáshoz.
- Tájékozódjunk az orrnyálkahártya állapotáról, átjárhatók-e az orrjáratok, van-e bármilyen ellenjavallata az orrfújásnak, megfelelő orrlégzése van-e a betegnek, szaglása megfelelő-e, előfordul-e orrvérzés, tájékozódjunk az arc nyomásérzékenységről, valamint az orrváladék mennyiségi és minőségi jellemzőiről is.
- Azonosítsuk a beteget a tanult módon.
- Ismertessük a beavatkozás lépéseit a beteggel.
- A beteget helyezzük hanyattfekvő vagy ülő helyzetbe úgy, hogy a fejet döntjük kissé hátra.
- Vizsgáljuk meg az orrnyálkahártya állapotát, van-e váladék az orrüregben.
- Ha az orrjáratot váladék zárja el, távolítsuk el a váladékot:
 - amennyiben nincs ellenjavallata, kérjük meg a beteget, hogy fújja ki az orrát,
 - sűrű, nehezen ürülő váladék esetén fiziológiás sóoldat becseppentésével, bepermetezésével segíthetjük a váladék kiürítését,
 - fontos felhívni a beteg figyelmét, hogy az orrcsepp hatóanyaga a nyálkahártyáról tud felszívódni és hatást kifejteni, a felszaporodott váladék nehezíti, illetve lehetetlenné teszi a gyógyszer felszívódását.
- A beavatkozás során törekedjünk az ismeretátadásra a beteg gyógyszeralkalmazási compliance-nak erősítésére. A betegoktatás legfontosabb szempontjai alapján tájékoztatjuk a páciens – figyelembe véve életkorát, állapotát és értelmi szintjét –
 - a gyógyszer nevééről,
 - a termék hatóanyagáról és generikus nevééről,
 - a gyógyszerelés céljáról, a gyógyszer külső tulajdonságáról (mérete, színe, alakja),
 - dózisaról,

- a gyógyszer beviteli módjáról,
- alkalmazásának maximális időtartamáról (hozzászokás veszélye),
- miként tapasztalhatja a gyógyszer hatásosságát,
- mit tegyen, ha elfelejti alkalmazni az előírt gyógyszert,
- mely gyógyszerek okozhatnak interakciót,
- az esetlegesen fellepő mellékhatásokról,
- a gyógyszer tárolásáról.

Beavatkozáshoz szükséges eszközök listája

A szükséges eszközök előkészítése tálcára

- gyógyszerelés dokumentációja (lázlap, gyógyszerelő karton stb.)
- a beteg ápolási dokumentációja
- orrcsepp/orrspray/orrkenőcs
- egyszer használatos kesztyű
- papírzsebkendő
- ledobótál

Beavatkozás módja

Orrcseppalkalmazás:

1. Tekintsük át az orvos gyógyszerelésre vonatkozó utasításait.
2. Azonosítsuk a beteget. (Kérjük meg a beteget, hogy mondja meg a nevét, vagy azonosítsuk a karszalag segítségével a beteget.)
3. Készítsük elő a helyiséget (kórterem, vizsgálóhelyiség) a művelet elvégzéséhez, valamint tájékoztassuk a beteget a beavatkozás szükségességéről és menetéről.
4. Ellenőrizzük a dokumentációban a beteg gyógyszerérzékenységét.
5. Készítsük össze a gyógyszereléshez szükséges eszközöket. Tartsuk szem előtt a gyógyszerelés alapszabályait.
6. Végezzünk higiénés kézfertőtlenítést, majd vegyünk fel gumikesztyűt.
7. Helyezzük el a beteget a megfelelő pozícióba: hanyattfekvő vagy ülő helyzetbe úgy, hogy a fejét kissé döntjük hátra, szükség esetén a vállak alá helyezett kispárnával segíthetjük a testhelyzet felvételét. Hátradöntött fejtartás mellett elkerülhető, hogy a csepp azonnal a hátsó garatfalra kerüljön, és a beteg lenyelje.
8. Orrcseppalkalmazás menete:
 - a. Orrcsepp alkalmazásakor elsőként a cseppentőbe fel kell szívni a beadni kívánt oldatot, amennyiben az adagoló üveg formája ezt kívánja.
 - b. Ügyeljünk arra, hogy a cseppentőt ne érintsük közvetlenül a beteg orrához.
 - c. A cseppentő végének összenyomásával lehet a készítményt az orrjáratba juttatni.
 - d. A gyógyszerelés végeztével a beteg néhány percig maradjon a beadáshoz felvett testhelyzetben, valamint tartózkodjon az orrfújástól.
9. Orrspray használatának menete:
 - a. Az orrspray első alkalmazásakor néhány alkalommal, a levegőbe irányítva nyomjuk le az adagoló fejet, hogy elegendő oldat jusson a készülékbe.
 - b. Az orrspray alkalmazásakor a beteg ülő vagy álló testhelyzetében helyezkedjen el, fejét tartsa egyenesen.
 - c. Mondjuk el a betegnek, hogy a belégzéssel párhuzamosan juttatjuk a permetet az orrjáratba.
 - d. Befújáskor az adagolófej az orrszárnyak irányába nézzen, ne az orrsövény felé.
 - e. A beteg a beadást követően szintén tartózkodjon az orrfújástól.

10. Orrkenőcs alkalmazása:
 - a. Orrkenőcs használata esetén a kenőcsöt a gumikesztyűs ujjunkra nyomjuk ki, vagy ha a beteg képes rá, saját ujjáról is felszippanthatja a krémet.
 - b. Előbb az egyik, majd a másik orrnyílásba juttatjuk a készítményt.
 - c. Kérjük meg a beteget, hogy kissé szippantsa fel a készítményt.
 - d. Összeszoríthatjuk az orrszárnyakat, így elősegíthető a gyógyszer jobb eloszlása.
 - e. A beadást követően a beteg tartózkodjon az orrfújástól.
11. Helyezzük a beteget kényelembe.
12. Rakjunk rendet a kórteremben, vizsgálóhelyiségben a veszélyeshulladék-kezelés, a hulladéktárolás, a ledobás szabályainak megfelelően.
13. Végezzünk higiénés kézfertőtlenítést.
14. Dokumentáljuk a gyógyszerelést: a dokumentációra írja rá a gyógyszer nevét, koncentrációját, a beadott cseppszámot, a beadás idejét.
15. Körülbelül 20-30 perc múlva ellenőrizzük a gyógyszer hatását.

Szövődmények és ellátásuk

A gyógyszeralkalmazás során gyógyszerallergia léphet fel. Gyógyszerérzékenység gyanúja esetén a gyógyszer-adagolás felfüggesztésére és az azonos vagy hasonló kémiai összetételű gyógyszerek alkalmazásának elkerülésére, a kezelőorvos értesítésére van szükség. A további teendőket a beteg általános állapota és a kezelőorvos utasítása határozza meg. Az allergiás tünetek többségében enyhe formában jelennek meg, pl. urticaria, de előfordulhatnak nem várt, súlyos, életet veszélyeztető állapotok is (gégoedema, anaphylaxiás reakció).

Allergiás reakció gyanúja esetén a beteg orvosi dokumentációjában fel kell tüntetni a panaszt okozó gyógyszert és/vagy hatóanyagot. A beteg figyelmét fel kell hívni, hogy orvosi ellátás során mindig közölje az allergia tényét.

Dokumentáció helye, módja

A gyógyszer beadását egyértelműen jelöljük a lázlapon, gyógyszerelő lapon, valamint a gyógyszerelést végző ápolónak alá is kell írnia azt. Tilos a dokumentációba a gyógyszerelés tényét rögzíteni, mielőtt az valóban végbement volna.

Irodalomjegyzék

1. Dr. Oláh A. (szerk.): *Az ápolástudomány tankönyve*, Medicina Könyvkiadó Zrt., Budapest, 2012.
2. Elkin, M., Perry, A., Potter, P.: *Ápolói beavatkozások és műveletek*, Medicina Könyvkiadó Zrt., 2013.
3. Dr. Ágoston I., Aradén A.-né, Dr. Betlehem J., Breitenbach Z., Dr. Deutsch K., Ferenczy M., Fullér N., Gál-Szijártó N., Germán Zs., Dr. Járomi M., Karamánné Dr. Pakai A., Dr. Oláh A., Petőné Dr. Csima M., Szebenikovács Gy., Szunomár Sz., Dr. Tigyiné Dr. Pusztafalvi H.: *Egészségügyi szakmódszertan*, TÁMOP-4.1.2 B2, 2015.
4. Bokor N.: *Általános ápolástan és gondozástan*, Medicina Könyvkiadó Zrt., Budapest, 2014.
5. Szentágothai J., Réthelyi M.: *Funkcionális anatómia II.*, Medicina Könyvkiadó Zrt., 2006. https://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop425/2011_0001_524_Funkcionalis_anatomia_2/ch02s03.html.

5/ Hüvelyi kezelés, hüvelykúp alkalmazása

Az eljárás definíciója

A hüvelybe juttatott gyógyszerek lokális hatás kiváltására alkalmas készítmények.

A hüvelyen keresztül alkalmazott gyógyszerformák többfélék lehetnek:

- Hüvelykúp.
- Hüvelytabletta.
- Hüvelykapszula.
- Hüvelyoldat.
- Hüvelyemulzió.
- Hüvelyszuszpenzió.
- Tabletta hüvelyoldathoz vagy hüvelyszuszpenzióhoz.
- Félszilárd vaginalis gyógyszerkészítmény.
- Hüvelyhab.
- Gyógyszeres hüvelytampon.

A szilárd/félszilárd gyógyszerformák a testhő hatására feloldódnak, és bevonják a hüvely hámját. A habok, krémek hüvelybe juttatása applikátor segítségével történik. Folyékony gyógyszerformák esetén irrigálással lehet a készítményt a hüvelybe juttatni.

A hüvelykezeléseket a gyógyszerelés irányelveinek betartása mellett kell végezni.

A gyógyszeralkalmazás kilenc pontja

1. **Megfelelő beteg** – a gyógyszer beadása előtt elvégezzük a betegazonosítást.
2. **Megfelelő gyógyszer** – a gyógyszer nevét és a hatáserősséget ellenőrizzük (3-as szabály alkalmazása).
3. **Megfelelő időben** – a terápiás szint biztosítása érdekében betartjuk a gyógyszerbeadás időrendi előírásait.
4. **Megfelelő módon** – ellenőrizzük az elrendelő által megjelölt beadási módot.
5. **Megfelelő dózisban** – a többféle hatóanyagtartalommal forgalomba hozott gyógyszerek közül a megfelelőt alkalmazzuk.
6. **Megfelelő formában** – az elrendelésben szereplő gyógyszerformát alkalmazzuk.
7. **Helyes cselekvés, intézkedés** – ismerni kell az alkalmazott gyógyszeres terápia indikációját.
8. **Megfelelő reakció** – győződjünk meg arról, hogy a gyógyszer elérte-e a kívánt hatást, másrészt nem alakult-e ki bármilyen nem kívánt mellékhatás vagy túlérzékenységi reakció.
9. **Megfelelő dokumentáció** – a gyógyszer beadását egyértelműen jelöljük a beteg dokumentációjában.

A gyógyszeralkalmazás hármas szabálya

A gyógyszerelés során a gyógyszer dobozának feliratát három alkalommal kell ellenőrizni:

- Mielőtt a gyógyszeres dobozt kivesszük a gyógyszereszekrényből.
- Amikor a szükséges gyógyszerdózist kivesszük a gyógyszerertartóból.
- Mielőtt a gyógyszeres dobozt visszatesszük a gyógyszereszekrénybe.

Az eljáráshoz szükséges kompetencia meghatározása

Jelen szabályozás szerint a gyógyszerelés az ápolás függő funkciói közé sorolható. A hazai gyakorlatban az ápoló feladata a készítmények előkészítésére és az orvosi rendelés alapján való beadásra korlátozódik. Az ápolónak törekednie kell a betegoktatás megvalósítására a beavatkozás kapcsán, a beteget és/vagy a hozzátartozót képessé kell tenni az előírt készítmények otthoni, szakszerű alkalmazására. Fel kell mérni, hogy a beteg állapota lehetővé teszi-e az önálló gyógyszeralkalmazást (látásromlás, kézremegés stb.).

Kapcsolódó anatómiai áttekintés

A hüvely (vagina) 7-9 cm hosszúságú, előlről hátra összelapított, mintegy 2-3 cm szélességű, izmos falú cső, mely megközelítően a medence tengelyében halad; álló nőn a függőlegeshez viszonyítva 30-40°-kal hátrafelé dől. Felső részébe 70°-os szögben előredőlt tengellyel nyomul be a méhnyak portio vaginalisa.

Indikáció, kontraindikáció

A hüvelyi kezelések indikációja az orvosi elrendelés. Kontraindikációja az adott szerrel szembeni allergia. A menstruáció fennállta nem zárja ki a megkezdett gyógyszeres kezelés folytatását.

Beavatkozást megelőző teendők listája

Az ápolási anamnézis és az orvosi gyógyszer rendelése mellett tájékozódjunk a beteg aktuális állapotáról, tekintjük át a gyógyszerre vonatkozó információkat. Kézfertőtlenítést követően:

- készítsük elő a szükséges eszközöket a gyógyszer bejuttatáshoz,
- készítsük elő a környezetet a gyógyszer beadásához, a beteg szeméremzetére fordítsunk fokozott figyelmet,
- azonosítsuk a beteget a tanult módon,
- ismertessük a beteggel a beavatkozás lépéseit,
- a beteget helyezzük Sims-helyzetbe, ezzel segítve a hüvely feltárását, a beteget csak a szükséges mértékben takarjuk ki,
- vizsgáljuk meg a szeméremrés és a hüvely állapotát,
- a beavatkozás során törekedjünk az ismeretátadásra a beteg gyógyszeralkalmazási compliance-nak erősítésére. A betegoktatás legfontosabb szempontjai alapján tájékoztatjuk a páciens – figyelembe véve életkorát, állapotát és értelmi szintjét –
 - a gyógyszer nevééről,
 - a termék hatóanyagáról és generikus nevééről,
 - a gyógyszerelés céljáról, a gyógyszer külső tulajdonságáról (mérete, színe, alakja),
 - dózisáról,
 - a gyógyszer beviteli módjáról,
 - alkalmazásának maximális időtartamáról,
 - miként tapasztalhatja a gyógyszer hatásosságát,
 - mit tegyen, ha elfelejti bevenni az előírt gyógyszert,
 - mely gyógyszerek okozhatnak interakciót,
 - az esetlegesen fellepő mellékhatásokról,
 - a gyógyszer tárolásáról.

Beavatkozáshoz szükséges eszközök listája

A szükséges eszközök előkészítése tálcára

- gyógyszerelés dokumentációja (lázlap, gyógyszerelő karton stb.)
- a beteg ápolási dokumentációja
- hüvelykúp, krém vagy hab
- applikátor
- csúszást elősegítő zselé
- tiszta törülőkendő
- ágyszőnyegvédő szolgáló harántlepedő, gumilepedő
- egyszer használatos kesztyű
- ledobótál
- tisztasági betét

Beavatkozás módja

Hüvelykúp-alkalmazás

1. Tekintsük át az orvos gyógyszerelésre vonatkozó utasításait.
2. Azonosítsuk a beteget. (Kérjük meg a beteget, hogy mondja meg a nevét, vagy azonosítsuk a karszalag segítségével a beteget.)
3. Készítsük elő a helyiséget (kórterem, vizsgálóhelyiség) a művelet elvégzéséhez, valamint tájékoztassuk a beteget a beavatkozás szükségességéről és menetéről. Mérjük fel, hogy a beteg képes-e önállóan alkalmazni a készítményt. Csukjuk be az ajtót, húzzuk el a függönyt, amennyiben lehetséges – ügyeljünk a beteg szeméreméretére.
4. Készítsük össze a gyógyszereléshez szükséges eszközöket. Tartsuk szem előtt a gyógyszerelés alapszabályait.
5. Ellenőrizzük a dokumentációban a beteg gyógyszerérzékenységét.
6. Végezzünk higiénés kézfertőtlenítést, majd vegyünk fel gumikesztyűt.
7. Helyezzük el a beteget a megfelelő pozícióba: Sims-helyzetbe; a beteget csak a szükséges mértékben tákarjuk ki.
8. Hüvelykúp-alkalmazás menete:
 - a. Vizsgáljuk meg a szeméremrés, hüvelybemenet állapotát.
 - b. Amennyiben a kesztyű szennyeződött a vizsgálat során, cseréljük le.
 - c. Vegyük ki a kúpot, tablettát a csomagolásból, síkosító szerrel kenjük be a kúp végét és a kesztyűt a domináns kéz mutatóujjának első ujjpercén.
 - d. A nem domináns kezünkkel tárjuk fel a szeméremajkakat és a kúpot vezessük be a hüvely dorsalis fala mentén 7-10 cm hosszan.
 - e. A kúp beadását követően a beteg kb. 30-60 percig maradjon az oldalán vagy hanyattfekve, hogy megelőzzük a kúp visszacsúszását. A hüvelykészítmények alkalmazására legjobb az esti órákat választani olyan módon, hogy a készítmény hüvelybe juttatását követően a páciens már lehetőleg ne hagyja el az ágyat. (Önálló gyógyszerhasználatnál az eszközök gondos előkészítése fontos, pl. kézhigiéne eszközei).
 - f. A szeméremrés környékét tisztítsuk meg.
 - g. Vegyük le a kesztyűt (kifordítva).
 - h. Végezzünk kézfertőtlenítést.
9. Gélek és habok alkalmazásának a módja:
 - a. A hüvelykrém vagy hab beadása során applikátort alkalmazunk a beadáshoz.
 - b. A rendelt készítménnyel töltjük fel az eszközt.
 - c. A nem domináns kezünkkel tárjuk fel a szeméremajkakat.
 - d. Az applikátort 5-7,5 cm mélységig vezessük fel a hüvelybe.
 - e. Majd az applikátor dugattyújának folyamatos nyomásával juttassuk a készítményt a hüvelybe.
 - f. Helyezzük a beteget kényelembe. Amennyiben lehetséges, a gyógyszeralkalmazás után a beteg maradjon fekvő helyzetben, a tablettát, illetve kúp alkalmazásához hasonlóan.
10. A beteg fehérműjét egészségügyi betéttel tudja védeni a fokozott váladékozás miatt, erre hívjuk fel a figyelmet.
11. Rakjunk rendet a kórteremben, vizsgálóhelyiségben a veszélyeshulladék-kezelés, a hulladéktárolás, a ledobás szabályainak megfelelően.
12. Végezzünk higiénés kézfertőtlenítést.
13. Dokumentáljuk a gyógyszerelést.
14. Körülbelül 20-30 perc múlva ellenőrizzük a gyógyszer hatását.

Szövődmények és ellátásuk

A gyógyszeralkalmazás során gyógyszerallergia léphet fel. Gyógyszerérzékenység gyanúja esetén a gyógyszeradagolás felfüggesztésére és az azonos vagy hasonló kémiai összetételű gyógyszerek alkalmazásának elkerülésére, a kezelőorvos értesítésére van szükség. A további teendőket a beteg általános állapota és a kezelőorvos utasítása határozza meg. Az allergiás tünetek többségében enyhe formában jelennek meg, pl. urticaria, de előfordulhatnak nem várt, súlyos, életet veszélyeztető állapotok is (gégeoedema, anaphylaxiás reakció).

Allergiás reakció gyanúja esetén a beteg orvosi dokumentációjában fel kell tüntetni a panaszt okozó gyógyszert és/vagy hatóanyagot. A beteg figyelmét fel kell hívni, hogy orvosi ellátás során mindig közölje az allergia tényét.

Dokumentáció helye, módja

A gyógyszer beadását egyértelműen jelöljük a lázlapon, gyógyszerelő lapon, valamint a gyógyszerelést végző ápolónak alá is kell írnia azt. Tilos a dokumentációba a gyógyszerelés tényét rögzíteni, mielőtt az valóban végbe ment volna!

Irodalomjegyzék

1. Dr. Oláh A. (szerk.): *Az ápolástudomány tankönyve*, Medicina Könyvkiadó Zrt., Budapest, 2012.
2. Elkin, M., Perry, A., Potter, P.: *Ápolói beavatkozások és műveletek*, Medicina Könyvkiadó Zrt., 2013.
3. Dr. Ágoston I., Aradén A.-né, Dr. Betlehem J., Breitenbach Z., Dr. Deutsch K., Ferenczy M., Fullér N., Gál-Szijártó N., Germán Zs., Dr. Járomi M., Karamánné Dr. Pakai A., Dr. Oláh A., Petőné Dr. Csima M., Szebenikovács Gy., Szunomár Sz., Dr. Tigyiné Dr. Pusztafalvi H.: *Egészségügyi szakmódszertan*, TÁMOP-4.1.2 B2, 2015.
4. Bokor N.: *Általános ápolástan és gondozástan*, Medicina Könyvkiadó Zrt., Budapest, 2014.
5. Szentágothai J., Réthelyi M.: *Funkcionális anatómia II.*, Medicina Könyvkiadó Zrt., 2006. https://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop425/2011_0001_524_Funkcionalis_anatomia_2/ch02s03.html.

6/ Rectalis kezelés, végbélkúp és rectalis oldat alkalmazása

Az eljárás definíciója

A végbélbe juttatott gyógyszerek lokális (aranyeres panaszok kezelésére szolgáló, székelést segítő készítmények stb.) és általános (láz- és hányáscsillapítók stb.) hatás kiváltására egyaránt alkalmasak lehetnek. A végbél nyálkahártyája kiválóan alkalmas a hatóanyag szisztémás keringésbe juttatására, illetve a gazdag érhálózatnak köszönhetően, a gyógyszerhatás kialakulása is rövid időn belül megtörténik. A felszívódott gyógyszer a first passt elkerüli. A végbélből való gyógyszerfelszívódást azonban sok egyéb tényező befolyásolja, ezért bizonytalan a felszívódott gyógyszer mennyiség.

A rectalis kezeléseket a gyógyszerelés irányelveinek betartása mellett kell végezni.

A gyógyszeralkalmazás kilenc pontja

1. **Megfelelő beteg** – a gyógyszer beadása előtt elvégezzük a betegazonosítást.
2. **Megfelelő gyógyszer** – a gyógyszer nevét és a hatáserősséget ellenőrizzük (3-as szabály alkalmazása).
3. **Megfelelő időben** – a terápiás szint biztosítása érdekében betartjuk a gyógyszerbeadás időrendi előírásait.
4. **Megfelelő módon** – ellenőrizzük az elrendelő által megjelölt beadási módot.
5. **Megfelelő dózisban** – a többféle hatóanyagtartalommal forgalomba hozott gyógyszerek közül a megfelelőt alkalmazzuk.
6. **Megfelelő formában** – az elrendelésben szereplő gyógyszerformát alkalmazzuk.
7. **Helyes cselekvés, intézkedés** – ismerni kell az alkalmazott gyógyszeres terápia indikációját.
8. **Megfelelő reakció** – meg kell győződni arról, hogy a gyógyszer elérte-e a kívánt hatást, másrészt nem alakult-e ki bármilyen nem kívánt mellékhatás vagy túlérzékenységi reakció.
9. **Megfelelő dokumentáció** – a gyógyszer beadását egyértelműen jelöljük a beteg dokumentációjában.

A gyógyszeralkalmazás hármas szabálya

A gyógyszerelés során a gyógyszer dobozának feliratát három alkalommal kell ellenőrizni:

- Mielőtt a gyógyszeres dobozt kivesszük a gyógyszereszekrényből.
- Amikor a szükséges gyógyszerdózist kivesszük a gyógyszer tartóból.
- Mielőtt a gyógyszeres dobozt visszatesszük a gyógyszereszekrénybe.

Az eljáráshoz szükséges kompetencia meghatározása

Jelen szabályozás szerint a gyógyszerelés az ápolás függő funkciói közé sorolható. A hazai gyakorlatban az ápoló feladata a készítmények előkészítésére és az orvosi rendelés alapján való beadásra korlátozódik. Az ápolónak törekednie kell a betegoktatás megvalósítására a beavatkozás kapcsán, a beteget és/vagy a hozzátartozót képessé kell tenni az előírt készítmények otthoni, szakszerű alkalmazására. Fel kell mérni, hogy a beteg állapota lehetővé teszi-e az önálló gyógyszeralkalmazást (látásromlás, kézremegés stb.).

Kapcsolódó anatómiai áttekintés

A végbél (rectum), nevével ellentétben, természetes helyzetében nem egyenes, hanem oldalról nézve gyengén S alakú. A bélcsatorna a gáttájék hátsó részében, a farpofák közötti hasadék mélyén kb. 2,5 cm-rel a farkcsont csúcsa előtt nyílik a végbélnyílással (anus). A nyílást erős végbélzáróizom-rendszer (m. sphincter ani) normálisan teljesen zárva tartja, székelésnél a bélsároszlop vastagságának megfelelően kerek nyílássá tágul. A végbélnyílás teljesen zárt részének, a nyálkahártya felől jól látható, kb. 2 cm magas, gyűrű alakú terület (zona hemorrhoidalis) felel meg, amelyet a végbél körkörös simaizomzatának megerősödése, a m. sphincter ani internus okoz. A vastagbél vénái a rectum közepső harmadáig a v. portae rendszerébe ömlenek. Ennek gyakorlati jelentőségét az adja, hogy a végbélben keresztül adott hatóanyagok a rosszabb felszívódási viszonyok ellenére erősebben hatnak, mert a máj megkerülésével jutnak be az általános keringésbe.

Indikáció, kontraindikáció

A rectális kezelések indikációja az orvosi elrendelés. Kontraindikációja az adott szerrel szembeni allergia, illetve azon állapotok, amikor a gyógyszer rectumból való felszívódása akadályozott, pl. hasmenéses állapot esetén.

Beavatkozást megelőző teendők listája

Az ápolási anamnézis és az orvosi gyógyszer rendelése mellett tájékozódjunk a beteg aktuális állapotáról, székletürítési szokásairól, esetleges panaszairól ezzel kapcsolatban, tekintsük át a gyógyszerre vonatkozó információkat. Kézfertőtlenítést követően:

- készítsük elő a szükséges eszközöket a gyógyszerbejuttatáshoz,
- készítsük elő a környezetet a gyógyszer beadásához, a beteg szeméreméretére fordítsunk fokozott figyelmet,
- azonosítsuk a beteget a tanult módon,
- ismertessük a beavatkozás lépéseit a beteggel,
- a beteget helyezzük Sims-helyzetbe, ezzel segítve az anus feltárását, a beteget csak a szükséges mértékben takarjuk ki,
- vizsgáljuk meg a végbélnyílás állapotát, szólítsuk fel a beteget préselésre, ezzel láthatóvá válnak az esetlegesen fennálló belső aranyeres csomók vagy a végbél nyálkahártyájának berepedése,
- a beavatkozás során törekedünk az ismeretátadásra a beteg gyógyszeralkalmazási compliance-nak erősítésére. A betegoktatás legfontosabb szempontjai alapján tájékoztatni kell a páciens – figyelembe véve életkorát, állapotát és értelmi szintjét –
 - a gyógyszer nevééről,
 - a termék hatóanyagáról és generikus nevééről,
 - a gyógyszerelés céljáról, a gyógyszer külső tulajdonságáról (mérete, színe, alakja),
 - dózisáról,
 - a gyógyszer beviteli módjáról,
 - alkalmazásának maximális időtartamáról,
 - miként tapasztalhatja a gyógyszer hatásosságát,
 - mit tegyen, ha elfelejti bevenni az előírt gyógyszert,
 - mely gyógyszerek okozhatnak interakciót,
 - az esetlegesen fellepő mellékhatásokról,
 - a gyógyszer tárolásáról.

Beavatkozáshoz szükséges eszközök listája

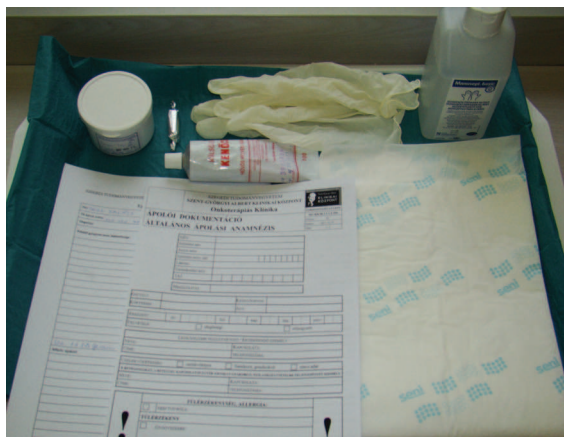
A szükséges eszközök előkészítése tálcára

- gyógyszerelés dokumentációja (lázlap, gyógyszerelő karton stb.)
- a beteg ápolási dokumentációja
- végbélkúp, rectális oldat
- csúszást elősegítő zselé,
- tiszta törülköző
- ág védelmére szolgáló harántlepedő, gumilepedő
- egyszer használatos kesztyű
- ledobótál

Beavatkozás módja

Végbélkúp-alkalmazás

1. Tekintsük át az orvos gyógyszerelésre vonatkozó utasításait.
2. Azonosítsuk a beteget. (Kérjük meg a beteget, hogy mondja meg a nevét, vagy azonosítsuk a karszalag segítségével a beteget.)



5. ábra Rectális kezeléshez szükséges eszközök

3. Készítsük elő a helyiséget (kórterem, vizsgálóhelyiség) a művelet elvégzéséhez, valamint tájékoztassuk a beteget a beavatkozás szükségességéről és menetéről. Csukjuk be az ajtót, húzzuk el a függönyt, amennyiben lehetséges – ügyeljünk a beteg szeméreméretére.
4. Készítsük össze a gyógyszereléshez szükséges eszközöket. Tartsuk szem előtt a gyógyszerelés alapszabályait.
5. Ellenőrizzük a dokumentációban a beteg gyógyszerérzékenységét.
6. Végezzünk higiénés kézfertőtlenítést, majd vegyünk fel gumikesztyűt.
7. Helyezzük el a beteget a megfelelő pozícióba: Sims-helyzetbe; a beteget csak a szükséges mértékben tákarjuk ki.
8. Végbélkúp-alkalmazás menete:
 - a. Vizsgáljuk meg a végbélnyílás állapotát.
 - b. Amennyiben a kesztyű szennyeződött a vizsgálat során, cseréljük le.
 - c. Vegyük ki a kúpot a csomagolásból, síkosító szerrel kenjük be a kúp végét és a kesztyűt a domináns kéz mutatóujjának első ujjpercén.
 - d. Kérjük meg a beteget, hogy lazítsa el a végbél záróizmát, szájon keresztül lélegezzen lassan.
 - e. A nem domináns kezünkkel tárjuk fel a farpofákat, és a kúpot vezessük át a végbélnyíláson, a kúpot a belső záróizom fölé kell juttatni.
 - f. A kúp beadását követően a beteg kb. 5 percig maradjon az oldalán vagy hanyattfekve, hogy megelőzzük a kúp visszacsúszását.
 - g. A végbélnyílás környékét tisztítsuk meg.
 - h. Vegyük le a kesztyűt (kifordítva).
 - i. Végezzünk kézfertőtlenítést.
9. Rectális oldat beadásának a módja:
 - a. Tépjük fel a fóliacsomagolást.
 - b. Távolítsuk el a tubus kupakját.
 - c. A tubust, a végét lefelé tartva, teljesen vezessük be a végbélnyílásba.
 - d. A tubust hüvelyk- és mutatóujjunkkal összeszorítva ürítsük ki.
 - e. A tubust mindaddig tartsuk teljesen összenyomva, amíg azt a végbélnyílásból el nem távolítottuk.
 - f. A beteg maradjon a korábbi helyzetben. Farpofáit néhány percig szorítsa össze az elszívárgás megakadályozására.
10. Helyezzük a beteget kényelembe.
11. Rakjunk rendet a kórteremben, vizsgálóhelyiségben a veszélyeshulladék-kezelés, a hulladéktárolás, a ledobás szabályainak megfelelően.
12. Végezzünk higiénés kézfertőtlenítést.
13. Dokumentáljuk a gyógyszerelést.
14. Körülbelül 20-30 perc múlva ellenőrizzük a gyógyszer hatását.

Szövődmények és ellátásuk

A gyógyszeralkalmazás során gyógyszerallergia léphet fel. Gyógyszerérzékenység gyanúja esetén a gyógyszeradagolás felfüggesztésére és az azonos vagy hasonló kémiai összetételű gyógyszerek alkalmazásának elkerülésére, a kezelőorvos értesítésére van szükség. A további teendőket a beteg általános állapota és a kezelőorvos utasítása határozza meg. Az allergiás tünetek többségében enyhe formában jelennek meg, pl. urticaria, de előfordulhatnak nem várt, súlyos, életet veszélyeztető állapotok is (gégeoedema, anaphylaxiás reakció).

Allergiás reakció gyanúja esetén a beteg orvosi dokumentációjában fel kell tüntetni a panaszt okozó gyógyszert és/vagy hatóanyagot. A beteg figyelmét fel kell hívni, hogy orvosi ellátás során mindig közölje az allergia tényét.

Dokumentáció helye, módja

A gyógyszer beadását egyértelműen jelöljük a lázlapon, gyógyszerelő lapon, valamint a gyógyszerelést végző ápolónak alá is kell írnia azt. Tilos a dokumentációba a gyógyszerelés tényét rögzíteni, mielőtt az valóban végbement volna.

Irodalomjegyzék

1. Dr. Oláh A. (szerk.): *Az ápolástudomány tankönyve*, Medicina Könyvkiadó Zrt., Budapest, 2012.
2. Elkin, M., Perry, A., Potter, P.: *Ápolói beavatkozások és műveletek*, Medicina Könyvkiadó Zrt., 2013.
3. Dr. Ágoston I., Aradén A.-né, Dr. Betlehem J., Breitenbach Z., Dr. Deutsch K., Ferenczy M., Fullér N., Gál-Szijártó N., Germán Zs., Dr. Járomi M., Karamánné Dr. Pakai A., Dr. Oláh A., Petőné Dr. Csima M., Szebenikovács Gy., Szunomár Sz., Dr. Tigyiné Dr. Pusztafalvi H.: *Egészségügyi szakmódszertan*, TÁMOP-4.1.2 B2, 2015.
4. Bokor N.: *Általános ápolástan és gondozástan*, Medicina Könyvkiadó Zrt., Budapest, 2014.
5. Szentágothai J., Réthelyi M.: *Funkcionális anatómia II.*, Medicina Könyvkiadó Zrt., 2006. https://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop425/2011_0001_524_Funkcionalis_anatomia_2/ch02s03.html.

Oxigén és inhalációs terápiák ápolói feladatai

1/ Légúti váladék eltávolítása

Az eljárás definíciója

Egyes esetekben a noninvazív módszerek gyógyszeres terápiával kombinálva sem elégségesek a légutak fenntarthatóságának biztosítására. A trachea szívás célja a distressz vagy élettani károsodás (pl. romló vérgázértékek, csökkent oxigénszaturáció (SatO₂), fokozott légzésszám) kockázatát jelentő azon légúti váladék és/vagy aspirátum eltávolítása a garatból és/vagy a légcsőből, amely a páciens spontán, saját erőfeszítésével nem távolítható el, valamint mindezzel együtt célja a légzésfunkció javítása. A leszívás módjának megválasztása attól függ, honnan kell a váladékot szívni, milyen állapotban van a beteg, és van-e mesterséges légút.

Az eljáráshoz szükséges kompetencia meghatározása

Jelen szabályozás szerint a légúti váladék leszívása az ápolás függő funkciói közé sorolható.

1/A Oropharyngeális leszívás

Egy nagyobb és több kisebb nyílással rendelkező merev csővel végezzük, a felszaporodott váladék ebbe a csőbe kerül a szívás során. Éber állapotú beteget könnyen meg lehet tanítani a szívórendszer alkalmazására és a higiénikus váladékleszívásra.

Beavatkozást megelőző teendők listája

A beteg előkészítése

- Azonosítsuk a beteget, és tájékoztassuk a trachea leszívás szükségességéről és annak menetéről.
- Készítsük elő a helyiséget (kórterem, vizsgálóhelyiség) a művelet elvégzéséhez, készítsük össze a szükséges eszközöket.
- Pozicionáljuk a páciens, amennyiben lehetséges a beteg függőleges ülő testhelyzetben helyezkedjen el, azért, hogy a tüdő maximálisan kitágulhasson, illetve ez a pozíció megkönnyíti a köhögést.
- Ellenőrizzük a páciens légzési paramétereit, szaturációértékét.

Beavatkozáshoz szükséges eszközök listája

- oropharyngeális leszívó katéter vagy Yankauer-féle szívócső
- nem steril gumikesztyű
- folyadék a szívócső átöblítéséhez, steril 0,9% NaCl oldat
- tartály az öblítő folyadék tárolásához (100 ml-es 0,9% NaCl)
- központi vagy hordozható szívó
- toldalékcső (2 m)
- arcmaszk, szükség esetén arcvédő
- szaturációmérő

A tevékenység leírása

- Orr-száj kendő (maszk) felvétele.
- Higiénés kézfertőtlenítés protokoll szerint.
- Gumikesztyű felvétele.
- Toldalékcső csatlakoztatása a szívóberendezéshez és a leszívó katéterhez.
- Ha a beteg oxigénmaszk van, vegyük le róla.

- Vezessük be a leszívó katétert a szájába, szívás közben járjuk körül a szájüreget, a garatot, a fogsor és a bucca közötti területet addig, amíg az összes váladék leszívásra nem került.
- Szólítsuk fel a beteget köhögésre.
- A művelet végétével helyezzük vissza az oxigénmaszkot.
- Ellenőrizzük a vitális paramétereket és a szaturációt.
- Szívjunk fel steril 0,9% NaCl oldatot addig, amíg a leszívó katéter és a toldalékcső tiszta nem lesz.

Beavatkozást követő teendők listája

- Tegyük félre a leszívó katétert a következő használatig, vagy ha a beteg képes önállóan használni a szívóberendezést, hagyjuk a keze ügyében, bekapcsolt szívással.
- Fel nem használt öblítőoldat kiöntése, tárolótartály veszélyes hulladékként való kezelése, rendrakás.
- Kesztyű lehúzása.
- Higiénés kézfertőtlenítés protokoll szerint.
- Dokumentálás.

1/B Trachea szívása zárt rendszerű leszívó katéter használatával

Az eljárás definíciója

A beteg légúti váladékának eltávolítása anélkül, hogy lélegeztetett, intubált vagy tracheostomizált betegnél a légzőkört szét kellene szedni. Megtartott PEEP és megtartott FiO_2 mellett lehet a betegnél tracheaszívást végezni, deszaturáció és bradikardizálódás lehetősége nélkül.

Beavatkozást megelőző teendők listája

A beteg előkészítése

- Azonosítsuk a beteget, és tájékoztassuk a trachea leszívás szükségességéről és annak menetéről.
- Készítsük elő a helyiséget (kórterem, vizsgálóhelyiség) a művelet elvégzéséhez, készítsük össze a szükséges eszközöket.
- Pozicionáljuk a páciens, amennyiben lehetséges, a beteg függőleges ülő testhelyzetben helyezkedjen el, azért, hogy a tüdő maximálisan kitágulhasson, illetve ez a pozíció megkönnyíti a köhögést.
- Ellenőrizzük a páciens légzési paramétereit, szaturációértékét.

Beavatkozáshoz szükséges eszközök listája

- zárt rendszerű leszívókatéter, tubushoz vagy tracheosztómához, a leszívókatéter vastagsága a tubus vagy stomás kanül átmérőjének maximum fele lehet
- egyszer használatos gumikesztyű
- folyadék a szívócső átöblítéséhez, steril 0,9% NaCl oldat
- tartály az öblítő folyadék tárolásához (100 ml-es 0,9% NaCl)
- központi vagy hordozható szívó
- toldalékcső (2 m)
- arcmaszk, szükség esetén arcvédő
- folyadék csepegtetésére alkalmas steril oldat, fecskendő
- szaturációmérő

A tevékenység leírása

- Orr-száj kendő (maszk) felvétele.
- Higiénés kézfertőtlenítés protokoll szerint.
- Gumikesztyű felvétele.
- A toldalékcső csatlakoztatása a zárt rendszerű leszívó katéterhez.

- A szívás kipróbálása, a szívás erőssége átlagosan 120 Hgmm, megelőzendő a traumás sérüléseket és a hypoxia kialakulását.
- Készülék kipróbálása, folyadék felszívása.
- A beteg preoxigenálása.
- A zárt rendszerű leszívókatéter „megnyitása”.
- A leszívókatéter levezetése ütközésig, vagy addig, amíg a beteg köhögni nem kezd; a leszívókatéter levezetésekor soha ne alkalmazzunk aktív szívást.
- Köhögéskor vagy a zárt rendszerű leszívó katéter ütközésekor húzzuk ki a leszívókatétert folyamatos szívás mellett.
- Gépi lélegeztetett betegnél hagyjuk, hogy a lélegeztető gép pár másodpercig 100% FiO₂-vel lélegeztesse a beteget, eszméleténél lévő, spontán légző beteget megkérjük, hogy vegyen mély légvételeket.
- Ismétljük meg a leszívás procedúráját még egyszer.
- Tapadós, nehezen szívható légúti váladék esetén végezzünk steril oldatos csepegtetést a tracheába, de rutin-szerű alkalmazását kerüljük.
- Tapadó légúti váladék esetén alkalmazzunk aktív párást, NaCl-es és gyógyszere nebulizálást.
- A zárt rendszerű leszívókatétert visszahúzva, steril oldattal öblítsük át a munkacsatornát, majd zárjuk le.
- Ellenőrizzük a vitális paramétereket és a szaturációt.
- Szívunk fel steril 0,9% NaCl oldatot addig, amíg a leszívókatéter tiszta nem lesz.
- Kapcsoljuk ki a szívóberendezést.

Beavatkozást követő teendők listája

- Fel nem használt öblítő oldat kiöntése, tároló tartály veszélyeshulladékként való kezelése, rendrakás.
- Kesztyű lehúzása.
- Higiénés kézfertőtlenítés protokoll szerint.
- Dokumentálás.

1/C Trachea szívása egyszer használatos leszívó katéterrel

Beavatkozást megelőző teendők listája

A beteg előkészítése

- Betegazonosítás.
- Amennyiben a beteg tudatánál van, mondjuk el, mikor mit fogunk végezni, mikor mit tegyen. Eszméletlen vagy analgoszedált beteggel is közöljük, milyen beavatkozást szeretnénk végezni.

Beavatkozáshoz szükséges eszközök listája

- Steril leszívó katéterek különböző méretben
- Steril csipesz
- Steril gumikesztyű, nem steril kesztyű
- Fali tartályban öblítő folyadék
- Központi oxigén, oxigénpalack
- Védőszemüveg, tubus rögzítéséhez szalag, szájmasczk



1. ábra Tracheaszíváshoz szükséges eszközök

A tevékenység leírása

- A beavatkozást mindenkor steril körülmények között végezzük.
- Készítsük elő a szükséges eszközöket, győződjünk meg a szívó működőképességéről.
- Higiénés kézfertőtlenítés protokoll szerint.
- Nem steril gumikesztyű felvétele.
- A légúti toalett megkezdése előtt oxigénnel lélegeztessük át a beteget.
- Ha steril csipesz nem áll rendelkezésünkre, akkor az egyszer használatos leszívókatétert steril kesztyűben fogjuk meg.

- A leszívókatétert szívás alkalmazása nélkül óvatosan vezessük be az endotrachealis tubusba vagy a tracheosztómás kanülbe mindaddig, amíg ellenállásba nem ütközik, vagy köhögési inger nem vált ki.
- A levezetett katéter – típusától függően – szívó nyílását az ujjunkkal elzárjuk.
- Köhögésre biztatjuk a beteget.
- Folyamatos szívás mellett kihúzzuk az egyszer használatos leszívókatétert, a leszívás ideje nem haladhatja meg a 10-12 másodpercet.
- Öblítsük át a leszívókatétert.
- Endotrachealis tubusba vagy a tranheasztómás tubusba vezetett katéternek sterilnek kell lenni! Minden egyes leszíváshoz steril katétert használjunk!
- Szükség esetén ismételjük meg a leszívást.
- Orr-, majd garatváladékot is távolítsuk el!
- Ellenőrizzük az orr, az ajkak nyálkahártyájának állapotát.
- Szükség esetén végezzük el a rögzítés cseréjét.
- A váladék eltávolítása után a használt szívórendszert öblítsük át fertőtlenítőszeres vízzel.



2. ábra Trachea szívása katéterrel

Beavatkozást követő teendők listája

- Az egyszer használatos szívó katétert helyezzük a veszélyeshulladék-gyűjtőbe.
- Hozzuk a beteget kényelmes helyzetbe, 30 fokos szögben a fejrészt megemelve.
- Kesztyű lehúzása.
- Higiénés kézfertőtlenítés protokoll szerint.
- Dokumentálás.

Irodalomjegyzék

1. Potter, E.P. (szerk.): *Ápolói beavatkozások és műveletek*.
2. Lehoczky A. (szerk.): *Ápolási-gondozási algoritmus gyűjtemény*, Egészségügyi Szakképző és Továbbképző Intézet.
3. https://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop425/0061_apolastudomany-magyar/adatok.html.
4. http://www.etk.pte.hu/public/upload/files/Palyazati_iroda/elnyert/Beavatkozások_digit_kezikonyve.pdf.

2/ Oxigénterápia

Az eljárás definíciója

A környezeti levegő, a helyiséget kitöltő levegő oxigénkoncentrációjánál magasabb koncentrációjú oxigén adása a hypoxia tüneteinek és következményeinek megelőzésére, illetve kezelésére. Általában oxigénterápia szükséges, ha a PaO_2 kisebb, mint 60 Hgmm vagy az SaO_2 kisebb, mint 90%.

A beteg oxigenizáltságának megítélésére noninvaszív és invazív vizsgálatok is rendelkezésre állnak, mint pl. a pulzoximetria és a vérgázparaméterek mérése.

Az eljáráshoz szükséges kompetencia meghatározása

Jelen szabályozás szerint az oxigénterápia az ápolás függő funkciói közé sorolható.

Kapcsolódó anatómiai áttekintés

A légzés szervrendszerének feladata a szervezet gázcseréjének biztosítása, azaz az oxigén felvétele és a szén-dioxid leadása. Külső légzés során, a levegőből az alveolusokba kerülő oxigén és a truncus pulmonalis elágazásából az alveolusok felszínén lévő kapillárisokban található szén-dioxid cseréje. Ebben a folyamatban a felső (orr, orrüreg, garat) és az alsó (gége, légcső, főhörgők, hörgők, hörgőcskék, alveolusok – tüdő) légutak vesznek részt. A külső levegő és a tüdő alveolusai közötti levegőcserét, valamint a tüdő alveolusai és a vér közötti gázcserét külső légzésnek nevezzük. Belső légzésnek a vér és a sejtek közötti gázcserét, valamint a sejtlégzést tekintjük.

Bizonyítékokkal alátámasztott megközelítés

Indikációk

- Légzési distressz (légzésszám >24/perc vagy a légzési segédizmok használata).
- Asztmás roham.
- Hypotenzió ($\text{RR}_{\text{syst}} < 90\text{-}100$ Hgmm).
- Rendellenes szív működés jelei (specifikusságtól függetlenül).
- Metabolikus acidózis ($\text{akt HCO}_3 < 18\text{-}20$ mmol/l).
- Akut myocardialis infarktus gyanú.
- Súlyos trauma és/vagy súlyos vérvesztésre utaló állapot.
- Szeptikus állapot.
- Akut tudatzavar bármilyen formája.
- Tudatzavarral járó gyógyszermérgezés.
- Füst, CO, mérgező gáz belégzés.
- Szülési komplikációk esetén.
- Sürgős beteg szállítása.
- Bizonyos műtétek utáni posztoperatív szak.

Beavatkozást megelőző teendők listája

Az ápolási anamnézis és az orvosi rendelés mellett tájékozódjunk a beteg aktuális állapotáról. Kézfertőtlenítést követően készítsük elő a szükséges eszközöket.

Szükséges eszközök

- központi oxigén vagy oxigénpalack nyomáscsökkentővel 1 db
- katéter, szonda, maszk, nasalis CPAP-orroszköz, tubus 2-2 db
- összekötő csövek
- rögzítés eszközei 1-1 db
- áramlásmérő vagy rotaméter 1 db
- párasító tartály 1 db
- steril desztillált víz
- szaturáció mérő

Alkalmazható eszközök

- Orrkatéter: két nyílású rövid vezeték, mely egyszerre vezethető mindkét orrnyílásba, és két szára szemüveg módjára a beteg fülére akasztható. Nem megterhelő a betegnek, evés, expectoratio közben is folyamatos az O₂-ellátás.
- Oxigénmaszk: oldalnyílásokkal ellátott plasztik maszk, amely jól illeszkedik az arcra, a betegek viszont idegenkednek tőle.
- Gyógyszerporlasztós arcmaszk: A plasztik maszk aljára egy gyógyszerporlasztó egység kapcsolódik. A tartály aljához kapcsolódik az oxigénvezeték, a tartályban lévő gyógyszerek oxigénnel keveredve jutnak a beteg légútjaiba.
- Reservoir arcmaszk: magas oxigénigény esetén alkalmazott eszköz, közel 100% oxigénkoncentráció adagolására képes. Magas áramlási igénye miatt párasítás szükséges.



3. ábra Oxigénterápia eszközei

A tevékenység leírása orrkatéter alkalmazása esetén

1. Végezzünk higiénés kézfertőtlenítést protokoll szerint.
2. Készítsük össze a szükséges eszközöket.
3. Azonosítsuk a beteget.
4. Ismertessük a beteggel az eljárást.
5. A párasítót vízzel töltjük fel.
6. Az áramlásmérőt és a párasítót csatlakoztassuk az oxigénvezetékhez, az összekötőcsövet a szondához.
7. Állítsuk be az oxigénáramlást az orvosi előírásnak megfelelően. Nedves vattával tisztítsuk meg az esetleges váladéktól az orrlyukakat, vagy kérjük meg a beteget, hogy tegye ezt meg.
8. Helyezzük az orrszonda ágacskáit a beteg orrlyukaiba.
9. Bújtsassuk az összekötő csövet a beteg fülei köre és az álla alá (a cső és a fülek közé tett vatta megakadályozza a bőr decubitalódását).
10. A beteg álla alatt rögzítsük az orrszondát, ügyelve a beteg kényelemérzetére.
11. Helyezzük a megfelelő eszközt a beteg orrnyílásaiba. Figyeljünk arra, hogy a katéteren lévő perforációs nyílások a beteg orrában legyenek.
12. Ellenőrizzük a katéter helyzetét. Rögzítsük a beteg orrához, arcára vagy homlokára a katétert ragtapasszal.
13. Folyamatosan figyeljük a beteget, az O₂-áramlást, a párasító vízmennyiségét, a csövek megtöretését.

Dokumentáció helye, módja

Az oxigénterápia indikációját, tényét egyértelműen jelöljük az ápolási dokumentációban, az ápolónak alá is kell írnia azt.

A tevékenység leírása oxigénmaszk alkalmazása esetén

1. Végezzünk higiénés kézfertőtlenítést protokoll szerint.
2. Készítsük össze a szükséges eszközöket.
3. Azonosítsuk a beteget.
4. Ismertessük a beteggel az eljárást.
5. A párasítót vízzel töltjük fel.
6. Állítsuk be az oxigénáramlást az orvosi előírásnak megfelelően.
7. Illesszük a maszkot a beteg arcára úgy, hogy az fedje a száját és az orrát egyaránt.
8. A maszkon lévő fémszalag segítségével rögzítsük a maszkot a beteg orra felett.
9. Húzzuk meg az elasztikus kötőt a beteg feje köré.
10. Húzzuk meg az elasztikus kötőt a beteg arcánál, hogy a maszk biztonságosan rögzüljön (az orrnyeregbe tett vatta csökkentheti a nyomást).
11. 2-4 óránként ellenőrizzük a maszk alatt a bőr állapotát, töröljük ki a maszkból a felgyülemlt párát.

Dokumentáció helye, módja

Az oxigénterápia indikációját, tényét egyértelműen jelöljük az ápolási dokumentációban, az ápolónak alá is kell írnia azt.

Irodalomjegyzék

1. Dr. Mándi B.: *Anatómia-Élettan*.
2. https://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop425/0061_apolastudomany-magyar/adatok.html.
3. Lehoczky A. (szerk.): *Ápolási-gondozási algoritmus gyűjtemény*, Egészségügyi Szakképző és Továbbképző Intézet.

Sebellátás

Az eljárás definíciója

A seb a bőr folytonosságának megszakadása valamilyen külső tényező következtében, olyan sérülés, mely bármely szerven és szöveten kialakulhat.

A sebtípusokat csoportosítani kell

- kóroki szempontból
- fertőzöttség szerint
- sebek típusai mélységük szerint
- sebek a kialakulástól számított idő szerint

A sebellátás szempontjából az egyik legfontosabb felosztás, a kialakulástól számított idő szerint megkülönböztetünk akut és krónikus sebeket. Akut sebek mechanikus vagy egyéb hatásra keletkeznek és 6 héten belül gyógyulnak. Míg a krónikus seb esetén több, mint 6 hét szükséges a bőr integritásának visszaállításához.

A megfelelő sebkezelés szempontjából a diagnózist és a társbetegségeket feltétlenül tisztázni kell, ezen kívül fontos a részletes anamnézisérvétel, a beteg fizikális vizsgálata.

A sebfelmérés szempontjai

- a seb testrész szerinti elhelyezkedése,
- a sebek száma,
- a sebek mérete,
- a sebek stádiumai, mélységének meghatározása,
- a seb jellemzői: necrotikus, lepedékes, sarjadzó, hámosodó,
- a sebváladék mennyisége: minimálisan váladékozó, bőséges,
- a sebváladék minősége: serosus, purulens, haemo-serosus, szagtalan, bűzös,
- sebszél típusa: aláterjedt, üreges, oedema, ekcéma, macerált, száraz, nedves,
- sebfájdalom megléte.

Az eljáráshoz szükséges kompetencia

- Ápoló (55).
- BSc-ápoló.
- MSc-ápoló végzettséggel rendelkezők.
- III.-IV. stádiumban lévő nyomási fekély esetén a kötszer választása orvosi kompetencia, a sebkötözés kivitelezése ápolói kompetencia.

Bizonyítékokkal alátámasztott megközelítés

Prevention and Treatment of Pressure Ulcers: Quick Reference Guide, NPUAP/EPUAP/PPPIA, 2014

- Használjunk filmkötszert 1. stádium esetén.
- Hidrokolloid kötszereket használjunk II. és nem fertőzött sekély III. fokú nyomásfekélyeknél (Bizonyíték erőssége = B).
- Hidrogéles kötszereket sekély, minimálisan exudáló nyomásfekélyekre használjunk (Bizonyíték ereje = B).
- Hidrogél kötszereket használjunk száraz fekélyágyak kezelésére (Bizonyíték erőssége = C).
- Fontoljuk meg a hidrogél kötszereket a fájdalmas nyomási fekélyek kezelésére (Bizonyíték erőssége = C).
- Fontoljuk meg a hidrogél alkalmazását olyan nyomásérzékenység esetén, amely nem fertőzött és granulált seb (Bizonyíték ereje = B).
- Használjunk alginát kötszereket mérsékelten és erősen exudáló nyomásfekélyek kezelésére (Bizonyíték ereje = B).

- Fontoljuk meg az alginát kötszer alkalmazását klinikailag fertőzött nyomásfekélyben, ha a fertőzés megfelelő egyidejű kezelése biztosított (Bizonyíték erőssége = C).
- Használjunk habkötszert váladékozó II. és sekély III. fokú nyomási fekély kezelésére (Bizonyíték erőssége = B).
- Fontoljuk meg az ezüst-impregnált kötszereket a klinikailag fertőzött vagy erősen váladékozó nyomásfekélyekhez (Bizonyíték ereje = B).
- Ha lehetőség van rá, akkor a nedves sebkezelés miatt előnyben részesítjük az intelligens kötszerek alkalmazását, ellenben a hagyományos krónikus sebellátással (Bizonyíték erőssége = C).
- Az inkontinencia-ellátás önálló ápolói feladat, felelősség, folyamatos betegszleléssel.
- A fájdalom menedzselése: kötözéskor, mozgatáskor, nyomásfekélyt megelőző készülékek használatakor önálló ápolói feladat, felelősség.
- A pszichoszociális menedzselés önálló ápolói feladat, felelősség.

Beavatkozást megelőző teendők listája

Környezet előkészítése

Ha lehetőség van, akkor kötözőhelyiségben történjen a sebkötözés, egyéb esetben a kórteremben. Fontos az intimitás biztosítása, paraván használata. A seb elhelyezkedésétől függően a beteget ülő vagy fekvő helyzetben pozicionálja. Ugyancsak lényeges, hogy jó megvilágításról és a forgalommentes, zárt helyiségről gondoskodjon, a légvezetést csökkentése miatt.

Beteg előkészítése

A sebkezelés előtt azonosítsuk a beteget, és tájékoztassuk a beavatkozás fontosságáról és menetéről. Mindig mérjük fel a beteg fájdalmát a kötözés előtt, és ha szükséges, orvosi utasításra gondoskodunk a fájdalomcsillapításról.

Beavatkozáshoz szükséges eszközök listája

Kötözőkocsi, melynek a következő eszközöket ajánlott tartalmaznia

- kézfertőtlenítő
- bőrfertőtlenítő oldat, pl. Betadine, Octanisept
- tisztító oldat: 0,9 % NaCl
- hámosító kenőcsök
- steril gézlapok különböző méretben, steril gombtörölők
- különböző steril eszközök: olló, kocher, tűfogó, kapocsszedő, kapocs, varrótű, fonal, szike
- kötszervágó olló
- izolálókendő
- különböző típusú, steril intelligens kötszerek
- ragasztók, kötszerrögzítők
- deculap
- egyszer használatos kesztyűk
- steril kesztyű
- steril fecskendő, több méretben
- steril tűk, több méretben
- vesetál
- steril SWAB mintavételi tartály
- érzéstelenítéshez gyógyszerkészítmények, pl. Lidocain
- steril köpeny, egyszer használatos köpeny
- maszk, sapka, védőszemüveg
- tülledobó



1. ábra Sebellátás eszközei

Beavatkozás pontos leírása

- Azonosítsuk a beteget, helyezzük a beteget nyugalomba.
- Gondoskodjunk ágyvédelemről.
- Végezzünk kézfertőtlenítést, húzzunk egyszer használatos kesztyűt.
 - Vérző akut seb esetén:
 - a vérző végtagot emeljük fel,
 - vérzéscsillapítás a vérzés típusának és mértékének megfelelően:
 - artériás vérzés esetén végezzünk direkt nyomást steril mull-lappal, majd helyezzünk fel nyomókötetést az adott területre,
 - vénás vérzés esetén helyezzünk fel nyomókötetést.
- Vegyük le kíméletesen a régi kötést a sebről.
- Figyeljük meg a kötés szennyezettségét és a sebet.
- Vegyük le az egyszer használatos kesztyűt.
- Kézfertőtlenítés.
- Húzzunk steril kesztyűt az aszepszis szabályainak betartásával.
- Végezzünk sebtoalettet 0,9%-os NaCl oldattal, vagy fertőtlenítsük a seb környékét (sebszélektől kifelé, egy törlés egy gömbtörlővel).
 - Krónikus seb esetén válasszuk ki az egyénre, a sebágyra és a klinikai környezetre legmegfelelőbb debridement módszert és végezzük el azt.
- Krónikus seb esetén helyezzünk a sebnek megfelelő intelligens kötszert, akut seb esetén steril lapot a sebre, majd rögzítsük kötszerrögzítővel.
- Helyezzük nyugalomba a sérült végtagot (rögzítés, felpolcolás).
- Mérjük fel a beteg fájdalmát, szükség esetén orvosi utasításra adjon a betegnek fájdalomcsillapítót.

Beavatkozást követő teendők listája

Tegyük rendbe a beteget és környezetét, fektessük a beteget kényelmes pozícióba. Végezzünk kézfertőtlenítést.

Dokumentáció helye, módja

Az ápolási dokumentációban dokumentáljuk a kötés felhelyezésének idejét, az ürülő váladék mennyiségét, minőségét. Ugyancsak fontos leírni a sebbel kapcsolatos észrevételeket, a kötözés során használt kötszereket, gyógyszereket. A fájdalomcsillapításra vonatkozó orvosi utasításokat. A beavatkozást végző ápoló aláírásával hi-tesítse a dokumentációt.

Szövődmények, nem várt események

- fertőzés, szepszis,
- vérzés,
- fájdalom,
- oedema,
- drain elzáródás.

Irodalomjegyzék

1. Dr. Oláh A.: *Ápolástudományok könyve*, Medicina Könyvkiadó Zrt., 2012.
2. Perry, E.P.: *Ápolói beavatkozások és műveletek*, Medicina Könyvkiadó Zrt., 2013.
3. Dr. Oláh A.: *Beavatkozások digitális kézikönyve*, Medicina Könyvkiadó Zrt., 2015.

Stomával élő beteg ápolása, gondozása

1/ Stomazsák cseréje

Az eljárás definíciója

A „Stoma” görög eredetű szó, jelentése szájadék, nyílás.

A hasfalon sebészi technikával kialakított mesterséges nyílás, mely a bélsár kiürülését szolgálja. Nyílás kialakítható a vékonybélen (ileostomia) vagy a vastagbélen (colostomia).

Mivel a beavatkozás eredményeként a beteg nem képes akaratlagosan szabályozni a székletürítést, úgynevezett stomazsákot kell viselnie a széklet felfogása érdekében.

Az eljáráshoz szükséges kompetencia

Stomazsák cseréjét önállóan végezheti

- Ápoló (55).
- BSc-ápoló.
- MSc-ápoló végzettséggel rendelkezők.

Kapcsolódó anatómiai áttekintés

Testünk működéséhez elengedhetetlen a salakanyagok rendszeres kiürítése a bélből. Vannak betegségek, amelyek nem teszik lehetővé a széklet élettani úton történő távozását. A gastrointestinalis rendszer alsó tractusának különböző szakaszán kialakított enterostomák készítésének leggyakoribb indikációi: daganatos betegségek, ileus különböző formái, bélgyulladás, perforáció, trauma. A kialakított stoma lehet végleges (definitív), lehet ideiglenes (tranzitórikus).

Az enterostoma célja a bélürülés biztosítása. Alakját tekintve a stoma kerek vagy ovális, átmérője általában 2-3 cm. Élénkvérös színű, a bőrből kissé kiemelkedő, melyben érző idegek nincsenek. Mindig csillogó, mert a nyálkahártya mindig nedves. Műtét után oedemás, duzzadt, 8 hét után éri el végleges alakját.

Stomazsák cseréjének indikációi

- Naponta egyszer.
- Amennyiben félig megtelt a zsák.
- Stomazsák leválása esetén.
- Szivárgás észlelésekor.

Beavatkozást megelőző teendők listája

Környezet előkészítése

- Intimitás biztosítása: paraván vagy izoláló függöny alkalmazása.
- Látogatók kiküldése.
- Kórterem ajtajának becsukása.
- Megfelelő megvilágítás biztosítása.

Beteg előkészítése

- Betegazonosítás.
- Beteg tájékoztatása a beavatkozás fontosságáról és menetéről.
- Pozicionálás – ülve vagy fekve (hanyatt, oldalt) legyen a beteg.

Beavatkozáshoz szükséges eszközök listája

- kézfertőtlenítőszer,
- stoma típusához megfelelő zsák,
- olló,
- toll,
- stomamérő sablon,
- ágyvédelem,
- tálba langyos víz a lemosáshoz,
- gumikesztyűk,
- puha törleruhák vagy mull-lapok,
- kommunális és veszélyeshulladék gyűjtő,
- szükség szerint stomapasta,
- ileostoma esetén mérőpohár.



1. ábra Stomazsák cseréjének eszközei

Beavatkozás pontos leírása

1. Higiénés kézfertőtlenítés.
2. Eszközök előkészítése kötözőkocsin, beteg azonosítása, tájékoztatása a beavatkozás szükségességéről és annak menetéről.
3. Beteg pozicionálása.
4. Ágynemű védelmére izoláló kendő.
5. Higiénés kézfertőtlenítés.
6. Távolítsuk el a stomazsákot fentről lefelé haladva. Fogjuk meg a fülecskét a tapadó felület szélén és óvatosan húzzuk le. Szabad kezével alkalmazzunk enyhe nyomást a bőrre, miközben a zsákot lefelé húzzuk.
7. A tapadó felület félbehajtásával zárjuk le a zsákot, a széklet kifolyásának megakadályozása miatt, és dobjuk az intézmény előírásának megfelelő hulladékgyűjtőbe.
8. Dobjuk le a gumikesztyűt.
9. Végezzünk higiénés kézfertőtlenítést.
10. Húzzunk tiszta kesztyűt.
11. Tisztítsuk meg a stomát és a stoma körüli bőrt langyos csapvízzel, puha törleruhával vagy mull-lappal, kívülről befelé irányuló mozdulatokkal.
12. Töröljük a stoma környékét szárazra.
13. Stomamérő sablon segítségével vegyen méretet a stomáról, vágja méretre az alaplapot úgy, hogy az jól illeszkedjen a stoma méretéhez és formájához. Kivágáshoz tompa végű ollót használjon.
14. Formáljuk meg a nyílás peremét, ujjunkat húzzuk végig a kivágás mentén, majd formáljuk a peremet tölcserűre.
15. Amennyiben szükséges, a stoma körüli redőket töltsük ki pastával.
16. Távolítsuk el a védőfoliát a tapadó felületről.
17. Amennyiben szükséges, a stoma körüli redőket töltsük ki pastával.
18. A stoma alsó részénél kezdjük a zsák felhelyezését, haladjunk felfelé, figyelembe véve a beteg állapotát (ágyhoz kötött betegnél oldal irányban, ferdén kell felhelyezni a zsákot).
19. Simítsuk a bőrre a tapadó felszínt. A beteg tenyerét helyezük 2-3 percre a zsákra, a meleg hatására jobb tapadás érhető el.
20. Győződjünk meg róla, hogy a zsákot biztonságosan rögzítettük, finoman húzzuk meg.
21. A beteg kényelembe helyezése, környezetének elrendezése.
22. Dobjuk le a gumikesztyűt.
23. Végezzünk higiénés kézfertőtlenítést.
24. Dokumentáció.

Beavatkozást követő teendők listája

- Széklet mennyiségének és minőségének megfigyelése és dokumentálása.
- Szövődmények felismerése.

Szövődmények és ellátásuk

- bőrirritáció,
- vérzés,
- nyálkahártya-sérülés,
- szűkület, elzáródás.

Dokumentáció helye, módja

Ápolási dokumentációban dokumentálni kell: a stomazsákcsere időpontját, a stomán át ürülő széklet konzisztenciáját, mennyiségét, a stoma és a stoma körüli bőr véleményezését, illetve ki végezte a beavatkozást.

Irodalomjegyzék

1. Dr. Oláh A.: *Ápolástudomány könyve*, Medicina Könyvkiadó Zrt., 2012.
2. Perry, E.P.: *Ápolói beavatkozások és műveletek*, Medicina Könyvkiadó Zrt., 2013.
3. Dr. Oláh A.: *Beavatkozások Digitális kézikönyve*, Medicina Könyvkiadó Zrt., 2015.

2/ Stomazsák ürítése és tisztítása

Az eljárás definíciója

A „Stoma” görög eredetű szó, jelentése szájadék, nyílás.

A hasfalon sebészi technikával kialakított mesterséges nyílás, mely a bélsár kiürülését szolgálja. Nyílás kialakítható a vékonybélben (ileostomia) vagy a vastagbélben (colostomia).

Mivel a beavatkozás eredményeként a beteg nem képes akaratlagosan szabályozni a székletürítést, úgynevezett stomazsákot kell viselnie a széklet felfogása érdekében.

Az eljáráshoz szükséges kompetencia

Stomazsák ürítését és tisztítását önállóan végezheti

- Gyakorló ápoló (54).
- Ápoló (55).
- BSc-ápoló.
- MSc-ápoló végzettséggel rendelkezők.

Kapcsolódó anatómiai áttekintés

Testünk működéséhez elengedhetetlen a salakanyagok rendszeres kiürítése a bélből. Vannak betegségek, amelyek nem teszik lehetővé a széklet élettani úton történő távozását. A gastrointestinalis rendszer alsó tractusának különböző szakaszán kialakított enterostomák készítésének leggyakoribb indikációi: daganatos betegségek, ileus különböző formái, bélgyulladás, perforáció, trauma. A kialakított stoma lehet végleges (definitív), lehet ideiglenes (tranzitórikus).

Az enterostoma célja a bélürülés biztosítása. Alakját tekintve a stoma kerek vagy ovális, átmérője általában 2-3 cm. Élénkvrös színű, a bőrből kissé kiemelkedő, melyben érző idegek nincsenek. Mindig csillogó, mert a nyálkahártya mindig nedves. Műtét után oedemás, duzzadt, 8 hét után éri el végleges alakját.

Stomazsák ürítésének és tisztításának indikációi

- Amennyiben félig megtelt a zsák.
- Legalább naponta egyszer.

Beavatkozást megelőző teendők listája

Környezet előkészítése

- Intimitás biztosítása: paraván vagy izoláló függöny alkalmazása, amennyiben kórteremben történik a folyamat kivitelezése.
- Látogatók kiküldése.
- Kórterem ajtajának becsukása.
- Megfelelő megvilágítás biztosítása.
- Eszközök előkészítése.

Beteg előkészítése

- Betegazonosítás.
- Beteg tájékoztatása a folyamat lényegéről és menetéről.
- Beteg pozicionálása.

Beavatkozáshoz szükséges eszközök listája

- kézfertőtlenítőszer
- ágyvédelem

- gumikesztyűk
- ágytál vagy erre a célra kijelölt vesetál
- törölk
- Ileostoma esetén mércézett edény
- hulladékgyűjtő

Beavatkozás pontos leírása

1. Higiénés kézfertőtlenítés.
2. Eszközök előkészítése, beteg azonosítása, tájékoztatása a beavatkozás szükségességéről és annak menetéről.
3. Beteg pozicionálása: ülő, álló vagy fekvő helyzet.
4. Ágynemű védelmére izolálókendő, amennyiben kórteremben történik.
5. Higiénés kézfertőtlenítés.
6. Nyissuk ki a zsák zárócsatját vagy távolítsuk el.
7. Nyissuk ki a végét, és engedjük, hogy kiürüljön a zacskó tartalma.
8. Tisztítsuk meg a leeresztőrész széleit, miután a zacskót kiürítettük.
9. Öblítsük le a wc-t, vagy ürítsük ki az ágytálat.
10. Dobjuk le a gumikesztyűt.
11. Fertőtlenítsünk kezet.
12. Húzzunk tiszta kesztyűt.
13. Zárjuk a leeresztő részt, zárócsatot.
14. Töröljük meg kívülről a zsákot.
15. Ellenőrizzük a zsák végének zártságát, aljának enyhe meghúzásával győződjünk meg arról, hogy jól van lezárva.
16. A beteg kényelembe helyezése, környezetének elrendezése.
17. Dobjuk le a gumikesztyűt.
18. Végezzünk higiénés kézfertőtlenítést.
19. Dokumentáció.

Beavatkozást követő teendők listája

- Széklet mennyiségének és minőségének megfigyelése.
- Szövődmények felismerése.

Szövődmények és ellátásuk

- bőrirritáció,
- vérzés,
- nyálkahártya-sérülés,
- szűkület, elzáródás.

Dokumentáció helye, módja

Ápolási dokumentációban dokumentálni kell: a stomazsák ürítésének időpontját, a stomán át ürülő széklet állagát, mennyiségét és az esetleges problémákat, és ki végezte a beavatkozást.

Irodalomjegyzék

1. Dr. Oláh A.: *Ápolástudomány könyve*, Medicina Könyvkiadó Zrt., 2012.
2. Perry, E.P.: *Ápolói beavatkozások és műveletek*, Medicina Könyvkiadó Zrt., 2013.
3. Dr. Oláh A.: *Beavatkozások Digitális kézikönyve*, Medicina Könyvkiadó Zrt., 2015.

3/ Stomával rendelkező beteg edukációja

Az eljárás definíciója

A stoma egy új állapot, amivel meg kell tanulni együtt élni. A stomaképző műtét jelentős változást hoz az öngondoskodás területén, illetve komoly testképváltozást okoz, különösen, ha végleges. Az ápolás, nevelés, oktatás célja a beteg függetlenségének mielőbbi elérése, az új élethez való alkalmazkodás elősegítése. Cél: minél hamarabb vissza tudjon térni korábbi életviteléhez, biztonsággal tudja önmagát ellátni. Ennek feltétele a megfelelő életmódbeli és stomakezelési szabályok elsajátítása. Ebben segíti a beteget az orvos, a pszichológus, a stomaterápiás ápoló és sorstársai. Arra kell törekedni, hogy a stoma ápolása központi problémából természetes napi rutinfeladattá váljon.

Az eljáráshoz szükséges kompetencia: stomával rendelkező beteg edukációját önállóan végezheti

- Ápoló (55).
- Sztómaterápiás ápoló.
- BSc-ápoló.
- MSc-ápoló végzettséggel rendelkezők.

Kapcsolódó anatómiai áttekintés

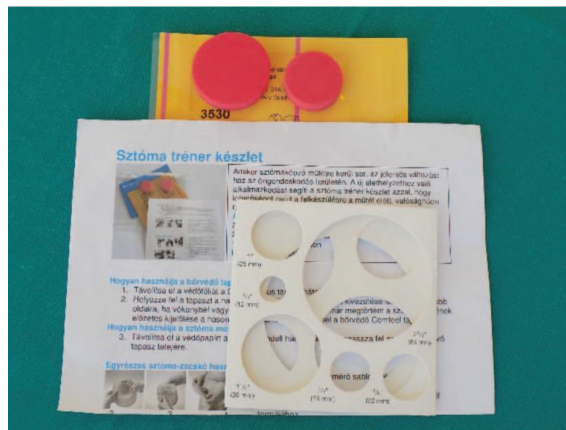
A stoma időtartam szerinti csoportosításban lehet átmeneti szájadék, amikor a műtétet követően 3-6 hónap múlva az enterostoma zárásra kerül. Javallata a tehermentesítés, mely egy frissen elkészített anastomosis vagy gyulladós folyamat számára biztosít optimálisabb feltételeket.

Lehet végleges szájadék, amikor nincs rá lehetőség, hogy a stomát zárják.

Alakját tekintve a stoma kerek vagy ovális, átmérője általában 2-3 cm. Élénkvörös színű, a bőrből kissé kiemelkedő, melyben érzőidegek nincsenek. Mindig csillogó, mert a nyálkahártya mindig nedves. Műtét után oedemás, duzzadt, 8 hét után éri el végleges alakját.

Stomával rendelkező beteg edukációjának indikációi

- A beteg otthonában legyen képes a stoma önellátására, a műtét utáni 2. naptól rá kell venni a beteget saját stomájának ellátására.
- Még a kórházi benntartózkodás ideje alatt ismerje meg az eszközöket, tanulja meg kezelésüket.
- Ismerje meg a beteg a bőrápolással kapcsolatos teendőket.
- Ismerje meg a stoma okozta életmódbeli változások főbb ismérveit.
- Hozzuk össze a beteget stomaterápiás ápolóval, jó, ha a találkozás már műtét előtt létrejön. Műtét előtt már lehetőség van a felkészülésre a stomatréner segítségével.



2. ábra Stomatréner-készlet

Kontraindikáció

Elsősorban a beteget tanítjuk meg a stoma ellátására, amennyiben fizikálisan vagy mentálisan képtelen rá, akkor a hozzátartozó bevonására van szükség.

Beavatkozás módja

- beszélgetés,
- betegtájékoztató anyagok adása,
- eszközök szemléltetése,
- gyakorlás.

Beavatkozást megelőző teendők listája

Környezet előkészítése

- Intimitás biztosítása: paraván vagy izoláló függöny alkalmazása, amennyiben kórteremben történik a folyamat kivitelezése.
- Látogatók kiküldése.
- Kórterem ajtajának becsukása.
- Megfelelő megvilágítás biztosítása.
- Eszközök előkészítése.
- Zavaró tényezők kiiktatása (pl. tv kikapcsolása).

Beteg előkészítése

- Betegazonosítás.
- Beteg tájékoztatása az oktatás lényegéről és menetéről.
- Beteg pozicionálása.

Beavatkozáshoz szükséges eszközök listája

- stomával kapcsolatos betegtájékoztatók, szórólapok, ismertető, k
- stomazsákcsere eszközei,
- tükör.

Beavatkozás pontos leírása

1. Higiénés kézfertőtlenítés.
2. Eszközök előkészítése, beteg azonosítása, tájékoztatása a beavatkozás szükségességéről és annak menetéről, szemléltető anyag adása.
3. Beteg pozicionálása: ülő vagy álló helyzet.
4. Ágynemű védelmére izolálókendő, amennyiben nem a mellékhelyiségben történik a zsákcsere.
5. Higiénés kézfertőtlenítés.
6. Stomazsákcsere elvégzése, minden lépést részletesen elmagyarázva.
7. Tanítsuk meg a beteget, hogy rendszeresen vizsgálja meg a stomát és a körülötte lévő bőrt, szemléltessük a lehetséges szövődményeket.
8. Adjunk lehetőséget a betegnek kérdések feltevésére.
9. Ösztönözzük a beteget a stomaellátás közreműködésében.
10. Környezet rendbetétele, hulladékkezelés.
11. A gumikesztyűt dobjuk le.
12. Higiénés kézfertőtlenítés.
13. Otthonra vonatkozó információkat mondjuk el, illetve kérdezzük ki a betegtől, győződjünk meg arról, jól értette-e?
Hogyan végezze a zsákcsereét?
Mikor forduljon orvoshoz?
Probléma esetén kihez fordulhat?
Hogyan juthat a termékhez?
14. Adjunk életmódbeli tanácsokat a betegnek.
Táplálkozás: cél a stoma elzáródásának megelőzése, bélgázok csökkentése, kellemetlen szagok elkerülése.
Munkavégzés: nehéz fizikai munka nem végezhető.
Sport: erősebb fizikai igénybevételt, lényeges hasprés-fokozódást, testi ütközéseket kiváltó sportágakat kerülje.
Öltözködés: szoros, testre feszülő ruházatot, övet kerülni kell.
15. A beteg még az elbocsátás előtt kellő készlethez jusson.

Beavatkozást követő teendők listája

- Széklet mennyiségének és minőségének megfigyelése.
- Szövődmények felismerése.
- Az új élethelyzet okozta változások betartása.

Szövődmények és ellátásuk

- Oktatás során előforduló hibák: pontatlanul mért tapadó felszín méretre vágása közben a zsák kilyukadása.
- A beteg idegenkedése, viszolygása a sztómától.
- Sztómaellátás szövődményei.



3. ábra Távozáskor kapott úticsomag tartalma

Dokumentáció helye, módja

Ápolási dokumentációban dokumentálni kell: az oktatás tapasztalatait, beteg vagy hozzátartozó együttműködési készségét.

Irodalomjegyzék

1. Dr. Oláh A.: *Ápolástudomány könyve*, Medicina Könyvkiadó Zrt., 2012.
2. Perry, E.P.: *Ápolói beavatkozások és műveletek*, Medicina Könyvkiadó Zrt., 2013.
3. Dr. Oláh A.: *Beavatkozások Digitális kézikönyve*, Medicina Könyvkiadó Zrt., 2015.
4. B. Papp L.: *Vastagbélrák és végbélrák*, 2016.

Beöntés

Az eljárás definíciója

A beöntés során a végbél és a vastagbél alsó szakaszába folyadékot vagy gyógyszert juttatunk. A folyadék megpuhítja vagy fellazítja a székletmasszát, feszíti a végbél falát és székelési reflexet vált ki.

Az eljáráshoz szükséges kompetencia: a beöntés kivitelezését az ápoló önállóan végezheti, amennyiben az orvos a beavatkozást elrendelte.

- Ápoló (55).
- BSc-ápoló.
- MSc-ápoló végzettséggel rendelkezők.

Kapcsolódó anatómiai áttekintés

A széklet (faeces) a vastagbélben alakul ki. Mennyisége a napi tápláléktartalomtól függ, normál esetben napi 150-200 g. A székletürítés (defaecatio) a szervezetünk egyik alapvető élettani funkciója, amikor az emészthetetlen bélsár a külvilág felé távozik.

Beöntés indikációi

- Székrekedés megszüntetése (ha a diétának és a gyógyszeres megoldásnak nem volt produktuma).
- Műtét előtt (bizonyos gasztrointesztinális műtétet megelőzően).
- Gyógyszerbejuttatás céljából.
- Beékelődött széklet esetén.

Kontraindikáció

- A beöntés nem a székrekedés esetén elsődlegesen választott kezelés.
- Nem adható beöntés diagnosztizálatlan hasi fájdalom esetén.
- Fokozott óvatossággal kell eljárni szívritmuszavar vagy szívinfarktus lezajlását követően.
- Átgondolandó a beöntés:
 - Hasi sérv
 - Hasi műtétek utáni 12 héten belül
 - Súlyos puffadás
 - Súlyos anaemia
 - Akut májelégtelenség
 - Aneurysma
 - Colonicarcinoma
 - Crohn-szindróma (kivétel pl. szteroidos, vérzéscsillapító beöntés)
 - Colitis ulcerosa (kivétel pl. szteroidos, vérzéscsillapító beöntés)
 - Kezeletlen hypertonia
 - Súlyos pangásos szívelégtelenség
 - Dializált betegnél fontos figyelembe venni a folyadékbevitel megszorítást

Beavatkozást megelőző teendők listája

Környezet előkészítése

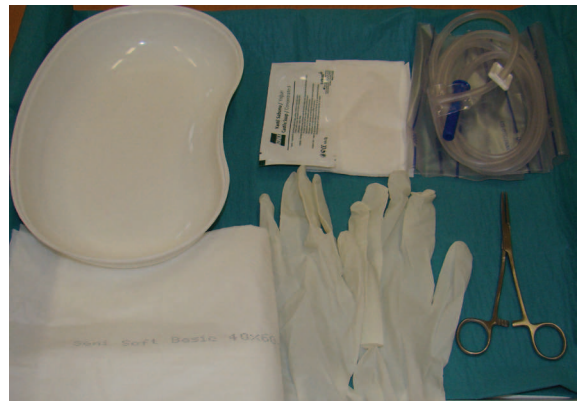
- Megfelelő fényforrás.
- Megfelelő hőmérséklet.
- Ablakok becsukása (ne legyen huzat).
- Elkülönítés, intimitás figyelembevétele, a kórteremben paraván elhelyezése, fennjáró betegek kiküldése, látogatók kiküldése.

Beteg pszichés felkészítése

A beteg pszichés felkészítésekor hangsúlyoznunk kell a beavatkozás fontosságát. Röviden, a beteg számára érthető módon el kell mondani a beavatkozás lényegét, esetleges kellemetlenségeit. Tájékoztassuk a beteget, hogy a beöntést követően a folyadékot még legalább 5-10 percig tartani kell (gyógyszeres beöntés esetén ez hosszabb idő is lehet) az eredményesség érdekében.

Beavatkozáshoz szükséges eszközök listája

- egyszer használatos beöntő egységcsomag
- ágyvédelem
- 750 ml meleg víz
- infúziós állvány
- papírvatta
- vesetál
- ágytál, szoba-WC vagy elérhető WC
- mosdótál, törülköző, törölköző, szappan
- gumikesztyű, nejlonkötény



1. ábra Beöntéshez szükséges eszközök

Beavatkozás pontos leírása

- Ha gyógyszeres beöntést adunk, ellenőrizzük az 9-es szabálynak megfelelően a gyógyszerelést.
- Minden eszközt a beteghez közel, elérhető közelségbe helyezünk.
- Az orvos által elrendelt oldat előkészítése, hőmérséklet ellenőrzése.
- Beöntő szerelék összeállítása, légtelenítése, lezárása.
- Beöntő zacskó használata esetén tegyük fel az infúziós állványra a beöntés típusának megfelelő magasságba, melyet a beteg csípőmagasságától számolunk.
- Alkoholos kézbedörzsölés.
- Nejlónkötény, gumikesztyű felvétele.
- Beteg azonosítása.
- Deréktól lefele vetkőztessük le a beteget.
- Helyezzük az ágyvédelmet a beteg dereka magasságába.
- A beteget Sims-helyzetbe pozicionáljuk: bal oldalára fektetjük a beteget, jobb lábát térdben felhúzva. Ha kontraindikált ez a fektetési mód, akkor a beteg hanyatt fekszik, lábait felhúzza, térdait behajlítva.
- Az egyszer használatos beöntő egységcsomagban már a beöntőcső vége síkosítva van.
- A farpofákat a nem domináns kezünkkel húzzuk szét.
- A beteget kérjük meg, hogy lazítson, és lassan mély levegőket vegyen.
- Domináns kezünkkel lassan vezessük be a beöntőcsövet a végbélbe, a köldök irányába 8-10 cm mélyen.
- A folyadékot lassan áramoltassuk kb. 100 ml/perces sebességgel.
- Közben figyeljünk a betegre, kérdezzük meg, hogy nem görcsöl-e, tudja-e még tartani a folyadékot. Ha fájdalmi vannak, vagy a beöntőcső mellett szivárog a folyadék, akkor egy kis időre zárjuk le a beöntőcsövet, pihentessük a beteget.
- Ha a beöntőfolyadék befolyt, még azelőtt zárjuk el a csövet, mielőtt a csőből kiürülne a folyadék.
- Kérjük meg a beteget, hogy még 5-10 percig tartsa bent a folyadékot. Majd távolítsuk el a beöntőcsövet, miközben a farpofákat összefogjuk.
- Fektessük vissza a beteget a hátára.
- Tegyük a hívócsengőt, az ágytálat, a szoba-WC-t elérhető távolságba.
- A keletkezett hulladékot és a beöntő egységcsomagot a hulladékkezelés szabályainak megfelelően távolítsuk el.
- Kesztyű, kötény levétele.
- Alkoholos kézbedörzsölés.
- 5-10 percenként ellenőrizzük a beteget.
- Szükség esetén a beteg perianális higiéniéje.

Dokumentáció helye, módja

Dokumentálni kell az ápolási dokumentációban a beöntés típusát, a számát és az eredményét, annak minőségét.

Irodalomjegyzék

1. Dr. Oláh A.: *Ápolástudományok könyve*, Medicina Könyvkiadó Zrt., 2012.
2. Perry, E.P.: *Ápolói beavatkozások és műveletek*, Medicina Könyvkiadó Zrt., 2013.
3. GYEMSZI Egészségügyi Szakképző és Továbbképző Intézet Főigazgatóság, TOVÁBBKÉPZÉSI FÜZETEK 113. Diagnosztika/terápia, 2012.
4. Bokor N.: *Általános ápolástan és gondozástan*, Medicina Könyvkiadó Zrt., 2009.

Táplálkozási szükséglet felmérése és kielégítésének ápolói feladatai

Vidáné Fábíán Valéria
 Molnárné Virágh Éva
 Jónás Gyöngyi
 Czékusné Farkas Mónika
 Tóth-Baranyi Zsolt
 Kiszél Attila
 Tóhné Restár Tünde
 Papp Anita Tímea
 Varga Henriett
 SZEGEDI TUDOMÁNYEGYETEM

Nazogasztrikus szonda levezetése, eltávolítása

Az eljárás definíciója

A nazogasztrikus szonda az orrüregen és a nyelőcsövön át a gyomorba levezetett hajlékony cső, amely lehetővé teszi:

- Az enterális úton való táplálást, eszméletzavar, nyelési problémák vagy a per os táplálást kizáró egyéb problémák esetén
- A nazogasztrikus szonda lehetővé teszi a gyomor tehermentesítését, pl. az emésztőtraktuson végzett műtéti beavatkozások kapcsán
- Alkalmas a gyomor öblítésére, pl. nyálkahártyafekélyből eredő vérzések kezelése során
- A szondalevezetés lehetővé teszi a gyomorból a káros, mérgező anyagok eltávolítását, vagyis a gyomormosás kivitelezését

Akadályozott táplálkozás esetén a mesterséges táplálás módzatai közül elsősorban a gasztroenterális táplálás lehetőségét kell mérlegelni. Ez az eljárás olcsóbb, egyszerűbb és kevesebb szövődmény kíséri, és közelít az élettani táplálékfelvételhez. Nem kerül meg a bélrendszer emésztő és felszívó funkcióit és a máj tevékenységét.

Az eljáráshoz szükséges kompetencia meghatározása

Jelen szabályozás szerint a nazogasztrikus szondalevezetés az ápolás függő funkciói közé sorolható. A hazai gyakorlatban az ápoló feladata a szonda levezetése, gondozása, az elrendelt készítmények beadása, a szonda eltávolítása orvosi elrendelés alapján.

Anatómiai áttekintés

Emésztőkészülék (apparatus digestorius)

Az emésztőkészülék vagy táplálócsatorna durván 8 m hosszúságú – tágulékonysága, falának változó összehúzódottsági foka, valamint erősen kanyargós lefutása miatt hosszát nehéz objektíve megállapítani –, a szájnílással kezdődő és a végbélnílással végződő cső. Felső, középső és alsó szakaszt különböztetünk meg, amelyek közül az első döntően a táplálék felvételét (bekebelezését), a középső a táplálék emésztését és felszívódását, az utolsó az emészthetetlen maradék kiürítésre való előkészítését és kiürítését szolgálja.

A felső szakasz a szájüreggel kezdődik, amelyben a fogak a táplálék megfelelő felaprózására és mechanikai szétmorzsolására, az ajkak és a nyelv a táplálék megragadására, folyadék esetén beszívására, összedagasztására és fogak közé illesztésére, míg a szájüreghez tartozó nyálmirigyek a táplálék átnedvesítésére és nyelésére alkalmas konzisztenciájúvá tevésére szolgálnak. Némi emésztés is megindul a nyál fermentumaival.

A szájüreg hátrafelé a torokszoroson keresztül (*isthmus faucium*) közlekedik a garattal (*pharynx*), amely a táplálócsatorna és belőle vak tasakként való kitüremkedéssel fejlődő légutak közös szerve. A garatnak a torokszoros szerveivel – lágyszájpad (*velum palati*) és a nyelv gyöki részével, valamint a légutakhoz tartozó gége (*larynx*) bemenetelével – együtt speciális funkciója a nyelés, illetve a lenyelendő anyagok helyes irányba (ti. nem a légutak felé) való terelése.

A felső szakasz vége a nyakról a mellüregen áthaladó, majd a rekeszt átfúrva, a hasüreg felső részébe belépő nyelőcső vagy régi magyar kifejezéssel bárzsing (esophagus), amely a gyomorszájával (cardia) megy át a középső szakaszba.

A középső szakasz a gyomorral (ventriculus) kezdődik, és a vékonybéllel (intestinum tenue) folytatódik. A vékonybél három részből: epés- vagy patkóbélből (duodenum), éhbélből (jejunum) és csípőbélből (ileum) áll, és szelepszerűen záró valvula ileocecalisszal megy át az emésztőkészülék alsó szakaszába, azaz a vastagbélbe.

A gyomor a felvett táplálék átmeneti gyűjtőhelye, amelyben a táplálék egy része nagyobbára felázás, a húsne-mű táplálék pedig e kötőszöveti rostok (kollagén) emésztése révén teljesen híg péppé olvad szét, közben a gyomor sósava a táplálékban levő baktériumokat előli, tehát sterilizáló működésű. Leglényegesebb funkciója, hogy apró mennyiségekben adagolja az így előkészített tartalmat a vékonybél kezdeti szakaszának, ahol az emésztés döntő része zajlik.

A duodenum submucosájában vaskos réteget képező saját mirigyeivel és a belé nyíló kivezető csövű emésztőmirigyekkel (máj és hasnyálmirigy) az emésztés kulcsponti székhelye. A lebontott tápanyagok felszívódása itt kezdődik; a gyomorból gyakorlatilag még nincs felszívódás.

A vékonybél további szakaszában a duodenumban megindult emésztés tovább folytatódik, saját mirigyei által termelt váladékának azonban már alárendeltebb szerepe van. Alapvető funkciója a felszívás, amelyben a nyálkahártya redőivel és szabad szemmel alig látható kesztyűujjszerű bolyhaival óriási mértékben megnagyobbított nyálkahártya-felületnek van döntő szerepe.

Az alsó szakaszt a vastagbél (*intestinum crassum*) képezi. Ez a vakbéllel (*caecum*) kezdődik, amelybe csökevényes bélrészlet: a féregnyúlvány (appendix vermiformis) is nyílik. A vastagbél fő része a remesebél (*colon*), amely a hasüreg szerveit keretszerűen veszi körül. Megkülönböztetünk felszálló remesét (*colon ascendens*), majd hátránt (*colon transversum*) és végül leszálló remesét (*colon descendens*). A bal csípőárokba érve a remese jellege megváltozik: erős, egységes hosszanti izomzata alakul ki; ez a sigmabél (*colon sigmoideum*), amely a még vastkosabb izomfalú végbélbe (*rectum*) megy át. Ez a gáttájékon a végbélnyílással (*anus*) végződik. – A cecumban és a colonban, élősködő baktériumok közbejöttével, erjedésszerű jellegű utóemésztés folyik, amely az emlősök számára emészthetetlen növényi sejtfalak felbontásával még további sejtanyagokat képes a felszívódás rendelkezésére bocsátani. Ez azonban csak növényevőkben jelentősebb tényező, egyébként a colon szerepe döntően a bél-tartalom vizének lehetőleg maximális visszanyerése (ti. ami továbbításával és kiürítésével még összeegyeztethető). Szerepe tehát döntően a víz- és folyadék-gazdálkodás, amelynek jelentősége már abból is érthető, hogy a naponta termelt emésztőnedvek mennyisége több liter folyadéknak felel meg. Orvosgyakorlati szempontból döntő megérteni, hogy a bélcsatornán keresztül (hasmenés, hányás) főleg a csecsemő és az idős szervezet órák alatt olyan mennyiségű vizet veszthet, amely a keringés felbomlását (folyadékvesztéses sokk) vonja maga után. Ehhez hozzájárul – elsősorban hányásnál – az elektrolitvesztés.

Indikáció

Fizikális rendellenességek:

- Nyelési nehézség
- Fogászati, szájsebészeti rendellenesség
- Diszfágia
- Agyvérzést követő paralysis

Gyomor- és bélrendszer zavara:

- Oesophagealis fisztula, nyelőcső-, pylorus-szűkület
- Tápcsatorna felső részén végzett műtét, besugárzás
- Colitis ulcerosa, Chron-betegség
- Malabszorpciós sy., pancreas elégtelensége, rövid-bél sy., részleges bélelzáródás

Pszichológiai zavarok

Tudatzavarok: coma, delírium, demencia

Hypermetabolicus állapotok

- Égés, sepsis, hipertireózis

Kontraindikáció

- Súlyos arcsérülés, koponyacsont (bázis) törés,
- Nyelőcsősérülés,
- Fejlődési rendellenesség
- Korábbi gastrectomia
- Nem régen történt nasalis, oropharyngealis vagy gyomorműtét, oesophago-gastrostomia
- *Ez utóbbiak relatív kontraindikációt jelentenek, mert közvetlenül a gyomorműtét után szükséges lehet a szonda levezetése és a gyomortartalom kiemelése.*

A beavatkozást megelőző teendők listája

A beteg előkészítése: anamnézis felvétel, állapotfelmérés, fizikális vizsgálat, a beavatkozásról való tájékoztatás, a beteg együttműködésének kialakítása.

Tájékoztatnunk kell a beteget a beavatkozás céljáról és menetéről, időtartamáról, a szondalevezetéssel járó kellemetlenségekről, a lehetséges szövődményekről, komplikációkról, pl.: hasmenés, szájszárazság, bőrirritáció az orr körül és a beavatkozás utáni teendőkről.

Tájékozódunk kell a beteg alapbetegségéről, pl.: fennálló vérzékenységgel járó kórképről, ismert nyelőcsővarix fennállásról, diverticulum, sinusitis, nyelési nehezítettség, orrvérzés, orrsövényferdülés, nemrég lezajlott műtétekről (hasi, orrműtét, fej-, nyaksebészeti beavatkozás), a beteg gyógyszerszedési szokásairól, gyógyszerérzékenységéről, korábban alkalmazott gyógyszereiről.

A szonda levezetése, eltávolítása, öblítés előtt minden esetben meg kell vizsgálnunk a beteg hasát, nincs-e a gyomra felpuffadva, nincs-e fájdalma vagy hányingere.

A beavatkozáshoz szükséges eszközök, gyógyszerek listája

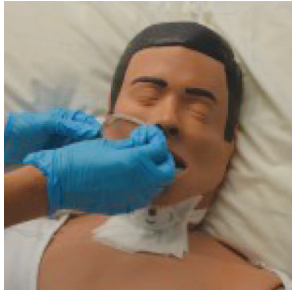
A szükséges eszközök előkészítése tálcára

- a beteg ápolási dokumentációja
- 2 db megfelelő méretű szonda
- vízdékony síkosító
- 50-60 ml-es fecskendő
- egyszer használatos, nem steril gumikesztyű
- fonendoszkóp
- egy pohár víz
- nyelvlapoc
- ph tesztcsík
- ágyvédelem
- vesetál
- papírvatta
- jelzőtoll
- ragtapasz vagy rögzítő eszköz
- szívókészülék
- környezet előkészítése

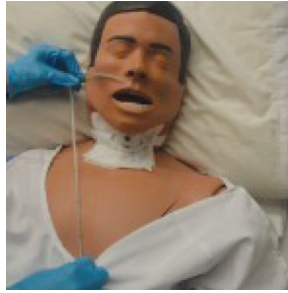
Beteg felkészítése, előkészítése: elhelyezés magas Fowler-helyzet vagy ülő helyzet

A beavatkozás módja, pontos leírása

1. Végezzünk higiénés kézfertőtlenítést
2. Azonosítsuk a beteget, és tájékoztassuk a beavatkozás szükségességéről és menetéről
3. Készítsük elő a szükséges eszközöket és a helyiséget a beavatkozás elvégzéséhez
4. Végezzünk higiénés kézfertőtlenítést és vegyünk fel gumikesztyűt
5. Helyezzük a beteget magas Fowler-helyzetbe
6. Álljunk a páciens jobb oldalára, ha jobbkezes, amennyiben balkezes, akkor a beteg bal oldalára
7. Helyezzünk ágyvédelmet a beteg mellkasára, illetve törökendőt a keze ügyébe
8. Ellenőrizzük az orr átjárhatóságot
9. Tisztítsuk ki az orrjáratot (kérjük meg a beteget, hogy fújja ki az orrát, amennyiben képes erre)
10. Ellenőrizzük a garatreflex működését, csökkentve az aspiráció veszélyét
11. Mérjük le a bevezetendő szonda hosszát
12. Vágjunk le egy kb. 8 cm ragtapaszt; hosszában a feléig hasítsuk be, így egy Y-alakot kapunk
13. Távolítsuk el a beteg műfogsorát, ha van neki
14. Nedvesítsük be a szonda végét kb. 10 cm hosszán (esetleg helyi érzéstelenítést alkalmazva – gyógyszer-érzékenység veszélye)
15. A szonda disztális végéhez csatlakoztassuk a váladékgyűjtő zsákot
16. Közöljük a beteggel, hogy most kezdődik a szonda levezetése
17. Kérjük meg a beteget, hogy lazítsa el magát és lélegezzen nyugodtan
18. Szólítsuk fel, hogy fejét kicsit hajtsa hátra, tartsa a nyakát egyenesen, tekintsen egyenesen előre
19. Óvatosan, enyhe nyomással vezessük be a szondát a kiválasztott orrlyukon keresztül a hátsó garatba
20. Ha a szonda áthalad az orrgaratüregen, kérjük meg a beteget, hogy hajtsa előre a fejét és nyeljen. Valahányszor nyel a beteg, toljuk tovább a szondát. Levezetés közben forgassuk a szondát 180°-os szögben. Ha a beteg jelez, szakítsuk meg a szonda továbbítását. Ha szükségesnek ítéljük meg, kínáljuk meg őt egy korty vízzel
21. A szájon keresztül történő légzés és nyelés elősegíti a szonda továbbhaladását a gyomorba
22. A szonda levezetését sohasem szabad erőltetnünk, akadás esetén húzzuk vissza, és miközben a beteg nyel, próbáljuk meg újra levezetni. Ha ellenállásba ütközünk, próbáljuk meg úgy, hogy közben a szondát enyhén forgatjuk. Ha továbbra sem enged az ellenállás, síkosítsuk újra, és kíséreljük meg a bevezetést a másik orrjáraton keresztül
23. Ha a szonda felcsavarodik a garatban, vagy ha a beteg köhögni, fulladozni kezd, álljunk le a szonda továbbításával és húzzuk vissza
24. Ha a szondán lévő jelölés elér az orrnyíláshoz, akkor hagyjuk abba a levezetést, és ellenőrizzük a szonda helyzetét
25. Ha a szonda megfelelő helyen van, rögzítsük azt. Amennyiben a beteg bőre zsiros, töröljük le az orrnyeret alkoholos törlőlap segítségével, és hagyjuk megszáradni
26. Stabilizálhatjuk a csövet Opsite vagy előre csomagolt termék segítségével is
27. Rögzítsük a szonda végét a beteg ruházatához gumiszalaggal vagy biztosítótű segítségével
28. Mellkasröntgen segítségével ellenőrizzük a szonda helyzetét, illetve a gyomortartalom visszaszívásával és pH tesztsík segítségével
29. Végezzünk szájolettet, végezzük el a szonda tisztítását az orrnyílásoknál
30. Tegyük rendbe a beteg környezetét
31. Szelektíven kezeljük a keletkezett hulladékot
32. Végezzünk higiénés kézfertőtlenítést



1. ábra Szonda hosszának lemérése



2. ábra Szonda bevezetése

A beavatkozást követő teendők listája

- Amennyiben tápláló szondáról van szó, a táplálék beadása előtt nagyon fontos a szonda elhelyezkedésének ellenőrzése, reziduum visszaszívása!
- Eleinte kis mennyiségű, híg táplálékot lehet beadni, majd a mennyiség és a koncentráció a beteg toleranciájához igazítva növelhető
- A tápszer beadását követően, minden esetben elengedhetetlen a tápszonda átöblítése
- A bevitt-ürített folyadék folyamatos mérése, dokumentálása
- A beteg testtömegének, laborértékeinek ellenőrzése
- A beteg állapotának értékelése (hányinger, hányás, fulladás)
- Visszaszívható táplálék mennyiségének nyomon követése
- Dokumentálás

Szövődmények és ellátásuk

- A szonda hörgőbe jutása
- A szonda eltömődése
- A szonda akaratlan kihúzása
- A szondatáplálék lelassíthatja a gyomor ürülését, görcsöt, hasmenést, aspirációt okoz, aspirációs pneumonia
- Dumping syndroma

Az orális gyógyszerek tápszondán való biztonságos bejuttatása:

- A szondán keresztül történő gyógyszerbevitel esetén is a gyógyszerelés általános szabályai az irányadóak!
- Beadható gyógyszerformák:
 - Folyékony gyógyszer formák
 - Tabletta összetörve
 - Kapszula tartalma
- Az elhúzó hatású gyógyszerek, sublingualis gyógyszerek nem adhatóak be szondán keresztül.
- A gyógyszereket vízben feloldva szabad a betegnek beadni, nem a tápszerhez keverve!
- A gyógyszer beadását követően 30-60 ml vízzel kell a szondát átöblíteni!
- Dokumentálás a gyógyszerelés szabályainak megfelelően

A gyomorszonda eltávolítása

A gyomorszondát orvosi utasításra, akkor lehet eltávolítani, ha alkalmazására már nincs szükség.

Beteg előkészítése:

- Tájékoztatás a beavatkozás menetéről
- Fél-Flower vagy ülő testhelyzet

Szükséges eszközök:

- vesetál
- papírvatta
- ágyvédelem
- egyszer használatos kesztyű
- 60 ml szonda fecskendő

Lépései:

- Végezzünk kézfertőtlenítést, és vegyünk egyszer használatos gumikesztyűt
- Ágyvédelem helyezése a beteg mellkasára
- A beteg kezébe adjunk vesetálat és törőlapírt
- A szondába fecskendezzünk kb. 20 ml levegőt
- Szólítsuk fel a beteget, hogy tartsa vissza a levegőt
- A szonda végét törjük meg, és egy határozott mozdulattal húzzuk ki a papírvattára a szondát
- A használt eszközöket dobjuk le
- A betegnek adjunk zsebkendőt, hogy az orrát meg tudja tisztítani, végezzünk szájápolást
- Kesztyűlevétel
- Kézfertőtlenítés
- A művelet dokumentálása

Dokumentáció helye, módja

A beteg ápolási dokumentációjában fel kell tüntetni a beavatkozás időpontját (nap, óra), a vitális paramétereket a vizsgálat előtt, alatt és után, a beteg állapotváltozását a beavatkozás alatt és után, a beavatkozást végző személy nevét.

Ha sérülést, bőrkárosodást észlelünk, jelentsük orvosnak.

Irodalomjegyzék

1. Oláh A. (szerk.): *Az ápolástudomány tankönyve* 2012, Medicina Könyvkiadó Zrt., Budapest.
2. Martha E., Anne P., Patricia P.: *Ápolói beavatkozások és műveletek* 2013, Medicina Könyvkiadó Zrt.
3. Dr. Ágoston I., Aradén A., Dr. Betlehem J., Breitenbach Z., Dr. Deutsch K., Ferenczy M., Fullér N., Gál-Szijártó N., Germán Zs., Dr. Járomi M., Karamánné Dr. Pakai A., Dr. Oláh A., Petőné Dr. Csima M., Szabeni-Kovács Gy., Szunomár Sz., Dr. Tigyiné Dr. Pusztafalvi H.: *Egészségügyi szakmódszertan* 2015, TÁMOP-4.1.2 B2.
4. Bokor N.: *Általános ápolástan és gondozástan* 2014, Medicina Könyvkiadó Zrt., Budapest.
5. Szentágothai J., Réthelyi M.: *Funkcionális anatómia II.* 2006, Medicina Könyvkiadó Zrt.

PEG/PEJ alkalmazása – Stomaeszközök ápolása, gondozása

Az eljárás definíciója

Az enterális táplálás során a meghatározott mennyiségű és minőségű táplálékot folyékony formában az emésztőrendszerbe juttatják. Azokban az esetekben, amikor a beteg tud szájon keresztül folyadékot fogyasztani, akkor egyszerűen iható tápszer formájában történik a táplálás. Amikor azonban a beteg nem tud inni sem, akkor egy speciális eszköz (szonda, PEG, PEJ) segítségével a gyomor-bélrendszer adott részeibe juttatják a szükséges tápanyagokat. Ezt szondatáplálásnak nevezik.

Az enterális táplálás módját az orvos határozza meg, melyet befolyásol a beteg alapbetegsége, anyagcseréjének stabilitása, a táplálkozási képtelenség időtartamának hossza, a gyomor-bélrendszer funkciója, a beteg tápláltsági állapota.

Ezek alapján táplálhatjuk a betegeket

- szondán,
- stomán keresztül vagy,
- szájon át (iható tápszer, ételek tápszeres dúsítása).

Rövid távú szondatáplálásra alkalmas eszköz a nasogastricus szonda. A szonda általában kis átmérőjű, jó minőségű poliuretánból vagy szilikonból készül. Bevezetését követően akár 6-8 hétig használható. Nem keményedik meg, és az orrot, bélrendszert sem irritálja. Ezzel ellentétben a gyorsan keményedő PVC-szondát hetente cserélni kell. A vezetődrótos csövek előnye pedig, hogy könnyebb levezetni őket. A szonda viselhetőségének idejét átmérője is befolyásolja.

Amennyiben a szondán keresztüli táplálás előreláthatóan 3-6 hétnél hosszabb ideig tart, javasolt stomaeszközök (PEG/PEJ) alkalmazása.

A PEG (Percutan Endoscopos Gastrostoma) és PEJ (Percutan Endoscopos Jejunostoma) egyaránt endoszkóppal behelyezhető stomaeszközök, melyeket a hason lévő nyílásba helyeznek. Segítségükkel a tápszer közvetlenül a gyomorba, illetve a vékonybélbe juttatható.

Hazánkban – bár évről évre több percutan endoscopos gastrostomiát végeznek – még mindig ritkán és későn folyamodunk ehhez a lehetőséghez. A PEG egyszerű, invazív endoszkópos technika, szükség esetén akár a betegágy mellett is behelyezhető. A szonda előírás szerinti használat mellett akár évekig is funkcionál. Javíthatja az életkilátásokat és az életminőséget, mérsékelheti a kezelések szövődményeit, mellékhatásait, kozmetikai előnyeinek fogva elősegíti a reszocializációt.

A PEG cseréje évenként szükséges. PEG-et cserélhetünk gastrotubusra is, melynek cseréjéhez már nem szükséges a beteg altatása. Ambuláns módon vagy a beteg kezelőorvosa hozzájárulásával akár a beteg otthonában is megtörténhet.

Általános ápolói intézkedések a tápláló eszköz behelyezése előtt

1. A beavatkozás előtt a betegazonosítás elvégzése.
2. A beteg tájékoztatása a beavatkozás menetéről.
3. Beteg előkészítése a beavatkozáshoz.
4. Pszichés vezetés.
5. Beteg együttműködésének megnyerése.
6. Beavatkozás előtt ellenőrizzük a beteg felvételekor készült tápláltsági állapot szűrési eredményét, a beteg általános állapotát, vitális paramétereit.

Speciális ápolási teendők a tápláló eszköz le-, illetve behelyezése után

1. Gondoskodjunk arról, hogy beavatkozás után a beteg pár órát ágynyugalomban tölthessen.
2. Kontrolláljuk a beteg általános állapotát, vitális paramétereit.
3. A behelyezett táplálóeszköz megfelelő helyzetét ellenőrizzük.
4. Részvétel a táplálási terv elkészítésénél, az ápolási tervet ennek megfelelően módosítjuk.
5. A táplálási terv végrehajtása.
6. A beteg együttműködő képességének felmérése.
7. A beteg bevonása a táplálás folyamatába.
8. A táplálásnak megfelelő testhelyzetek biztosítása.

Az eljáráshoz szükséges kompetencia meghatározása

Jelen szabályozás szerint a stomaeszközök gondozása és a szondatáplálással kapcsolatos feladatok elvégzése az ápolás függő funkciói közé sorolható. A hazai gyakorlatban az ápoló feladata mind a stomaeszközök gondozásához szükséges eszközök előkészítése, a stomaápolás elvégzése, mind a tápszer beadásához szükséges eszközök előkészítése és a tápszer beadása. Az ápolónak törekednie kell a betegoktatás megvalósítására a beavatkozás kapcsán, a beteget és/vagy a hozzátartozót képessé kell tenni a stomaeszközök otthoni, szakszerű gondozására, használatára. Fel kell mérni, hogy a beteg állapota lehetővé teszi-e az önálló stomaápolást (látásromlás, kézremegés stb.).

Kapcsolódó anatómiai áttekintés

A gyomor a nyelőcső és a patkóbél között elhelyezkedő üreges szerv, amely több részre osztható: a gyomorszájra (kardiára), a fundusra (a kardiától balra elhelyezkedő kupolaszerű gyomorrész), a testre (corpus), az azt követő vízszintes szakaszra (antrum), valamint a gyomorkapura (pylorus). A PEG-beültetés típusos helye az antrum-corpus határa vagy a nagygörbületi oldal az elülső fal irányába.

Indikáció, kontraindikáció

Indikációja olyan betegeknek, akiknek nem szabad enni/inni, akik nem vagy nem elégséges mértékben tudnak enni/inni, illetve akik nem akarnak enni. Leggyakrabban a fej-nyaktumoros betegeknek fordul elő PEG-beültetés, de manapság egyre nő a PEG-behelyezés száma neurológiai megbetegedés esetén is.

Kontraindikációja oesophago-trachealis fistula, súlyos oesophagus varicositas.

Szonda- vagy stomaeszközön keresztül történő táplálás megvalósulhat

Gyomorba történő táplálás esetén 3 féle módon

1. Bólusban vagy adagokban: fecskendővel 2-3 dl tápszer adható be egyszerre a beteg szükségletei szerint, általában napi 5-6 alkalommal. Ügyelni kell a lassú beadásra.
2. Folyamatos táplálás: ebben az esetben a tápszeres packhoz illeszthető gravitációs szerelékkel kell használnunk. Az adagolt cseppszámot a napi mennyiség és a táplálás felépítésének stádiuma szerint kell beállítani. A táplálás felépítés időszakában ajánlott a táplálópumpa használata. Ezáltal biztonságosabbá tehető a szondatáplálás, csökkenthető a szondatáplálással kapcsolatos szövődmények száma, valamint lerövidül az ápolói munka is. Folyamatos táplálás esetén naponta 2-4 óra szünetet kell tartani az adagolásban.
3. Intermittáló vagy szakaszos táplálás: a nap meghatározott időszakaiban folyamatosan tápláljuk a betegeket.

Vékonybélbe történő táplálás

Csak a folyamatos vagy az intermittáló táplálás jöhet szóba. Eszközigénye a táplálópumpa vagy a gravitációs szerelék. Mivel a bélrendszer befogadó képessége jóval kisebb, mint a gyomoré, ezért jejunális táplálásnál biztonságosabb a táplálópumpa használata.

Táplálásterápia során csak és kizárólag speciális gyógyászati célra szánt tápszereket adhatunk a betegeknek, a szakmai ajánlásoknak megfelelően.

A szondát a táplálás megkezdése előtt és után feltétlenül át kell mosni 20-40 ml vízzel. A beteget félig ülő helyzetbe hozzuk, ahhoz hasonlóan, mint ahogy egyébként is enni szoktunk. A tápszert szobahőmérsékleten kell beadni, így elkerülhető a szondatáplálás leggyakoribb szövődménye, a hasmenés. A megfelelő higiénés körülmények biztosításával, az adagolás pontos megtervezésével és a megfelelő tápszerválasztással ennek gyakorisága mérsékelhető.

Az enterális tápszerek tárolásának szabályai

- Napfénytől védett helyen.
- Felbontás után 24 óráig felhasználható.
- Felbontás után hűtőszekrényben tárolandó.
- Felbontás után 8 órát állhat biztonságosan szobahőmérsékleten.
- Tápszerbeadás során szobahőmérsékletű tápszert használjunk.
- A tápszer melegítése tilos mikrohullámú készülékben, mert károsodik az összetétele.

Gyógyszer beadása szonda- vagy stomaeszközön keresztül

- A tápszerrel együtt gyógyszert nem szabad beadni, ezt a táplálás előtt vagy után lehet elvégezni.
- A szondát gyógyszeradagolás előtt és után is öblítsük át 20-40 ml vízzel.
- Csak orvosi utasításra lehet gyógyszert a táplálóeszközön keresztül bejuttatni.
- A szilárd gyógyszerformák hatásmechanizmusa a feloldás után megváltozhat, ezt figyelembe kell venni.

Napi teendők listája PEG-gondozás során

Tájékozódjunk a beteg aktuális állapotáról. Kézfertőtlenítést követően készítsük elő a szükséges eszközöket a PEG kötözéséhez.

1. Előkészítés

PEG-kötözéshez szükséges eszközök

- tálca
- vesetál
- egyszer használatos, nem steril gumikesztyű
- steril gumikesztyű
- steril kötszer
- bőrbarát ragtapasz
- olló
- bőrfertőtlenítő oldat (a klinikai központ higiénikus főorvosa által elfogadott bőrfertőtlenítő oldat)
- bőrvédő krém
- steril 20 ml-s fecskendők
- ivóvíz
- fonendoszkóp

Adminisztrációhoz szükséges eszközök

- ápolási dokumentáció



1. ábra PEG-gondozás eszközei

2. A tevékenység leírása

- Készítsük elő a kórtermet.
- Azonosítsuk a beteget.
- Tájékoztassuk a beteget a tevékenység szükségességéről és menetéről.
- Végezzünk higiénés kézfertőtlenítést.
- Vegyünk fel nem steril gumikesztyűt.
- Távolítsuk el az előző rögzítést és kötszert.
- Vegyük le a nem steril gumikesztyűt.
- Végezzünk higiénés kézfertőtlenítést.
- Bontsuk ki a steril kötszereket – ügyeljünk a sterilitásra!
- Öntsünk bőrfertőtlenítő oldatot a steril kötszerek egy részére.
- Végezzünk higiénés kézfertőtlenítést.
- Vegyünk fel steril gumikesztyűt.
- Ellenőrizzük a szonda helyzetét és a környéki bőr állapotát.
- Távolítsuk el a kék bilincset.
- A külső rögzítőgyűrűn/tappancson a füleket helyezzük a szonda alá, majd a tappancsot óvatosan húzzuk a szonda vége felé.
- Fújjuk le a bőrfelszínt bőrfertőtlenítő szerrel a szonda kimeneti nyílása körül, majd attól kifelé irányuló mozdulatokkal töröljük le azt. Tisztítsuk meg a szondát, a tappancsot és a bilincset is.
- Szükség esetén ápoljuk a beteg bőrét bőrvédő krémmel.
- Fektessük a bevágott steril kötszert a szondakörüli bőrfelületre és toljuk vissza a rögzítő tappancsot a megfelelő jelzésig az eredeti helyzetébe. A bőr és a tartólemez között mindig maradjon legalább 5 milliméter.
- Bőrbarát sebtapasszal rögzítsük a kötést a bőrfelülethez.
- Szívjuk meg a fecskendővel a szondát (ellenőrizzük a gyomortartalmat).
- Csatlakoztassunk egy üres, levegővel telt 20 ml-s fecskendőt a szonda végéhez.
- Nyomjuk a fecskendőben lévő levegőt a szondába.
- Közben fonendoszkóppal hallgatózzunk a gyomor felett (amennyiben gurgulázó hangot hallunk, a szonda a gyomorban van).
- 20-30 ml vízzel mossuk át a szondát.
- Zárjuk le.
- Rögzítsük a szondát a beteg bőréhez.
- Vegyük le a kesztyűt.
- Végezzünk higiénés kézfertőtlenítést.
- Dokumentáljuk az elvégzett tevékenységet.

Amennyiben a PEG-beültetés napjától számítva eltelt 7-10 nap, végezzük el a PEG-tornáztatást. Az eljárást a napi PEG-gondozásnak megfelelően kell elvégezni. Miután lefertőtlenítettük a beteg bőrét, megtisztítottuk a szondát, a tappancsot és a bilincset, toljuk be az eszközt a gyomor ürege felé 1-2 cm-rel, majd egyszer forgasuk tengelye körül az óra járásával megegyező irányba. Ezt követően húzzuk ki a szondát, amíg ellenállást nem érzünk, illetve a megfelelő jelzésig az eredeti helyzetébe. Majd fejezzük be a kötözést a fent említett módon.

A PEG-tornáztatást egy héten egyszer kell elvégezni. Ezzel meg tudjuk akadályozni, hogy a táplálékoszköz belemenőjön a gyomornyálkahártyába.

A PEG-gondozással kapcsolatos leggyakoribb szövődmények és ellátásuk

- erőteljes bőrpír,
- váladékozás,
- kitépelt stomanyílás,
- hasfájás,
- láz.

Ha a fent említett tüneteket tapasztaljuk, jelezzük a beteg kezelőorvosának.

Dokumentáció helye, módja

Az ápolási dokumentáció.

Irodalomjegyzék

1. Temple, J.S., Johnson, J.Y.: *Gyakorlati ápolástan*.
2. <http://szondataplalas.hu/gyakorlati-tanacsok/peg-fedokotesenek-csereje/>.
3. <file:///C:/Users/DIETA7/Desktop/Taplalas%20PTE.pdf>.



XIV. FEJEZET: EGYETEMI KÉPZÉS

Neonatólógia és gyermekgyógyászat

Vénabiztosítás csecsemő- és gyermekkorban

Dr. Gilitsch Annamária
PÉCSI TUDOMÁNYEGYETEM

Az eljárás definíciója

A vénabiztosítás célja kapcsolat létesítése a külvilág és a véráram között abból a célból, hogy a vérből mintát vegyünk, vagy az erekbe kémiai anyagokat juttassunk.

Kapcsolódó anatómiai áttekintés

A vénák (visszerek, gyűjtőerek) a hajszálerek felől egyre nagyobb átmérőjű törzsekbe összeszedődve a szív felé vezetik a vért. A külső fal réteg környezethez való szoros kapcsolódása miatt az aktív és passzív mozgások a vénás véráramlás mozgatórugói. Ehhez a vénás billentyűk is hozzájárulnak, egyirányúvá teszik a vénás rendszerben létrejövő véráramlást. A vénák elágazódásai egyéni variációkat mutatnak. A nyak és végtagok fő rendszert képeznek. A mély (szubfaszciális) vénák az artériákkal futva a lágyrészek mélyén haladnak, míg a felületes (epifaszciális), ún. bőrvénák a szubkután zsírszövetben találhatóak. A két rendszert a perforáns vénák kötik össze. A vénák nagyobb része a nagy vérkörben összeszedődve a szén-dioxidban dús vért juttatja a szívbe. A kis vérkör vénái pedig a tüdőből oxigéndús vért visznek a szív felé. Magzati korban a köldökvéna (vena umbilicalis) is oxigéndús vért szállít a placentából a magzat szervei felé. Vénabiztosítás szempontjából a nagy vérkör felületes bőrvénái (perifériás vénák) és nagy átmérőjű fő visszerei (centrális vénák), valamint az újszülött köldökvénája bírnak jelentőséggel.

Leggyakoribb szűrési pontok a periférián gyermekek esetében: kézhat, könyökárok, csukló radiális és tenyéri felszíne, lábhat, vena saphena-k; újszülöttek és csecsemők esetében a skalp vénái is. Centrális vénabiztosításra is számos lehetőség kínálkozik. A nyak és mellkas nagy vénái (vena jugularis intera és externa, vena subclavia), az alsó végtag fő visszere (vena femoralis) mind kedvelt szűrési helyek. Speciális eljárás újszülöttekben, és az életnek csak nagyon rövid, kezdeti szakaszán alkalmazható, a köldökvéna (vena umbilicalis) katéterezés.

I. PERIFÉRIÁS VÉNABIZTOSÍTÁS

Leggyakrabban a látható és/vagy tapintható perifériás vénák kanülálására kerül sor mind a prehospitalis, mind a kórházi ellátás keretein belül. Amennyiben nem áll fenn a centrális vénabiztosítás indikációja, első körben minden esetben a periféria a választandó intravénás út. A kivitelezést nehezítheti a gyermek kis testsúlya (1 év alatti életkor), az obesitas, a fokozott bőrpigmentáció, a nagy kiterjedésű hámsérülések, az oedema, a vazokonstriktió (például exsiccatio miatt) és a gyermek kooperációjának hiánya. Rövid ideig tartó gyógyszeradás vagy infúzió, illetve kanülálási nehézség esetén átmenetileg szárnyas tű is alkalmazható.

Indikációk

- Gyógyszeradás más beviteli módon nem jön szóba, vagy alacsony a biohasznosulása (pl. szájon át).
- Kémiai anyagok véráramba juttatása terápiás célból (infúziós oldatok, intravénás injekciók, kemoterapeutikumok, transzfúzió, parenterális táplálás).
- Kémiai anyagok véráramba juttatása diagnosztikus célból (izotópok).
- Műtéti anesztézia, intra- és posztoperatív analgészia, invazív monitorizálás.

Kontraindikációk

- Az adott terület fertőzése (phlebitis, cellulitis), oedemája, súlyos hegesedése, égése vagy vénás elzáródása.
- Megelőző vénapunkció helye.
- Paralysis, kontraktúra vagy súlyos traumás sérülés.
- Adott végtag egyéb részén már intravénás út biztosítva van.

Szükséges kompetencia

Perifériás vénakanülálásban való gyakorlat.

Szükséges eszközök:

- gumikesztyű,
- bőrfertőtlenítő,
- perifériás kanül (18-24 G méretben, a véna átmérőjétől, valamint a gyermek testsúlyától, életkorától függően) (1. táblázat),
- csap/kupak, ragasztó, rugalmas pólya a rögzítéshez.

Szín	Méret	Elérhető maximális infúziós sebesség (ml/min)	Alkalmazás
sárga	24 G	20	újszülött
kék	22 G	30	csecsemő
rózsaszín	20 G	55	gyerek (vékony vénák)
zöld	18 G	100	felőtt
szürke	16 G	180	gyors volumenpótlás
narancssárga	14 G	270	masszív transfúzió

1. táblázat Perifériás kanülok típusai

Megelőző tevékenységek: Mérlegelni kell a vénabiztosítás előnyeit és hátrányait, a szülővel és a gyermekkel (életkorának megfelelő szinten) ismertetni kell az eljárás menetét. Sürgősségi esetektől eltekintve a szülő beleegyezése szükséges. Amennyiben lehetséges, törekedjünk a fájdalom minimalizálására (pl. helyi érzéstelenítő, EMLA).

FONTOS:

- Az előkészítés ne a gyermek előtt történjen!
- A szúrást és a tűt ne láthassa!
- Mindig mondjuk el – életkorának megfelelő szinten –, hogy mi fog vele történni!

Kivitelezés technikája

- Gondosan válasszuk ki az optimális eret, ha nem áll fenn sürgősség, ne sajnáljuk erre az időt, mert ez a sikeres vénapunkció egyik fő feltétele. Ha idősebb a gyermek, megkérhetjük arra, hogy öklének összeszorításával vért pumpáljon a vénákba, így jobban láthatóvá és tapinthatóvá téve azokat. Törekedjünk arra, hogy a kanül kényelmes, a gyermeket mozgásában legkevésbé korlátozó helyre kerüljön (elsősorban a szubdomináns kéz-hát, majd alkar vénái választandók).
- Vizsgáljuk meg a véna környezetét (elágazás, vénaszakasz hossza).
- A kiválasztott vénának megfelelő méretű kanült készítsünk elő.
- A punkció tervezett helyétől proximálisan helyezzünk fel strangulátort, mossunk kezet és húzzunk gumikesztyűt.
- A bőrt fertőtlenítsük, és várjuk meg, míg az oldat a bőrről elpárolog.
- A gyermek mozdulatlanságának biztosításához a megfelelő asszisztencia elengedhetetlen.
- A kanül végéről távolítsuk el a vákuum dugót.
- Nem domináns kezünkkel feszítsük meg a véna feletti bőrt.

- Domináns kezünk hüvelyk-, mutató- és középső ujjának segítségével fogjuk meg a tűt, és 15-30°-os szögben egy határozott mozdulattal szúrjuk a vénába a vér útjával egyező irányban (1. ábra).
- Ha a tű vége a lumenbe ért, a vérgyűjtő kamrában vér jelenik meg. Ekkor csökkentjük a beszúrás szögét, és a kanül előretolása mellett húzzuk ki a tűt a vénából. Amennyiben a kanült nem tudjuk teljesen felvezetni, az nagy eséllyel a véna falának vagy billentyűnek ütközik. Ilyen esetben húzzuk vissza a kanült, és fiziológiás sóinjekció folyamatos beadása mellett próbálkozunk az ismételt felvezetéssel.
- Amikor a kanül a vénában van, annak proximális részére nyomást gyakorolva megakadályozhatjuk a vér szivárgását.
- Érdemes a kanül végére csapot szerelni, ez jelentősen egyszerűsíti a használatot, szabad végére csavarjunk kupakot. A kanül rögzítéséhez erre a célra forgalmazott ragtapaszt használunk, melynek csomagolásában egy vattalap is található, melyet a kanül szárnyai alá helyezve rögzítsük a tapaszt. Gyermekek esetében ez különösen fontos, mert a kanül könnyen dekubitalhatja a vékony bőrt. Kisebb gyermekek esetében – akik piszkálják a kanült – annak körbepólyázása is szükséges lehet.
- A kanül rögzítésén jól láthatóan szerepelnie kell a behelyezés időpontjának.



1. ábra Kanül behelyezése

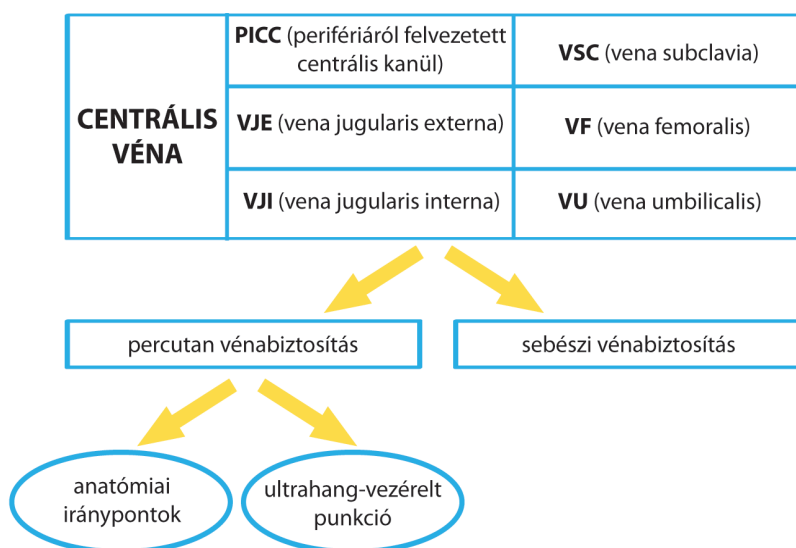
Szövődmények

haematoma	phlebitis	sikertelen szúrás
extravasatio	cellulitis	akaratlan artériakanülálás
kompartment szindróma	bacteraemia	

2. táblázat Szövődmények

A perifériás véna kanülálásának sikerességét javíthatja, ha a vénát láthatóvá tesszük, és szemellenőrzés mellett történik a punkció. Ehhez segítségünkre lehet az ún. vénaszkenner, azaz a perifériás véna láthatóvá tétele infravörös fény segítségével. Amennyiben így sem sikerült perifériás vénát biztosítani, az előnyök és hátrányok mérlegelését követően magasabb szintű véna biztosítására kell, hogy sor kerüljön.

II. CENTRÁLIS VÉNABIZTOSÍTÁS



2. ábra Centrális vénabiztosításra alkalmas nagyerek és technikák

Indikációk

- Perifériás véna hiánya vagy kanülálásának sikertelensége.
- Gyors folyadékpótlás vagy hemoszupportáció.
- Vazotoxicus kémiai anyagok beadása: kemoterápia, tartós antibiotikum terápia, keringéstámogatás.
- Invazív haemodinamikai monitorozás igénye.
- Extrakorporális technikák.
- Vénás intervenciók: vena cava filter, thrombolízis.
- Parenterális táplálás.

Kontraindikációk

Abszolút kontraindikáció nincs! A relatív kontraindikációk megítélése a helyzet súlyosságától, egyéb vénás elérhetőségektől függ:

- Vérzékenység.
- Adott terület infekciója (cellulitis, phlebitis).

Szükséges kompetencia

A centrális vénabiztosítás nagy gyakorlatot igényel. A szúrás helyét nagyban meghatározza a punkciót végző személy gyakorlata.

Szükséges eszközök

- Sebészi sterilitás eszközei, bőrfertőtlenítő
- CV-kanül szett (2. ábra), a kanül méretét a gyermek testsúlya határozza meg (3. táblázat)
- Tű, fonal, szike, ragasztó és tapasz

Életkor	Testsúly	CV-katéter	Tű
újszülött, csecsemő	< 5 kg	3 Fr/ 4Fr	20 G
csecsemő, kisded	5–10 kg	4 Fr	20 G
kisgyermek	10–20 (25) kg	5 Fr	18 G
nagyobb gyermek	> 20 (25) kg	7 Fr	16 G

3. táblázat Kanülméreték testsúlyhoz viszonyítva

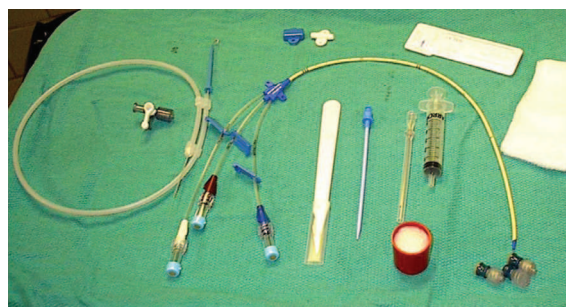
Ha gyógyszeradás, folyadékpótlás céljából szükséges a kanül, akkor egylumenű, ha keringéstámogatásra is szükség van, vagy vérvételek tervezettek, akkor két- vagy háromlumenes katéter választandó.

Megelőző tevékenységek

- Mérlegeljük a vénabiztosítás előnyeit és hátrányait, a körülmények alapján megválasztjuk az optimális punkciós helyet.
- A szülővel és a gyermekkel (életkorának megfelelő szinten) ismertetjük az eljárás menetét és kitöltjük a beleegyező nyilatkozatot.

Kivitelezés technikája (általános)

- A centrális vénabiztosítás gyermekeknél minden esetben szedálásban vagy általános anesztéziában, steril körülmények között történik.
- A beteget pozicionáljuk, majd a bőr klórhexidines lemosását és izolálását követően felkeressük a kanülálандó nagyeret a választott tájékozási módon – anatómiai iránypontok meghatározása vagy ultrahangvezérelt punkció –, és Seldinger szerint végezzük a kanülálást.



3. ábra Centrális vénás kanül szett

- A fiziológiás sóval töltött fecskendőt folyamatos szívás alatt az ér hossz tengelyével párhuzamosan vezessük a lumen felé. Amint a lumenbe érünk, a szívóerő megváltozik, és vér jelenik meg a fecskendőben.
- Távolítsuk el a tűről a fecskendőt, és a vezetődrótot a tűn keresztül vezessük az érbe.
- Stabilizáljuk a vezetődrótot, majd húzzuk le róla a tűt.
- Egy szikével metsszük be a bőrt a szűrési ponton úgy, hogy a metszés ne legyen szélesebb a tágitó átmérőjénél.
- A tágitót vezetődróra ráhúzva, rotáló mozdulatokkal helyezük be, majd távolítsuk el. Ezután a kanült ugyanígy, a vezetődróton keresztül helyezük be, és vezessük fel az érbe, pozicionáljuk, majd távolítsuk el a vezetődrótot.
- Minden esetben ellenőrizzük a lumen átjárhatóságát fiziológiás sóoldattal.
- Végül rögzítsük a kanült: legalább két helyen öltjük ki a bőrhöz, és fedjük steril kötéssel.
- A centrális vénabiztosítás utolsó lépése egy ellenőrző mellkas-röntgenfelvétel készítése. Célja egyrészt a kanül pozíciójának ellenőrzése, másrészt pedig az esetleges korai szövődmények észlelése (pl. ptx). Ideális esetben PICC-, VJE-, VJI-, VSC-kanül esetén a kanülvégnek a vena cava superiorban (VCS) vagy a VCS-jobb pitvar határon kell lennie.

Ultrahangvezérelt technika

Ultrahang segítségével az anatómiai situs pontosabban tisztázható, ezért nagyon elterjedt módszer a centrális vénabiztosítás kivitelezésére mind statikus (iránypontos technikával végzett szűrés előtti tájékozódás), mind dinamikus módon (a teljes technika kivitelezése ultrahang ellenőrzése mellett történik). Nem szabad elfelejteni, hogy az ultrahangos technika alkalmazása is gyakorlatot igényel. Gyakorlott kézben előnyei az iránypontos technikával szemben, hogy magasabb a sikerességi ráta, csökken a szövődmények kialakulásának esélye (véletlen artériapunkció, ptx, infekciók), és csökken az eljárás időtartama is. Ultrahangos technika mellett is ügyelni kell a sterilitásra.

Sebészi preparálás

Ritkán gyermekkorban is szükség lehet sebészi érpreparálásra. Leggyakrabban kis súlyú koraszülöttek, súlyos fejlődési rendellenességgel világra jött újszülöttek vagy obez, polimorbid, esetleg súlyos gerincdeformitással rendelkező gyermekek esetében válhat szükségessé. Másik indikációja a sebészi beavatkozásnak az implantálható port behelyezése, melyre tartós centrális vénabiztosítás igénye esetén kerül sor (pl. kemoterápia). Ebben az esetben egy szilikon membránnal fedett, kemény, lapos port kerül behelyezésre a mellkasfal subcutan szövetébe, melyből egy szilikon katéter vezet az érbe. A katéter érbe helyezése percutan és sebészi technikával is végezhető. A portmembránba speciális tűt (oldalt lyukas, ún. Huber-tű) szűrve kapcsolatot létesíthető az intravasalis térrel.

Centrális vénabiztosítás típusai

1. PICC

A perifériás vénapunkcióval centrális helyzetbe felvezetett, ún. „úsztatott kanül” használata a koraszülött intenzív osztályokon terjedt el leginkább. Előnye, hogy egyszerűen bevezethető, minimális fájdalmat okoz, és súlyos szövődmények nem jellemzőek. Hátránya a magas elzáródási hajlam, megnövekedett thrombosis kockázat. Szűrési pontok: könyökárok (vena brachialis, vena basilica, vena cephalica), boka (vena saphena).

2. VJE

Jól látható, felületes nagyér, mely perifériás vénaként is kanülálható, azonban lokalizációja miatt gyakori a megtöretés, és kis gyermekekben az éret is perforálhatja. Centrális vénabiztosításra is alkalmazható, coagulopathiában is szűrhető, könnyen komprimálható véna. Hátránya, hogy a katéter bevezetése centrális pozícióba nehézkes lehet, gyakori a malpozíció és az obstrukció, ezért hosszú távra nem ideális. Ritkán alkalmazott technika.

3. VJI

Gyermekek esetén is gyakran kanülált nagy véna. A nyak oldalsó részén, az arteria carotis communistól anterolaterálisan helyezkedik el (1%-ban anatómiai variánsként az artériától medialisán vagy előtte található). Általában a jobb oldali véna preferálandó, mert egyenesen a VCS-ban folytatódik a szív irányában, és a jobb tüdőcsúcs is alacsonyabban helyezkedik el, ezért kisebb a ptx-kockázata is. Ezen kívül jobb oldalt nem tud sérülni a ductus thoracicus sem.

Előnye, hogy kezdőknél is magas a sikerességi arány, vérzés esetén könnyen komprimálható, alacsony a ptx kialakulásának kockázata. Hátránya, hogy az artéria közelsége miatt előfordulhat artériapunkció, valamint csecsemőkben és obez gyerekekben a technika kivitelezése és a kanül ápolása is nehézségekbe ütközik.

Anatómiai iránypontok kitapintása (centrális megközelítés): a musculus sternocleidomastoideus sternalis és clavicularis feje és a clavicula egy cranial irányú hegyesszögű háromszöget zár be.

A beteget hanyatt fektetjük, fejét a szúrás helyével ellentétes oldalra fordítjuk. Legelőnyösebb a 30°-os Trendelenburg-helyzet és a váll kiemelése, ezek segítik az ér vizualizációját. Centrális megközelítés esetén a fent leírt háromszöget felkeressük, és a cranialis csúcsánál végezzük a punkciót a koronális síkkal 30°-os szöget bezáró tűvel, melyet az azonos oldali emlőbimbó felé irányítunk. Ha a véraspirátum a fecskendőben megjelenik, Seldinger szerinti kanülálást végzünk.

4. VSC

Szintén gyakran kanülált nagy véna, tartós centrális vénaként (tunnelizált kanülként és implantálható port esetén is) elsőként választandó, amennyiben nem áll fenn kontraindikáció. Előbbiek oka a jó rögzíthetőség, alacsony thrombosis kockázat és kanülinfekciós ráta. Hátránya, hogy a lehetséges súlyos szövődmények kockázata nagyobb (ptx, véletlen artériapunkció) és vérzés esetén nem komprimálható.

Anatómiai iránypontok kitapintása (infraclavicularis megközelítés): a mutatóujj a jugulumban van, ugyanazon kéz hüvelykujjával kitapintjuk a ligamentum costoclaviculare (clavicula jugulum felé eső harmadában, a clavicua és az első borda között található). A hüvelykujj mellett, distalisan 0,5-1 cm-rel legyen a punkció helye.

A beteget a VJI-részben leírt módon pozicionáljuk, majd felkeressük az előbbieken vázolt anatómiai iránypontok alapján a szúrás helyét. Ezen a ponton végezzük a punkciót a bőrrel 30°-os szöget bezáró, jugulum felé irányított tűvel, folyamatos szívás mellett. Ha a véraspirátum a fecskendőben megjelenik, Seldinger szerinti kanülálást végzünk.

5. VF

Magas sikerességi arány miatt a kezdő szűrők által is kedvelt centrális vénabiztosítási mód. Előnyös, mert könnyen elérhető, kivitelezése a többihez képest egyszerű, a szövődmények viszonylag ritkák. Hátránya, hogy gátolja a beteg mobilizációját, és a kanül sterilen tartása is nehéz, emiatt magasabb az infekciós kockázat.

Anatómiai iránypontok kitapintása: a ligamentum inguinale alatt észlelhető az arteria femoralis pulzációja, ettől medialisan helyezkedik el a véna.

A beteg hátán fekszik, medencéjét kiemeljük, lábát kifelé rotáljuk. Az előbbieken leírtak alapján felkeressük az artériát, és attól 0,5-1 cm-re medialisra végezzük a punkciót, a bőrrel 45°-os szöget bezáró, köldök irányába mutató tűvel, folyamatos szívás mellett. Amikor a véraspirátum megjelenik, Seldinger szerinti kanülálást végzünk.

6. VU

A köldökvéna-katéterezés újszülöttek esetében a megszületéstől 5 napos korig alkalmazható eljárás. Speciális centrális vénabiztosítási mód, mivel az eszköztár és a kivitelezési technika is eltérő a korábban felsoroltaktól.

Újraélesztés során gyors vénás kapcsolat létesítése, akutan parenteralis folyadékpótlás vagy gyógyszeres terápia, cseretranszfúzió, centrális vénás nyomás monitorozás céljából alkalmazzuk, illetve abban az esetben, ha egyéb vénapunkciója nem lehetséges. Előnye, hogy a megszületést követően kanülálása általában egyszerű, hátránya viszont, hogy csak rövid ideig használható, magas a fertőzés veszélye, valamint vena portae thrombosis kialakulásához vezethet. Kontraindikált, ha az újszülöttnél peritonitis, necrotizáló enterocolitis jelei vagy hasfalí fejlődési rendellenesség észlelhető.

Szükséges eszközök: steril géz és buci, steril szike, bőrfertőtlenítő, tű és fonal, fogó, csipesz, ragasztó, köldökvéna-katéter (3,5 vagy 5 Fr).

Kivitelezés technikája

- Mérjük le a köldök és a sternum közepe közti távolságot! Ez a távolság lesz az, ameddig a katétert fel kell vezetni.
- Steril körülmények között fertőtlenítsük a köldököt és környezetét.
- A köldök tövét ligáljuk (sebészi fonal is megfelelő) olyan szorosan, hogy minimalizáljuk a vérvesztést, de kellően lazán ahhoz, hogy a katéterezés kivitelezhető legyen.

- Amennyiben szükséges, a bőrtől 1-2 cm-re szikével metsszük el a köldökcsonkot, majd keressük fel a vena umbilicalist.
- A köldökcsinór keresztmetszetén két artéria és egy véna látható, utóbbi általában egy 12 óránál található vékonyfalú, nagylumenű ér, az átmetszést követően valószínűleg vérszivárgás észlelhető belőle. Ezzel szemben az artériák szűkebb lumenű, vaskos falú erek, melyekre nem jellemző a szivárgás. Szükség esetén a nyílást egy kis szonda segítségével feltágíthatjuk.
- Szubdomináns kezünkkel, egy fogó segítségével stabilizáljuk a köldökcsonkot, eközben domináns kezünkkel (csipesz segítségével vagy ujjaink közé fogva) vezessük fel a katétert a mért távolságig.
- Amennyiben vért tudunk aspirálni és a katéterben levő vér nem pulzál, nagy valószínűséggel jó helyen van a katéter vége. Ha vér nem szívható, vagy a kívánt távolságig nem vezethető fel a katéter anélkül, hogy ellenállásba ütközne, nagy eséllyel elakadt a vége a vena portae vagy májsinusok szintjén. Ekkor célszerű visszahúzni a katétert, majd újra felvezetni.
- Amennyiben megbizonyosodtunk, hogy megfelelő helyen van a katéter, heparinos fiziológiás sóoldattal mosuk át, majd öltük ki a katétert.
- Ellenőrizzük a köldökvéna-katéter helyzetét mellkas-, hasröntgen segítségével. Optimálisan a katéter egyenesen fut, vége a vena cava inferiorban helyezkedik el, a rekesz felett.

Sürgősségi helyzetben a technika egyszerűsített változatát alkalmazzuk: köldökfrissítést követően a katétert addig vezetjük a vénába, míg vért nem tudunk aspirálni (érett újszülött esetében általában 4-5 cm), ezt követően azonnal beadhatók az életmentő gyógyszerek.

Hangsúlyozni kell, hogy a köldökvéna-katéterezés is nagy odafigyelést igényel, mert ha a katéter hosszabb ideig nyitva marad, megnő az esély légembóliára, ami egy életet veszélyeztető kórkép!

Szövődmények

Korai szövődmények	Késői szövődmények
artéria punkció, vérzés	infekció
pneumothorax	thrombosis, tüdőembólia
légembólia	idegsérülés
ritmuszavar	myocardium perforáció
ductus thoracicus sérülés	
katéter malpozíció	

4. táblázat Szövődmények

III. INTRAOSSEALIS KANÜLÁLÁS

Intraossealis kanülálás során a csontvelőbe tűt vezetve közvetett módon, a csontvelő elvezető vénáin keresztül létesítünk kapcsolatot a külvilág és a centrális vénák között. Sürgősségi helyzetekben egyszerűen és gyorsan kivitelezhető vénabiztosítási technika.

Indikáció

- Újraélesztés.
- Sürgősségi helyzetben, kritikus állapotú gyermek esetén, ha egyéb véna biztosítása sikertelen (maximum 2 sikertelen próbálkozás/90 másodperc).
- Anesztézia során átmenetileg, ha a vénabiztosítás sikertelen.

Kontraindikáció

- Adott csont törése.
- Adott helyen a szúrás helyének infekciója vagy korábbi intraossealis próbálkozás.
- Tervezett szúrás helyétől disztálisan ér sérülése.
- Csontanyagcsere- és hematólogiai betegségek (osteoporosis, osteogenezis imperfecta) – relatív kontraindikáció (előnyök és hátrányok gondos mérlegelése).

Szükséges kompetencia

Az intraosseális tű használatának készségszintű ismerete.

Eszközök

Steril kesztyű, fertőtlenítő oldat, steril buci, géz, intraossealis tű, kanül, csap, tű beszúrására alkalmas eszköz.

1. Cook-tű (intraossealis tű): kézzel kell becsavarjuk a hirtelen ellenálláscsökkenés észleléséig.
2. BIG (bone injection gun) – csontbelövő pisztoly: ezen a szúrási mélység állítható a beteg életkora alapján, rugós szerkezet segítségével lövi be a tűt.
3. EZ-IO – akkumulátoros csontfúró: a legmodernebb eszköz, a beteg testsúlyának megfelelő tűt (3-39 kg – piros, 40 kg felett – kék, elhízott felnőtt – sárga) gombnyomással fúrjuk bele a csontba.

Megelőző tevékenységek: éber beteg esetén helyi érzéstelenítés javasolt.

Kivitelezés technikája

- Punkció helye (elsőként választandó): tibia proximális részének anteromedialis felszínén, a tuberositas tibiae-től 2 cm-re disztálisan. (Kanülálható még: tibia distalis része, femur distalis condylusa, valamint serdülőkortól a humerus proximalis, radius és ulna distalis része, valamint a csípőlapát.)
- Sterilitás lehetőség szerinti maximális figyelembevétel mellett a fenti eszközök egyikének segítségével szúrjuk az intraossealis tűt az előbb leírt punkciós helyre merőlegesen. Amennyiben véres csontvelő aspirálható, a tű megfelelő helyen van.
- Ezután bármely intravénásan is adható oldat és gyógyszer beadható ezen keresztül a testsúlynak megfelelő intravénás dózisban.
- Csatlakoztassunk a kanülre csapos hosszabbítót, hogy az esetleges további ellátás, szállítás alatt elkerüljük a tű malpozícióját. Az intraossealis tű akut ellátásra rövid ideig alkalmazható vénabiztosítási mód, legfeljebb 24 órán át tartható fenn.

Szövődmények

sikertelen punkció	elzáródás, kimozdulás	cellulitis, osteomyelitis
csonttörés	extravasatio (subcutan/subperiostealis infiltratio)	zsírembolisatio
epiphysis porcsérülés	haematoma	kompartment szindróma

5. táblázat

Irodalomjegyzék

1. Ujhelyi E., Kövesi T.: *A gyermekeszteziológia elmélete és gyakorlata*, Medicina Könyvkiadó Zrt., 2015.
2. Robert, C.T., Robertm J.M., Carlo, L.A.: *Oxford Handbook of Paediatrics*, Second edition, 2014.
3. *American Heart Association: Vascular Access Procedures*, 2006.
4. European Resuscitation Council: *European Peadiatric Advanced Life Support, Course Manual, ERC Guidelines*. 2015.
5. Oláh A.: *Beavatkozások digitális kézikönyve*, Medicina Könyvkiadó Zrt., 2015.
6. Szentágothai J., Réthelyi M.: *Funkcionális anatómia II.*, Medicina Könyvkiadó Zrt., 2006.
7. Göbl G.: *Oxiológia*, Medicina Könyvkiadó Zrt., 2006.

Neonatólógia és gyermekgyógyászat

Újszülött-újraélesztés

Dr. Turai Réka
PÉCSI TUDOMÁNYEGYETEM

Újszülött-újraélesztéssel elsősorban egészségügyi szakemberek találkoznak, így az emelt szintű újraélesztést (ALS – Advanced Life Support) ismertetjük részletesen, de a laikusoknak szóló alapszintű újraélesztést (BLS – Basic Life Support) is bemutatjuk. Újszülöttek leggyakrabban születést követően igényelnek beavatkozást, így ezt az időszakot tekintjük át, de a későbbi életkorban (1 hónapos korig) is azonos protokoll használható.

Az újszülött-, illetve gyermek-újraélesztés eltér a későbbi életkorokban alkalmazott újraélesztéstől, mivel újszülötteknél, gyermekeknél a légzés, illetve keringésleállás hátterében főként légzészavar áll, valamint élettani paramétereik is eltérnek.

Újszülött: 0-28. életnapig.

Érett újszülött: betöltött 37. terhességi héttől 41. hétig.

Koraszülöttek (36. terhességi hétig) ellátása külön fejezetet igényel.

Légzésszám: 40-60/perc.

Szívfrekvencia: 120-160/perc (6 másodpercig számolni és 10-zel szorozzuk).

Életkor	Oxigénszaturáció
2 perc	60%
3 perc	70%
4 perc	80%
5 perc	85%
10 perc	90% feletti

1. táblázat Oxigénszaturáció jobb felső végtagon

Személyi, illetve tárgyi feltételek

Minden szülésnél legyen jelen egy olyan szakképzett személy, aki csak az újszülött ellátásával foglalkozik, és képes az újraélesztést szükség esetén megkezdeni. Közélben legyen még egy olyan személy, aki az emelt szintű újraélesztésben jártas.

- Jól megvilágítható újszülöttellátó asztal.
- Sugárzó hőforrás.
- Előmelegített, száraz textíliák.
- Köldökcsat, inj.Konakion, szemcsepp, karszalag, mérleg, mérőszalag.
- Megfelelő méretű szívókatéterek, szondák, maszkok, ambu ballonok, (Neopuff), endotrachealis tubusok, Laryngoscop, Magill-fogó.
- Szívóberendezés.
- O₂-forrás.
- Pulzoximetria.
- Megfelelő méretű köldökkatéterek.
- Fecskendő, tűk, bőrfertőtlenítő.
- Infúziók (fiziológias sóoldat, 5 és 10% glükóz), gyógyszerek (adrenalin, 4,2% NaHCO₃, naloxon).
- Ragasztók.

Kontraindikációk

Újszülött újraélesztése nem indikált, ha nem mutat életjelenséget, és extrém éretlenség áll fenn, vagy súlyos fejlődési rendellenesség társul.

Indikációk

Ahhoz, hogy el tudjuk dönteni igényel-e beavatkozást egy újszülött, fontos, hogy az állapotát jól tudjuk felmérni.

A születést követően 3 kérdésre kell tudnunk ehhez válaszolni:

1. Időre született-e?
2. Sír-e, illetve lélegzik-e?
3. Izomtónusa jó-e?

Ha mindhárom kérdésre igen a válasz, akkor az újszülött nem igényel újraélesztést, rutin újszülött-ellátás (1 percesen köldökzsinór-átvágás, szárazra törlés, köldökcsat-felhelyezés, szondázás, szemcseppentés, fizikális vizsgálat) kell, hogy történjen, és édesanyjával maradhat.

Ha bármelyikre nem a válasz, akkor ABC szerint kell megvizsgálnunk, illetve szükség esetén ellátni az újszülöttet. Apgar-értékek nem alkalmasak arra, hogy eldöntsük igényel-e újraélesztést az újszülött, mivel 1 perces életkorban kell adni az első értéket (addigra már el kell kezdeni szükség esetén az újraélesztést).

A: airways – átjárható légút és megfelelő hőmérséklet biztosítása

B: breathing – lélegeztetés

C: circulation – keringés

D: drug – gyógyszerek

Állapotstabilizálás lépései

- Születést követően, ha fizikális ingerekre légzés nem indul el, akkor átjárható légutat biztosítunk a fej neutrális helyzetbe hozatalával, illetve szükség esetén a légutat megtisztítjuk.
- Spontán légzés hiánya esetén megfelelő méretű maszkkal („C” fogással) és ambu ballonnal 20-30 vízcsm-es nyomással, légköri levegővel 5x befúvást végzünk. Az ellátás során szükség esetén plusz oxigén adható, mennyisége emelhető.
- Közben, ha van rá lehetőség, pulzoximétert, illetve EKG-monitort helyezünk fel.
- Újraértékelünk a légzés- és a szívfrekvencia-vizsgálattal.
- Ha van spontán légzés, megfigyelés céljából intenzív osztályra helyezük az újszülöttet.
- Ha nincs spontán légzés, illetve szívfrekvencia 100/perc alatti, akkor a lélegeztetést folytatjuk (spontán légzés megjelenéséig vagy min. 30 másodpercig az újraértékelésig), és előkészülünk magasabb szintű légútbiztosításhoz.

Újszülött testsúlya (g)	Ajánlott tubusméret (mm)
500	2,0
1000	2,5
1500	3,0
2500	3,5
>3000	3,5 vagy 4,0

2. táblázat Ajánlott tubusméret újszülött testsúlya függvényében

Újszülött testsúlya (g)	Felső ajaktól mérve tubusvég helyzete (cm)	Orrbemenettől mérve tubusvég helyzete (cm)
1000	7	8
2000	8	9
3000	9	10
4000	10	11
x	x+6	x+7

3. táblázat Tubusvég helyzete újszülött testsúlya függvényében

Intubálás szükséges

- Tartós lélegeztetés igénye.
- Maszkos lélegeztetés nem hatékony.
- Légcsőből sűrű váladékot kell leszívni.
- Rekeszsérv gyanúja esetén.
- Súlyos mekonium aspiráció.

Ha a szívfrekvencia <60/percnél, akkor a mellkaskompressziót is el kell kezdeni.

Újszülötteknél kétféle módszer elfogadott a mellkaskompresszió végzése során

- Hüvelykujjas módszernél a mellkast mindkét kézzel átfogva, hüvelykujjunkat a szegycsontra helyezve, a többi ujjunkkal pedig az újszülött hátát alátámasztva végezzük a mellkasi kompressziót.
- Kétujjas módszerrel a középső és mutatóujjunkat merőlegesen a szegycsont alsó harmadára helyezve fejtünk ki nyomást, miközben a másik kezünk tenyerével alulról, a háti oldal felől támasztjuk meg a mellkast.

A mellkasi kompressziót 100-120/perc-es frekvenciával végezzük a mellkas mélységének 1/3-ig úgy, hogy a kompressziók és a ballonos-maszkos befúvások aránya 3:1 legyen (amíg nincs intubálva).

30 másodperc múlva újraértékelés következik.

Ha a szívfrekvencia meghaladta a 100/percet, a mellkasi kompressziót abba kell hagyni és lélegeztetve intenzív osztályra helyezni.

Ha a szívfrekvencia 60-100/perc közötti, akkor folytatjuk a lélegeztetést, és újraértékelünk 30 másodperc múlva.

Ha a szívfrekvencia 60/perc alatti, akkor folytatjuk az újraélesztést, és előkészülünk a gyógyszeres beavatkozáshoz. Asystolia esetén a mellkas mindkét oldalára ráhallgatunk, hogy megbizonyosodjunk a szív működés teljes hiányáról.

Újszülöttek újraélesztésénél köldökvéna-kanülálás javasolt gyógyszerek adásához, esetleg intraosseális kanül behelyezés.

Leggyakrabban alkalmazott gyógyszerek

Adrenalin: 1:10.000-es hígításból 0,1-0,3 ml/ttkg, ismételhető.

Krisztalloid infúzió: vérvesztés, sokk gyanúja esetén 10 ml/ttkg 10 perc alatt.

Alapszintű újraélesztés

- Fizikális ingerekre reagál-e?
- Ha nem, segítségért kiáltunk, és megnézzük, hogy lélegzik-e? Szájüreg tiszta-e? Fejet neutrális helyzetbe hozzuk, és 10 másodpercig arca fölé hajolva érezzük, látjuk, illetve halljuk, hogy lélegzik-e?
- Ha nem, akkor szájunkkal bevesszük orrát-száját, és 5x befújunk úgy, hogy a mellkas emelkedjen (kb. 1 másodpercig), befúvások között levegőnkét kicseréljük.
- Ha ez alatt, illetve ezt követően sem mutat életjelenséget, akkor mellkaskompressziót kezdünk, és 30:2 arányban a kompressziót és a befúvást váltogatjuk. 1 perc eltelte után a mentőket felhívjuk, és mellkaskompresszió végzése közben segítséget kérünk.

Csecsemő újraélesztése (Babamentő program): <https://www.youtube.com/watch?v=eXiZmyfOkuE>

Újraélesztést követő ellátás

Újraélesztést igénylő újszülöttek szoros monitorizálása szükséges a keringés, illetve akár a légzés visszatérését követően is az esetleg ismétlődő állapotrosszabbodás, illetve a fellépő szövődmények miatt.

A légzés- és keringéstámogatás mellett fontos a vércukor és a testhőmérséklet ellenőrzése is. Az alacsony és a magas vércukorértékeket is kerülni kell, mert rontja a későbbi kimenetelt. Az újraélesztés alatt normotermia fenntartása a cél, de az ellátást követően az oxigénhiányt szenvedett érett újszülötteknél terápiás hipotermiát javasolt alkalmazni (ha ehhez a feltételek adottak).

Irodalomjegyzék

1. European Resuscitation Council Guidelines (2015).
2. Magyar Resuscitatio Társaság 2011. évi irányelve.
3. Göbl G.: *Oxiológia*, 2006.

Oxyológia és sürgősségi orvostan

Sérültellátás műveleti körülmények között

*Dr. Kelemen Andrea
Dr. Rendeki Szilárd
PÉCSI TUDOMÁNYEGYETEM*

Az eljárás definíciója

A műveleti sérültellátás lényege a feladatorientáltság, az egészségügyi beavatkozás kockázat-nyereség optimalizálása, figyelembe véve az adott művelet célját és sajátosságait.

Műveleti helyszín rendkívüli körülmények fennállása esetén jöhet létre, ahol a sérült és az egészségügyi ellátást megkezdő személy is veszélyben van, illetve lehet. A veszély oka és jellege különböző: ellenséges emberi tevékenység (bármilyen helyszínen a Büntetés-végrehajtási Intézetek zárt körleteitől kezdve a rendőri intézkedési környezetben át a harctérig), tüzeset vagy egyéb katasztrófa során fellépő veszélyek, de akár közlekedési balesetnek kapcsolódóan fennálló veszélyforrás.

Amennyiben a sérült(ek) feltalálási helye veszélyes helyszínen (veszélyes kárhely), oda csak a veszély elhárítására alkalmas és képes személy mehet be, illetve köteles bemenni (a körülmények függvényében jogszabályban meghatározott keretek között), ezt nevezzük vörös vagy műveleti zónának. Sérülés veszélyének a helyszínen feladatkörükből adódóan tevékenykedő személyek vannak kitéve leginkább. A műveleti helyszínen bekövetkező sérülés első ellátója ebből adódóan maga a beavatkozó állomány.

A műveleti tevékenység közben végzendő sérültellátás, elsősegélynyújtás a beavatkozó állomány feladatkörétől, intézkedéstaktikai feladatrendszerétől nem választható külön, annak részét kell képeznie. Műveleti környezetben adott művelet jellegének megfelelő traumás sérülésekre kell számítani, ennek ellátására kell felkészülni.

Intézkedési körülmények között jellemzően a sérültellátás életmentésre korlátozódik!

A műveleti sérültellátásra való felkészítés (alapszinttől a legmagasabb szintig) specialitása magának a műveleti környezetnek, az események lehetséges dinamikájának, a veszélyforrásoknak, illetve elhárításuk lehetőségeinek ismerete és ezen ismeret alapján a sérült(ek) számára a rendelkezésre álló eszközökkel a legoptimálisabb ellátás biztosítása. Műveleti sérültellátás lehet egyben tömeges sérültellátás is (pl. 2016 Brüsszeli reptér elleni robbantásos terrortámadás).

A tapasztalat feldolgozással integrált kiképzési rendszer a kulcseleme a műveleti sérültellátás rendszerének.

Háttér

A Műveleti Medicina definíciója és tartalma

A PTE ÁOK Műveleti Medicina Tanszék Honvéd-Katasztrófa és Rendvédelem Orvostani Tanszéki Csoportja az alábbiakban fogalmazta meg a koncepció háttérében álló szakmai sarokpontot: a műveleti medicina egy kórházon kívüli egészségügyi ellátási rendszer, mely elősegíti a műveleti feladatok sikeres végrehajtását.

Az új terminológiában a művelet, műveleti feladat kifejezés alatt a fegyveres és egyéb közszolgálati testületek beavatkozó személyi állományának munkáját értjük, akik az adott feladat szakszerű kezelésére képesek, intézkedésre jogosultak, illetve kötelesek, a feladat során várható veszélyeket el tudják hárítani.

A Műveleti Medicina prehospitalis ellátási rendszere rugalmasan alkalmazkodik a felmerülő kihívásokhoz, az alkalmazott egészségügyi beavatkozást mindig intézkedéstaktikai környezetbe ágyazza. Az alkalmazott egészségvédelmi és elsősegély, valamint egészségügyi ellátási módszerek nemzetközi ajánlásokat követnek. Szükség lehet ezen eljárási elemek műveleti környezethez való alakítására, egyszerűsítésére, továbbépítésére vagy kombinálására.

Műveleti helyszínen végzett egészségügyi ellátás

A műveleti helyszín az a zóna, melynek határán belül a mentőszolgálatoknak beavatkozási jogköre nincs (pl. Rendészeti kárhely: az a veszélyes kárhely, illetve a Rendőrség által rendészeti tevékenység miatt lezárt terület, ahol mentésre, illetve egészségügyi ellátásra szoruló személy vagy személyek tartózkod(hat)nak, és veszélyforrásként számolni kell az ellenséges emberi aktivitással. Ellenséges emberi aktivitás minden olyan cselekmény, ami más személyek testi épségének veszélyeztetésére, szélsőséges esetben az élet kioltására irányul.) A zóna határait megfelelő jelzésekkel egyértelművé kell tenni.

A prehospitális – kórház előtti, helyszíni – mentést, első egészségügyi ellátást, állapotstabilizálást, a sérült(ek) szállítását (békeidőben) az Országos Mentőszolgálat (OMSZ) végzi különböző felszereltségű, személyzeti összetételű és technikai adottságú (pl. terepjáróképesség, betegizolációs felszerelés stb.) egységeivel. Ha a kimentés technikailag nehéz (pl. nagy súlyú beteg kimoztatása nagy magasságú, szűk közlekedő terekkel rendelkező épületből, mélybe zuhant sérült vagy műszaki mentési igény esetén) a Katasztrófavédelem (Tűzoltóság) egységei is segítséget nyújtanak.

Ugyanakkor az OMSZ munkatársai nem kötelesek veszélynek kitenni magukat, vagyis

- (1) A bejelentés alapján a mentésvezető, illetve a mentésirányító, a helyszínen a mentőegység vezetője felelős a helyszín biztonságának értékeléséért. A helyszínen észlelte alapján a mentőegység vezetője dönt arról, hogy a mentőegység tagjai életének vagy testi épségének veszélyeztetése nélkül
 - a) a mentés megkezdhető-e, vagy
 - b) a megkezdett ellátás folytatható-e.
- (2) Amennyiben a helyszínen észlelte alapján megállapítható, hogy a mentőegység tagjai élete vagy testi épsége veszélyben van, vagy a mentésen kívül más szerv segítsége is szükséges, a mentőegység vezetője dönt
 - a) az ellátás átmeneti felfüggesztéséről, illetve
 - b) a helyszín átmeneti elhagyásáról.

Műveleti helyszín esetén az első egészségügyi végzettségű ellátó, vagyis az OMSZ-egység a veszélyes zónán kívül veszi át a sérültet a beavatkozó állománytól, vagy a veszély elmúltával közelíti meg a helyszínt, és kezdi meg vagy folytatja az ellátást a nem-műveleti helyzetben szokott módon.

Műveleti körülmények között keletkezett sérülések ellátása, az ön- és kölcsönös elsősegélynyújtás lépéseivel kezdődnek, mivel a helyszínen – egyes speciális esetek kivételével – egészségügyi személyzet a sérülés pillanatában nem tartózkodik, általában nem is tartózkodhat. Ezért minden beavatkozó személyt fel kell készíteni a magas időfaktorú állapotok felismerésére és az eszköz nélküli vagy minimális eszközzel történő ellátására, illetve ezekkel az eszközökkel rendelkezniük szükséges.

Az egyes testületek feladatköréből adódó – a normál, polgári életben ritkán előforduló – sérülések, sérülés-kombinációk ellátására nemcsak a helyszínen beavatkozóknak, de az intézeti ellátóknak is képesnek kell lenniük (pl. robbanás okozta tüdőszérülés vagy lőtt sérülés).

A műveleti sérültellátáshoz szükséges elméleti és gyakorlat-technikai tudás és készség elsajátítása a civil, hagyományos, nem-műveleti környezetben lehetséges. Ennek magabiztos megszerzésével párhuzamosan lehetséges a műveleti szempontok beépítése a tudásanyagba, elsősorban szimulációs-szituációs gyakorlati képzéssel. Mivel a műveleti helyszín meghatározó az ott zajló egészségügyi ellátás szempontjából, kiképzés során alapvető a körülmények és az adott körülmények közötti eljárási protokollok saját élményen keresztüli képzés szintű begyakorlása („Úgy gyakorolj, ahogy harcolsz! (Train as you fight!)” elve).

Műveleti sérültellátás rendszere

A műveleti sérültellátás rendszerében lényeges

- A jogszabályi háttér ismerete, ami előírja a kötelezettségek sorrendiségét, a kárhelyen jelenlévők közötti viszonyokat (kárhelyparancsnok személye).
- Műveleti helyszín határainak kijelölése és biztosítása.
- Intézkedéstaktikai és sérültellátási prioritások összehangolása.

- Értelmezni és értékelni a helyszínt, vagyis a kárhely adottságait, a potenciális veszélyforrásokat (pl. ellenséges emberi aktivitás, műszaki mentés szükségessége, tűz, robbanás, elektromos áramütés, kémiai/radiológiai/nukleáris/biológiai szennyeződés veszélye), tekintettel a „Nullás szabályra”, vagyis a saját erők védelmére: elsősegély esetén ELSŐ az életmentés, de megelőzi (vagyis a NULLADIK) az ellátónak saját magának, illetve a beavatkozó állománynak a védelme (pl. ellenséges környezetben első a helyszínt biztosítása, mérgező anyagok jelenlétének gyanúja esetén a védőfelszerelés, illetve mentesítés stb.).
- A szigorúan szabályozott kárhely-kommunikáció csatornáit, formai és tartalmi elemeit.
- Azonnali életmentő beavatkozások elvégzése, amint a körülmények lehetővé teszik, beleértve a kimentés, alap légútvédelem, vérzéscsillapítás, kihűlés elleni védelem, sérültfektetések, erőforrások és biztonságos környezet esetén az újraélesztés megkezdését.

Az elméleti tananyag a (ki)képzések során rendszerezve kerül átadásra, oktatásra (pl. légútbiztosítási vagy vérzéscsillapítási lehetőségek), de a valós helyzetben az így elkülönülve oktatott anyagrészeket dinamikus módon kell tudni alkalmazni a műveleti szempontok figyelembevételével. Az egyik alkalmazott módszer sikertelensége esetén működő alternatívát kell találni, miközben a környezet is dinamikus módon változik (pl. átmenetileg szüneteltetett ellenséges aktivitás tovább folytatódik). Ezeket a változásokat, eseményeket fel kell ismerni és meg kell tenni az odatarozó lépéseket, kompromisszumot kötve a beteg egészségügyi ellátásával (pl. vészkimentés esetén nem lehet garantálni a gerincvédelmet). Ez a fajta készség csak a szituációs helyzetek gyakorlásán keresztül fejleszhető, törekedve a valóság minél realisztikusabb megjelenítésére (professzionális alájátszó (imitátor, színész), hang-, fény- és szaghatások, robbanás, szimulációs fegyver és ellenséges tűz stb.).

Műveleti sérültellátás hatékonysága

Cél minden esetben a sérültek túlélésének biztosítása, illetve javítása, ami rendszerszinten több elemre épül:

1. Oktatástechnikai elemek

- Egységes „medic” képzési rendszer (tűzoltók „Disaster Medic”, rendőrök „Police Medic” képzési rendszere).
- Oktató eszközök (újraélesztéshez gyakorló baba használata, műveleti egészségügyi ellátási szimulátor stb.).
- Oktatási módszertan (magas hőmérsékű szimuláció).
- Műveleti ellátási tematika (elkerülhető halálokok ellátása, védőruházat és eszközök ismerete és helyes kezelése, sérültmozgatási és szállítási lehetőségek, egészségügyi eszközismeret, testület feladatrendszerének megfelelő szituációs könyvtár stb.).
- Kapcsolódó műveleti készségek: rádiókommunikációs ismeretek, tájékozódás terepen, zárt helyeken (pl. füsttel telt épületben), fegyverismeret, célballisztikai alapok stb.).

2. Hatékony eszközök biztosításával a beavatkozó állomány rendszeresített felszereléseként

- Érszorító (CAT: Combat Application Tourniquet) a beavatkozó állomány használatára kiképzett csoportja számára.
- Speciális vérzéscsillapító módszerek (pack to bone) és kötszerek (Wound Clot, Israeli bandage).
- Mellkasi áthatoló sérülések ellátásának kötszerei (Chest Seal).
- Izolációs fólia.
- Egyéb: gerincvédelem eszközei stb.

vagy nyilvános elérhetőséggel

- Defibrillátor (AED: automated external defibrillator – félautomata külső defibrillátor) forgalmas helyeken.

3. A protokollok alkalmazása

- 0c(c)ABCDE egységes betegvizsgálati protokoll (0: nullás szabály, c: katasztrofális vérzés ellátása, (c): nyakigerinc védelme, ha a körülmények lehetővé teszik, ABCDE (Lásd Betegmonitorozás alapjai sürgősségi körülmények között fejezet).
- BLS/ALS/ATLS.
- Clinical Practical Guideline (CPG).
- (NATO MIMMS (Major Incident Medical Management and Support) a tömeges sérültellátás módszertana).

Beavatkozás leírása

A műveleti sérültellátás korlátozott esetszámai, adatgyűjtési és feldolgozási kihívásai miatt alapvetően a katonai harctéri egészségügyi ellátás tapasztalataira tud támaszkodni, abból tud meríteni és az ott megszerzett és rendszerezett tudást adaptálni. Érvényes ez az egészségvédelemtől (Force Health Protection (FHP) pl. védőeszközök tervezése, mint a repeszálló mellény kiegészítői: nyak, váll és ágyék védő) a sérültellátás gyakorlatáig (pl. CAT használata).

Az amerikai hadsereg katona-egészségügyi adatbázisa (adatgyűjtés a teljes betegút során a sérüléstől a rehabilitáció befejezéséig) a Joint Trauma System – JTS (<http://jts.amedd.army.mil/>) jelenti a katona-egészségügyi ellátási rendszer fejlesztésének alapját, ajánlásai civil felhasználásra, adaptálásra megosztásra kerülnek (pl. a CAT széleskörű, ma már civil prehospitális használatát a túlélést javító harctéri kimenetel adatai alapozták meg). A szisztematikusan gyűjtött és feldolgozott adatok alapján szakértői csoportok eljárásrendeket (Tactical Combat Casualty Care – TCCC) és klinikai kezelési ajánlásokat (Clinical Practical Guidelines – CPGs (http://jts.amedd.army.mil/index.cfm/PI_CPGs/cpgs)) fogalmaznak meg, melyeket rendszeresen felül is vizsgálnak, hatékonyságukat monitorozzák.

Az eredmények tehát bizonyítékokon alapulnak, amelyek azonban korlátozott esetszámra épülnek, aminek jelentős része nyilvánosságra nem hozható katonai adat és információ. Az ajánlások kidolgozásának folyamata során a rendszer a civil tudományos életben megszokotthoz képest jobban épít a területen járatos szakemberek saját tapasztalataira, természetesen a nemzetközi szakirodalom legfrissebb eredményeinek figyelembevételével.

A TCCC magába foglalja a tűz alatti sérültellátást (Care Under Fire – CUF), a harctéri sérültellátást (Tactical Field Care – TFC) és a taktikai kiürítés alatti ellátást (Tactical Evacuation Care – TACEVAC). A TCCC-rendszer bevezetése jelentősen javította a túlélhető harctéri sérülések kimenetelét.

Az amerikaihoz hasonló összetett, professzionális és komplett harctéri sérültellátási adatgyűjtő rendszert általában csak a nagyobb nemzetek működtetnek több-kevesebb hatékonysággal. Számítalan jogi, szervezési, gyakorlati ok miatt még a NATO-n (Észak-atlanti Szerződés Szervezete – North Atlantic Treaty Organisation) belül sincsenek egységes szakmai ajánlások, bár a civil élethez hasonlóan a nemzetközi trendeket előbb-utóbb a tagországok átveszik, legalábbis a NATO hadműveleti vagy békefenntartó harctéri együttműködés keretei között.

A műveleti sérültellátás ajánlásai nagymértékben építenek a harctéri ellátási ajánlásokra, bár jogszabályi korlátok miatt egyes elemeit nem lehetséges adaptálni (pl. egyes nemzeteknél harctéri körülmények között fájdalomcsillapításra már elsősegély szinten akár kábító fájdalomcsillapítók használata is megengedett, illetve az eszközök a személyi egészségügyi csomag része (Individual First Aid Kit – IFAK), mint a fentanyl tartalmú nyalóka). Ugyanez igaz az invazív beavatkozások elvégzésére is – mint a vénabiztosítás, infúzió adása vagy a feszülő légmellű dekompresziója –, amit harctéren egy megfelelően képzett, de nem egészségügyi szakvégtetésű katona végrehajthat, de hazai viszonyok között nem végezheti el ugyanezt a beavatkozást.

Műveleti sérültellátás

Műveleti sérültellátás középpontjában a (I.) megelőzhető halálokok kezelése, valamint a (II.) sérült kimozgatása az egészségügyi egységnek történő átadási pontig témák állnak.

Megelőzhető halálokoknak azokat az állapotokat nevezzük, amelyeknél az azonnali (helyszíni) ellátás nagy valószínűséggel megmenti a sérült életét, vagyis megelőzi az állapotromlást, és így elkerülhetővé teszi a halál beálltát. Ezek olyan állapotok, amelyeknél ellátatlanság esetén a sérült állapota gyorsan romlik, és a keringésösszeomlás rövid időn belül bekövetkezik: leggyakrabban sebekből történő nagy volumenű vérzés (összes eset 60%-a), feszülő légmell (30%) és légúteltzáródás (6%). A megelőzhető halálokok olyan okokat jelöl, ahol a beavatkozás nagy eséllyel hatékony, nem jelenti azonban azt, hogy minden halál megelőzhető a műveleti helyszínen. Természetesen előfordulhat, hogy még életben lévő sérült az ellátás ellenére elhalálozik, hiszen pl. nagy volumenű belső vérzés (mint pl. lépsérülés) vagy súlyos koponyatrauma a legjobb helyszíni ellátás ellenére is halálhoz vezethet, mert az okot nem tudjuk a helyszínen ellátni, így az állapotromlást sem akadályozhatjuk meg.

I. Megelőzhető halálhoz vezető leggyakoribb állapotok ellátása

1. Vérzés (itt csak az életet közvetlenül veszélyeztető nagy volumenű vérzések ellátását tárgyaljuk)

Vérzés felismerése

Nagy vérzést is elrejtethet a (elsősorban impregnált) ruházat, illetve elvezetheti azt, így nem mindig ott jelenik meg, ahol a sérülés van. Műveleti körülmények között, elsősorban a vörös zónában, nincs lehetőség a beteg teljes levetkőztetésére és átvizsgálására. Veszélyes helyszínen csak az olyan nagy vérzéseket láthatjuk el, ami könnyen azonosítható (látható) és technikailag az ellátás is gyorsan kivitelezhető. Ez a gyakorlatban a nagy végtagi vérzéseket jelenti (végtag roncsolása, amputációja, lőtt vagy szakított sebzése), amennyiben az eszköz (CAT) is rendelkezésre áll.

Ebben az esetben még improvizált eszköz alkalmazása sem jön szóba, hiszen annak felhelyezése ugyancsak körülményes.

A gyors ellátást az teszi lehetővé, hogy a végtagra a lehető legproximálisabban felhelyezve a CAT-et, a teljes végtagon megszüntethető a vérzés anélkül, hogy a vérzés pontos helyét vizsgálni kellene. Egyéb nagy volumenű vérzés (pl. fejbőr sebe) ugyancsak prioritás, de csak a kimentést követően.

A műveleti helyszínek jellemzője, hogy dinamikusán változnak, amit a helyszínen tartózkodóknak szem előtt kell tartaniuk, és ehhez alkalmazkodniuk. Veszély esetén, amennyiben indokolt, akár az egészségügyi ellátást is fel kell függeszteni, a sérültet (akár további sérülések okozása árán is) ki kell menteni vagy ennek kivitelezhetetlensége esetén – amíg erre a körülmények kényszerítenek – a helyszínen hagyni.

A kimentés után, ilyen körülmények között a leghatékonyabb gyors tájékozódó vizsgálati módszer a sérült testének, ruházatának gyors átsimítása és a (kesztyűs) vizsgáló kéz minden testtáj áttapintása utáni megtekintése a vér jelenlétének azonosítására. A gáttájék átvizsgálására külön figyelmet kell fordítani, mert ez a leggyakrabban fel nem ismert sérülést szenvedett testtájék (különösen robbantásos sérülés esetén). A módszer a hát gyors vizsgálatára kifejezetten alkalmas, elkerülve a sérült felesleges mozgását.

Vérzés ellátásának módjai

- **Direkt kompresszió:** a testen bárhol észlelt bő vérzést azonnal nagy felületen (ököllel) történő direktnyomással kell csillapítani az eszközök előkészítésének idejére is (beékelődött idegentest esetén az idegentest körül). Ezért az eszközök (CAT, vérzéscsillapító kötszer, iTclamp®) egyik (nem domináns) kézzel való előkészítését, használatát be kell gyakorolni, a ruházaton való elhelyezését is ennek megfelelően kell biztosítani (ún. bűvár háromszögben: a test elülső felszínén az a rész, amit a test mellé szorított karral csak könyökből mozgatva is el lehet érni). Alternatívaként pl. a térd is használható kompresszióra, ahol az ellátó testsúlya segíti a megfelelő erő kifejtését.

A sérült végtag felemelésével a sebzés könnyebben hozzáférhető, és lehetővé teszi az ágyéki vagy a hónaljárokban lévő artériás nyomópont (szemben a nehezen azonosítható egyéb artériás nyomópontokkal) széles alapon ököllel vagy térdel való elnyomását (a vérzéscsillapító eszközök felhelyezéséig, szükség esetén ezt követően is).

Cél a hatékony vérzéscsillapítás, fájdalom okozása árán is.

Előfordulhat, hogy kizárólag direktkompressziót lehet alkalmazni, mert semmilyen eszköz nem áll rendelkezésre, nem elérhető. Ebben az esetben addig kell a nyomást fenntartani, amíg segítség/eszköz meg nem érkezik, lehetőséget adva más hatékony módszer alkalmazására, vagy a magasabb szintű ellátás helyszínére meg nem érkezik a sérült.

- **Combat Application Tourniquet (CAT):** Súlyos végtagi sérülések/vérzések ellátására a vörös zónán belül alkalmazandó módszer a gyorsasága miatt. Vörös zónában csak a CAT felhelyezésére, vagyis nagy volumenű végtagi vérzés ellátására van lehetőség. Minden egyéb ellátás hosszadalmasabb volna, ami veszélyeztetné a sérült és az ellátó életét is.



1. ábra Seb direkt kompressziója, végtag felemelése és artériás nyomópont nagy felszínen történő erőteljes nyomása

A sérült végtag felemelésével a sebzés könnyebben hozzáférhető, és lehetővé teszi az ágyéki vagy a hónaljárokban lévő artériás nyomópont (szemben a nehezen azonosítható egyéb artériás nyomópontokkal) széles alapon ökölrel vagy térdel való elnyomását (a vérzéscsillapító eszközök felhelyezéséig, szükség esetén ezt követően is).

Cél a hatékony vérzéscsillapítás, fájdalom okozása árán is.

Előfordulhat, hogy kizárólag direktkompressziót lehet alkalmazni, mert semmilyen eszköz nem áll rendelkezésre, nem elérhető. Ebben az esetben addig kell a nyomást fenntartani, amíg a segítség, az eszköz meg nem érkezik, lehetőséget adva más hatékony módszer alkalmazására, vagy amíg a magasabb szintű ellátás helyszínére meg nem érkezik a sérült.

- **Combat Application Tourniquet (CAT):** Súlyos végtagi sérülések/vérzések ellátására a vörös zónán belül alkalmazandó módszer a gyorsasága miatt. Vörös zónában csak a CAT felhelyezésére, vagyis nagy volumenű végtagi vérzés ellátására van lehetőség. Minden egyéb ellátás hosszadalmasabb volna, ami veszélyeztetné a sérült és az ellátó életét is.



2. ábra CAT

A zsebben elhelyezhető kis eszköz szabvány szélességű, erős, külső és benne szabadon mozgó belső pántból, valamint műanyag részekből (önfeszítő csat és tekerő pálcá) áll, ahol a pálcá tekerésével a hozzá rögzülő belső húzópánt feltekeredik, körkörösén kifejtve a szorítóerőt a végtagra. A kellő szorítóerő elérése után a pálcá egy műanyag fülbe rögzíthető és tépőzárral biztosítható, amire a felhelyezés idejét is fel lehet írni.

Műveleti körülmények között a CAT a sérült ruházata fölé is felhelyezhető.

A sérüléstől 5-10 cm-re indokolt felhelyezni, ha a pontos hely azonosítása nem lehetséges, akkor pedig minél proximálisabban. Addig kell a szorítóerőt fokozni, míg a vérzés eláll és nem tapintható perifériás pulzus sem (ha a végtag nem amputálódott, amikor ezt értelemszerűen nem vizsgálhatjuk). Ha az aktív vérzés elállt ugyan, de artériás beáramlás még van a végtagba (tapintható a perifériás pulzus), ugyanakkor a vénás visszaáramlás – ami könnyebben elnyomható – megszűnt, fokozódik a compartment szindróma kialakulásának veszélye.

Amennyiben a végtagra helyezett CAT mellett is folytatódik a vérzés, egy második CAT-et szükséges az előbbi-től proximálisabban felhelyezni.

Hiba a CAT felengedése a végtag keringésének javítására a vérzéskontroll megvalósítása előtt.

JTS adatai szerint ritkán előforduló átmeneti idegkárosodáson kívül egyéb szövödményre a CAT használatából nem kell számítani, indokolt esetben felhelyezésének elmulasztása viszont halálhoz vezet.

Az amerikai ajánlás szerint javasolt a CAT-tel végzett vérzéscsillapítást minél előbb hemosztatikus vagy nyomókötésre konvertálni.

Minden CAT-tel kapcsolatos beavatkozás (felhelyezés, konvertálás, eltávolítás) idejét pontosan dokumentálni kell (lehetőleg magának a CAT-en vagy a beteg bőrére írva, pl. homlokon), mindenképpen olyan módon, hogy az egyértelmű és biztos módon garantálja az információ továbbítását a teljes ellátólánc során.

Improvizált eszközzel (pl. derékszíj) hasonló elven a végtag körkörös leszorítása megkísérelhető, ha más eszköz nem áll rendelkezésre és a körülmények ezt lehetővé teszik. A CAT maga is jelentős fájdalmat okoz, emiatt ügyelni kell arra, hogy a sérült ne tudja meglazítani vagy eltávolítani, illetve sérültmozgás során ne oldódjon ki vagy akadjon be valamibe. (CAT felhelyezése: <https://www.deployedmedicine.com/content/49>)

A junkcionális tourniquet testhajlati (lágyék, farpofa, gáttájék, hónaljárok, nyak mellkasi hajlata és a végtagok legproximálisabb része, ahová CAT már nem helyezhető fel) vérzések külső kompressziójára kialakított eszköz. (Junkcionális tourniquet felhelyezése: <https://www.deployedmedicine.com/content/46>)

- **Hemosztatikus kötszer:** Különböző véralvadást segítő anyaggal kezelt steril kötszerek csoportja, ami felhelyezve segíti a véralvadást. Granulátum formájában is elérhető, amit közvetlenül a sebbe kell szórni. Egyes típusai (a sebben létrejövő kémiai reakció melléktermékeként keletkező hő hatására) égési sérülést okozhatnak.

- Sebüreg kitömése (pack to bone / packing): Roncsolt vagy lőtt sérülés kimeneti nyílás szakított sebének el-látására alkalmas módszer. Bármely testrészen alkalmazható. Steril kötszert kell körkörösén mutatóujjunkkal csillag alakban haladva a lehető legmélyebbre tömni a sebbe, teljesen kitölteni annak üregét (lehetőleg alva-dáссерkentő anyaggal kezelt (hemosztatikus) kötszert használva). A sebüreg kitöltése után legalább 3 percig tartó direkt külső nyomást is alkalmazni kell. Ha az adott hemosztatikus kötszer nem hatékony, a vérzés foly-tatódik, akkor a kötszer eltávolítható és másik csomag vagy más típusú kötszer behelyezhető. (Sebüreg kitö-mése: <https://www.deployedmedicine.com/content/45>)
- Kompressziós (sürgősségi) kötszer (Izraeli kötszer): Olyan rugalmas pólyába integrált steril kötszer, amely be-varrt műanyag kiegészítők segítségével alkalmas nyomókötés készítésére. 3 féle méretben/szélességben ér-hető el, kifejezetten alkalmas a nyak egyoldali sebzésének ellátására (az ellenoldali kart felemelve és a kö-tést azon is átvezetve a légcső és az ellenoldali érképletek megóvhatók a nyomástól). (Kompressziós kötszer: <https://www.youtube.com/watch?v=v2OebKMff94>)
- Medenceöv: Ha a helyszín már biztonságos, csontos medence sérülésének gyanúja esetén a medenceöv fel-helyezhető. Műveleti körülmények között elsősorban tompa trauma vagy robbantásos sérülés esetén kell gon-dolni medenceöv sérülésére, ha medencetáji fájdalom, alsó végtagi amputáció vagy közeli állapot, eszmélet-lenség, sokk áll fenn.
- Kihűlés elleni védelem: Az izolációs fólia a kihűlés megelőzésére kialakított kicsi, olcsó eszköz, amely a test saját hőjét tükrözi vissza ezüst felével a sérült bőre felé fordítva. A kihűlés, acidózis és véralvadási zavar egy-mást gerjesztő hármasa (letális triász) vezethet a kivérzett traumás sérült halálához, amibe a kihűlés meg-akadályozásával már a helyszínen mód van beavatkozni. A fóliával a test lehető legnagyobb részét célszerű takarni, beleértve a fejet is. Meg kell akadályozni az elmozdulását (pl. sérült mozgatása, szél, helikopterrotor szele), ezért célszerű a ruha alá befűzni, a nyaknál kihúzva sátorszerűen a fejre is ráhúzni.

Egyéb

- Érfogó és artéria ligáció (elkötés): ha a vérzés forrásul szolgáló ér azonosítható, lefogása mechanikus eszköz-zel megkísérelhető.
- Clamping (klippelés): iTclamp® mechanikus vérzéscsillapító eszköz a végtagok, hónaljárok, lágyék, fej és nyak sebeinek/vérzéseinek gyors ellátására. A seb kitömésénél lényegesen gyorsabb eljárás. A sérülés körü-li szövetek mechanikus zárásán alapul, ami segíti a területen az alvadást és fizikailag akadályozza a további külvilág felé történő vérvesztést. (Clamping: <https://www.youtube.com/watch?v=OGJyzyLCMs>)
- Tranexánsav (Exacyl): Harctéri adatok alapján a tarnexánsav i.v. adása az első ellátás keretei között masszív vérzést okozó sérülés esetén jelentősen javítja a túlélést.
- Számos egyéb módszer létezik (pl. Resuscitative Endovascular Balloon Occlusion of the Aorta (REBOA) esz-köz) és van fejlesztés alatt.

2. Légúti elzáródás

Légúti elzáródást okozhat – bármilyen okból kialakult eszméletzavar miatt – a légúti védelmet biztosító reflexek kiesése, a nyelv és a hátsó garatfal tónusának csökkenéséből adódó felső légúti elzáródás. Ellátása a felső lég-utak szabaddá tétele, amit műfogásokkal, stabil oldalfektetéssel, illetve egyszerű eszközökkel (száj-garat, illetve orr-garat tubusok – Lásd: Ballonos-maszkos lélegeztetés fejezet)) érhetünk el.



3. ábra Eszméletlen légző sérült fektetése hason alapolcolt homlokkal és mellkassal

Arcot ért trauma (pl. lövés, repesz-sérülés) hatására a légútvédelem és -biztosítás nehézkes, adott esetben kivitelezhetetlen lehet. Sebészi légútbiztosításra lehet szükség.

Arcot ért trauma során ugyancsak a légutat veszélyeztetheti a fellépő vérzés és/vagy az eszméletvesztés után fellépő gyomortartalom regurgitációja. A folyadék a légutakból a megfelelő testhelyzet kialakításával távolítható el, ahol a gravitáció segítségével ki tud folyni a garatból a szájon át. Erre legalkalmasabb a stabil oldalfekvés alternatívájaként az eszméletlen, de spontán légző sérültet tovább, a hasára fordítani, a homlok és lehetőség szerint a mellkas alápolcolása mellett.

Eszméleténél lévő sérült félülő, előre hajló testhelyzetet fog felvenni, mivel így tud leginkább lélegezni, ha a légutat magát nem érte strukturális sérülés.

3. Feszülő légmell és ellátása

Feszülő légmell (tenziós pneumothorax) esetén a normálisan folyadékfilmréteggel összefekvő mellhártya két lemeze közé a tüdőszövet vagy a mellkasfal sérülése miatt levegő kerül, amely nem tud onnan távozni (szemben a nyílt légmellel), növelve az adott mellkasfélben a nyomást. A nyomásnövekedés a zárt mellkasban rövid idő alatt mindkét tüdőfél és a szív működésére is negatív hatással lesz.

Ellátása ennek megfelelően a nyomás csökkentése, a nyomás alatt lévő levegőgyűlem megnyitása a külvilág felé – a mellkasfalon keresztül beszúrt tűn, kanülön keresztül (tű dekompresszió). A szúrás helye a második bordaköz a kulcscsont középső vetületében, az alsó borda felső szélé mentén (a bordák alsó szélén futó árokban helyezkednek el a bordaközi erek, ezért a megsértésüket igyekszünk elkerülni). A mellkas vastagságának átszúrásához 8 cm-es tű-, kanülhossz a biztonságos, rövidebb eszköz esetén fennáll annak a veszélye, hogy a tű, kanül vége nem ér be a levegőgyűlembe, ami miatt a beavatkozás sikertelensége félrevezető (Lásd A pneumothorax felismerése és ellátásának lehetőségei fejezet).

<https://www.deployedmedicine.com/content/74>

<https://books.allogy.com/web/tenant/8/books/166c4338-573b-4df2-b9b9-46d7784a4a8e/>

Mellkasi áthatoló sérülés esetén a feszülő légmell kialakulásának megelőzésére a sebre szelepkötést kell felhelyezni (légzáró anyagból készült, három oldalon lezárt és a negyedik oldalon nyitva hagyott kötés), ami megakadályozza belégzés során a levegő bejutását a mellre, míg kilégzés alatt nem gátolja annak kiáramlását – ha egyébként a szöveti sérülés ezt lehetővé teszi. Gyári formája a beépített szelepfunkció mellett egész felszínén ragasztóval ellátott Chest Seal-kötés, ami az adott esetben vérrel és egyéb idegen anyagokkal szennyezett, a bőrön képes megtapadni, illetve a sebből származó vérzést is elvezeti.

II. Sérültmozgatás

Sérültet csak akkor szabad mozgatni, ha közvetlen veszélyben van a feltalálás helyén, és a veszély nem hártható el más módon, csak a sérült mozgatásával. Amennyiben a körülmények és a rendelkezésre álló eszközök, személyek lehetővé teszik, törekedni kell a minél biztonságosabb kimentésre (pl. gerincvédelem).

A sérült mozgatására műveleti körülmények között a vörös zónában csak a vészkimentés alkalmazható, amikor a sérültet akár további sérülések okozása árán is (kizárólag az életet veszélyeztető bő végtagi vérzés CAT-tel való ellátását követően, minden egyéb beavatkozás előtt) fedezékbe kell mozgatni.

Mozgatásnál a ruházat/egyenruha/egyéni védőfelszerelés (pl. repeszálló vagy a tűzoltó légzőkészülék pántjai a comb alatt átfűzve) használható. Ennek használhatóságát, rögzítésmódját be kell gyakorolni minden szervezetnél a rendszeresített ruházat/eszközökészletnek megfelelően.

A sérültmozgatási „protokoll” kidolgozásánál figyelembe kell venni a lehetséges akadályozó tényezőket (pl. tűzoltók saját bevetési felszerelése kb. 40 kg, így a sérült társ a felszerelésével együtt minimum 120 kg, ami miatt emeléses technikák nem, legfeljebb vonszolások jönnek szóba).

A sérültszállítási eljárásoknak számtalan típusa ismert. Alapvető csoportosításuk szerint lehetnek eszköz nélküli vagy eszközös megoldások, ezen belül is tovább bonthatók a rendszeresített vagy improvizált eszközök használatára.

Az egyes szállítási típusok természetesen szükség szerint egymással kombinálhatók, egymásra építhetők. A műveleti környezetben történő sérültevakuáció a természeti és talajviszonyok, valamint a speciális műveleti-taktikai helyzet miatt egyéni készségekre épít.

A sérültszállítás megválasztásához az alábbi tényezőket kell figyelembe venni:

- a sérült szállító felkészültsége, fizikai állapota, mozgáskoordinációs képessége,
- a sérült mozgatásának kockázata, aktuális sérülései,
- rendelkezésre álló eszközök,
- sérült szállítók száma, felkészültsége,
- a szállítási távolság,
- a sérült súlya,
- a szállítás közben bekövetkező esetleges másodlagos sérülések kockázata,
- a sérült helyszínen hagyásának kockázata,
- veszélyeztető külső körülmények.

A sérült nem mozgatható, ha (1) a hely biztonságos („Nullás szabály”), (2) az adott helyzetében nincs életveszélyben, illetve (3) ha ebben a pozíciójában az életmentő eljárásokat el lehet végezni, illetve (4) ha a mentés nagyobb kockázattal járna mind a sérült, mind a sérültet szállító számára.

Amennyiben a hely a mentés megkezdése előtt nem biztonságos, akkor a mentőszemélyzet életének kockáztatása mindig az adott műveleti helyzet függvénye. A biztosítási és mentési feladatok sorrendjének meghatározását a helyszínen tartózkodó műveleti parancsnok, kárhelyparancsnok szabja meg.

Az eljáráshoz használt eszközök bemutatása

Sebimitációs készlet

- Nagy hűségű szimulációnál a sérüléstípusok élethű megjelenítése műveleti sérülések esetében kifejezetten hangsúlyos.
- A sérülési mechanizmusnak és a valóságos előfordulásnak megfelelő esetek fizikai megjelenítése mellett az imitátor felkészítése is alapvető (pl. robbantásos sérülés után a sérült valószínűleg elveszti a hallását, így a kommunikáció is beszűkül).
- A teljes klinikai képnek és az állapotváltozás dinamikájának meg kell felelnie az adott sérüléstípusnak.
- Műveleti sérülés, lövés, robbanás, mechanikus trauma hatására jön létre leggyakrabban, speciális sérüléstípus a kémiai (vegyi) és nukleáris hatásra létrejövő sérülés, ahol nem a mechanikai hatás dominálja a képet.
- Egyes imitációk másodlagos jelentéssel bírnak az ellátás szempontjából (pl. robbanás erejére utal, ha a viselt tárgyak (pl. medál) tartós nyomott hagynak a bőrön a pillanatnyi erőhatás elmúltával vagy orrszövet/szemöldök pörkölődése légútégést valószínűsít).
- Műveleti egészségügyi ellátási szimulátor az imitátor által felvehető („beöltözős”) oktatási eszköz. Műveleti körülmények között egészségügyi interakciók szimulációjára alkalmas.
- Az eszköz a nyaki, a hasi, a mellkasi területeken, illetve a kéz és a láb proximális részén fedi a felhasználó testét.
- A szimuláció hitelessége céljából fontos az egyenruha, felszerelés és védőfelszerelés viselése mind a sérült imitátor, mind az ellátók részére. Különösen jelentős ez az olyan helyzetekre való felkészülésnél, ahol az újraélesztés kivitelezését jelentősen befolyásolja a védőfelszerelés, eltávolítása pedig speciális ismeretet igényel. Pl. tűzoltó BLS része a szakszerű és gyors kivetkőztetés vagy a szolgálati fegyver biztonságba helyezésének mozzanata a rendőri ellátási protokollba be kell, hogy épüljön.
- A szimuláció optimálisan „live patient” szimuláció (élő szereplős szimuláció). A felhasználó által felvett szimulációs eszközön a vizsgálatok és beavatkozások egyaránt gyakorolhatók.
- Az eszközön lehetőség van a felhasználó által készített, egyedi sérülések demonstrálására és felhelyezésére (súlyos végtagi sérülések, vérzések).

Gyakorolható

- CAT felhelyezése, artéria ligáció (elkötés) és clamping (klippelés), esetleg nyomóponton történő vérzéscsillapítás,
- sebészi gégemetszés kivitelezése,
- áthatoló mellkasi sérülések diagnosztikájának és ellátásának gyakoroltatása: bilaterális (kétoldali) elülső (anterior) és axilláris mellkascsovezés,
- bőr varrása és varrógéppel vagy kapocccsal történő sebszél-egységesítése,
- perifériás vénabiztosítás és perifériás vénán keresztül gyógyszerek beadása, szegycsonton (sternumon) át történő folyadékpótlás,
- Foley-katéterezés valós katéterrel,
- Iliacalis artéria vérzésének ellátása,
- húgyhólyag bőrön át történő punkciója, szimulálva a húgyhólyagból történő direkt mintavételt,
- thoracotomia (exploratív és ellátási célzattal egyaránt),
- belső vérzések ellátása gyakorolható az eszköz segítségével (hasfal megnyitása lehetséges az eszközön (laparotomia), exploratív és ellátási célzattal egyaránt).

A folyadékpótlás során az eszköz visszajelez a kivitelezés helyességéről (vér visszafolyik a csövön).

Automatikusan pumpáló berendezés kialakítása lehetővé teszi, hogy a vér a valóságnak megfelelően áramoljon a szimulációs eszközben, egyszerre 4 különböző sérülést látva el vérrel (artériás és vénás vérzések szimulálása is): comb (femorális) sérülések vérzései, kar (brachialis) sérülések vérzései.

ALS kategóriájú vezeték nélküli traumaszimulátor

Realisztikus, teljesalakos felnőtt traumaszimulátor, mely vezeték nélkül csatlakozik az irányító egységhez, kezelése PC alapú irányító szoftverrel történik.

Betegőrző monitor csatlakoztatható, melyen az oktató által beállított paraméterek valós időben kijelzésre kerülnek (pl. 12 elvezetéses EKG).

A szimulátor alkalmas

- a maszkos-ballonos lélegeztetés gyakorlására,
- mellkaskompresszió gyakorlására (tapintható pulzusgenerálással), a kompresszió mélységéről, felengedésről, frekvenciáról elektronikus visszajelzést ad,
- intubálásra (endotracheális tubussal és laryngeális maszkkal, retrograd intubáció),
- nehéz és elzáródott légút ellátására (nyelvödéma, szájzár, garatduzzanat és laryngospasmus létrehozható, nyakigerinc-mozgásának korlátozottsága),
- leszívás technikájának gyakorlására,
- sebészi és tú cryothyrotomia gyakorlására,
- tensiós PTX-kezelés mellkas megszúrásának gyakorlására,
- légzésvizsgálatra (spontán légzés, kétoldali vagy egyoldali mellkaskitéréssel, kóros és normál légzési hang szinkronizálva a légzésszámmal – mellkason és háton is),
- betegvizsgálatra (ajakcyanosis látható, pulzus tapintható mindkét oldali artéria karotisz felett, a felkaron, lábon, illetve a csuklón, szívhang-hallgathatók – EKG-val szinkron, 12 elvezetéses EKG elvezethető, vérnyomásmérés kivitelezhető, pupillavizsgálat, GCS-vizsgálat elvégezhető – szemnyitás, hangok, vizsgálhatók a bélhangok, illetve a testnyílásból történő váladékozás – szem, fül, orr és száj),
- defibrillálásra, pacemaker használatára, kardioverzió gyakorlására,
- vénabiztosításra, intraossealis gyógyszerbeadásra a lábszáron és a szternumon, szubkután és intramuszkuláris injekció beadására,
- katéterezés végrehajtására,
- traumás sérülések (artériás és vénás vérzés, végtagi amputáció) ellátására.

Műveleti környezetben alkalmazható betegfigyelő monitor és műveleti defibrillátor

Monitor-felhelyezésre, illetve sérülttel együtt történő mozgatásra, újraélesztés részeként defibrillátor használatára a műveleti zóna elhagyása után van lehetőség, már a transzport alatt, ahol az egészségügyi személyzet átveszi a sérült ellátását. A fokozott környezeti hatásoknak (ütés, por, víz, napfény, hőhatás) való kitettségen kívül az eszköz használata megegyezik a békeidőben történő használattal.

Indikáció

Az egyes közszolgálati szervek beavatkozó állománya megfelelő képzési rendszer esetén az intézkedéstaktikai helyzetnek megfelelően tudja alkalmazni a begyakorolt műveleti sérültellátási protokollokat.

Nehézséget azok a helyzetek jelentenek, ahol a helyszín műveleti jellege nem egyértelmű (pl. a sérült nem képes közölni a támadás tényét), nem az adott műveletben illetékes szerv éri el a helyszínt elsőként (pl. OMSZ ér a lövöldözés helyszínére elsőként, és a helyszín biztosítása előtt elkezdi a sérültellátást), vagy több veszélyeztető tényező (pl. ellenséges emberi aktivitás és tűz) van jelen egyszerre. Ezért célszerű a képzési rendszerben az ilyen helyzetekre a társszervek érintettségének és annak következményeinek említésével kitérni.

Kontraindikáció

A műveleti sérültellátás jellegéből adódóan eltér a békeidőben alkalmazott protokolloktól. Egyes esetekben a kompetenciák kiterjesztésére jogosít, míg más esetekben a műveleti körülmények meggátolják az egyébként végrehajtható beavatkozás elvégzésében az egészségügyi végzettségű ellátót is, szűkítve a terápiás lehetőségeit. Olyan jogi és képzési rendszer szükséges, ami megfelelő helyzetértékelésre alkalmassá és képessé teszi a beavatkozókat.

Lehetséges szövődmények és ellátásuk

Műveleti sérültellátás során a műveleti szempontok figyelmen kívül hagyása miatti legsúlyosabb szövődmény a mentésben résztvevők sérülése, halála – a sérült ellátatlansága, illetve halála mellett.

A másik legsúlyosabb szövődmény a sérülések fel nem ismerése és az emiatt kialakult szövődmények – a vérvesztés, a légúti elzáródás, a feszülő légmell stb. – miatti állapotromlás, végső esetben halál, akár az intézkedéstaktikai és sérültellátási protokoll figyelmen kívül hagyása (nem megfelelően végzett betegvizsgálat vagy ellátás) miatt.

A műveleti sérültellátási protokollok alkalmazása mellett bekövetkező leggyakoribb szövődmények

- Vérzéscsillapító eszközök és beavatkozások miatti fájdalom, szöveti roncsolás, fertőzés, egyes vérzéscsillapító kötszerek, illetve granulátumok égési sérülést okozhatnak.
- Szabad légútbiztosítás során okozott sérülés, vérzés, esetenként provokált hányás és annak következményei.
- Tüdőkompresszió alkalmazása esetén mellkasfalon, tüdőszöveten okozott sérülés, vérzés, fertőzés, nem megfelelő túpozíció esetén sikertelen beavatkozás.
- Betegmozgatás során járulékos sérülések, akár gerincsérülés, illetve gerincvelő sérülése.

Szövődmények ellátása vonatkozásában utalunk a vonatkozó egyéb fejezetekre.

Irodalomjegyzék

1. Kotwal, R.S., Montgomery, H.R., Kotwal, B.M., Champion, H.R., Butler, F.K., Mabry, R.L., Cain, J.S., Blackburne, L.H., Mechler, K.K., Holcomb, J.B.: *Eliminating Preventable Death on the Battlefield*, Arch Surg. 2011;146(12):1350-1358. Published online August 15, doi:10.1001/archsurg.2011.213., 2011.

2. Eastridge, B.J., Costanzo, G., Jenkins, D., et al.: *Impact of joint theater trauma system initiatives on battlefield injury outcomes*. Am J Surg;198(6): 852-7., 2009.
3. Eastridge, B.J., Hardin, M., Cantrell, J., et al.: *Died of wounds on the battlefield: causation and implications for improving combat casualty care*. J Trauma; 71(1 Suppl):S4–8, 2011.
4. Bailey, J.A., Morrison, J.J., Rasmussen, T.E.: *Military trauma system in Afghanistan: lessons for civil systems?* Curr Opin Crit Care; 19(6):569-577., 2014.
5. Kragh, J.F. Jr., Walters, T.J., Baer, D.G., Fox, C.J., Wade, C.E., Salinas, J., Holcomb, J.B.: *Practical Use of Emergency Tourniquets to Stop Bleeding in Major Limb Trauma*. The Journal of TRAUMA, Injury, Infection, and Critical Care J Trauma.; 64:S38 –S50, 2008.
6. Bennett, B.L., Littlejohn, L.F., Kheirabadi, B.S., Butler, F.K., Kotwal, R.S., Dubick, M.A., Bailey, J.A.: *Management of External Hemorrhage in Tactical Combat Casualty Care: Chitosan-Based Hemostatic Gauze Dressings* TCCC Guidelines – Change 13-05.
7. Harcke, H.T., Pearse, L.A., Levy, A.D., Getz, J.M, Robinson, S.R.: *Chest Wall Thickness in Mil Personnel: Implications for Needle Thoracentesis in Tension Pneumothorax*, Military Medicine, Vol. 172, December, 2007.
8. Shipman, N., Lessard, C.S.: *Pressure applied by the emergency/Israeli bandage*, Mil Med. Jan;174(1):86-92., 2009.
9. Holcomb, J.B., Jenkins, D., Rhee, P., et al.: *Damage control resuscitation: directly addressing the early coagulopathy of trauma*. J Trauma.; 62(2):307-310., 2007.

Oktatóvideók:

<https://www.deployedmedicine.com/content/49>,
<https://www.deployedmedicine.com/content/46>,
<https://www.deployedmedicine.com/content/45>,
<https://www.youtube.com/watch?v=v2OebKMff94>,
<https://www.youtube.com/watch?v=OGJyzxyLCMs>,
<https://www.deployedmedicine.com/content/74>,
<https://books.allogy.com/web/tenant/8/books/166c4338-573b-4df2-b9b9-46d7784a4a8e/>.

Az artériapunkció és -kanülálás indikációi, kivitelezése, szövődményei

Dr. Kelemen Andrea
PÉCSI TUDOMÁNYEGYETEM

Az eljárás definíciója

A nagyvérköri artériás érrendszerből történő vérmintavételre, illetve műanyag cső (kanül) behelyezésével diagnosztikus célra (invazív vérnyomásmérésre, hemodinamikai monitorozásra) szolgáló technika.

Beavatkozás pontos leírása

Az artériás érrendszer punkciója ott kivitelezhető, ahol (1) a beavatkozás lehetséges szövődményei várhatóan nem okoznak tartós károsodást (a megszárt artéria által ellátott területnek más úton is biztosított a keringése), ahol (2) az artéria könnyen felkereshető, rögzíthető környező csontos alaphoz a kivitelezéshez és sz.e. kompresszió is hatékonyan kivitelezhető, illetve (3) a célnak is megfelel (lumen, lefutás). További lényeges szempont még kanülálás esetén (4) a kanül ápolásának, a fertőzés megelőzésének kivitelezhetősége.

Invazív beavatkozás, a beteg vérével való szennyeződés, illetve kórokozók bejutásának megelőzése érdekében csak védőkesztyűben, a sterilitás szabályait betartva végezhető el.

A fenti feltételeknek a gyakorlatban az a. radialis, az a. brachialis és az a. femoralis felel meg, ezeken kívül még az a. ulnaris és az a. dorsalis pedis is alkalmas lehet az alábbiak figyelembe vételével

- Az a. radialisra mért nyomásérték pontatlan lehet kihülés vagy perifériás keringészavar esetén.
- Az a. brachialis végartériának számít, mivel kevés a főágat elkerülő mellékági (kollaterális) keringése az általa ellátott területnek, ezért csak indokolt esetben kanülálható.
- Az a. femoralis a lágyékhajlat és a gáttájék közelsége miatt fokozottan ki van téve a fertőzés kockázatának.

Kapcsolódó anatómiai áttekintés

Az a. axillaris (hónaljverőér) az a. subclavia egyenes folytatása a kulcscsont alatt való áthaladásától. Vízszintesen vállmagasságig felemelt (abdukált) karnál lefutása a kulcscsont közepét a m. biceps ínának medialis oldalával összekötő egyenesnek felel meg, melyből a hátsó hónaljvonalától nevezzük a. brachialisnak, ami legjobban a könyökhajlat mediális oldalán tapintható a v. basilica és n. medianus előtt. Az a. brachialis a könyökárokban oszlik egy kisebb a. radialisra, mely egyenes folytatása, és egy nagyobb átmérőjű a. ulnarisra, mely a kéz fő ellátója. Az a. radialis a radius fejecs és a csuklójajlító ín (procesus styloideus radii és a m. flexor carpi radialis) közötti vályúban tapintható leginkább. Tőle mediálisan mellette fut a n. medianus.

A. femoralis: Az a. iliaca externa folytatásaként lép át a lágyékhajlatban a lig. inguinale alatt, az elülső csípőtővis (spina iliaca anterior superior) és a szeméremcsont (tuberculum pubicum) közötti távolság belső-középső harmadának határán, a tőle medialisra futó véna (v. femoralis) és a lateralisra futó ideg (nervus femoralis) között fut a comb elülső izomvályujában.

Az a. dorsalis pedis az a. tibialis anterior folytatása a lábháton, amely a lábhátra a két boka között középen lép be. Az öregujj feszítő inának lateralis oldalán fut le az ujjfeszítő inai alatt, mielőtt a talpi felszín felé bukna.

Artéria punkciója

Az artéria megszurása metszett élű fémtűvel történik, melynek üregén keresztül az érben uralkodó, a légkört meghaladó nyomás, a szív kontrakciója által kiváltott nyomáshullámnak megfelelően pulzáva préseli ki a vért, mutatva a tűvég érben való megfelelő helyzetét, illetve lehetővé téve a csatlakoztatott fecskendőbe minta gyűjtését. Amennyiben a punkció célja egyszeri artériás vérmintavétel, a fecskendő(k) megtöltése után a tű kihúzásra kerül, majd a szúrással az érfalon okozott kis sebzés bealvásáig (kb. 10 perc) a szúrás helyét külső nyomás (kompresszió) alá helyezzük. Ezzel előzzük meg a nyomásviszonyok miatti szövetek közé történő további vérzést, vagyis a vérömleny (hematóma) kialakulását.

Artériás vérgázvizsgálat

Kifejezetten artériás vérminta vizsgálatára a légzési elégtelenség megítélése szempontjából van leggyakrabban szükség (artériás vérgázanalízis – VGA/ASTRUP). A vér a tüdőkeringésen áthaladva a légzőfelülettel való érintkezését követő oxigén és szén-dioxid (pO_2 , pCO_2) tartalma határozható meg a módszer segítségével, vagyis a szövetek számára biztosított oxigénkínálat, illetve a külső gázcsere után vérben visszamaradó szén-dioxid mennyisége. A mintából egyéb paraméterek is mérhetők, illetve számolhatók (pH, SpO_2 , Hct, tHb, COHb, HHb, O_2Hb , MetHb, Na, K, Ca, Cl, Glu, Laktát) egy erre kialakított mérőautomata segítségével, akár ágy melletti diagnosztikus lehetőségként (Point of Care Testing – POCT), elsősorban sürgősségi és kritikus betegek ellátása során (SBO, ITO).

Emellett a kifejezetten artériás vérmintát igénylő vizsgálat mellett laboratóriumban minden érték meghatározható az artériából levett vérből, a vénás mintából.

Artériás vérgázminta kezelése

A vérgázfecskendő kifejezetten vérgázvizsgálatra szánt mintavételi eszköz, könnyen mozgó gumidugattyúval, mely az artériában uralkodó nyomás hatására öntelődésre képes, száraz heparinnal bevont belső fala megakadályozza az alvadást. Ha kifejezetten erre a célra gyártott fecskendő nem elérhető, egy hagyományos 2 vagy 5 ml-es fecskendő is használható, átmosva Na-heparinnal (a dugattyút teljes hosszában hátrahúzni, majd teljesen kinyomni a heparinoldatot, így a kónuszában maradó mennyiség elég az alvadás megakadályozására, de nem hígítja nagymértékben a mintát). 1-1,5 ml a vizsgálatához minimálisan szükséges mennyiség.

A nem-heparinizált fecskendőbe levett vérben elindul az alvadás folyamata, és a mérőműszer a felszívott alvadéktól eltömődik, meghibásodik.

Punkció során heparinizált fecskendőbe nyert mintát néhány függőleges forgatással homogenizálni szükséges, elkerülve az erőteljes rázást, ami az alakos elemek károsodásához és így a mért értékek pontatlanságához vezet.

Mintavétel során előforduló (preanalitikai) hibák

- Terápiás beavatkozások, lélegeztetési paraméterek változtatásának követése: minimum 20 perc szükséges az eredményesség vérgázminta alapján történő megítéléséhez.
- Mintavételi technikai hibák:
 - Minta hígítása (mosófolyadék visszaszívása a kanülből a mintavevő fecskendőbe vagy heparinos oldattal kezelt fecskendőben visszamaradó nagyobb mennyiségű oldat okozta hígulás).
Teendő: a kanülből a mosófolyadékot egy külön fecskendőbe vissza kell szívni (a holttér 3x mennyiségét), és csak ezután venni le a vérgázvizsgálatra szánt mintát.
 - Levegőbuborék a mintában: a pO_2 -érték általában növekszik az oxigén vérbe való diffúziója következtében.
Teendő: a buborék eltávolítása a fecskendő függőleges irányba fordításával, a buborék kónuszba irányításával és egy gézlapra való felső mintafrakció (benne a buborék) kinyomásával. A zárókupakkal a művelet után el kell zárni a mintát a szobalevegőtől.
 - Mintában az alakos elemek károsodása, szétesése (hemolízis): a túl erőteljes rázáson túl a vér levétele során is károsodhatnak az alakos elemek (túl kis lumenű tűvel történt levétel vagy túl nagy szívóerő alkalmazása).
- Tárolási és szállítási hibák: tárolás alatt a sejtek metabolizmusa folytatódik, ami az eltelt idő függvényében befolyásolja a mért paramétereket. A vizsgálatot a lehető leghamarabb el kell végezni.

Artéria kanülálása

Amennyiben a punkció célja kifejezetten erre a célra kialakított artériás kanül tartós hátrahagyása az artéria lumenében, akkor az alkalmazott eszköznek megfelelő technikával fémnyárs (kanül a tűn módszer) vagy vezetődrót sínezése mellett (Seldinger-technika) helyezzük be (pozicionáljuk) a műanyag kanült. A vezetőt eltávolítjuk, a kanült rögzítjük és a megfelelő mérőeszközt csatlakoztatjuk.

Vérnyomást emelő hatású (vazopresszor) gyógyszer intravénás adása a vérnyomás emelésével segíti a pulzus tapintását, ami növelheti a kanülálás sikerességét alacsony vérnyomás (hipotenzió) esetén, pl. shockos betegnél.

A gyakorlatban – mivel magas nyomású rendszerben helyezkedik el a kanül, és gyógyszer, infúzió sem kerül rajta keresztül beadásra (a kanül nyitva tartását biztosító mosófolyadék fiziológiás sóoldat) – megléte esetén vérvizsgálatokhoz célszerű ebből nyerni a laboratóriumi vizsgálatok számára szükséges mintát. A gyakori és nagyobb mennyiségű vér levétele hozzájárul a betegek vérvesztéséhez. Könnyű elérhetősége magában hordozza a túlzott mértékű és indokolatlan mintavétel lehetőségét.

Invazív vérnyomásmérés artériás kanülon

Az artériás kanülon keresztül folyamatos artériás nyomásmérés kivitelezhető: az artériában áramló vér által kiváltott nyomásváltozás valós idejű jelet, így információt szolgáltat a keringésről egy a kanülből, összekötő csőből, nyomást elektromos jellel átalakító transzducerből és az elektromos jelet folyamatos görbeként megjelenítő monitorból álló rendszer segítségével. A rendszer átjárhatóságát, nyitva tartásának biztosítását 0,9% NaCl sóoldattal való folyamatos túlnyomással (300 Hgmm) történő átmosással biztosítjuk. Mintavétel után a kanült ismételtén át kell mosni.

Invazív vérnyomásmérés esetén hibaforrás lehet, ha a kanül belső nyílása érfalnak vagy plakknak fekszik, és csak bizonyos pozícióban mutat megfelelő lefutású görbét (pl. a. radialis esetében neutrális kézpozíció az ideális).

A transzducer elhelyezésének megegyezés szerinti pozíciója a jobb pitvar magassága, ami egyezményesen fekvő betegnél a középső hónaljvonalban a 4. bordaköz magassága – a gyakorlatban ebben a magasságban az infúziós állványra vagy a beteg karjára rögzítve. A beteg mozgatása esetén a transzducer magasságát is korrigálni kell.

Artériában lévő kanülon keresztül a folyamatos vérnyomásmérésen túl további részletesebb szív-érrendszeri (kardiovaszkuláris) paraméterek mérhetők, illetve számolhatók erre tervezett eszközök (speciális kanülok, modulok és algoritmusok – PICCOTM, LiDCOTM stb.) segítségével. Az eszközszerkezetű artériás kanülok behelyezése a közös általános irányelveket követik.

Hemodinamikai monitorizálásra az a. femoralis és másodsorban az a. brachialis alkalmas.

Sokkos betegben az a. femoralis és az a. axillaris a leginkább tapintható, de elhelyezkedésük miatt a leginkább veszélyeztetettek a fertőzés kialakulására.

Az a. axillaris közelsége az a. carotis communishoz magában hordja a veszélyt, hogy a behelyezett kanül vége elérné azt, és embolizáció – helytelenül légtelenített szerelékéből származó levegő vagy a kanülvégnél kialakuló vérrög – ezen keresztül az agyi érhálózatban okozna elzáródást következményes idegrendszeri funkciókieséssel.

AV hemodialízis

Tartós hemodialízis céljára sebészi úton kialakításra kerülhet arteriovenosus fistula, shunt vagy graft beültetésével dializáló hely elsősorban az alkaron. Ilyen esetben az adott karon bármilyen beavatkozást (vérnyomásmérésről az artéria punkciójáig) végezni tilos.

Artériapunkció kivitelezése

1. Beteg tájékoztatása a tervezett beavatkozásról, kiemelve, hogy mozdulatlanságával tudja segíteni a szövődemények elkerülését.
2. Tervezett szűrés helyének vizsgálata (infekció jeleinek keresése), artéria vizsgálata.
 - a. a. radialis: Allen-teszt: A beteg ökölbe szorítja a kezét, ezzel kipréseli az érrendszeréből a vért, miközben a vizsgáló az (előzőleg lokalizált) a. radialis és a. ulnaris egyidejű lenyomásával megakadályozza az artériás oldal felőli újratöltődést. Ha a tenyér és ujjak sápadtak, fehérek, a tenyeret kinyitja a beteg, majd a vizsgáló felengedi az a. ulnaris az a. radialis nyomásának megtartása mellett. Ha az a. ulnaris önmagában képes ellátni a kézfejet vérrel, akkor a tenyér kipirosodik, normális színe visszatér 6-7 másodpercen belül. Ha ez nem következik be, akkor a teszt pozitív, és az a. radialis nem szűrhető és nem kanülálható a kézfej keringésének veszélyeztetése nélkül.
 - b. a. femoralis: zörej keresése, láb keringésének vizsgálata, a területen látható heg utalhat műér beültetéssel járó (aorto-femoralis bypass graft) műtetre.

3. Előkészület, szükséges eszközök:
 - Védőkesztyű
 - Vérgázfecskendő vagy Na-heparinnal kezelt fecskendő
 - Bőrfertőtlenítő oldat, sz.e. lemosás eszközei
 - Helyi érzéstelenítő, fecskendő és tűk
 - Fiziológias sóoldat (vérvételi tű átmosásához)
 - Sebfehérítés, kompresszió: sebfehérítő kötés, buci/gézlap

4. Beteg és a szúrásra szánt testrész pozicionálása: beteg hátán fekvődjön.
 - a. a. radialis szúrása esetén a kézfejet enyhén hátrafejtjük (dorsalflektáljuk), alátámasztást helyezve a csukló lefelé néző kézháti oldala alá (100 ml-es infúziós palack – kesztyűbe takarva, hogy vérrrel a későbbi felhasználhatóság érdekében ne szennyeződjön –, vagy összecsavart kis lepedő/gézpólya stb.). Lehetőleg rögzítjük a kézfejet (ragasztócsík az ujjakon keresztül hozzáragasztva az asztallaphoz vagy segítő fogja az ujjakat alulról, hogy a beavatkozást ne akadályozza). A csuklóízület túlfeszítése az artéria tapinthatóságát ronthatja.
Az artéria a radius-fejecsk és a csuklóhajlítói ín közötti vályúban tapintható, általában a csukló keresztirányú redőitől proximálisan találjuk meg.
 - b. a. brachialis és a. axillaris szúrása esetén a kart a frontális síkban 90° fokkal abdukáljuk (fekvő beteg karját maga mellett vállmagasságig emeljük) és kissé kirotáljuk.
 - c. a. femoralis: hanyatt fekvő beteg nyújtott lábát csípőből kissé kifelé rotáljuk.
 - d. a. dorsalis pedis: hanyatt fekvő beteg lábfejei előre néznek.

5. Bőrfelszín előkészítése (bőrfertőtlenítő oldat használata annak használati útmutatója szerint, sz.e. borotválás – a. femoralis punkciója esetén).

6. Bőr helyi érzéstelenítővel (lokál-anesztetikummal) való érzéstelenítése a szúrás helyén. Célja a bőr és a szúrás helye körüli csonthártya érzéstelenítése éber beteg esetén. Lényeges, hogy ne az artériát célozzuk, hanem csak annak mindkét oldalát. Csak a szükséges legkisebb mennyiségű helyi érzéstelenítőt adjuk, mert a szövetek közé adva rontja a tájékozódást, csökkenti az artéria pulzációjának tapinthatóságát. Várjuk ki a hatásbeállítás időtartamát (néhány perc).

7. Punkció, sz.e. kompresszió: A punkció helye a pulzáció legerősebben érezhető pontja lesz, amit a tapintó ujjaink (nem domináns kéz mutató- és középső ujj) hegyének mediál-lateral irányú billentésével és proximal-distal-irányú simításával azonosítunk.

A punkció helyének meghatározása után a tűt a csatlakoztatott fecskendővel metszett lapjával felfelé, az artéria lefutására kb. 45-60°-os szögben, proximális irányba célozva lassan vezetjük a bőrön és bőr alatti szöveteken át tapintó ujjaink alatt érzett pulzáció punctum maximumának irányába, figyelve a vér megjelenését. Ha a radius csonthártyájának ütközünk, lassan kezdjük visszahúzni a tűt. Lehetséges, hogy a tű már teljes keresztmetszetében áthaladt az artérián, és visszafelé jelenik csak meg jelentősebb áramlással a vér.

Ha ez sem sikeres, a bőr alá visszajutva, a tű hegyével módosítunk a szúrásunk szögén, és ismétéljük meg a mozdulatsort. Ha ezek a próbálkozások ismételt sikertelenek, távolítsuk el teljesen a tűt és kezdjük elölről a teljes mozdulatsort az artéria helyzetének újbóli meghatározásával vagy új punkciós helyre való váltással.

Ha a szúrás csatornájából bő vérzés jelentkezik, valószínűleg érintettük vagy áthaladtunk a tűvel az artérián. Ekkor a vérömleny kialakulásának megelőzésére (ami a további punkciós kísérleteinket is akadályozná) direkt nyomást kell alkalmaznunk a szúrás helyére a vérzés megszűnéséig. Ezt segítőnk is megteheti, míg mi proximálisabban tovább próbálkozhatunk. Ha nem jelenik meg vérzés, az az irány módosításának szükségességét mutatja. A punkciós kísérletek során mindig distal felől haladjunk proximális irányba.

Ha a tű vége az artéria lumenébe ért, a nyomás feltölti a vérgáz-fecskendőt vagy ha ez nem történik meg, aktív szívással mi töltjük meg, ahogy a hagyományos heparinnal átmosott fecskendőt is. Ezt követően a tűt eltávolítva ugyancsak direkt nyomást alkalmazunk a punkció helyén a vérzés megszűnéséig.

Artéria kanülálása

Mivel az artéria kanülálása invazív beavatkozás, és a cél a katéter érbe történő hátrahagyása, a szövődményként jelentkező fertőzés megelőzésére a punkció során alkalmazott lépések kiegészülnek sebészi bemosakodással, steril ruházat (sapka, arcmaszk, köpeny) viselésével és a kanül behelyezéséhez, illetve kiöltéséhez szükséges sterilitás biztosításával (steril izolációs fólia/lyukas kendő, sz.e. borotválás – a femoralis kanülálás esetén). Több steril eszköz kerül felhasználásra (kanülszett, kiöltéshez sebészi varrófonál, szikepenge), ezért szükség lesz steril lerakó felszínre, pl. asztalra.

Kanülbevezetéshez vagy laposabb szögben szűrjük meg az artériát, mint punkció esetén, vagy miután a lumenbe ér a tű, fektessük kissé laposabb szögbe (20-30°), hogy elősegítsük a vezetődrót, illetve a kanül becsúsztatását a lumenbe.

Érbetegség esetén a kanül felvezetése nehézkes vagy kivitelezhetetlen lehet, leginkább a kisebb átmérőjű erek esetén. Erőltetni a kanül felvezetését nem szabad, annak könnyedén kell a punkció során a vezetőnyáron vagy a vezetődróton becsúsznia.

Nagyobb erek esetén az érfalon lévő meszes felrakódás (plakk) leszakadhat vagy a lumenbe gyűrődhet, akadályozva a vér áramlását.

Kanül a tűn módszer és eszköz

Kanülálás történhet direkt módon a kanülben lévő vezetőnyárs segítségével.

Vezetőnyárs esetén érlumenbe érve (amit a kónuszban megjelenő vér mutat) a kanült a nyárssal együtt kissé még előre kell tolni (a tű vége túllóg a kanülon). A nyárs helyben tartása mellett a kanült tovább, le kell tolni róla, majd a nyársat visszahúzva teljesen eltávolítani azt.

Fontos, hogy miután kijebb húztuk, ne toljuk újra be a nyársat, mert megsértheti a műanyag kanült, szélsőséges esetben le is vághat róla egy darabot, idegentest embolizációt okozva.

A kanülből jó pozíció esetén lüktetve nagy áramlással távozik a vér, illetve befogva a lument ujjbegyünkkel érezzük a pulzálás kiváltotta nyomást. A kanül lumenét zárószerkezettel, kupakkal vagy az előkészített összekötő szerelékkel zárni kell. Rögzítés után a kanül átmosásával fejeződik be a művelet.

Seldinger-technika

Az artéria kanülálása történhet fémtűn keresztül behelyezett drót segítségével több lépésben: tűbe vezetett vezetődrót pozicionálása után, a tűt eltávolítva a kanült a drótra húzzuk rá, és így vezetjük az érbe (Seldinger-technika). A kanül behelyezése után a drótot kihúzzuk, miközben a kanült másik kezünkkel helyén rögzítjük, hogy megakadályozzuk a dróttal történő véletlen kihúzását.

Gyártótól függően a kanülok többféle méretben elérhetőek, a betegnek és a szúrás helyének megfelelő méretet kell választani.

Egyes gyártók esetében a vezetődrót egyik vége lehet hajlékonyabb, puhább (steril felszínhez érintve ellenőrizhetjük az elhajlását, rugalmasságát mindkét végnek), akkor ezzel előre vezetjük a drótot az érbe, hogy az ér át-szúrását elkerüljük. Más gyártók eszközeinél a drót két vége között nincs ilyen különbség.

A vezetődrótot sosem erőltetjük (akár fel is csavarodhat vagy megtörhet, az artéria falát sértheti) és nem engedjük el a kanül ráhúzása közben sem, mert az érbe sodródhat. Finom sodró mozdulat a felvezetését segítheti. A drótra eltávolítása után nem húzzuk vissza ismételtelen a tűt, mert megsértheti azt. Ha a vezetődrót pozícióját nem tartjuk megfelelőnek, el kell távolítani és előlről kezdeni a teljes folyamatot.

8. Rögzítés: Elsősorban a kanül erre szolgáló fülein történő kiöltéssel szükséges a kanült rögzíteni, illetve a kiöltés fonala további biztonsági elemként magán a kanül összekötő elemhez csatlakozó végén is áthurkolható, megcsomózható. Emellett mindkét irányból (ha van, akkor a szárnyakat is lefedve) sterilen le kell fedni és ki kell ragasztani a kanült, ami egyben a punkció sebének védelmét is szolgálja. A kiöltés során fontos, hogy a csomó, illetve a műanyag szárny vagy kónusz ne nyomódjon közvetlenül a bőrre, mert nyomási sérülését okozhatja, illetve az alatta összegyűlő alvadék baktériumok számára jó táptalajjá válhat.

9. Ellenőrzés: Minimálisan 4 óránként ellenőrizzük az artéria ellátási területének keringését, vérzés, vérömleny kialakulását. Keringésszavarra utaló jelek: fehér vagy kékeslila végtag, hideg bőrfelszín, eszméleténél lévő beteg fájdalmat, zsibbadást panaszolhat.
Invasív mérés esetén a rendszer szétcsúszásának, a kanül elzáródásának jele a monitoron rajzolt hullám lelapulása, eltűnése.
10. Gondozás: A kanült rendszeresen ellenőrizni kell, minimum naponkénti kötőcserevel, a bemeneti nyílás direkt megtekintésével. Artériás kanül 2-3 (maximum 8-10 napig) bennhagyható, rutinszerű cseréje nem javasolt. Naponta történő kötőcsere során keresni kell a fertőzés jeleit: bőrpír, duzzanat, (akár gennyes) váladékozás.
11. Dokumentáció: Az invasív eszköz behelyezését, ellenőrzésének tényét, az esetlegesen észlelt szövődmények és ezzel kapcsolatos beavatkozásokat, eltávolítását, mikrobiológia-vizsgálatra való küldését és annak eredményét a beteg dokumentációjában fel kell tüntetni.

Indikációk

Artériapunkció

- Eseti vérgáz és/vagy laborvizsgálat (pl. perifériás vénabiztosítási nehézség esetén is vérminta gyors nyerésére).
- Légzési elégtelenség kezelése esetén, ha pulzoximetria melletti napi 3 vagy kevesebb vérgázvizsgálat szükséges.
- Ambuláns betegek funkcionális tüdőgyógyászati terheléses vizsgálatok során szintén alkalmazzák a módszert.

Artériakanülálás

- Légzési elégtelenség (amely óránkénti vérgázvizsgálatot tesz szükségessé) és terápia hatásosságának követése.
- Vérnyomás folyamatos követése
 - hemodinamikai zavar (shock) esetén – keringéstámogató gyógyszer (pozitív inotróp vagy vasoaktív szer) folyamatos adásának szükségessége esetén,
 - hipertenzív krízisállapot esetén.
- Megfontolandó olyan sürgősségi állapotokban, ahol a kórfolyamat monitorizálása, illetve a terápia vezetése gyakori vérvizsgálatot igényel (súlyos diabetikus ketoacidózis elektrolit és vércukorszint vagy masszív gastrointestinális vérzés hematokrit követésére).

Kontraindikációk

- Az artériapunkció, kanülálás helyének megválasztásakor az aszepszis alapvető szabályait figyelembe kell venni – nem használható fertőzött, égett bőrfelszín.
- Az a. ulnaris a kéz vérellátásának nagy részéért felelős, így még mintavételre sem javasolt megszurni. Amennyiben az a. ulnaris keringése nem megfelelő bármilyen okból, akkor az a. radialis sem szúrható meg – ezt az Allen-teszttel ellenőrizzük.
- Alsó végtagi verőérbetegség esetén az a. femoralis katéterezése nem javasolt (bypass műtét, szűkület (femoralis zörej), hiányzó alsó végtagi pulzus, tüneteket okozó alsó végtagi artériás keringési elégtelenség).

Relatív kontraindikációk

- Az a. axillárisba helyezett kanül centrális végződése miatt magában hordozza az agyi embolizáció lehetőségét.
- Végstádiumú vesebetegség, ahol az a. radialis arteriovenosus fistula vagy shunt készítésének helye lehet, nem javasolt azon az oldalon az artéria punkciója.
- Vérárvadási zavar (szerzett vagy veleszületett) annak rendezéséig. Indokolt esetben a hely gondos megválasztása és sz.e. hosszan tartó kompresszió kivitelezése mellett elvégezhető.

Lehetséges szövődmények és ellátásuk

Ultrahangvezérelt érpunkció technikájával a siker növelhető, a szövődmények kialakulásának esélye – mely egyébként is alacsony – tovább csökkenthető. Artériakanülálás első kísérletre kevesebb, mint 50%-ban sikeres. Bizonyos állapotok (obezitás, sokk stb.) ezt az arányt tovább rontják.

Sikertelen punkcióból történő katéterezés esetén az artéria sebészi preparálása jön szóba.

Spazmus: Az ér simaizomzatának tartós összehúzódását (spazmust) mechanikai inger (többszöri punkciós kísérlet, behelyezett kanül mozgatása), hőinger (hideg bemosó folyadék bólus) is kiválthat. Ellátás: kanül rögzítése, ingerek kerülése, végtag nyugalomban tartása mellett keringészavarra utaló jelek esetén a kanül eltávolítása. Sz.e. érsebész-konzílium.

Trombózis: A. radialis kanül esetén a leggyakoribb a kisebb érátmérő következményeként (előfordulása 20-40%), elégtelen kollaterális keringés esetén a distális részek károsodhatnak. Előfordulhat a kanül eltávolítása után is. A vérrög feloldódása kezelés nélkül több hetet vesz igénybe. Kezelést ritkán igényel, helyi érzéstelenítésben a trombuszt érsebész eltávolíthatja.

Embólia (levegő, vérrög vagy leszakadt plakk) ritka szövődmény, az a. axillarisba helyezett kanül esetén agyi embolizáció lehetősége fennáll.

Vérömleny (hematóma): gyakori, általában ártalmatlan szövődmény. A punkciót követően a sérült érfalon keresztül vér jut a környező szövetekbe a nyomásviszonyoknak megfelelően. Ez nyomás alá helyezi a környező képleteket, pl. idegeket, de külső nyomást magára az artériára is kifejt, emiatt a folyamat önkorlátozó. A továbbiakban nehezíti a területen az érpunkciót, kanülálást.

Vérzés: leggyorsabban és legnagyobb mennyiségű vérvesztés a kanülon keresztül lehetséges (akár 500 ml/perc) a kanül és az összekötő csatlakozásának szétesése esetén. Maga a kanül is kicsúszhat, emiatt a szűrés csatornájából jelentkezhet vérzés. Jó kanülpozíció mellett alvadási zavar esetén a kanül mellett szívárgó vérzés jelentkezhet. Teendő: akut vérzés ellátása.

Zavart tudatú beteg esetén különösen fontos a kanül és az összekötő rendszer elemeinek rögzítése, a beteg nyugalomban tartása a rendszer szétcsúszásának megakadályozására.

Érfalgyengeség (álaneurizma, arteriovenosus fistula): ismételt sérülést követően (azonos helyen történő többszöri punkció) az érfal gyengülhet, a nyomás hatására kiboltosulhat, pszeudoaneurizma alakulhat ki, vagy kóros összeköttetés jöhet létre az összefekvő artéria és véna között, egyik vagy mindkettő alvadékkal való elzáródását okozva. Leggyakrabban az a. femoralis érintett. Teendő: érsebészeti konzílium.

Környező képletek akaratlan punkciója: idegsérülés fájdalom, zsibbadás, funkciókiesés tüneteivel.

Gyógyszer adása artériás kanülbe: ritka, de potenciálisan súlyos szövődmény. Leggyakrabban az a. radialis érinti. Spazmus, direkt érfalkárosodás, kémiai érgyulladás, helyi vazóaktív anyagok felszabadulása (pl. tromboxán), gyógyszerkristályok kicsapódása és következményes szöveti elhalás (nekrózis) léphet fel.

Tünetek: azonnali helyi fájdalom, égő érzés, zsibbadás, motoros funkció gyengülésétől a teljes kiesésig, illetve ellátási terület színének megváltozása: kipirulás (hyperaemia), sápadtság (pallor) vagy kékeslilás elszíneződés (cianózis), ezt követően duzzanat (ödéma) és szöveti elhalás.

Legsúlyosabb következménye a barbiturátok véletlen intraarteriális adásának van, bár a legsúlyosabb tüneteket okozó formát (5% Thiopental) már kivonták emiatt a forgalomból. Károsodást írtak le amiodaron, atracurium, ketamin, phenytoin, propofol, rocuronium véletlen intraarteriális adása esetében is.

Teendő: nincs egyértelmű ajánlás. Javasolt a végtag felpolcolása a vénás visszaáramlás segítésére, fájdalomcsillapítás, alvadásgátló (antikoagulációs) terápia megfontolandó. Mérlegelendő: Lidocain a még el nem távolított artériás kanülbe a spazmus oldására (bár a keringést szintén rontja), a szimpatikus beidegzés gátlása (sympatolysis) gyógyszeres blokkáddal, egyes vazodilatációt okozó szerek lokális adása.

Kanül fertőzése: a kanül rendszeres ellenőrzésével keresni kell a fertőzésre utaló jeleket (bőrpír, duzzanat – akár gennyes – váladékozás). Elsősorban a lágyék- és hónalj régióba helyezett kanülnél jelentős a fertőzésveszély.

Láz és fertőzésre utaló egyéb jelek mellett, békés kanülkörnyezet esetén is, potenciális infekció forrásaként kell kezelni.

A kanül vezetődrót segítségével esetenként cserélhető, de ha szükséges és lehetséges, új punkcióban más helyre célszerű új kanült behelyezni.

A kanüeltávolítás után – a kanül szennyezését (kontaminációját) kerülve – célszerű a kanült steril tárolóedénybe mikrobiológiai vizsgálatra küldeni, amennyiben felmerül fertőzés forrásaként.

Betegbiztonság: mindig jól láthatóan (lehetőleg piros színnel) jelöljük a ragasztáson, hogy a kanül „ARTÉRIA”, illetve írjuk rá a behelyezés dátumát. Artériába történő téves gyógyszerelés legrosszabb esetben a végtag elvesztését okozhatja!

Sürgősségi körülmények között, kétséges aszeptikus környezetben behelyezett kanül, amint erre lehetőség van, el kell távolítani és az aszepszis szabályai szerint behelyezett másik kanüllel pótolni.

Irodalomjegyzék

1. Chesnut, M.S., Dewar, T.N., Locksley, R.M.: *Az orvosi beavatkozások technikái*, Medicina Könyvkiadó Zrt., Budapest, 2011.
2. Bogár L., Molnár Zs.: *Az intenzív terápia gyakorlata*, Medicina Könyvkiadó Zrt., Budapest, 2013.
3. Bogár L.: *Aneszteziológia és Intenzív Terápia*, Medicina Könyvkiadó Zrt., Budapest, 2014.
4. Szentágothai J., Réthelyi M.: *Funkcionális anatómia*, Semmelweis Kiadó, Budapest, 1994.
5. Reusz G.: *Ér-kanülálások biztonságának fokozása ultrahang segítségével*, Semmelweis Egyetem Klinikai Orvostudományok Doktori Iskola, Budapest, 2014. letöltve: http://phd.semmelweis.hu/mwp/phd_live/vedes/export/reuszgeza.d.pdf 2018.07.11.
6. Bruce, R., Smoller, M.D., Margot, S., Kruskall, M.D.: *Phlebotomy for Diagnostic Laboratory Tests in Adults*, N Engl J Med; 314:1233-1235, 1986.
7. Leslie, R.A., Gouldson, S., Habib, N., Harris, N., Murray, H., Wells, V., Cook, T.M.: *Management of arterial lines and blood sampling in intensive care: a threat to patient safety*, Anaesthesia, 68, 1114–111, 2013.
8. Lake, C., Beecroft, C.: *Extravasation injuries and accidental intra-arterial injection*, Continuing Education in Anaesthesia Critical Care & Pain, Volume 10, Issue 4, 1 August, 109–113, 2010 . <https://doi.org/10.1093/bjaceaccp/mkq018> 2018.07.21.
9. Danckers, M., Fried, E.D.: *Arterial Blood Gas Sampling*, Medscape <https://emedicine.medscape.com/article/1902703-overview#a2> 2018.07.21.

Aneszteziológia és intenzív terápia

Ultrahangvezérelt perifériás érpunkció

Dr. Woth Gábor
PÉCSI TUDOMÁNYEGYETEM

Az eljárás definíciója

Perifériás elhelyezkedésű véna- és artériakanülálási technikák ultrahang segítségével. Véna vagy artéria biztosítási képtelenség esetén alkalmazható eljárások, illetve betegbiztonság növelése érdekében bármely eljárás kivitelezhető ultrahangfelügyelet mellett.

Szükséges kompetencia: vénabiztosítás indikációi, kontraindikációi, hosszan tartó vénás kanülök indikációi (pl. midline, PICC). Artériás vérnyomásmérés és sorozatos vérmintavétel indikációi (pl. vérgázvizsgálat gépi lélegeztetés esetén).

Kapcsolódó anatómiai áttekintés

A perifériás érrendszer, különösen a felszíni vénás elvezetés a centrális helyzetű vagy végtagokat ellátó nagyerekkel ellentétben jelentős egyéni variációkat mutat, ezért tárgyalásától gyakorlati szempontok miatt eltekintünk. A felső végtag jelentős vénás erei a vena cephalica, basilica és brachialis, melyek végül a v. subclaviában egyesülve vesznek részt a vena cava superior kialakításában. A felszíni vénák ideális alkatú betegben láthatók, tapinthatók, azok kanülációja napi rutinfeladat. Az ultrahangos megközelítés segíthet a jelentős subcutan zsírszövetrel vagy jelentős szöveti oedemával rendelkező betegek, esetleg sokkolódó esetek vénabiztosításánál. A felső végtag mély vénái (ide tartozik a v. brachialis is) általában kettős vénás plexusként a fő artériákat (a. brachialis, majd radialis és ulnaris) követik, de az izmok vénás elvezetése egyéni variációkat mutat.

Az alsó végtag vénás elvezetése hasonló a felső végtagéhoz, kanülálás általában felső végtagi vénabiztosítási nehézség esetén jön szóba. Itt a belbokától induló v. saphena magna és parva jelentős felszínes ág, míg a mélyvénák itt is az artériás lefutást követik.

Bizonyítékkal alátámasztott megközelítés

Perifériás vénabiztosítás esetén, amennyiben vizuális-taktilis módszerrel a véna kanülálható, értelemszerűen az ultrahang használata nem mutat jelentős előnyt, míg felszínes vénák észlelési nehézsége vagy thrombosisa (pl. iv. droghasználat, kemoterápia) esetén olyan vénák kanülálása lehetséges, mely az előző módszerrel nem elérhető. Az előbbieket értelmében a két módszer összehasonlíthatósága kérdéses, inkább egymásra épülő módszerek. Metaanalízis-adatok alapján az ultrahangtechnika előnye bizonyítható (Stolz, Stolz, Howe, Farrell & Adhikari, 2015).

Artériabiztosítás esetén, tekintettel a tényre hogy az artériákat mind a felső, mind az alsó végtagon jelentős idegképletek követhetik (lásd például a. brachialis – n. medianus, a. radialis – n. radialis, a. femoralis – n. femoralis), az akaratlan idegsérülések elkerülésében az ultrahangos technika fölénye egyértelmű. Hasonlóan előnyös az esetleges artériás (vagy akár vénás) disszekciók, meszesedések, kaliberdiszkrpanciák (kanül bele sem férne a kiszemelt érbe), trombózisok felismerési lehetősége, szükség esetén a punkciós hely megváltoztatása. Súlyos hipotenzió esetén a nehezen tapintható perifériás artériák megközelítése néha csak ultrahanggal lehetséges (pl. több végtagot érintő égésbetegségben) (White, Halpin, Turner & Wallace, 2016).

Beavatkozást megelőző teendők listája

Habár műtői sterilitás nem szükséges sem a perifériás véna-, sem artériapunkcióhoz, ne felejtsük, hogy mindkét értípus kanülálása súlyos szepszikus szövődmények forrása lehet, pl. szepszikus artériás embolizáció vagy infektív endokarditisz. A bökés helyének steril lemosása, valamint az ultrahangfej steril előkészítése minden esetben elengedhetetlen. Amennyiben a beavatkozás nem steril kesztyűvel, izolálással történik, feltétlenül ügyeljünk a beteg bőrén áthatoló eszközök sterilitására. Mélyebb szövetrétegeket érintő vagy nagyobb kanülöket (akár már 20 G-18 G is) használó beavatkozásoknál helyi érzéstelenítés megfontolandó (gyógyszerérzékenység!).

Beavatkozás pontos leírása

A beavatkozást minden esetben a sterilitás szabályainak betartása mellett steril izolálásban, sterilen izolált ultrahangfejjel végezzük. Lineáris ultrahangfejet válasszunk 8-12 MHz frekvenciával, a vizsgált képletek általánosan 5 cm-nél felszínebben találhatóak.

Perifériás vénabiztosítás

Felszínes véna biztosítása, nehézség esetén ultrahang segítségével felkeressük a potenciálisan kanülálható felszínes és mélyebb vénákat. Habár a cubitalis terület jó kiindulópont lehet vénakereséshez, indokolt minél distalisabb pontot keresnünk az esetleges ismételt próbálkozások sikere érdekében (sérült véna fala áteresztethet). A vénák fekete, általában összenyomható, mögöttük fokozott reflexet adó képletekként jelennek meg UH-n, Color Dopplerrel általában folyamatos áramlás látható. A short axisban (véna lefutására merőleges) felkeresett vénát érdemes long axis in-plane megközelítésben kanülálni, így a kanül és a tű útja folyamatosan követhető, a vénába érkezve biztonságosan pozicionálható és a kanül hátrahagyható. Az ideális vénamélység 1,5 cm-nél nem mélyebb, itt már nehézségbe ütközhet a vénák kanülálása, míg a nagyon felszínes, kb. 0,5 cm-nél közelebb eső vénákat az ultrahang-transzducser nyomása miatt lehet nehéz kanülálni (Witting, Schenkel, Lawner & Euerle, 2010).

Perifériás artériabiztosítás

Gyakorlatunkban legtöbbször az a. radialis vagy a. brachialis-axillaris kanülálásával találkozunk, mely történhet Seldinger- vagy cannula-on-the-needle technikával. Mindkét esetben (steril izolálást követően) ajánlott az artéria felkeresése short axis viewban, keresztmetszeti képben. Color Doppler segítheti az artéria azonosítását kérdéses esetben, ilyenkor ügyeljünk, hogy technikailag 90°-ban tartott transzducser esetén nem ad color jelet az elhaladó vér. Bökés közben nem ajánlott a Doppler-mérés, mert a képet torzítja, az ultrahang reakcióideje nő. Az azonosított artériát in-plane long axis megközelítésben ajánljuk kanülálni, a short axisban középre helyezett artéria felett 90°-ban elforgatjuk a transzducert, ideális esetben az artéria fekete pulzáló „csőként” jelenik meg, mögötte erősített echojellel. Ebben a pozícióban ellenőrizhetjük az esetleges meszesedéseket, egyenetlenségeket az érfalon, mely megnehezítheti a kanülálást. Folyamatos UH-kontroll mellett vezetjük be a tűt, melyet az artéria falán átlépve – 1-2 mm-rel tovább – vezetjük a lumenbe, majd vagy a kanült, vagy a Seldinger-drótot az érbe juttatjuk. Ideális esetben az UH segítségével a továbbiakban nincs szükség, a beavatkozás a szokott módon befejezhető. A kanül megfelelő pozícióját a beavatkozás végén dokumentáljuk ismételt vizsgálattal.

Indikációk

Ultrahangvezérelt vénabiztosítás indokolt, amennyiben vizuális-taktilis módszerrel nem tudunk vénát biztosítani. Centrális véna vagy intraossealis kanülálás felmerül akut esetben, de ezek invazivitásban jelentősen felülmúlnak egy mély perifériás vénabökést (Reusz, Langer, Hevessy & Csomós, 2015).

Artériakanülálás általában indokolt súlyos állapotú vagy nagy műtétre kerülő betegnél folyamatos vérnyomás-monitorozás céljából, illetve pl. intenzív osztályon kezelt, gépi lélegeztetett betegek esetén.

Kontraindikációk

- Beteg a beavatkozást elutasítja.
- Gyulladás beavatkozási terület.
- Allergia a használt anyagokkal szemben.
- Súlyos alvadási zavar, aktív trombolízis (relatív).

Beavatkozást követő teendők listája

A beteg dokumentációjába jegyezzük fel a kivitelező nevét, annak időpontját, a kanülált véna pozícióját, az esetlegesen beadott gyógyszereket, a tapasztalt szövődeményeket. Extrém esetben, amennyiben hasüreg vagy mellüreg közelében dolgoztunk, igyekezzünk megbizonyosodni a (extrém ritka) pneumothorax vagy bélperforáció kizárásáról, kétes esetben legalább tájékoztató natív röntgen vagy UH-vizsgálat (ptx esetén) mindenképp indokolt.

Lehetséges szövődmények és elhárításuk

1. Akaratlan érpunkció: Intrakután vagy szubkután érzéstelenítés során lehetséges vénás vagy artériás helyi érzéstelenítő beadása, mely a beavatkozáshoz indokolt 1-5 ml mennyiségben csak kivételes esetekben okoz jelentős mellékhatást (pl. carotis punkció v. jug. externa kísérlet során).
2. Akaratlan idegsértés: Különösen artériabiztosítási kísérlet során következhet be, súlyos esetben disztális paresztézia, motoros működési zavar alakulhat ki. Az esetek jelentős részében minimális UH-tapasztalattal, a környéki képletek azonosításával elkerülhető szövődmény. Kialakulása esetén, súlyos panaszok fennállásakor neurologus konzílium javasolt.

Dokumentáció helye, módja

A beteg osztályos vagy aneszteziológiai dokumentációjában jelöljük a beavatkozás tényét, beadott gyógyszereket, illetve az esetleges észlelt szövődményeket.

Irodalomjegyzék

1. Reusz G., Langer C., Hevessy T., & Csomós Á.: [*Ultrasound-guided central venous access in patients with uncorrected coagulopathy*]. Orvosi Hetilap, 156(27), 1085–90. <https://doi.org/10.1556/650.2015.30194>, 2015.
2. Stolz, L.A., Stolz, U., Howe, C., Farrell, I.J., & Adhikari, S.: *Ultrasound-Guided Peripheral Venous Access: A Meta-Analysis and Systematic Review*. The Journal of Vascular Access, 16(4), 321–326., 2015. <https://doi.org/10.5301/jva.5000346>.
3. White, L., Halpin, A., Turner, M., & Wallace, L.: *Ultrasound-guided radial artery cannulation in adult and paediatric populations: a systematic review and meta-analysis*. British Journal of Anaesthesia, 116(5), 610–617., 2016. <https://doi.org/10.1093/bja/aew097>.
4. Witting, M.D., Schenkel, S.M., Lawner, B.J., & Euerle, B.D.: *Effects of vein width and depth on ultrasound-guided peripheral intravenous success rates*. The Journal of Emergency Medicine, 39(1), 70–5., 2010. <https://doi.org/10.1016/j.jemermed.2009.01.003>.

Aneszteziológia és intenzív terápia

Ultrahangirányítással végzett idegblokád

Dr. Siptár Miklós
PÉCSI TUDOMÁNYEGYETEM

Az eljárás definíciója

Különböző idegek (vagy az adott ideget tartalmazó szöveti rétegek, kompartmentek) ultrahanggal történő azonosítása és azok köré (vagy az adott kompartmentbe) lokálanesztetikum (LA) adagolása a tűhegy és a LA terjedésének vizualizációjával.

Az eljáráshoz szükséges kompetencia

Az ultrahangvezérelt idegblokádokat aneszteziológus orvos végzi.

Kapcsolódó anatómiai áttekintés

Mivel itt nem adott idegblokádok leírására kerül sor, az egyes alapstruktúrák, mint izmok, kötőszöveti rétegek, erek, idegek, csontok stb., ultrahangos megjelenését ismertetjük röviden.

Az ultrahangképen a tiszta folyadékok, a vér echomentes területként ábrázolódnak. A véralvadék idővel egyre echodúsabb lesz, a sűrű folyadékok (pl. genny) szintén echodúsabb megjelenésűek. Így az érrendszerben lévő (áramló) vér, illetve maga az ér, hypoechogén – azaz fekete vagy sötétszürke – kerek/ovális területként ábrázolódik B-módban vizsgálva keresztmetszeti (short axis) nézetben. A vénák könnyen összenyomhatóak, míg az artériák pulzálnak és nehezen komprimálhatóak. Ez fontos, hiszen számos idegblokád esetében a nagyobb artériák és vénák egyfelől tájékozódási pontként szolgálnak, másrészt a megfelelő tűvezetéssel elkerülhetjük ezek sérülését. Az általunk beadott LA szintén echoszegény területként jelentkezik az ultrahangvizualizáció során.

A vér áramlásának köszönhetően az ereket Doppler-mód segítségével is azonosíthatjuk, mely módszer főként a mélyen futó érkepletek felkeresésében lehet segítségünkre, emellett egy vizualizált struktúráról segíthet eldönteni, hogy az ér vagy nem.

A csontok állományába az ultrahang lényegében egyáltalán nem hatol be, így azokon nem látunk át ultrahang segítségével. Felszínük echodús sávként jelentkezik, ez alatt pedig egy fekete sáv látható, az úgynevezett hangárnyék.

Az izmok általában echoszegény területként ábrázolódnak, a különböző kötőszövetek, mint az izmok közötti fasciák, kötőszövetes rések, maga a zsírszövet echodús sávok formájában képződik le. Az inak általában hyperechogén struktúráként jelentkeznek.

Az idegképletek megjelenése változatos. Például a plexus brachialis alkotó idegyökök és az azokból képződő, a hiatus scalenin áthaladó truncusok igen kevés kötőszövetet tartalmaznak, így echoszegény kerek, kissé ovális képletként ábrázolódnak, melyek körül néha egy vékony echodús gyűrű látható. A plexus brachialis további lefutása mentén, ahogy az idegképletek polifaszikulárisává válnak és ennek megfelelően egyre több kötőszövetet tartalmaznak, normo-, majd hyperechogén megjelenésűek lesznek, kellően részletes kép esetén jellegzetes méhsejtrajzolatot mutatva. Az idegképletek echogenitása koraal is fokozódhat. Az idegek gyakran mutatják az anizotrópia jelenségét, azaz a transzducer billentésével ezek echogenitása változik. Ez az inakra, izmokra nem vagy jóval kevésbé jellemző. A jelenség például az alkari régióban a n. medianus és az alkari flexorinak vagy a comb területén a n. ischiadicus és a szomszédos izmok elkülönítésében lehet segítségünkre.

A levegő az ultrahangot szintén teljes egészében visszaveri. Ennek gyakorlati következménye egyfelől, hogy a vizsgálathoz a transzducer és a bőr között valamilyen UH-közvetítő anyagot, gélt/folyadékot kell alkalmaznunk, mely kiszorítja a levegőt a bőr és a transzducer közül, másrészt a szövetek közé bejutó kis levegőbuborékok (fecskendő, összekötő cső, tű nem megfelelő légtelenítése a gyógyszeradagolás kezdetén vagy a fecskendő cseréjekor) igen nehézzé vagy lehetetlenné tehetik a további tájékozódást.

Bizonyítékokkal alátámasztott megközelítés

Az UH-irányítással végzett perifériás idegblokádoknak számos előnye van az idegstimulációval végzett túpozícionálással és a hagyományos „landmark” vagy „freehand” technikákkal szemben. Metaanalízis során is megerősítést nyert, hogy az UH-irányítás mellett az idegblokád hamarabb, magasabb sikeraránytal áll be, hosszabb ideig áll fenn, az érsérülések száma kevesebb, mindez kisebb volumenű LA mellett érhető el, és a betegmegelégedettség is jobb, mint az ingerlővel végzett beavatkozások esetében.

Beavatkozást megelőző teendők

- A preoperatív vizsgálatnak és a műtét típusa, a beteg életkora, állapota és társbetegségei alapján szükséges további vizsgálatoknak a szakma szabályai szerint ugyanúgy meg kell történniük, mintha általános anesztéziához készülnénk, hiszen egyrészt az idegblokád sikertelensége esetén általános anesztéziára kell váltanunk, másfelől egy esetleges anesztéziái vagy műtéti szövődmény esetén azok elhárítására is fel kell készülnünk.
- Mielőtt a perifériás idegblokádok kivitelezéséhez hozzáférnénk, perifériás vénabiztosítás a nem operált végtagon kötelező, a beavatkozáshoz ajánlott standard monitorozás (SpO₂, EKG, NIBP) elindítása. A beavatkozást olyan helyen kell végezni, ahol a monitorozás és O₂ azonnal hozzáférhető (műtő, szűrő-szoba, bekapcsolt monitor!), illetve a reanimáció személyi és tárgyi feltételei azonnal elérhetőek, a 20% lipidemulziót is beleértve.
- Ha a beteg igényli, premedikációként alkalmazhatunk szedatívumokat, pl. midazolamot, anxiolyticus dózisban.
- Az asepsis szabályainak betartása kötelező! A punkció területét fertőtlenítsük, izoláljuk. A transzducert steril fedhetjük, használhatunk steril ultrahangzselét, de az is megfelelő, ha alkoholmentes fertőtlenítőszer használunk (ez nem károsítja a transzducer gumiborítását), és a transzducert nem érintve vezetjük a steril tűt. A kesztyű és a transzducerborítás használata csökkenti a kontamináció veszélyét, a további betegeknel a vizsgálófej nem szerepel vektorként.
- Az UH-irányítással végzett idegblokádokhoz fontos az optimális körülmények megteremtése. Az UH-készülék környezetében működő konnektorra, szabályozható, kapcsolható világításra, besötétíthető ablakokra van szükség. A gép, transzducer, vizsgálókész és beteg helyzetét egyenes vonalban és ergonomikusan kell kialakítani.
- Az UH-készülék kezelését és beállítási módjait készülékenként meg kell tanulni. Megfelelő transzducert válasszunk (a plexus brachialis esetén lineáris vizsgálófej ajánlott, 8-14 MHz frekvenciával). Az orientációra figyeljünk, a célképletet tartsuk monitorközépen. Használjunk megfelelő mélység- és fókuszbeállítást, alkalmazzuk az optimális erősítést, ne feledkezzünk meg a TGC ideális beállításáról sem. A haladó képoptimalizációs beállításokat megfelelő rutin esetén alkalmazzuk. Figyeljünk az esetleges műtermékek megjelenésére.

Beavatkozás leírása

Ha a fenti teendők teljesültek, hozzáférhetünk magához a beavatkozáshoz. Főleg kezdetben célszerű, ha először tájékozódunk, vizualizáljuk („mapping”) az adott ideget vagy idegeket (egy idegblokád esetén a megfelelő szöveti réteget), még a punkcióhoz szükséges izolálás stb. előtt.

A punkciós hely megfelelő fertőtlenítését és izolálását, illetve a transzducer steril fedését követően steril ultrahangzselé vagy ennek hiányában alkoholmentes fertőtlenítőszer, mint közeg alkalmazása mellett ismét vizualizáljuk az adott helyet, ahová a LA-t adagolni akarjuk, majd steril tűvel megkezdhetjük a punkciót.

CAVE: Az alkoholos fertőtlenítőszer és a száraz törölők károsítják a transzducer gumiborítását, ez külön nem cserélhető, az egész transzducer cseréje pedig tetemes költség.

Az ultrahangnyaláb és az erek-idegek, mint célstruktúrák, egymáshoz viszonyított helyzete alapján beszélhetünk hossz tengelyi és keresztmetszeti nézetről. Előbbi esetén a célstruktúra a vizsgálati síkban halad, az utóbbi esetében keresztezi azt.

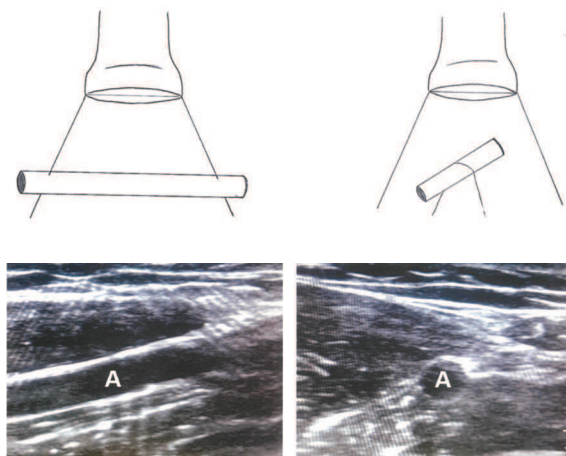
A tűvezetés tekintetében a tű és az ultrahangkészülék által leképzett vizsgálati sík egymáshoz viszonyított helyzete szempontjából alapvetően két lehetőségünk van, az in-plane és az out-of-plane tűvezetés.

In-plane tűvezetés esetében a tű annak hegyével együtt az ultrahangkészülék által leképezett vizsgálati síkban halad. Ekkor általában a tű és annak hegye is ábrázolódik az ultrahangképen. Ehhez a megfelelő készülékbeállításon túl az is szükséges, hogy a tű síkja ne legyen túlságosan meredek, illetve értelemszerűen a tű vastagsága is befolyásolja annak láthatóságát. Léteznek ultrahangreflextűk is, ezek borítása vagy kialakítása miatt az ultrahangot jobban szórják, ezáltal jobb vizualizációt biztosítanak meredekebb szög, illetve nagyobb szöveti mélység esetében is. Az in-plane tűvezetés előnye, hogy biztosan tudjuk, hogy a tű vége hol helyezkedik el, ami egyrészt az ér-idegképletek, pleura, egyéb struktúrák sérülésének veszélyét csökkenti, másfelől a beadott LA terjedése is biztosabban követhető, és nem megfelelő LA-terjedés esetén a tű végének újrapozicionálásával a LA-terjedés korrekciójára is lehetőségünk van. Így kevesebb LA adagolásával is hamarabb és nagyobb biztonsággal hozhatunk létre megfelelő idegblokkadot.

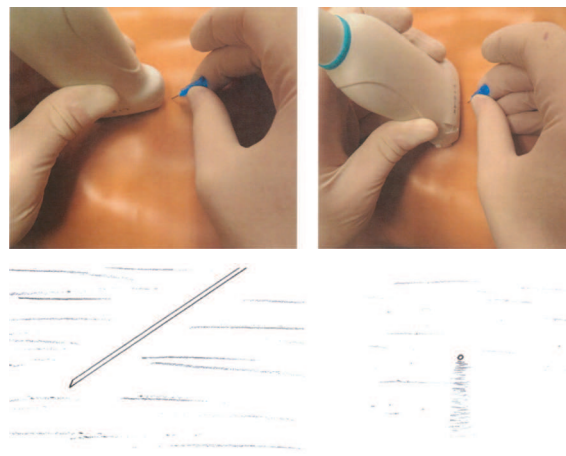
Out-of-plane tűvezetés esetében a tű nem halad teljes egészében az ultrahangkészülék által leképezett vizsgálati síkban, jellemzően a tűnek csak a keresztmetszete (a képen egy pontja) esik a fenti síkba. Azt nem tudjuk, hogy a tűnek mely pontja, így a tű hegyének helyzetét kell azonosítanunk, melyhez nagyobb gyakorlat szükséges, ennek megfelelően az ér-idegstruktúrák, pleura stb. sérülésének esélye nagyobb, és a LA szöveti terjedése sem vizualizálható, kontrollálható olyan biztos módon, mint in-plane tűvezetés esetén. Bizonyos esetekben a beteg anatómiája miatt is rákényszerülhetünk az out-of-plane tűvezetésre, továbbá egyes idegblokkok esetén, amikor nagy mélységben kell dolgoznunk, és az in-plane tűvezetés anatómiai okokból alig vagy nem kivitelezhető, és/vagy a tűt nagyon meredek szögben kell vezetnünk, az out-of-plane tűvezetés szintén jó választás lehet, pl. az infraclavicularis idegblokkad esetében.

Indikációk

Az ultrahangvezérelt idegblokkadok mind a felső, mind az alsó végtag esetében a legkülönbözőbb műtéti beavatkozások elvégzését teszik lehetővé monoanestéziaként vagy generálanesztéziával együtt alkalmazva a multimodális fájdalomcsillapítás részeként. Emellett a törzs, nyak, fej esetében is szóba jöhet a regionális anesztézia, elsősorban a perioperatív analgészia biztosítására, de bizonyos esetekben akár önálló anesztéziaként is. E technika alkalmazásával a betegbiztonság, a betegkomfort fokozható, a posztoperatív hányinger és hányás incidenciája csökken, posztoperatív mobilizálás gyorsabb, így az immobilizációból adódó szövődmények aránya és a kórházban eltöltött napok száma is csökken. Részben emiatt, részben a regionális anesztézia generál anesztéziához viszonyított kisebb költsége miatt is előnyös a perifériás idegblokkadok végzése.



1. ábra Az ábra az a. brachialis hossz tengelyi és keresztmetszeti leképezését szemlélteti
A: a. brachialis



2. ábra Az ábra az in-plane és out-of-plane megközelítést szemlélteti

Kontraindikációk

Általános kontraindikációk: A perifériás idegblokkok általános kontraindikációi a beteg írásos beleegyezésének hiánya, a LA-val szembeni ismert allergia, lokális fertőzések, egyéb bőrfolyamatok, súlyos koagulopátiák (jól komprimálható területen végzett felületes blokkok esetén relatív kontraindikáció), az érintett régió egyes korábbi műtétei (pl. femorális blokk esetén aortofemorális bypass stb). A plexus brachialist érintő bármely neurológiai deficit esetén a blokk elvégezhető, de előtte neurológiai status felvétele szükséges.

Az általános kontraindikációk mellett bizonyos blokkok esetén az adott blokkra jellemző, speciális kontraindikációk is fennállnak, például a plexus brachialis esetében az ellenoldali pulmonectomia, n. phrenicus vagy n. laryngeus recurrens ellenoldali bénulása, illetve a súlyos légzőszervi betegség, légzőizmokat is érintő izombetegségek. Ennek oka a n. phrenicus közelsége, mely a m. scalenus anterior felett fut, célszerű a tájékozódáskor ezt is keresni. Interscalenikus idegblokkád esetében azonban a n. phrenicus blokkád gyakori, és mintegy 25-30%-os csökkenést okozhat a beteg nyugalmi légzésvolumenében, ez egy meglévő tüdőbetegség mellett igen jelentős lehet. (Kis LA-volumen beadásával, helyes technika alkalmazásával, meredek tütartással ez elkerülhető vagy csökkenthető.) *Nota bene:* kétoldali interscalenikus blokkád szűrése a fentiek miatt nem ajánlatos.

Beavatkozást követő teendők

Az idegblokkád után a beteg obszervációja, monitorozása kötelező, a beteg nem hagyható magára (pl. a szisztémás lokálanesztetikum toxicitás (LAST) nem feltétlenül azonnal jelentkezik). A műtét során a beteg monitorozását folytatjuk, figyelemmel kísérjük a műteti technikát (torniquet nyomás, idő, sebészi vérzés), a társbetegségek alakulását (pl. Se glukóz, EtCO₂, vérgázértékek, szöveti oxigenizációs viszonyok, myocardium funkció, ritmusanalízis, diuresis, mentális status)! A műtétet követően a beteg nyílt osztályra kiadható, ha egyéb ok nem indokolja a további szoros megfigyelését.

Szövődmények és ellátásuk

A szövődmények alapvetően két csoportba sorolhatóak: technikai, mechanikai szövődmények (needling) és a LA gyógyszerhatás által okozott szövődmények.

A szűrés lehetséges szövődményei az ér-idegsérülések, haematomaképződés, fertőzések, illetve egyes idegblokkádok esetében egyéb szövődmények, mint pleurasérülés miatt pneumothorax, hasfali blokkok esetében bélsérülés, ebből esetlegesen peritonitis stb. is előfordulhatnak.

A LA okozta szövődmények az allergia, a neurotoxicitás, az átmeneti neurológiai tünetegyüttes, a methaemoglobinaemia és a lokálanesztetikum szisztémás toxicitás.

Allergiás reakció: valódi allergiás reakció LA-ok esetében igen ritkán fordul elő, inkább az amúgy manapság jóval ritkábban alkalmazott észter típusú LA-k alkalmazásakor jelentkezhet. A LA-k által okozott allergiás reakció ellátása nem különbözik az egyéb allergiás reakciók ellátásától, e tekintetben egyéb tankönyvekre utalunk.

Neurotoxicitás: a klinikai gyakorlatban használt töménységű oldatok esetében inkább csak elvi lehetőség, inkább a gerincvelő és az abból kilépő idegyökök esetében jelentkezhet, a perifériás idegek kevésbé érzékenyek. Ugyanakkor a napi rutinban használnál jóval nagyobb töménységű oldatok alkalmazásakor a perifériás idegek károsodása nem kizárt.

Átmeneti neurológiai tünetegyüttes: spinál anesztéziát követően főként magas töménységű lidokain és mepivakain alkalmazása mellett átmenetileg közepes, erős fájdalom jelentkezhet. Bupivakain mellett jóval ritkábban jelentkezik, de adrenalin adjuváns alkalmazása fokozza az incidenciát. A tranziens neurológiai szindróma patomechanizmusa nem egyértelmű, talán a neuronok hypoxiája állhat a háttérben. Terápiája szupportív (intravénás fájdalomcsillapítók adása), azonban alapvetően fontos, hogy egyéb, súlyosabb kórképeket, mit például az epidurális haematómát vagy abscessust kizárjuk.

Methaemoglobinaemia: egyes LA-k hatására is kialakulhat, főként a prilokain, de lidokain és benzocain is okozhatja. Gyermekek és idősek, vese- és szívelégtelenségben szenvedők esetében, illetve azoknál, akik a lidokain mellett bupivakaint is kapnak, nagyobb valószínűséggel jelentkezhet. A diagnózist vérgázvizsgálattal igazolhatjuk. Supportív terápia mellett specifikus kezelés a metilénkék 1%-os oldata 1-2 mg/kg, illetve a C-vitamin 2 mg/kg-os dózisban intravénásan.

Lokálanesztetikum szisztémás toxicitás (LAST): életveszélyes állapot, tünettanával és kezelésének módjával tisztában kell lennünk, mielőtt regionális anesztéziához kezdünk!

A LAST oka a túl magas LA-szérumkoncentráció, mely jellemzően vagy az adott LA (vagy LA-k) maximális beadható dózisának túllépése miatt vagy a LA közvetlen érbe való (véletlen) adása miatt alakul ki. Ritkábban a LA csökkent eliminációja (májelégtelenség, szívelégtelenség stb.), vagy túl gyors felszívódása is okozhatja, illetve a fentiek kombinációja. A felszívódás mértéke főként az alkalmazott LA-beadás helyétől függ, bár számos egyéb tényező is befolyásolja (pl. a LA lipofilitása, pH-viszonyok, alkalmazott nyomás és volumen, a beadás ideje).

A LA-k felszívódása leggyorsabb az intrapleurális térből, ezt követi az intercostalis, caudalis, majd az epiduralis terkből való felszívódás sebessége. A perifériás idegblokkádok és a subcutan infiltráció esetében a felszívódás sebessége kisebb.

Molekuláris szinten a LAST-ot a központi idegrendszerben és a kardiovaszkuláris rendszerben a Na⁺ csatornák blokkolása okozza (emellett egyéb fehérjékhez való kötődés szerepe is felmerül).

A tünetek kezdetben a központi idegrendszert, majd a LA-szérumkoncentráció további emelkedésével a kardiovaszkuláris rendszert érintik. Az, hogy a kardiális tüneteket mennyivel előzik meg a neurológiai tünetek, a szérumkoncentráció emelkedésének dinamikájától függ. Egy adott LA toxicitása az adott szer terápiás szélességétől függ, pl. a bupivacain a lidokainnál jóval alacsonyabb szérumkoncentráció elérésekor is toxikus.

Először tehát a neurológiai tünetek jelentkeznek. A beteg kezdetben megélnéülhet, logorrhéássá, szabad szájúvá válhat (feltehetőleg először a kortikális gátló pályák kerülnek gátlás alá, hasonló az alapja a kisdózisú alkohol bevitelét követő szalonspicces állapotnak is). Fémes szájíz, majd ajak-, nyelvzsibbadás, fülzúgás jelentkezhet. Később a LA-szérumkoncentráció további emelkedése miatt a korábban megélnéült beteg meglágyulttá válhat, ekkor már kortikális gátlásról van szó. A beszéd elkennté, majd a beteg szomnolenssé válik, kettőslátás, tremor, hallucinációk, majd tudatzavar, végül görcsök, légzésdepresszió jelentkezik.

A kardiológiai tünetek később jelentkeznek, hiszen kialakulásukhoz nagyobb szérumkoncentráció szükséges. A vérnyomás és a szívfrekvencia kezdetben emelkedik, a QRS-komplexusok kiszélesednek, kamrai ritmuszavar (VT, VF) jelenhet meg. Gyakran nem könnyű megítélni, hiszen az epileptiformtünetek miatt az EKG igen zajos lehet, de a QRS-komplexusok kiszélesedése gyakran így is megfigyelhető. Később a beteg vérnyomása csökken, bradikardia, végül asystolia jelentkezhet.

CAVE: A LAST tünetei igen variábilisak lehetnek. Az, hogy a neurológiai tünetekhez mikor csatlakoznak a kardiológiai tünetek, szintén igen változó lehet, igen ritkán a kardiális tünetek meg is előzhetik a neurológiai tüneteket, továbbá a benzodiazepinek, egyéb szedatívumok, a generál anesztézia elfedheti a neurológiai tüneteket, az izomlaxítók miatt a görcstevékenységet nem észleljük, stb.

A bupivacain negatív inotróphatással is rendelkezik, igen erőteljesen kötődik a szívben található Na⁺ csatornához, ezért a bupivacain okozta LAST esetében a kardiális tünetek a többi LA-hoz képest hamarabb (azaz alacsonyabb szérumkoncentráció mellett) jelentkeznek, és sokkal súlyosabbak. Ha a szívleállást bupivacain által kiváltott LAST okozza, a spontán keringés visszatérésének esélye alacsony.

A LAST kezelése: a LA további adagolásának beszüntetése, a szupportív terápia mellett a specifikus terápia a 20%-os lipidemulzió. Szupportív terápia: oxigén adása, acidózis rendezése (a hypoxia és az acidózis a beadott lipidemulzió hatékonyságát is csökkenti), görcsök oldása benzodiazepinnel (pl. midazolam), thiopental vagy propofol alkalmazásával), ha szükséges endotrachealis intubáció, gépi lélegeztetés, keringéstámogatás (folyadék, catecholamin), antiaritmikumok adása (amiodarone és nem lidokain vagy propafenon), ha szükséges, illetőleg keringésleállítás esetén kardiopulmonális reszuscitáció (CPR). LAST miatt végzett CPR hosszan (legalább 60 percen át) folytatandó, hiszen a lipidemulzió hatásának kialakulásához idő szükséges.

A lipidemulzió 20%-os töménységben érhető el. Hidrofób molekulái megkötik a szintén hidrofób LA-molekulákat, így azok szabad szérumkoncentrációját csökkentik. Az aktuális, 2010-es AAGBI guideline (www.aagbi.org) szerint keringésleállítás esetén mindenképpen szükséges a lipidemulzió adása, keringésleállítás nélkül adása megfontolandó, de egyes ajánlások alapján már a neurológiai tünetek észlelésekor vagy akár már LAST gyanúja esetén is adható. Kezdő adag: 1,5 ml/kg, 1 perc alatt és 15 ml/kg/h infúzió indítása. A maximum dózis: 12 ml/kg. Ha a keringési instabilitás (hipotenzió és ingerületvezetési zavar) nem javul, vagy a beteg keringése átmeneti javulás után ismét romlik, a kezdő bólus kétszer megismételhető 5-5 perc elteltével a bólusok között (összesen maximum 3 bólus adható), emellett 30 ml/kg/h-ra emelhetjük a lipidinfúzió sebességét. A lipidinfúzió adagolása az újraélesztés alatt is folytatandó, a maximális összdózis eléréséig.

Mielőtt megkezdjük a regionális anesztézia kivitelezését, legyünk tisztában azzal, hogy munkahelyünkön hol tárolják a 20%-os lipidemulziót, ne akkor kelljen elkezdni keresni, amikor szükség lenne rá!

CAVE: a propofol mint lipidemulzió több okból sem megfelelő. Egyfelől ebben a lipidek kisebb, 10%-os koncentrációban található meg, másrészt a szükséges lipiddózis beviteléhez olyan dózisú propofol beadásával járna, melyet a beteg nem tolerálna, a „normál” dózisú propofol által bevihető lipid mennyisége pedig nem elégséges a LA megkötésére.

Dokumentáció helye, módja

Mind a perioperatív vizsgálat, mind az anesztézia dokumentációja, az általános anesztéziánál végzett dokumentációval megegyezik, kiegészítve az adott blokk leírásával (helye, oldalisága, a tű fajtájának és méretének feltüntetése, az esetlegesen jelentkező szövődmények, panaszok feljegyzése, elhárításuk, megoldásuk módja).

Irodalomjegyzék

1. Almási R., Böhm T., Faluhelyi N. (szerk.): *Az Ultrahang Használata az Aneszteziológiában és az Intenzív Terápiában*, Medicina Könyvkiadó Zrt., 2018.
2. Bogár L. (szerk.): *Aneszteziológia és Intenzív Terápia*, 3. átdolgozott, bővített kiadás, Medicina Könyvkiadó Zrt., 2014.
3. Oxford Regular Handbooks in Anaesthesia, Regional Anaesthesia, Stimulation and Ultrasound Techniques, 2014.
4. Smith and Aitkenhead's Textbook of Anaesthesia, Sixth edition.
5. Abrahams, M.S., Aziz, M.F, Fu, R.F., et al.: *Ultrasound guidance compared with electrical neurostimulation for peripheral nerve blocks: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials*. BJA.; 102(3): 408-17., 2009.
6. Picard, J., Meek, T.: *Lipid emulsion to treat overdose of local anesthetic: the gift of the glob*. Anaesthesia; 61, 107-109, 2006.
7. Neal, J.M., Bernard, C.M., Butterworth, J.F., et al.: *ASRA practice advisory on local anesthetic systemic toxicity*. Reg. Anesth. Pain Med.; 35: 152-161., 2010.
8. Weinberg, G.L.: *Lipid emulsion infusion. Resuscitation for local anesthetic and other drug overdose*. Anesthesiol; 117: 180-187, 2012.

Aneszteziológia és intenzív terápia

Perioperatív ellátás, monitorozás eszközeinek használata

*Dr. Fábrián Ákos István
DEBRECENI EGYETEM*

A megfelelő monitorozás a betegbiztonság egyik alappillére. A perioperatív monitorozás célja a beteg vitális paramétereinek rendszeres mérése és értékelése, ezáltal a krízishelyzetek megelőzése és a szövődmények korai felismerése. A perioperatív időszakban kiemelt fontosságú a beteg keringését és légzését monitorozni, mivel szinte az összes aneszteziológiai gyakorlatban alkalmazott gyógyszernek lehetnek a keringést és légzést befolyásoló hatásai és a különböző sebészeti beavatkozások is jelentős hemodinamikai következményekkel járhatnak. Ennek megfelelően a perioperatív monitorozás kötelező minimumelemei: a vérnyomásmérés, az elektrokardiográfia (EKG) és a pulzoximetria. Intraoperatíván ezek kapnográfiaival, légzőkör oxigén és inhalációs anesztetikum koncentráció mérésével egészítendő ki. További opcionális elemek: a testhőmérséklet (dobhártyán, nyelvcsőben és/vagy végbélben), bispektrális index (BIS), train-of-four (TOF), centrális vénás nyomás (CVP), óradiurézis, keringési perctérfogat (transoesophageális ECHO-val vagy termodilúción alapuló technikával) monitorozása.

Vérnyomásmérés

A vérnyomásmérés célja az érrendszerben szívciklussal szinkron jelentkező maximális (szisztolés) és minimális (diasztolés) nyomásértékek meghatározása, illetve ezek alapján az artériás középnyomás becslése. Az alacsony vérnyomás csökkent szöveti perfúzióval járhat, tartós fennállása esetén végszervi károsodás jöhet létre. A magas vérnyomás növeli a szív utóterhelését, fokozza a műtét alatti elveszteséget és vérzéses szövődmények kockázatát. Vérnyomásmérés történhet noninvazív és invazív módon.

Noninvazív vérnyomásmérés

Noninvazív vérnyomásmérés esetén a beteg felkarjára (ritkább esetben alkarjára vagy lábára) egy felfújható mandzsettát helyezünk fel, amelyet rendszeres időközönként (többnyire 3 vagy 5 percenként) felfújunk a szisztolés nyomásérték fölé, majd leengedünk a diasztolés nyomásérték alá. A mérés történhet manuális módon, ez esetben a mandzsettát kézzel fújjuk fel és engedjük le. Közben az artéria brachialis felett fonendoszkóppal hallgatózva a részlegesen megnyíló artérián keresztül történő turbulens áramlás által létrehozott, ún. Korotkoff-hangok megjelenésének (szisztolés nyomás) és eltűnésének (diasztolés nyomás) megfelelő mandzsettanyomást mérjük. A mérés történhet automata módon is, ez esetben a megfelelő betegmonitorhoz való csatlakoztatást követően a mandzsettában a nyomást a monitor állítja elő. Az automata vérnyomásmérés úgynevezett oszcillometriás elven történik, a gép a mandzsettanyomásban az artériás pulzáció hatására létrejövő nyomásingadozásokat méri, és ezekből számolja a vérnyomás értékét. Amennyiben lehetséges, a mandzsettát olyan módon helyezük fel, hogy az a sebészi beavatkozást ne hátráltassa, pl. az operált végtagra lehetőség szerint ne rakjuk fel a mandzsettát.

Eszközök:

1. Vérnyomásmérő mandzsetta (1. ábra).
2. Monitor (2. ábra).



1. ábra Vérnyomásmérő mandzsetta



2. ábra Betegmonitor

Kivitelezés

1. Válasszuk ki a megfelelő méretű mandzsettát. A mandzsetta szélessége a felkarkörfogat legalább 40%-a, míg hossza a felkarkörfogat legalább 80%-a legyen.
2. Helyezzük fel a mandzsettát. A mandzsettán látható artériás jelölés az artéria brachialis várható lefutása felé essen. A mandzsetta vezetékén ne legyen megtörítés, ellenkező esetben meghíúsulhat a mérés.
3. Állítsuk be a monitoron az automata vérnyomásmérés időintervallumát. Indítsuk el a mérést (3. ábra).

Indikációk

A noninvaszív vérnyomásmérés része a rutin perioperatív monitorozásnak.

Kontraindikációk

Hemodinamikai instabilitás, tartósan alacsony/magas tensió és várható keringési kilengések esetén a noninvaszív mérés nem kellően pontos, illetve az időbeli felbontása nem alkalmas a gyors vérnyomásváltozások lekövetésére.

Szövődmények

A mandzsetta helyes megválasztása mellett a klinikailag releváns szövődmények ritkák. Éber állapotban a mandzsetta szorításából adódó fájdalom a leggyakoribb panasz. Tartósan felfújott mandzsetta okozhat keringési zavart vagy végtagischémiát. A szövődmények elkerülése érdekében fontos a betegkategoría (csecsemő, gyerek, felnőtt) és így a mandzsettában megengedett nyomások helyes megválasztása.

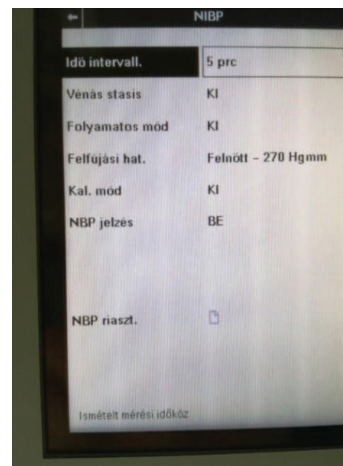
Invazív vérnyomásmérés

Invazív vérnyomásmérés során a beteg valamely verőerébe juttatunk egy műanyag kanült, amelyet utána egy folyadékkal töltött merev műanyag csővel kötünk össze egy artériás dómmal. Az artériás dóm egy olyan szerelék, amely transzducert és átfolyó szelepet is magában foglal. A transzducer egy speciális elektromechanikai eszköz, amely a csőben található folyadékban az artériás pulzáció hatására létrejövő nyomásváltozásokat alakítja elektromos jellé. A monitorba ezt az elektromos jelet juttatjuk, amely jelfeldolgozást követően kirajzol egy artériás nyomásgörbét és méri a vérnyomást.

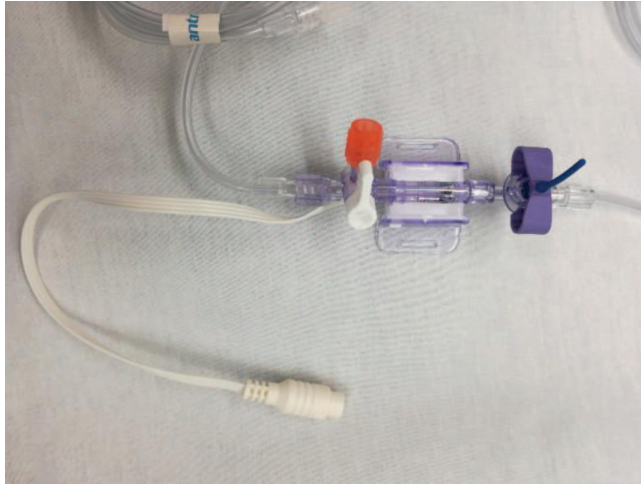
Artériás kanül behelyezésére a beteg valamely felszínesen, csontos alap felett futó artériáját szoktuk használni, mivel ilyenkor az artéria a lüktetés alapján jól lokalizálható és a szűrőcsatorna szükség szerint jól komprimálható. A leggyakrabban alkalmazott artériák az artéria radialis, az artéria brachialis és az artéria femoralis. A kanült tapintás alapján vagy ultrahangvezérelten helyezük be. Fontos, hogy a kanült a transzducerrel összekötő cső merev és levegőbuborékmentes legyen, mert különben az artériás nyomásgörbe tompítása jöhet létre, ami jelentős mérési hibát eredményezhet. Amennyiben a csőrendszerbe vér kerül, és az ott megalvad, a szerelék további mérésre már nem alkalmas, ezért a csőrendszerhez egy infúziót szoktunk csatlakoztatni túlnyomásos zsákban. Az infúzióban így létrehozott túlnyomás ellentart az artériás nyomásnak, és nem engedi, hogy a vér bekerüljön a szerelékbe. A dómot a mérés megkezdése előtt „nullázni” kell, azaz kijelölni egy viszonyítási pontot, amihez képest méri a nyomáskülönbséget. Konvencionálisan a dóm nullázási pontja a beteg jobb pitvarának magassága.

Eszközök:

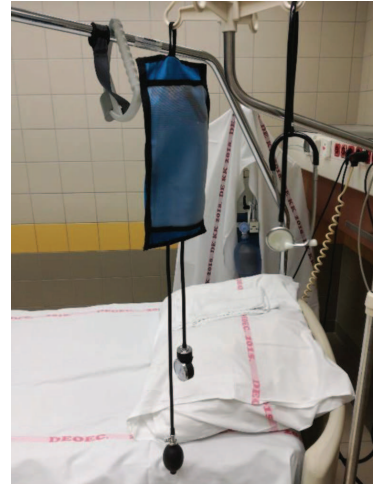
1. Artériás szerelék (dóm; 4. ábra)
2. Infúzió
3. Túlnyomásos zsák (5. ábra)
4. Monitor



3. ábra Noninvaszív vérnyomásmérés beállítását szolgáló menüoldal. Beállítható a mérési intervallum és felfújási nyomáshatára



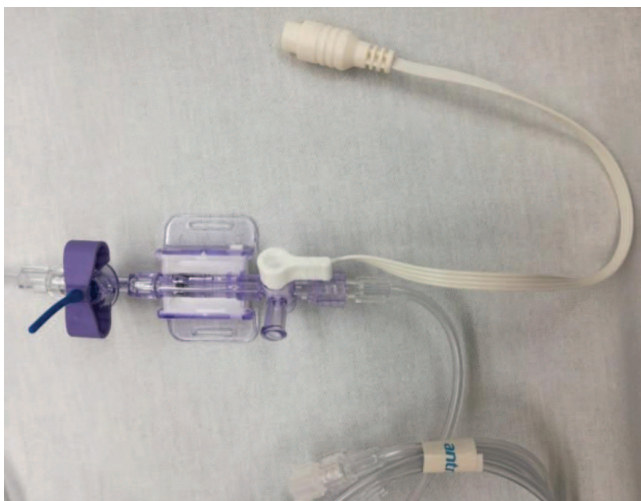
4. ábra Artériás vérnyomásmérő-szerelék (dóm)



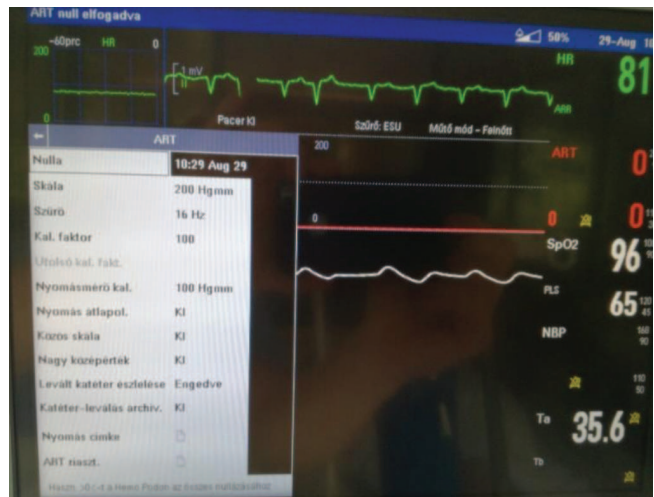
5. ábra Túlnyomásos zsák

Kivitelezés

1. Légtelenítsük az artériás szerelékét. Ehhez csatlakoztassuk a szerelékét az infúziós zsákhoz, majd az infúziót rakjuk a túlnyomásos zsákba. A zsákban a kézi pumpa használatával létesítsünk túlnyomást. A szelep megnyomásával légtelenítsük a szerelékét az infúzióból. Ezt követően a szerelék csatlakoztatható a betegen lévő kanülhöz.
2. A dómot a megfelelő kábellel csatlakoztassuk a monitorhoz.
3. Nullázzuk a dómot. A dómot először rögzítsük a megfelelő magasságban, majd a hármast csapot zárjuk a beteg felé, és csavarjuk le a zárókupakot (6. ábra). Ezt követően a monitoron keressük ki az „artéria nullázása” menüpontot és indítsuk el. Sikeres nullázás esetén a monitoron 0/0 nyomásérték fog megjelenni (7. ábra). Helyezzük vissza a kupakot és ismét nyissuk meg a hármast csapot a beteg felé.



6. ábra Artériás szerelék lecsavart zárókupakkal. A hármast csap a beteg irányában el van zárva



7. ábra Monitorkép artériás szerelék sikeres nullázását követően

Indikációk

Invaszív vérnyomásmérés indokolt minden hemodinamikailag instabil betegnél, tartós hypo- vagy hypertenzió esetén és minden olyan beavatkozásnál, ahol jelentős keringési kilengések várhatóak.

Kontraindikációk

A módszerek abszolút kontraindikációja nincs. Adott lokalizációban ellenjavallt lehet artériás kanül behelyezése, amennyiben attól keringési zavar várható vagy műérgraft esetén. Invazív beavatkozásról lévén szó, a módszer által biztosított előnyök és a lehetséges szövődmények kockázatának aránya minden esetben az adott beteg kapcsán egyedileg mérlegelendő.

Szövődmények: Lehetséges szövődmények az érpunkció kapcsán fellépő vérzés; valamely csatlakozó szétválása, törése esetén vérzés; szúrás következtében érdiszekció, álaneurizma alakulhat ki; lokalizációtól függően az ér mellett futó idegképlet sérülése (pl. nervus radialis sérülése artéria radialis kanülálás kapcsán); lokális és szisztémás gyulladás, infekció; kanülált ér trombózisa, oklúziója következményes disztális ischémiával, végtagvesztéssel.

Vérzéses szövődmény esetén javasolt az érintett érszakasz kompressziója, nyomókötés felhelyezése. Disszekció, álaneurizma érsebészeti beavatkozást tehet szükségessé. Infekció esetén javasolt a kanül eltávolítása, véráramfertőzés esetén javasolt a kanül végét mikrobiológiai tenyésztésre küldeni, antibiotikum indítása. Trombózis, ischémia esetén javasolt a kanül eltávolítása.

Elektrokardiográfia (EKG)

Az elektrokardiográfia egy noninvazív eljárás, amely során elektródák segítségével képezzük le a szív elektromos aktivitása során keletkező elektromos vektorokat és azokat pozitív és negatív irányú kitérésekként ábrázoljuk az idő függvényében. A sztenderd 12 elvezetéses EKG-hoz 4 végtagi és 6 mellkasi elektródát kell felhelyezni a betegre. A perioperatív időszakban többnyire megelégszünk három végtagi elektróda felhelyezésével és így a három végtagi elvezetés vizsgálatával. A sebészeti lemosás és izoláció miatt az elektródák gyakran nem sztenderd pozícióban kerülnek felhelyezésre (pl. a beteg hátára pajzsmirigyműtétek esetén). Ennek megfelelően a perioperatív EKG-nak elsősorban a szívfrekvencia és -ritmus vizsgálata a célja, vezetési zavarok és miokardiális ischémia detektálására csak korlátozottan alkalmas.

Eszközök

1. Egyszer használatos EKG-elektrodák.
2. Színkódolt betegkábel (8. ábra).
3. Betegmonitor.

Kivitelezés

1. Ragasszuk az egyszer használatos EKG-elektrodákat („tappancsokat”) a betegre.
2. Az elektródákhoz csatlakoztassuk a megfelelő színű pácienskábelét. A piros a beteg jobb vállához, a sárga a beteg bal vállához, a zöld a sárgától disztálisan, többnyire az emlővonal alatt csatlakoztatandó a beteg mellkasához (9. ábra).

Indikációk

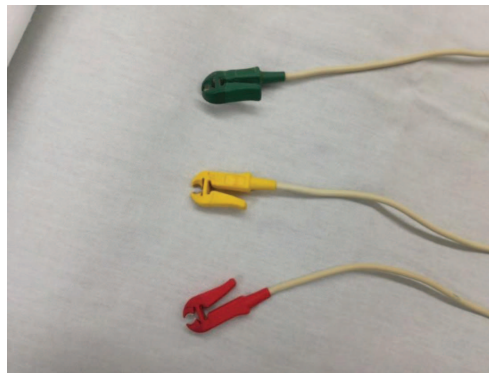
Az EKG-vizsgálat része a rutin perioperatív monitorozásnak.

Kontraindikációk

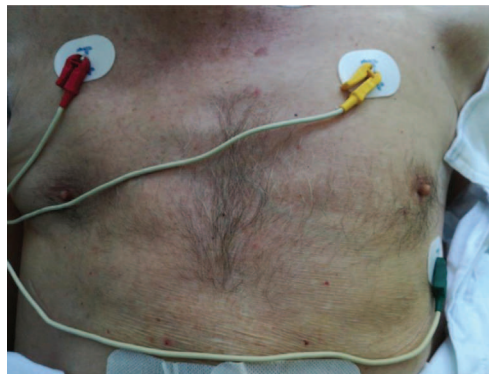
Az EKG-vizsgálatnak nincsen kontraindikációja.

Szövődmények

Önmagában az EKG-vizsgálat teljesen biztonságos eljárás. A méréshez használt elektródák és kábelek hosszabb időtartamú fektetés mellett nyomási pontot jelenthetnek, dekubitalhatják vagy felhasíthatják a bőrt (különösen újszülöttnél fontos, hogy ne feküdjön az elektródán, kábelén, vagy jól ki legyen párnázva, mivel bőrük még nagyon sérülékeny). Sérült EKG-kábel esetén fennáll az áramütés elméleti esélye.



8. ábra EKG színkódolt páciens kábele



9. ábra EKG-elektrodák helyes felhelyezése a páciens mellkasára

Pulzoximetria

A pulzoximetria célja az artériás vér hemoglobin-oxigéntelítettségének meghatározása. Ehhez azt a jelenséget használjuk fel, hogy az oxigenizált (oxi-) hemoglobinnak más az abszorpciós spektruma, mint az oxigént nem kötő (dezoxi-) hemoglobinnak. A pulzoximéter egy vörös (660 nm-es) és egy infravörös (940 nm-es) fénynyaláb elnyelését méri, miközben azok áthaladnak a szöveteken. Az így mért abszorbanciák és az abszorpciós spektrumok ismeretében kiszámolható az oxi- és dezoxihemoglobin aránya és végső soron a hemoglobin oxigéntelítettsége (szaturációja). A vénás vér statikus jelével szemben az artériás jel pulzatis, ami által a két forrásból jövő jel jól megkülönböztethető egymástól.



10. ábra Pulzoximéter

Eszközök

1. Pulzoximéter (10. ábra).

Kivitelezés

1. Helyezzük a pulzoximétert a beteg ujjára.

Indikációk

A pulzoximetria része a rutin perioperatív monitorozásnak.

Kontraindikációk

A pulzoximetriának nincsen kontraindikációja. Azonban fontos észben tartani, hogy csak a vér oxigéntelítettségét méri, a vér szén-dioxid-szintjéről nem ad információt. Ezért tartósan lélegeztetett vagy tüdőbetegséggel terhelt beteg gázcseréjének és lélegeztetésének megítélésére önmagában nem alkalmas. Továbbá rossz szöveti perfúzió (kihűlés, vasokonstriktor terápia) esetén pontatlan lehet a mérés. Egyéb hemoglobinfajták jelenléte (pl. met- vagy carboxihemoglobin) jelentősen befolyásolhatja a különböző hullámhosszon mért abszorbanciák arányát, ami tévesen alacsony vagy magas szaturációértékeket eredményezhet.

Szövődmények: Maga a módszer rendkívül biztonságos, azonban a szenzor nem megfelelő használata (pl. ke-mény, felnőtteknek való érzékelő csipesz felhelyezése újszülött kezére, lábára) felszínes sérüléseket okozhat.

Eszközlista

- Betegmonitor
- Vérnyomásmérő mandzsetta
- Artériás szerelék
- Túlnyomásos zsák
- Infúzió
- Egyszer használatos EKG-elektrodok
- EKG-pácienskábel
- Pulzoximéter
- Fantom

Irodalomjegyzék

1. Checketts, M.R., Alladi, R., Ferguson, K., et al.: *Recommendations for standards of monitoring during anaesthesia and recovery: Association of Anaesthetists of Great Britain and Ireland*. *Anaesthesia* 2016; 71: 85–93, 2015.
2. Ward, M., Langton, J.A.: *Blood pressure measurement*. *Contin Educ Anaesth Crit Care Pain*; 7: 122–6, 2007.
3. Meidert, A.S., Saugel, B.: *Techniques for Non-Invasive Monitoring of Arterial Blood Pressure*. *Front Med*; 4: 231, 2018.
4. Noble, R.J., Hillis, J.S., Rothbaum, D.A.: *Electrocardiography*. In: Walker HK, Hall WD, Hurst JW, editors. *Clin Methods Hist Phys Lab Exam* 3rd ed. Boston: Butterworths; 1990.
5. Jubran, A.: *Pulse oximetry*. *Crit Care*; 19: 272, 2015.

Aneszteziológia és intenzív terápia

Epiduralis kanül behelyezése, használata és eltávolítása

Dr. Woth Gábor
PÉCSI TUDOMÁNYEGYETEM

Az eljárás definíciója

Fájdalomcsillapítási vagy műtéti érzéstelenítési céllal, az epiduralis anatómiai térbe beadott gyógyszer, vagy gyógyszer adagolására alkalmas kanül behelyezési és kezelési protokollja.

Szükséges kompetencia

A gerinc csontos és lágy szöveti anatómiájának beható ismerete, fájdalomcsillapító farmakológiai ismeretek, anesztéziái betegmonitorozás ismerete (legalább NIBP, SpO₂, EKG), sterilítási szabályai, előbbiek alapján felmerülő komplikációk elhárításához szükséges személyi és tárgyi feltételek.

Anatómiai áttekintés

A magasan specializált C1-2 csigolyától eltekintve a gerinc csontos vázát adó csigolyákon jól elkülöníthető anterior pozíciójú testet, illetve a posterior irányban található pediculusokat és laminákat, valamint az ezek által kialakított nyúlványokat (processus) azonosíthatjuk. Az utóbbiak által körülzárt csontos „csőben” helyezkedik el a gerincvelő, mely a központi idegrendszer részeként a koponyaüregből a foramen magnumon kilépő nyúltvelő folytatása. A gerinc szalagos stabilizáló rendszeréből az epiduralis érzéstelenítést végző számára a ligamentum supraspinale, interspinale és flavum bír jelentőséggel (extrém esetben a ligamentum longitudinale posterior, ebben az esetben komoly komplikációkkal számolhatunk). A gerincvelőt megszakítás nélkül követi, öleli körül, az agyat is körbevevő kötőszövetes határoló rendszer. A durazsák és a csontos gerinc periosteuma között elhelyezkedő, főleg zsírszövettel kitöltött virtuális teret nevezzük epiduralis térnek. Ebben az artériás és vénás érrendszer, valamint a limfatikus erek hálózata ugyanúgy megtalálható, mely potenciális komplikációk forrása lehet (Aagbi, 2010; Richardson & Groen, 2005). Az epiduralisan beadott gyógyszer a zsíros térben szétterül, hatása a gerincvelői gyökök területén fog érvényesülni, a beadott gyógyszert a már említett vénás és limfatikus rendszer szállítja el, így minden esetben számolni kell a gyógyszerek szisztémás hatásával. A beavatkozásnak megfelelő csigolyaköz kiválasztásában a dermatomák beidegzése ad gyakorlati támpontot.

Bizonyítékkal alátámasztott megközelítés

Epiduralis anesztéziában végzett műtétek, illetve epiduralis fájdalomcsillapítás mellett jelentősen csökken a kardiovaszkuláris mortalitási rizikó sebészeti betegek esetében (Freise & Van Aken, 2011). A tüdőgyulladás esélye csökken, az oxigenáció javul. A műtétet követő fokozott coagulabilitás nem jelenik meg. Jobb bélfunkció és bélmozgás műtétet követően. Csökkent transzfúziós igény.

A gerincközeli érzéstelenítések esetében fellépő vérzéses szövödmények súlyos következményei miatt az alvadást befolyásoló gyógyszeres kezelés alatt álló betegek ellátását nemzetközi ajánlások segítik (bővebben: Narouze et al., 2017 vagy újabb).

Beavatkozást megelőző teendők listája

A beavatkozást természetesen kizárólag a beteg beleegyezésével kezdhetjük meg, Véralvadást befolyásoló kezelések esetében a fenti vagy újabb hivatkozások támpontot nyújtanak a biztonságos kivitelezéshez. A megfelelő szegmens érzéstelenítése érdekében a beteggel (pl. sorozat-bordatörés érzéstelenítése), műtét esetén az operátorral egyeztessünk. Alapvető anesztéziái monitorozás feltétlenül szükséges, noninvaszív vérnyomásmérés, EKG, SpO₂ folyamatos figyelése, illetve gyógyszeradásra alkalmas vénás út. Bizonyosodjunk meg, hogy mind a műtét alatt, mind az azt követő napokban van lehetőség az EDA-kanülon gyógyszert adni (a fájdalom az első 48-72 órában kifejezett!)

Beavatkozás pontos leírása

Az epiduralis anesztézia kivitelezése a gerinc megközelítése érdekében ülő vagy oldalt fekvő helyzetben ajánlott. Oldalán fekvő betegnél különösen ügyeljünk a gerinc egyenesen tartására, ehhez általában elegendő a fej alápárnázása. Ülő beteget a beavatkozáshoz megkérjük hogy laza, hanyag tartással üljön, fejét, vállait engedje le, vállain ne támaszkodjon (gerincközeli extensor izmok elernyesztése). A beavatkozáshoz kapcsolódó gyöki szegmens azonosítása az anatómiai áttekintésnek megfelelően történhet, a processus spinosusok legtöbb betegünkön ujjal tapinthatók (alkati eltérések lehetnek, extrém BMI esetén ultrahang segítheti a tájékozódást). Jelölést követően bemosakodás, steril lemosás, izolálás szükséges. A beavatkozás területét gyakorlatunkban 1% lidocainnal érzéstelenítjük a tű várható útjának megfelelően (ügyeljünk vékony alkatú betegnél az akaratlan dura/epiduralis punkció elkerülésére). Az epiduralis kanült és a hozzá tartozó 0,2 µm részecske- és baktériumszűrőt használat előtt feltöltjük (NaCl 0,9% vagy lidocain 2% használható). Érzéstelenítést követően Touhy-tűvel történik az epiduralis tér felkeresése, melynek kialakítása csökkenti a durapunkció esélyét, mandrinnal végzett szúrásnál bőrhengert nem képez, így nem juttat be „idegen” testet az epiduralis térbe, valamint segíti a katéter vezetését.

Általános szabályként az alsó processus spinosus szintjénél kezdjük a szúrást, követvén a processusok és pediculusok anatómiai variációit (lumbalisan közel vízszintes, thoracalisan tart a függőlegeshez, de nagyok az egyéni variációk). Punkció történhet medián, illetve 1,0-1,5 cm paramedián irányból. Az epiduralis tér azonosítására technikailag két lehetőségünk van:

- „Hangig drop”: a fiziológiás sóval feltöltött tű végén 1 csepp folyadékot hagyunk, mely még épp nem cseppen le, az epiduralis térbe jutva a tű a durazsákot maga előtt tolja, így nyomáscsökkenés jön létre, mely a cseppet „beszívja”. Főleg magas thoracalis vagy cervicalis epiduralis tér felkeresésnél ajánlott.
- „Loss of resistance”: a tű előrehaladása közben folyamatosan só- (vagy levegő-) oldatot kísérünk injektálni egy speciális, minimális saját ellenállású fecskendővel. A lig. flavumon áthaladva a zsíros epiduralis térben jelentősen csökken az ellenállás, itt a sóoldat „meglódul” a fecskendőből.

Az epiduralis tér felkeresését követően tűnket fixáljuk, majd megkíséreljük a kanül bevezetését. A tű hegyétől számítva 4-6 cm kanülmélység ajánlott, tekintettel arra, hogy nem tudjuk, a kanül milyen pozíciót vesz fel az epiduralis térben (feltekeredhet, megtörhet, caudalis irányba fordulhat, véletlen durapunkciót okozhat). A kívánt kanülpozíció-elérést követően a tűt ellentartás mellett eltávolítjuk (kanült kihúzhatja), a kívánt mélységet beállítjuk (az epiduralis kanülokön általában centiméter beosztás található, ellenőrizzük saját szettünket beavatkozás előtt). A feltöltött kanül közlekedőedényt képez az epiduralis térrel, ezért emelése-süllyesztése a folyadékoszlop mozgásával kell járjon. A kanül összekötő csatlakoztatását követően 2 ml fecskendőaspirációval ellenőrizhetjük, hogy nem történt-e durapunkció (liquor nyerhető) vagy intravascularis insertio (vér nyerhető), sajnos csak pozitív esetben bizonyító erejű. A pozicionált kanülbe teszt dózist adhatunk ismételt az intravascularis/duralis helyzet kizárása érdekében. A szakirodalom megoszlik az alkalmazott gyógyszerek és dózisos tekintetében, általánosan 60-80 mg, 2% lidocain, illetve 10-20 µg adrenalin adása elfogadott. Intravascularis pozíció esetén szívfrekvencia-emelkedés várható, míg duralis pozíció esetén gyors spinalis anesztézia kialakulása.

Negatív teszt eredmény esetén a kanült rögzítjük a bőrhöz, igény esetén tunnelezhetjük a kanült a Touhy-tű használatával, vagy a kanülpunkció körüli feltekerésével puffert képezve ragasztóval rögzítjük a háton, és általában a vállnál rögzítjük a szűrővel.

Rögzítést követően feltölthető az epiduralis tér helyi érzéstelenítő és opioid koktéjával (8-15 ml egyszeri beadásával), vagy perfúzorban indulhat koktél.

Indikáció

Közepes vagy súlyosabb, várhatóan több napon keresztül fennálló fájdalom, jellemzően hasi, alsó végtagi ér- és végtagsebészeti műtétek.

Kontraindikációk

- Beteg nem egyezik bele.
- Coagulopátia.
- Gyógyszer-túlérzékenység.

- Személyi, tárgyi feltételek hiánya.
- Helyi gyulladás.
- Szepszis (relatív kontraindikáció).
- Hypovolaemia (relatív kontraindikáció).
- Aortabillentyű-sztenózis (relatív kontraindikáció).

Beavatkozást követő teendők listája

Folytassuk a szoros betegmonitorozást, a korábbiakban említett komplikációk és relatív kontraindikációk általánosan közepes-súlyos hypotensioval, bradycardiával reagálnak az epiduralis anesztézia kialakulására. Műtétet megelőzően 15-20 perccel, az első beadást követően ellenőrizhetjük érzéstelenítésünk kiterjedését (hidegérzet, tapintás, esetleg motoros blokádnál szinten), ezt a teljes beavatkozás jegyzőkönyvezésével együtt dokumentáljuk. Készüljünk fel a beavatkozást követő időszak gyógyszeradási lehetőségével (pl. elektronikus pumpa, elasztomer pumpa, bólusadagolás), a helyi szokásoknak és lehetőségeknek megfelelően. Komplikáció kialakulása esetén kezelését követően mérlegeljük a kanül további használatát vagy eltávolítását.

A kanülbe 5-7 napon keresztül adható fájdalomcsillapító koktél, mely a műtétet, inzultust követő, kifejezett fájdalommal járó időszakot (általában 2-4. napok) áthidalja, a fájdalomimpulzusra kialakuló gerincvelői és magasabb rendű szenzitizáció elmarad, ezzel elősegítve a beteg gyorsabb rehabilitációját. Fontos a kanül pozíciójának legálább napi ellenőrzése, illetve a punkciós terület sterilitásának fenntartása, kanülszepszis elkerülése.

A kanül a terápiás időtartamot követően eltávolítható, de ez is vérzésveszélyes beavatkozás, ezért az esetleges epiduralis hematoma elkerülése érdekében fontos az antikoagulációs-vérlemezkegátlással kapcsolatos ajánlások szigorú betartása. Az epiduralis kanülok vége színkódolt, így egyértelműen eldönthető, hogy a kanül eltávolítása sikeres volt-e, avagy a kanül vége „bennszakadt”. Ebben az esetben idegsebészeti konzílium ajánlott (gyakran a sterilen bekerült és bennragadt kanül semmilyen további problémát nem okoz). Terápiás LMWH esetén legálább 24 óra kihagyása ajánlott.

Lehetséges szövődmények és elhárításuk

1. Hypotensio: A vérnyomás 20%-át vagy 100 syst. Hgmm-t meghaladó csökkenése a beavatkozást követően. A spinalis szimpatikus vegetatív rostok gátlása miatt kialakult relatív vazoplégia és hypovolaemia eredménye. Ennek megfelelően vazopresszor (és/vagy intravénás folyadék), pl. ephedrine (5-10 mg), balanszírozott sóoldatot 250-500 ml adására jól reagál. Oxigén adása indokolt lehet a csökkent DO_2 ellensúlyozása céljából.
2. Subduralis blokk: A kanül a duramater és a duraarachnoidea közé kerül, lassú beállású epidural, a várt régióknál szélesebb kiterjedéssel, aszimmetrikus, „patchy” hatással. Diagnózisa radiológiai (MRI-t igényel), jelentősége hogy dózisszámítás hatására teljes spinalis blokk alakulhat ki.
3. Duralis punkció, fejfájás: Akaratlan (vagy spinalis anesztézia esetén tervezett) duraszák-punkció esetében, a beavatkozást követően jellemzően 1-3 nappal kialakuló súlyos tarkótáji és homlokkörnyéki szorító fejfájás. Etiológiai okai nem teljesen tisztázottak, vélhetően a csökkenő liquor nyomás mellékhatását jelzik a betegek. Legtöbb esetben agresszív folyadékterápia, szigorú ágynyugalom (fekve fej forgatása is fájdalmas), koffein és NSAID-ok lehetnek hatásosak. Konzervatív terápia rezisztens helyzetben a steril körülmények között levett, saját vénás vér korábbi beavatkozás szintjében epiduralisan beadva már 6-8 ml után megszünteti a tüneteket (maximum 20 ml beadása ajánlott, potenciális infekciós szövődmények miatt műtői környezet és sterilitás feltétlenül szükséges!). Irodalmi adatok alapján a ggl. pterygopalatinum helyi érzéstelenítése jelentősen csökkentheti a panaszokat.
4. Teljes spinalis blokk: Az epiduralis anesztéziák 1:1500-1:4500 arányban teljes spinalis anesztéziát eredményeznek, a kanül a liquor térben végződik. Gyors hatásbeállítás, tekintettel a hypobaricus helyi érzéstelenítőre, a blokádnál magasra terjedhet a légzési segédizmok, szív vegetatív beidegzésének (T1-4) érintettségével! Súlyos hypotensio, potenciális intubációs és reanimációs igénnyel. Trendelenburg-helyzettől nem várható a beteg állapotának érdemi javulása, vazopresszor, folyadék, oxigén-szupplementáció szükséges. A beteg stabilizálását követően a műtét/érezéstelenítési igény mérlegelésével, a kanül folyamatos spinalis anesztézia céljából történő használata megfontolandó.

5. Idegsérülések: Anatómiai okokból lehetséges a kilépő gerincvelői gyökök sértése az epiduralis tér felkeresése közben, melyet a beteg a gyöknek megfelelő fájdalommal jelez, tú eltávolításán kívül további ellátást általában nem igényel. Lumbalis szakaszon felnőtt betegnél a gerincvelő sértésének esélye kicsi, hiszen L1-2 szintben a gerincvelő véget ér, a gyökök a cauda equinán keresztül alakulnak ki, melynek szálai spinalis anesztézia esetén is „elkerülik” a tűt. Magasabb epiduralis bökés esetén fennáll a gerincvelő, elsősorban a hátsó columna fasciculus gracilis, fasciculus cuneatus sértése, melyek a vibrációs, proprioceptív, mély tapintási érzésekért felelősek. Median megközelítésben az a. spinalis posterior sérülése megjelenhet. Éber beteg jelentős fájdalmat jelez már a punkciónál. Gyanú esetén a beavatkozást azonnal szakítsuk meg, további ellátása idegsebészeti indikáció.
6. Akaratlan intravénás helyi érzéstelenítő beadás: A helyi érzéstelenítő toxicitás súlyos, életet veszélyeztető állapot. Kis dózisok beadása esetén akár tünetmentes is lehet (pl. korábbi reanimációs ajánlások 100 mg lidocain javasoltak), majd perioralis zsibbadás, nyelvzsibbadás, fémes szájíz, fülcsengés, hypotensio, myocardialis depressio jelenhet meg (5-10 mg/ml lidocain). Fokozódó dózisok esetén görcstevékenység, kóma jelentkezik (10-15 mg/ml lidocain, kb. 5 mg/ml bupivacain). A helyi érzéstelenítőszer Na-csatorna blokkolóként működnek, ezért súlyos, kamrafibrillációt, szív megállást kiváltó cardialis mellékhatásuk lehet (I/B szerek). Az egyéni érzékenység komoly variációkat mutat. Reanimációs készenlét elengedhetetlen, vénás beadásra készülve mindig legyen elérhető lipidkészítmény a helyi érzéstelenítő intravasculáris dózisának csökkentése érdekében (propofol nem váltja ki!). Kezdő dózis 1,5 ml/ttkg, majd 5 perces időközökkel 2 alkalommal ismételtető. Ezt követően 15 mg/ttkg/h perfúzorban indítsuk. Ne lépjük túl a 12 mg/ttkg maximális dózist. Tekintettel a helyi érzéstelenítők farmakokinetikájára, a reanimáció több órán át elhúzódhat, lipid adása mellett is.
7. Akaratlan érpunkció: Az epiduralis tér anatómiai viszonyai miatt sajnos előfordulhat mind a megközelítő tűvel, mind a kanüllel érlumenbe jutni. Felismert esetben a tű, kanül ismételt pozicionálása szükséges.

Dokumentáció helye

Dokumentáció az aneszteziológiai jegyzőkönyvbe kerül, a kivitelező, punkciós rés jelölése mellett fontos az epiduralis tér bőrtől mért távolsága, a kanül benthagyott hossza és a beadott teszt dózisreakció lejegyzése. Az esetleges szövődményeket, a későbbi félreértések elkerülése érdekében, mindenképp dokumentáljuk.

Irodalomjegyzék

1. Aagbi.: *Best practice in the management of epidural analgesia in the hospital setting* (November 2010), 15., 2010.
2. Freise, H., & Van Aken, H.K.: *Risks and benefits of thoracic epidural anaesthesia*. *British Journal of Anaesthesia*, 107(6), 859–868, 2011. <https://doi.org/10.1093/bja/aer339>.
3. Narouze, S., Benzon, H.T., Provenzano, D., Buvanendran, A., De Andres, J., Deer, T., ... Huntoon, M. A.: *Interventional Spine and Pain Procedures in Patients on Antiplatelet and Anticoagulant Medications* (Second Edition). *Regional Anesthesia and Pain Medicine*, 1., 2017. <https://doi.org/10.1097/AAP.0000000000000700>.
4. Richardson, J., & Groen, G.J.: *Applied epidural anatomy*. *Continuing Education in Anaesthesia Critical Care & Pain*, 5(3), 98–100., 2005. <https://doi.org/10.1093/bjaceaccp/mki026>.

Intervenciós radiológia

Ultrahangvezérelt intervenciók

*Dr. Fejes Zsuzsanna
Dr. Palkó András
Dr. Szikra Péter*
SZEGEDI TUDOMÁNYEGYETEM

Az eljárás definíciója

Az ultrahang (UH), mint képalkotó módszer, gyógyító célú alkalmazása.

Az ultrahangvizsgálatok jó részének feladata a diagnózis. Az ultrahangos vizsgálat segítségével az intervenciós radiológiai beavatkozások során minimálisan invazív vagy terápiás célú beavatkozás történik. A beteg számára az UH-vezérelt radiológiai intervenciók jóval kíméletesebbek a sebészi feltárásban végzett vizsgálatoknál. Kevesebb szövődménnyel kell számolni, rövidebb a lábadozási időszak is. Az alacsonyabb kórházi költségek mellett, a beavatkozás után gyorsabban visszanyert munkaképesség miatt a minimálisan invazív gyógymódot egyre több kórképben első helyen választandó kezelési eljárás. Annak ellenére, hogy a műtéttel összehasonlítva kisebb megterheléssel járnak a beteg szervezet számára, invazív jellegüknél fogva a radiológiai intervenciók sem mentesek a szövődményektől, ezért megfelelő előkészítést és gondos utánkövetést igényelnek.

Az ultrahangvezérelt intervenciók típusai**Diagnosztikus**

- Aspirációs cytológiai vizsgálat – sejteket tartalmaz.
- Core-biopszia – hisztológia feldolgozásra is alkalmas.

Terápiás

- Folyadékgyülem leszívás, drainage.
- Cystasclerotizáció.
- Lokális tumorablációs módszer.
- Epeúti intervenció.

Az ultrahang elsősorban parenchymás hasi szervek, illetve az emlő és egyéb lágyrészek intervenciója során alkalmazható, sugárterheléstől mentes képalkotó módszer. Leginkább a folyadéktartalmú képletek felkeresését könnyíti meg. A mellkasban az akusztikai viszonyoknak megfelelően csak az annak falával érintkező daganatok, folyadékgyülemek, kóros mediastinalis képletek megközelítésére lehet alkalmazni.

A beavatkozások legtöbbje nem kíván különösebb előkészítést. A helyi érzéstelenítés rendszerint elegendő, együttműködésre képtelen beteg vagy kisgyermek esetében azonban általános érzéstelenítésre is szükség lehet. A radiológiai intervenciókhoz kisműtői sterilitásra van szükség, melynek biztosítása esetén gyakorlatilag nem fordul elő fertőzőeses szövődmény. Egyes beavatkozások esetében szükség van vérvételre, a trombocytaszám, az INR alvadási faktorok előzetes meghatározására.

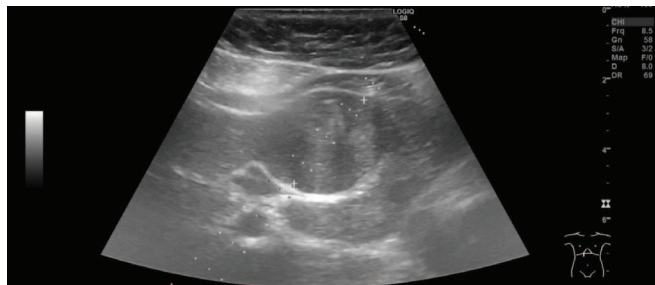
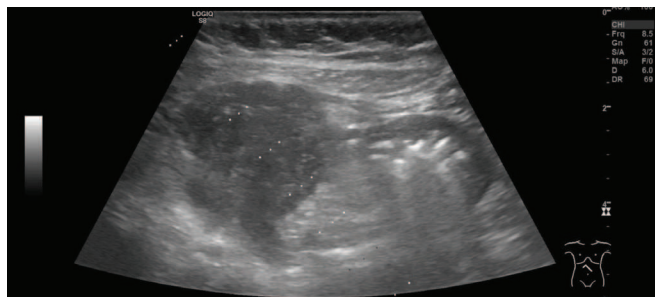
A szúráshoz alkalmazható technikák

Free-hand technika: ultrahangellenőrzés mellett a tű bevezetése szabad kézzel történik.

Tűvezetős technika: a vizsgáló fejen speciális feltét van, tűvezetővel ellátva, az ultrahanggéppel saját programja segítségével a monitoron megmutatja a tű várható útvonatát.



1. ábra Transzducer steril zsákban, felszerelve a tűvel



2. a-b ábra Az ultrahangkészülék programja segítségével megtervezi és megmutatja a tú várható útvonalát. A program alkalmas arra, hogy azt az irányt válasszuk szúráshoz, ahol kevesebb szövődmény várható

Indikációk

- Minden olyan eset, mikor a beavatkozás a betegkezelést befolyásolja.

Kontraindikációk

- A beavatkozás várható diagnosztikus értéke kisebb, mint a beavatkozás során létrejövő szövődmények kockázata.
- Koagulopátiában vagy súlyos thrombocytopeniában szenvedő betegnél (trombocytaszám legalább 50 000 μ l, INR <1,5; legalább 9,0 g/dl szérum hemoglobin).
- Nincs meg a megfelelő technikai háttér.

Relatív kontraindikációk

- A beteg nem kooperál.
- Gyógyszerszedés: heparin, valfarin adenosin triphosfat inhibitor (clopidogrel), aspirin.
- Szűk, nem megfelelően biztonságos a szűrés iránya: a képlet megközelítéséhez olyan szerven kell keresztülvezetni a katétert, ami összességében magasabb kockázattal jár, mint a tályog invazív kezelése.

Szövődmények

- Érsérülés.
- Epe- vagy vizeletcsorgás.
- Biloma.
- Urinoma.
- Haematuria.
- PTX, haemothorax.
- Peritonitis.
- Tumorszóródás a szűrtcsatornában.
- Abscessus.
- A fertőzés hematogén terjedése, septicus állapot kialakulása.
- Subcutan haematoma.

UH-vezérelt tályogdrenázs

Az eljárás definíciója

A tályog a szervezeten belüli fertőzött folyadékgyülem. A tályog diagnózisát követően a perkután kivitelezett tályogdrenázs minimálisan invazív terápiát kínál a folyadékgyülem eltávolítására, a tályog kezelésére.

Az eljárás leírása

Az UH-vezérelt perkután tályogdrenázs kivitelezése során az intervenció radiológus a beavatkozás irányának meghatározásához, a képlet elhelyezkedésének pontos beméréséhez UH-képalkotó módszert alkalmazhat. A képlet és a megközelítési irány meghatározását követően a felszínhez közeli képlet esetén trokár- vagy Seldinger-, mélyebb lokalizáció esetén Seldinger-technikát alkalmazhatunk. A bőrt minden esetben megfelelően dezinficiálni kell a beavatkozás előtt! A behatoláshoz a lehető legrövidebb tű- és katéterezési út kiválasztásán túl arra is ügyelni kell, hogy a beteg számára elviselhető megoldást találjunk. El kell kerülnünk a csontokat, továbbá azokat a szerveket – hasi nagyereket, vesét, rekesz-bordazugokat stb. –, amelyek átszúrása súlyos következményekkel járhat. Bátran átszúrhatjuk viszont a gyomrot egy pancreas pseudocysta punctiójakor vagy akár a májat is, ha úgy kívánja meg az elváltozás elhelyezkedése. Át kell szűrni a májat, ha cholecysta-drenázst végzünk, mert csak így kerülhető el a hasüreg felé történő epecsorgás és a következményes epeperitonitis.

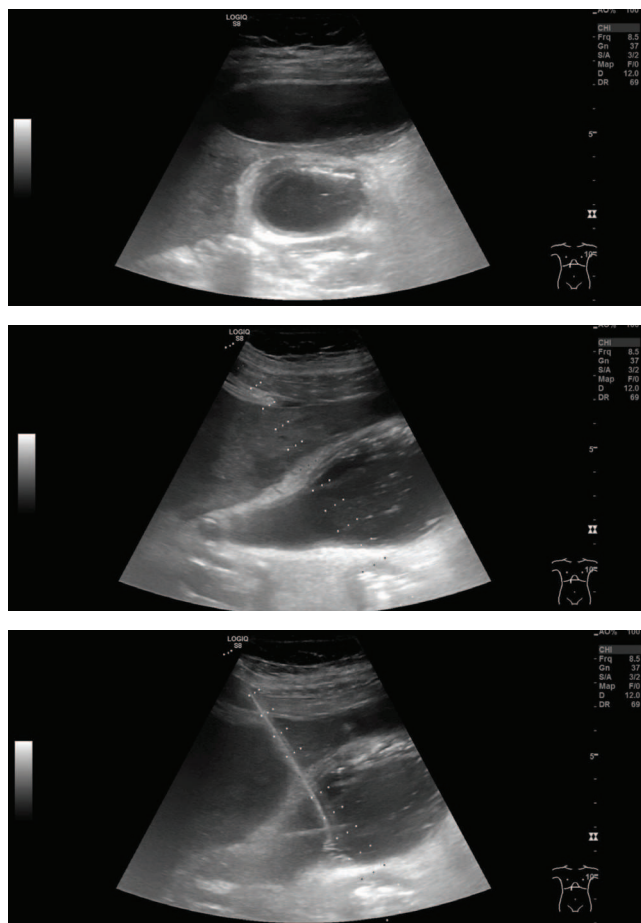
A trokártechnika esetén a drenázskatétert egy merevítő, hegyes tű, maggal ellátott száron direktpunkcióval, az UH-transducerének folyamatos követése mellett vezetjük be. E technikánál különösen fontos az UH-diagnosztika során végzett méréseknek megfelelő mértékű katéterhossz meghatározása, majd bevezetése. A hidrofíli borítású katéter fiziológiás sóoldattal történő nedvesítése elengedhetetlen a rezisztenciamentes bevezetéshez és a beteg fájdalmának csökkentéséhez. A kívánt pozíció elérését követően a fémmag eltávolításával a katéter a tályog ürítéséhez megfelelő helyzetbe kerül. A Seldinger-technika esetén vékony tűt (21-22 G) vezetünk a tályogba, hogy a fertőzött folyadékból mintához jussunk, vagy a folyadék elvezetéséhez katétert vezethessünk be. A tűn keresztül puha végű (0.018"-0.035") vezetődrótot juttatunk a folyadékgyülembe, amin egyre vastagabb ko-axiális katétersor felvezetésével a drenázskatéter méretének megfelelő átmérőjűre tágítjuk fel a szűrt csatornát. A vezetődróton a merevítővel ellátott drenázskatétert bevezetjük a tályogba. A merevítőhüvelyt eltávolítjuk a katéterből, ezt követően fecskendő aspirációval meggyőződünk arról, hogy az eszköz vége a folyadékba jutott. Ezt követően Pigtail-végű katéter esetén a katéter disztális végén rögzített szál testen kívüli meghúzásával a tályogban hurok alakul ki, ami a folyadék katéter odalági lyukain való könnyebb eltávozását és a katéter stabilitását segíti elő. A katéter bőrfelszínhez való rögzítése történhet varrással vagy a katéterhez gyártott öntapadó füllel. A katéter luer-lock végződéséhez a gyűjtőzacskó katéterét csatlakoztatjuk és a csapot kinyitjuk. A katéter átjárhatóságának fenntartása érdekében ajánlatos a katétert 8 óránként a katéter átmérőjének és a tályog méretétől függően 2-10 ml sóoldattal átöblíteni. A tályog teljes ürülése több napig is eltarthat. Esetenként előfordulhatnak makacs tályogok, amelyek nem kezelhetők perkután drenázssal, ezek műtéti megoldást igényelhetnek. Az extravasculáris intervenciók közül azokat, amelyekben bacteriaemia kockázatával kell számolni (tályogdrenázs, epe- vagy húgyúti beavatkozások), célszerű antibiotikum-védelemben lefolytatni.

A drenázskatéter eltávolítása akkor lehetséges, ha nincs fertőzésre utaló klinikai tünet, a napi távozó folyadék mennyisége <20 ml, nincs kapcsolódó fistula, és a kontroll képalkotó vizsgálatokon nem ábrázolódik a folyadékgyülem.

A beavatkozáshoz szükséges eszközök listája

Lidokain (1% 10 ml)	1 db
18 G-s injekciós tű	1 db
21 G-s injekciós tű	1 db
10 ml-es fecskendő	2 db
Steril szikepenge	1 db
Steril kesztyű	2 pár
Dafilon	1 db
Drainfix	1 db
Vizeletgyűjtő zsák	1 db
Steril összekötő	1 db
Drenázsszett	
Steril tűvezető	1 db
Steril tűfogó	1 db
Steril cső táptalajjal	
Steril gél + zsák + gumi	
Steril három járatú csap	1 db

Epehólyag-drenázs



3. ábra Az a. ábrán jól látható a gyulladt epehólyag, melynek fala vastag, rétegzett, a bennék sűrű.
A b. ábrán az intervenció útvonalának megtervezése látható.
A c. ábrán pedig a drenázsbevezetés

Aspirációs citológia (vékonytű biopszia)

Az eljárás definíciója

Az aspirációs citológiai vizsgálat során tapintható vagy képpalkotó eljárásokkal vizualizálható, körülírt lézióból való mintavételi eljárás szövettani vizsgálat céljából.

Az eljárás leírása

A bőrt minden esetben megfelelően dezinficiálni kell a beavatkozás előtt! Az elváltozást vékony tűvel pungálva, speciális fecskendő segítségével vákumot létrehozva a teriméből sejteket „aspirálunk”, azaz szívunk ki, és ezeket tárgylemezre kikenve, különböző festési eljárásokat alkalmazva, mikroszkóppal vizsgáljuk. Az eljáráshoz speciális felszerelés szükséges: a biopsziás tű, a gumidugattyús fecskendő és a fecskendő befogó, a gyártó után elnevezve Cameco-pisztoly. Általában 22-23 G vastagságú tűket használunk, ezek külső átmérője 0,6-0,75 mm. A tű hossza az elváltozás lokalizációjától függ, a legrövidebb, 1 collos tűket subcután léziókhöz, a 20 cm hosszúakat a mély abdominális (máj, retroperitoneum, pancreas, vese stb.) vagy thoracalis elváltozásokhoz alkalmazzuk. A két véglet között számos átmenet létezik, felületesen elhelyezkedő léziókhöz általában másfél collos tűk elegendőek, a mélyebben fekvő elváltozásokhoz jól bevált a speciális biopsziás tűket jól helyettesítő, 8-10 cm hosszú mandrinos spináltű, melyet anesthesiologusok használnak epidurális érzéstelenítéshez. Fontos, hogy a fecskendő gumidugattyús legyen, ezáltal biztonsággal szolgáltatssa a vákumot, és jól illeszkedjen a biopsziás pisztolyba. Ha a méretek nem egyeznek tökéletesen, a szívóhatás a fecskendő deformálódása miatt megszűnhet, csak levegőt aspirálunk.

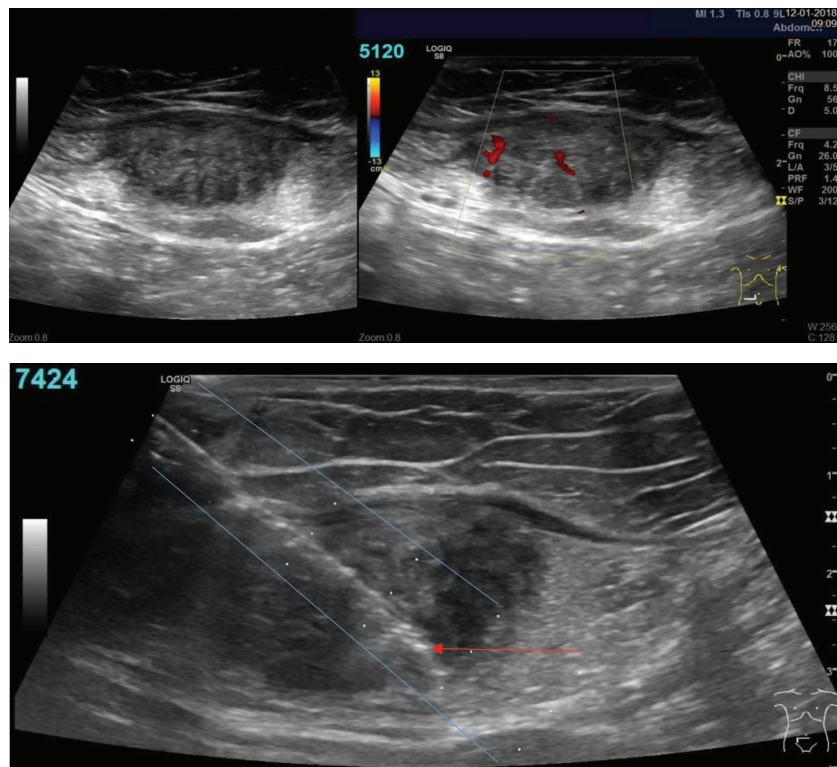
A biopsziás pisztoly használatával egyik kezünk szabaddá válik, ezzel a kézzel tudjuk fixálni a biopsziázott csomót vagy tartani az ultrahangfejet, de minden esetben biztosabb fogást és jobb eredményt nyújt használata.

Az UH-vezérelt biopsziáknál valamilyen sonográfiával láthatóvá tett, gyakran nem tapintható léziót szűrünk meg, bár a tapintható elváltozásoknál is igen hasznos a vezérlés, így biztosak lehetünk abban, hogy eltaláltuk a léziót, kikerülhetjük a nagyobb ereket, a necrosisokat, kiválaszthatjuk nyirokcsomók esetében a patológiás szerkezetűt. Az UH-vezérlés előnye, hogy szűrés közben lehet változtatni a tű helyzetén, és a szűrés többször ismételhető. A vizsgálat szenzitivitása irodalmi adatok alapján 85-95%, specificitása 98-100%, azaz a szövettani vizsgálat után a legmegbízhatóbb vizsgálóeljárás. A szimpla cysták esetében nagy százalékban végleges megoldást jelent a cysta leszívása, különösen, ha valamilyen szklerotizációs eljárást is alkalmazunk. A mélyen fekvő szerveket is beleértve az aspirációs citológiai vizsgálatok döntő többségét ambuláner végezzük, hasüregi szervek esetében néhány órás megfigyelés követi a beavatkozást mindössze.

Tüdő, retroperitoneum, veseelváltozásoknál inkább a CT-vezérlés a megbízhatóbb, mivel nagyobb a felbontása, és a csontok, izmok alatt-között jobban „látja” az elváltozást, mint az ultrahang.

A beavatkozáshoz szükséges eszközök listája

22 G-s injekciós tű	1 db
10 ml-es fecskendő	1 db
Tárgylemez	4 db
Aspirációs pisztoly	
Cutaspet F bőrfertőtlenítő	
Sebtapasz vagy mefix	
Steril buci	4-5 db



4. ábra Aspicációs cytológiai mintavétel hasfali teriméből (a szövettani vizsgálat a későbbiekben endometriosiszt igazolt)
 Piros vonal: a tő reflexiója, a kék vonalak által közrefogott terület jelzi a gép által kalkulált szűrés vonalát

Vastagtű (core)-biopszia

Az eljárás definíciója

A vastagtű-biopszia olyan szövettani eljárás, amelynél biopsziás eszközzel szövethengermintát nyernek kóros területekből, elváltozásokból szövettani beazonosítás céljából.

Az eljárás leírása

A core biopszia helyi érzéstelenítésben végezhető. A mintavételhez használatos biopsziás tűt vagy pisztolyt UH-vezérléssel vezetik be a vizsgálandó képletbe. Vékonyabb biopsziás eszközt trokár-technikával vagy drótvezérelve (a képletet tűvel megszűrva, azon keresztül vezetődrótot bevezetve) lehet a vizsgált képlethez eljuttatni. Maga az eszköz lehet kézzel aktiválható mintavevő tű vagy pisztoly. Napjainkban elektromos vagy rugós kioldású elsütő rendszerek is használatosak. A biopsziás eszközzel kiemelt szövethengereket a patológus vizsgálja szövettani meghatározás céljából. Egy elváltozásból több mintát is vehetünk. A mintavétel helyét a szövethenger kinyerése után, a mintavétel helyétől függően hosszabb vagy rövidebb ideig nyomókötéssel látjuk el, annak érdekében, hogy a vérzés minimális legyen. Ezt követően steril kötés kerül a területre, a szövettani mintát pedig továbbítjuk a patológiai laborba. A diagnózis pontossága 98-99 százalékos, így minimális az esélye annak, hogy az elváltozás beazonosítása nem megfelelő. Ebből adódóan az orvos nagy biztonsággal dönthet a szükséges kezelés jellegéről, tervezheti meg a terápiát, adott esetben dönthet a műtétről, a műtét előtti kemoterápiáról. Ha jóindulatú az elváltozás, akkor általában semmit nem kell tenni vele.

A beavatkozáshoz szükséges eszközök

Lidocain (1% 10 ml)	1 db
NaCl (0,9%, 10 ml)	
18 G-s injekciós tű	1 db
21 G-s injekciós tű	1 db
10 ml-es fecskendő	2 db
Steril szikepenge	1 db
Steril kesztyű	2 pár
Mefix	
Biopsziás tű (vese 16 G, a többi 18 G)	1 db
Steril tűvezető (16 G, 18 G)	1 db
Kémcsőben formalin (a transzplantált vese biopsziájához nem kell)	
A transzducerre steril gél + zsák + gumi	
Homokzsák – a mintavétel után kompresszió céljából a szövődmények megelőzése végett	

Perkután ablációk

A perkután ablációs kezelések a komplex onkológiai kezelés részei. Az elektródákat ultrahang-ellenőrzés mellett juttatjuk be, így csak olyan eltérés kezelhető, ami jól megjeleníthető ultrahanggal. Elsődleges használati területe a májgócok kezelése.

Fajtái

- Percutan alkoholos infiltráció (PEI) során 96% alkoholt juttatunk be, ami hatását a daganatos szövet coagulációjával és dehidrációjával feje ki. Japánban az 1980-as évek elejétől alkalmazzák.

- Radiofrekvenciás abláció – a nagyfrekvenciájú elektromágneses hullám energiáját használjuk fel, ami a részecskéket, vízmolekulákat rezgésre kényszeríti, ami azok „súrlódásához” vezet. A súrlódás által keletkezett hőt használjuk fel. Az elektróda hegyének közelében, a daganatban így 70-90 fok is lehet, mely a szövetek elhalását okozza. Az elektródától távolodva a hőhatás folyamatosan csökken. A szövetek pusztulása 60 fokon már bizonytalan.
- Intersticiális lézer-fotokuaguláció.
- Cyroabláció.

A PEI-kezelés fontos a cirrhosis talaján kialakuló hepatocellularis carcinoma kezelésében, ha a góccok száma kevesebb, mint három, a méretük pedig nem nagyobb 2 cm-nél. HCC esetén az RFA a 4 cm-nél kisebb tumoroknál a sebészi kezeléssel azonos túlélést jelent, így mindenképpen fontos figyelembe venni.

Melléklet

Dokumentáció-javaslat

Műtéti napló

A beavatkozás időpontja: év hónap nap, órától - óráig

Beteg neve:

Születési év, hónap, nap: TAJ

Beküldő intézet:

Beküldő orvos (pecsétszám):

Beküldő diagnózis:

Kért beavatkozás:

Elvégzett vizsgálatok:

Alkalmazott gyógyszerek:

Rendkívüli esemény:

Vizsgálatot végző orvos:

Vizsgálatot végző asszisztens:

Irodalomjegyzék

1. Fráter L.: *Radiológia / Medicina*, 2010.
2. Hearn, W.Ch.: *Abscess Drainage; Seminars in Interventional Radiology*. Dec; 29(4): 325–336. doi: [10.1055/s-0032-1330068], 2012.
3. Roskell, D.E.: *Fine needle aspiration cytology in cancer diagnosis*; BMJ. Jul 31; 329(7460): 244–245., 2004. doi: [10.1136/bmj.329.7460.244].
4. Buley, I.D., Roskell, D.E.: *Fine needle aspiration cytology in tumour diagnosis: uses and limitations*. Clin Oncol;12: 166-71., 2000.
5. Jung, I., Kim, M.J., Moon, H.J., Yoon, J.H., Kim, E.K.: *Ultrasonography-guided 14-gauge core biopsy of the breast: results of 7 years of experience*. Ultrasonography; 37(1): 55-62., 2018. <https://doi.org/10.14366/usg.17028>.
6. By Hoagland, L.F., MD, and Hitt, R.A., MD: *Techniques for ultrasound-guided, percutaneous core-needle breast biopsy*. Applied Radiology, March 04, 2013.
7. Hofer, S., Oberholzer, C., Beck, S., Looser, C., Ludwig, C.: *Ultrasound-guided radiofrequency ablation (RFA) for inoperable gastrointestinal liver metastases*. Ultraschall Med. Aug;29(4):388-92., 2008. doi: 10.1055/s-2008-1027197.
8. Kim, J.W., MD, Shin, S.S., MD, corresponding author, Heo, S.H., MD, Hong, J.H., MD: *Ultrasound-Guided Percutaneous Radiofrequency Ablation of Liver Tumors: How We Do It Safely and Completely*. Korean J Radiol. Nov-Dec; 16(6): 1226–1239., 2015. doi: [10.3348/kjr.2015.16.6.1226].

Intervenciós radiológia

Percutan kardiológiai intervenciók

*Prof. dr. Csanádi Zoltán
Dr. Vajda Gusztáv
Dr. Kertész Attila
Dr. Szűk Tibor
Dr. Jenei Csaba
DEBRECENI EGYETEM*

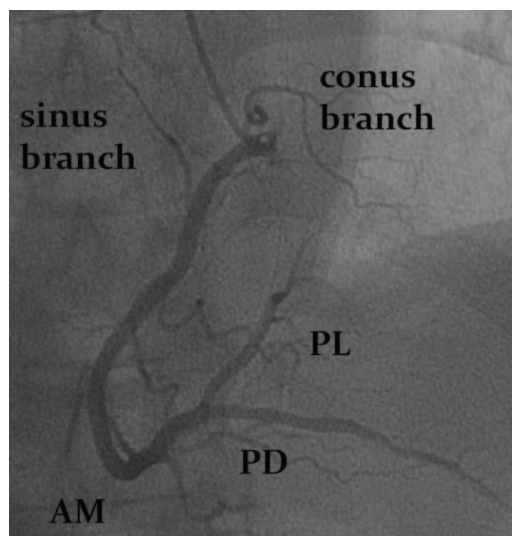
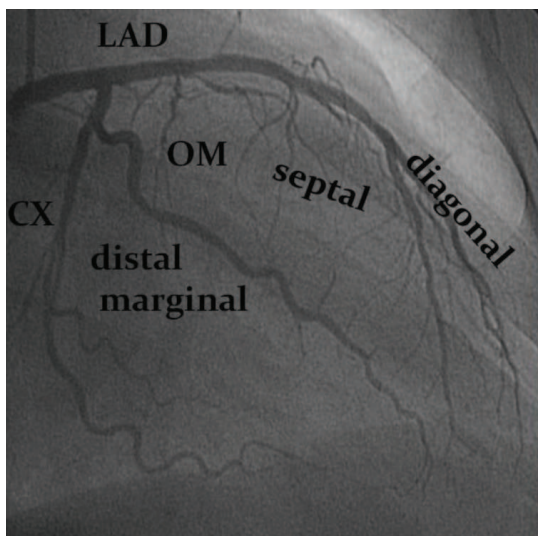
Koronária-angiográfia

Az eljárás definíciója

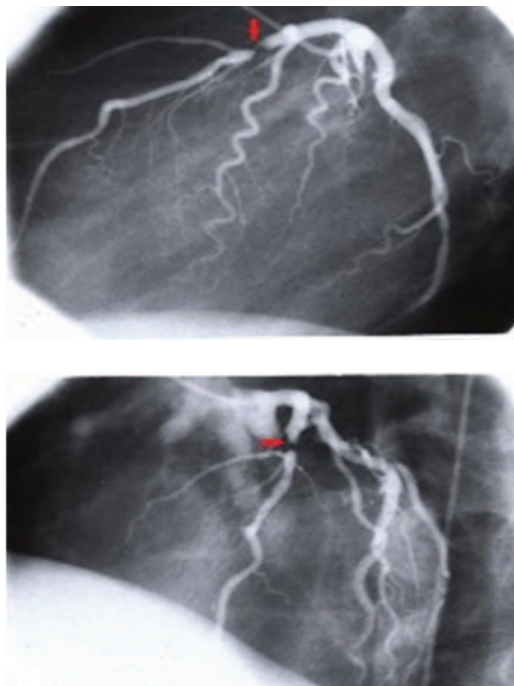
A koszorúerek kontrasztanyagossal feltöltése napjainkban a leggyakrabban végzett invazív kardiológiai vizsgálat. A Sones által 1958-ban leírt módszer láthatóvá teszi a szívizmot ellátó verőerek lefutását, az esetleges szűkületeket vagy elzáródásokat.

Az eljárás leírása

A beavatkozást általában éber állapotú betegen, helyi érzéstelenítésben végezzük. Sones eredetileg az artéria brachiálison keresztül, annak sebészi feltárását követően vezette a katétereket a coronariaszájadékokhoz. Napjainkban, ritka kivételtől eltekintve, a femorális vagy a radiális artéria percutánpunkciójával (Seldinger-technika) történik a behatolás. A lumennel rendelkező, preformált görbületű (különböző görbület és méret áll rendelkezésre), a jobb és a bal coronaria szájadékanulálására kifejlesztett katétereket a szájadékban pozicionáljuk, majd kontrasztanyagot fecskendezünk egymás után mindkét érbe. A kontrasztanyag befecskendezéseket többször ismételve, a röntgenső forgatásával különböző leképezéseket használunk az egyes coronariaszegmensek megfelelő áttekintése céljából.



1. ábra A bal (bal oldal) és a jobb (jobb oldal) coronaria ágrendszere
(LAD = ramus descendens anterior; Cx = ramus circumflexus;
PL = posterolaterális; PD = posterior descendens; AM = acut marginális ág)



2. ábra A ramus descendens anterior ág szubtotális stenosisa 2 irányból

Az eljárás során használt eszközök



3. ábra Bal (bal oldal), jobb (közép) coronariás katéter és pigtail (jobb oldal) katéter

Indikáció

Koszorúérbetegség gyanúja esetén, annak igazolására vagy kizárására. Az esetek döntő többségében olyankor végezzük, amikor egy esetleges kóros eltérés esetén annak transzkatéteres vagy sebészi megoldása szóba jön. Acut coronaria szindrómában sürgősséggel, a lehető legrövidebb időn belül, stabil ischaemiás szívbetegségben elektív módon végezhető. A diagnosztikus beavatkozást akut esetben, amennyiben az technikailag megoldható, azzal együlésben követi a percutan coronariaintervenció, stabil ischaemiás szívbetegség esetén együlésben, de későbbi beavatkozásként is végezhető.

Kontraindikáció

Minden olyan körülmény, amely miatt a koszorúereken talált esetleges eltérésnek érdemi következménye a beteg kezelésében nem lenne, pl. a beteg semmilyen revascularizációba nem egyezik bele, vagy attól sem az életkilátás, sem az életminőség javulása nem várható.

Szövődmények

A coronaria angiográfia rizikója 1% körül van, életveszélyes vagy halált okozó szövődménnyel 1 ezrelék alatt kell számolnunk. Az enyhébb, maradandó következménnyel nem járó komplikációk a behatolás helyén keletkező, sebészeti ellátást ritkán igénylő érsérülés, hematoma, álanerurizma, melyek a radialis megközelítés terjedésével egyre ritkábban fordulnak elő. A koszorúerek iatrogén, katéter okozta sérülése azonnali ellátást igényel katéteren keresztül, vagy ha ez nem lehetséges, műtéti úton. Életveszélyes kamrai aritmia, leggyakrabban a jobb ág töltésekor fellépő kamrafibrilláció azonnali DC-shockkal szüntethető meg. A ritkán előforduló stroke embolizáció következménye lehet, ami sürgős agyi érintervenciót vagy trombolízist igényelhet. Kontrasztanyag-allergia, súlyos esetben anafilaxia esetén iv steroid adására, intenzív terápiára is szükség lehet. Gyakoribb kontrasztanyaggal kapcsolatos szövődmény a vesefunkció romlása, elsősorban már a beavatkozás előtt is beszűkült vesefunkciójú betegeken, amikor fontos szempont, hogy a befecskendezett kontrasztanyag mennyisége minél kevesebb legyen, és a kontrasztanyag megválasztása (nem ionos) is megfontolást igényel. Diabetesez betegen az orális antidiabetikumot a vizsgálat előtt ki kell hagyni.

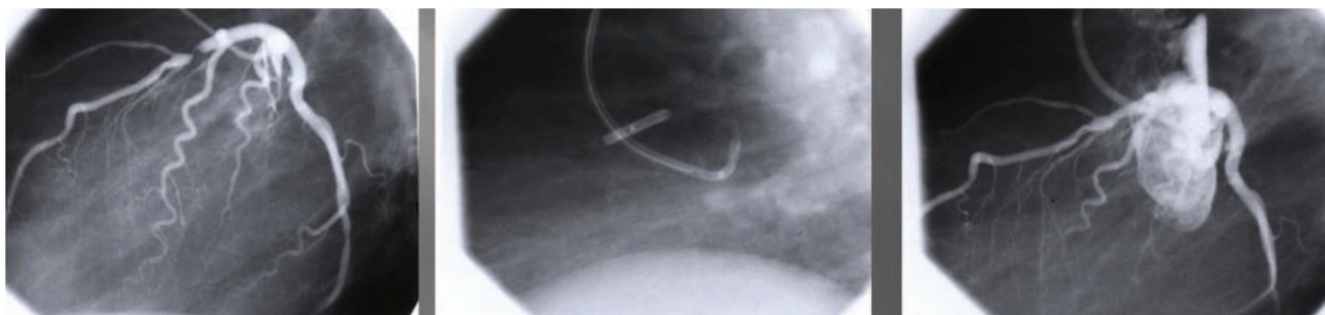
Percutan coronaria intervenciók (PCI)

Az eljárás definíciója

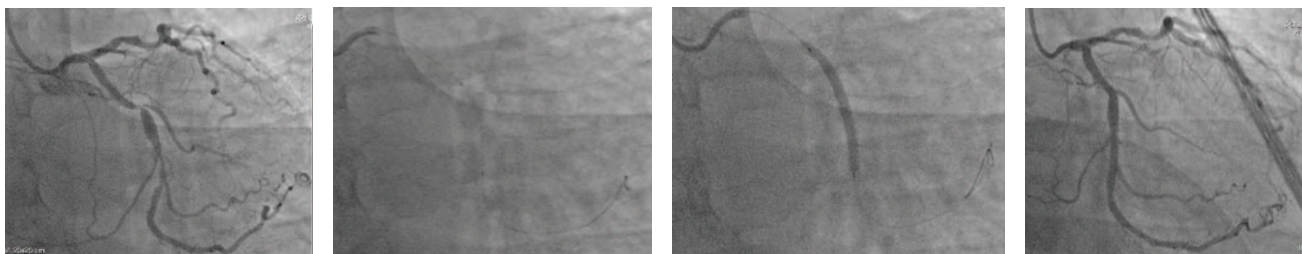
A beavatkozás célja, hogy a koszorúéren angiográfiával igazolt szűkületet vagy elzáródást, amennyiben ezzel még működő szívizom megmentésére esély kínálkozik, katéteren keresztül megoldjuk, az eret a véráram számára ismét szabadon átjárhatóvá tegyük. Az Andreas Grünzig által 1977-ben bevezetett ballon angioplastica időszakában PTCA-nak (percutaneous transcatheter coronary angioplasty) nevezett technikát ma, amikor szinte minden esetben stent beültetéssel együtt történik, továbbá egyéb kiegészítő lehetőségek, pl. rotabláció, thrombus leszívás, lézer, vágóballon is rendelkezésre állnak, általános gyűjtőfogalomként PCI-nek (percutaneous coronary intervention) nevezzük. Az acut coronaria syndromában (ACS) végzett intervenciót primer PCI-nek nevezzük. A 3 hónapnál régebbi, teljes coronariaelzáródások esetén az elzárt érszegmens speciális eszközökkel, kollaterálisokon keresztül történő megközelítése és megnyitása az utóbbi években egyre gyakrabban alkalmazott CTO (Chronic Total Occlusion) PCI. A csak ballontágítás napjainkban ritka eseteire a POBA (Plain Old Balloon Angioplasty)-terminust használjuk.

Az eljárás leírása

A coronaria angiográfia során igazolt szűkült vagy occludált ér szegmensbe kerül felvezetésre a ballonkatéter, aminek méretét az ér és a szűkület átmérője és hossza alapján határozzuk meg. A vezetődrótot a beteg érszakaszon átvezetjük, majd ezen keresztül pozicionáljuk a ballont (POBA) vagy a ballontra épített stentet. A stenteket az ér recoilnak nevezett, a tágított szakasz heteken vagy hónapokon belüli visszaszűkülését eredményező reakció megakadályozására fejlesztették ki. A kezdetben használt bare metal stentek (BMS) helyét napjainkra átvették a szinte minden helyzetben preferált gyógyszerkibocsátó stentek (DES=Drug Eluting Stent), továbbá gyógyszerkibocsátó ballonok is megjelentek.

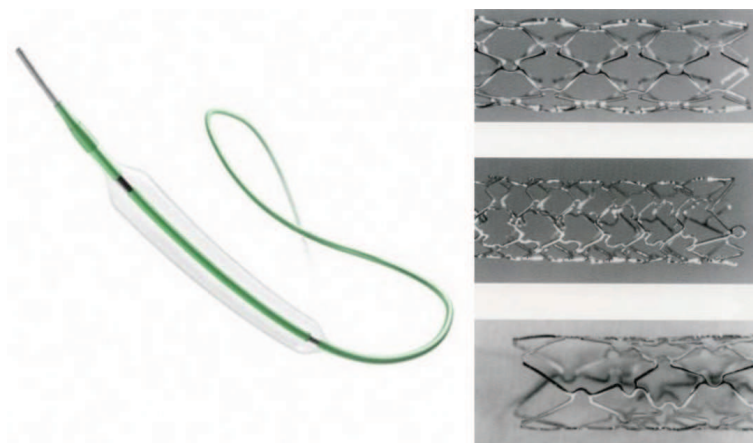


4. ábra POBA – A ramus descendens anterior proximális stenosisa (bal oldal), a szűkületben elhelyezett és felfújott ballon (közép) és az angiográfias eredmény (jobb)



5. ábra A Cx középső szakaszán kettős stenosis (1. kép). A vezetődrótot sikerült átvezetni (2. kép), a ballont a ráépített stenttel mindkét beteg szakaszra kiterjedően (3. kép) felfújni és a PCI után jó angiográfias eredményt elérni (4. kép)

Az eljárás során használt eszközök bemutatása



6. ábra POBA (bal oldal) és különböző stentek (jobb oldal)

Indikáció

A legmarkánsabb mortalitás-csökkentés ACS kapcsán végzett primer PCI-től várható, megfelelően szervezett ellátás, időben végzett beavatkozás esetén a szívinfarktus 30 napon belüli halálozása 1/3-ra csökkenthető. Stabil coronáriabetegségben a prognózis javulása a bal főtörzs, a proximális RDA, valamint több ág szűkülete esetén várható. Az életminőséget jelentősen befolyásoló angina esetén is javallt a panaszok csökkentésére.

Kontraindikáció

PCI kontraindikációja a beteg rossz általános állapota, aminek az oka nem coronaria eredetű (láz, zajló egyéb súlyos betegség), az életkilátásokat jelentősen korlátozó társbetegség jelenléte, továbbá minden olyan helyzet, amikor az elzáródott vagy beszűkült coronaria megnyitásától érdemi szívizomzattömeg megmentése nem várható.

Szövődmények

A diagnosztikus coronariaangiográfiánál leírt szövődmények fordulhatnak elő, gyakoriságuk a beteg általános állapotától és a coronariastatustól függően változik. Ritka szövődmény a stentembolizáció, ami az esetek többségében teendőket nem igényel. A BMS-érában még 30% körüli in-stent restenosis a DES-korszakban 5% alatt tartható. Rettegett szövődmény ugyanakkor a stent thrombosis, ami jellemzően DES alkalmazása esetén fordul elő, mivel az endotelizáció sokkal lassabb folyamat és a szabad fémfelszín erre hajlamosít, különösen, ha a thrombocytá-gátló valamiért kimarad. A legújabb stentek ebből a szempontból is egyre biztonságosabbak.

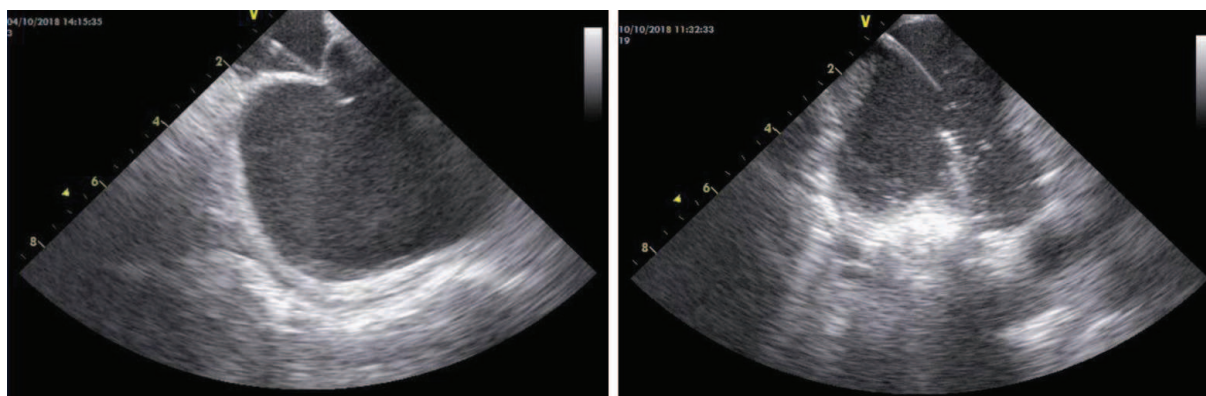
Transseptális punkció

Az eljárás definíciója

Az eljárás lényege, hogy valamilyen katétert, akár diagnosztikus, akár terápiás célból a jobb pitvarból a bal pitvarba juttatunk a pitvarok közötti sővényen keresztül. Az így kialakított transseptális hozzáférést fenntartva, megfelelő lumenmérettel rendelkező, hosszú transseptális hüvelyen keresztül különböző terápiás eszközöket vezetünk a bal pitvarba.

Az eljárás leírása

Többnyire a jobb v. femorális standard punkciója (Seldinger) után hosszú drótot vezetünk a jobb pitvar - v. cava superior találkozásához. Ezen a vezetődróton vezetjük fel a transseptális hüvelyt és a benne lévő dilatátort. A vezetődrótot visszahúzzuk, helyette, a dilatátor lumenében vezetjük fel a transseptális tűt, ami 1-2 cm-rel hosszabb, mint a dilatátor vége és hajlított, hogy a septum felé lehessen irányítani. Röntgenellenőrzés mellett a tűt a dilatátor végéig vezetjük fel, majd a septum felé fordítva az egész szerelék (transseptális hüvely, dilatátor, tű) lassan lefelé húzzuk, amíg egy határozott, jól látható „bólintó” mozgással az el nem helyezkedik a fossa ovalisnak megfelelően, a bal pitvar felé irányulva. A tűhöz nyomásmérőt csatlakoztatva megfigyelhető, hogy a kezdetben jobb pitvari nyomásgörbe a septumnak feszülés során eltűnik, majd a tűt előre nyomva, az a bal pitvarba zökken, ezzel egyidőben balpitvari nyomásgörbe jelenik meg. Az utóbbi időben a fenti manőver követésére egyre elterjedtebben használnak intrakardiális echocardiográfiát (ICE), amivel a pitvari septumnak feszülő tű által okozott sátozképződés (tenting), majd a tű áthatolása a bal pitvarba jól követhető. Így nem csak biztonságosabb a szűrés, de annak fossan belüli helye is kontrollálható, ami technikailag megkönnyítheti a bal pitvarban végzendő beavatkozást.



7. ábra ICE-felvételen jól látható a septumnak feszülő tű okozta „tenting” (bal oldal), majd annak megszűnése, amint a tű a bal pitvarba jutott (jobb oldal)

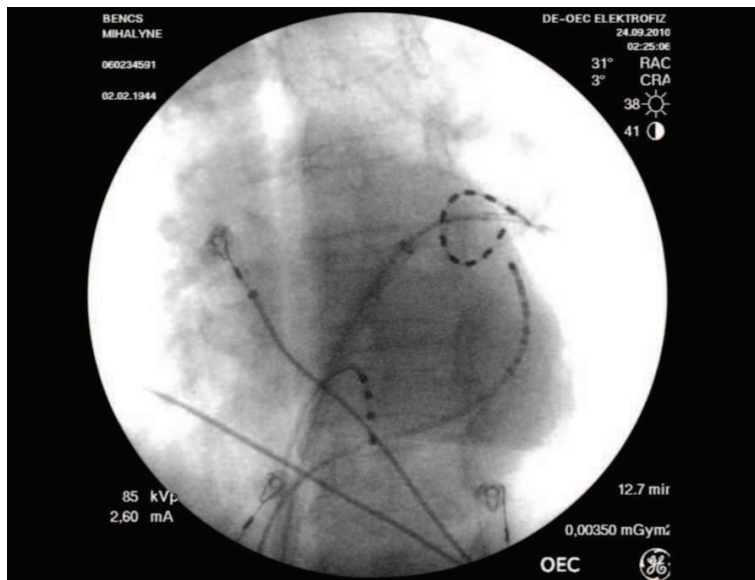
Az eljáráshoz használt eszközök bemutatása



8. ábra Transsept punkciós tű

Indikáció

Napjainkban transseptális punkciót leggyakrabban olyan katéterabláció során végzünk, amely valamilyen balpitvari ritmuszavarszubsztrátum kiiktatására irányul (balpitvari tahikardia, tüdővéna-izolálás pitvarfibrilláló betegen), vagy balpitvari fülcsezárás alkalmával. A 70-es, 80-as években még gyakori indikáció, a szimultán balpitvari és balkamrai nyomásmérés az echocardiográfia fejlődésével napjainkra csaknem teljesen eltűnt, ugyanakkor ritkábban szükség lehet rá szívfejlődési rendellenességekben vagy azok korrekciós műtétét követő vizsgálatként.



9. ábra Transseptális hüvelyen keresztül a bal felső tüdővénában elhelyezett körkörös ablációs katéter

Kontraindikáció

Egyértelmű kontraindikációt jelent a balpitvari thrombus vagy egyéb tisztázatlan terime (pl. myxoma), aminek jelenlétét a beavatkozás előtt Transzözofageális (TEE) vagy intrakardiális echocardiográfias (ICE) vizsgálattal kell zárni.

Szövődmények

A beavatkozások kapcsán mintegy 1%-ban fordul elő, hogy az aorta vagy a bal pitvar falának sérülése miatt pericardium vérzés, akár tamponád alakul ki. Ilyenkor a subxiphoidális behatolásból azonnal elvégzett pericardiocentesis életmentő lehet, 200-300 ml vér leszívása után a beteg vérnyomása normalizálódik. Amennyiben a vérzés nem áll el, úgy a vérzésforrás sebészi ellátása válhat szükségessé sternotómias behatolásból. A tamponádnál is rettegettebb szövődmény a stroke, amely a septum átszúrása során vagy azt követően a véráramba kerülő szövettrömelék, alvadék, esetleg levegőembólia következménye. Ellátása sürgős agyi érintervenció vagy trombolízis.

Elektrofiziológiai eszközös terápia

Az eljárás definíciója

Az elektrofiziológiai eszközös terápia olyan elektromos eszközök beültetését jelenti, amelyek vagy a hipodinám (bradikardia), vagy a hiperdinám (tahikardia) ritmuszavarok következményeinek kivédésére képesek. A hagyományos pacemakereket az 1950-es években a bradiaritmia kezelésére fejlesztették ki, a 80-as évek elejétől elérhető beültethető kardioverter defibrillátorok (ICD = Implantable Cardioverter Defibrillator) az életveszélyes kamrai aritmia külső beavatkozás nélküli kezelésére képesek. Az 1990-es évek végén a szívelégtelenség kezelésére jelentek meg a biventrikuláris ingerlésre képes készülékek (CRT = Cardiac Resynchronization Therapy), amelyek pacemaker és ICD-rendszerek részeként egyaránt elérhetők.

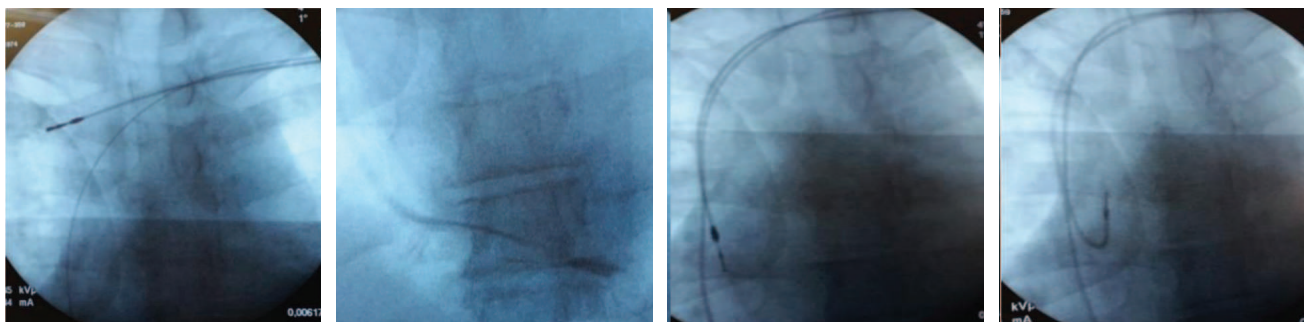
Az eljárás leírása

A beavatkozást általában iv. szedatívum és lokális érzéstelenítés mellett végezzük. A műtét az elektródák szíven belüli és a generátor mellkasfalban történő elhelyezéséből áll, többnyire bal oldali implantációt végzünk. Az elektródákat Seldinger-technikával, a v. subclavia/v. axillaris punkciója útján vagy a v. cephalica kiegészítését követően juttatjuk az érrendszerbe, majd a szívbe röntgenátvilágítás mellett.

A rutinszerű elektródapozíciók a jobb pitvarban a jobb fülcsé, a jobb kamrában a kamracsúcs. A jobb kamracsúcsból történő ingerlés továbbra is a standard technika, azonban az így okozott iatrogén kamrai aszinkronia a betegek egy részében, különösen azoknál, akik bal kamrafunkciója már az implantáció időpontjában sem intakt, kontraktilis diszfunkciót, szívelégtelenség tünetek kifejlődését eredményezheti. Ilyen esetekben a magas kamrai vagy His-köteg ingerlés, esetleg eleve biventrikuláris rendszer választása jön szóba.

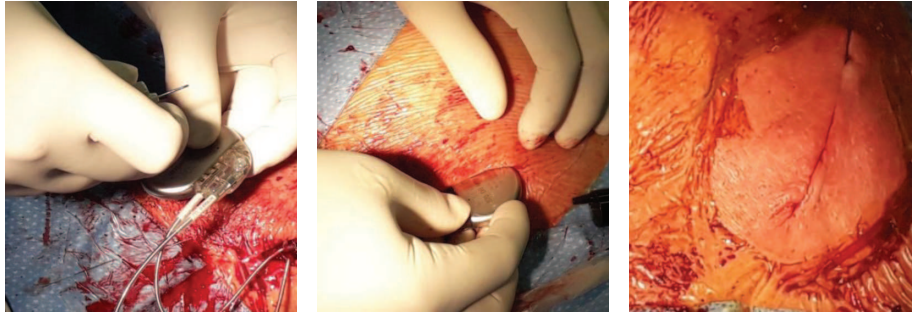
Az elektródák bipolárisak, distális részükön egy elektródapárral, lehetnek fixációs mechanizmus nélküli, passzív vagy aktív fixációs mechanizmussal ellátottak. Az aktív fixációs mechanizmus nélküli jobbpitvari elektródákban olyan vékony acélródról kerül beépítésre, amely biztosítja, hogy az elektróda jobb pitvarba történt bevezetése után az egyenes stylet eltávolításával az elektróda distalis szegmense visszakanyarodjon, J alakot vegyen fel, majd spontán vagy minimális manipulációt követően a fülcsében rögzüljön. A balkamrai endocardiális ingerlés a sinus coronarius ágrendszerében, elsősorban a laterális, a posterior, esetleg az anterolaterális ágban pozicionált elektródákon keresztül valósítható meg hatékonyan. Az elektródát a sinus coronarius (SC) szájadék feltalálását segítő görbülettel ellátott hosszú hüvelyen keresztül vezetjük a SC-ba. Angiográfiás katéteren keresztül lehetőség van SC-angiográfiára, hogy a jelentős egyéni változékonyságot mutató anatómia ismeretében történjen a legmegfelelőbb oldal kiválasztása. A balkamrai elektródák irányíthatóságát stylet vagy egészen vékony, a PCI-nál is használt drót (over the wire technika) segítheti. A balkamrai elektródák újabb multipolárisak, az ingerlő elektródák számának növelése a stimulálás többféle beállítási lehetőségét, ezáltal a hatékonyabb ingerlést biztosítja. ICD esetén a jobb kamrába defibrilláló elektróda beültetése szükséges, aminek distalis részén, az ingerlő-érzékeli elektróda pártól proximálisan helyezkedik el a 8-10 cm hosszú shock elektróda.

Az elektródák pozicionálása után teszteljük azok érzékelő (megfelelő jel nagyság) és stimuláló funkcióját. Megfelelő elektromos paraméterek esetén az elektródát a generátortasakban a fasciához rögzítjük, a generátorhoz csatlakoztatjuk és a zsebet 2 rétegben zárjuk.

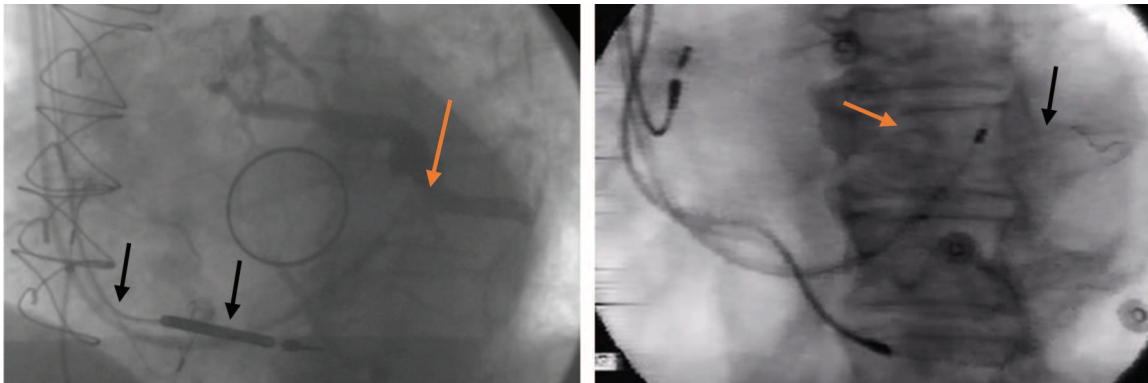


10. ábra Kétűregű PM-implantáció (balról jobbra haladva):

A v. subclaviából bevezetett vezetődrt és a jobb kamrai elektróda bevezetése a jobb szívfélbe (1. kép), majd pozicionálása a kamracsúcsban (2. kép). Ezt követően a „J” elektródát vezetjük a jobb pitvarba, amit a stylet egyenesen tart (3. kép), majd annak óvatos visszahúzása után az elektróda felveszi végleges alakját a jobb fülcsében (4. kép).

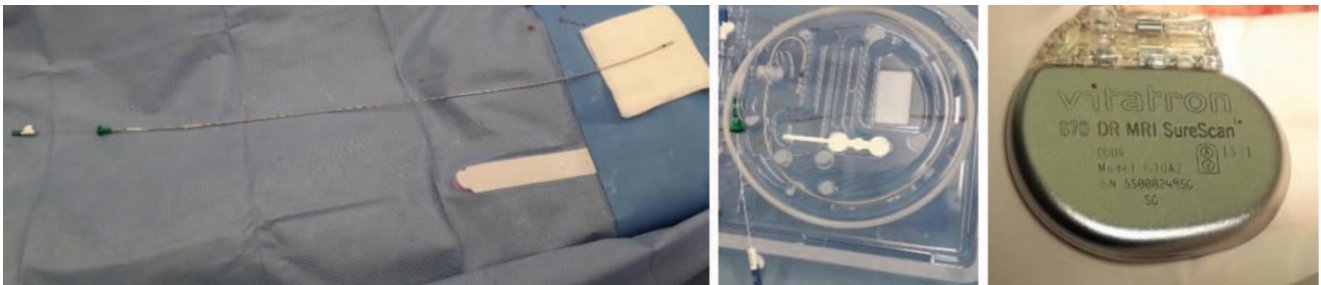


11. ábra A zsebben rögzített elektródákat a generátorhoz kapcsoljuk, a tasakban elhelyezzük, a sebet 2 rétegben zárjuk



12. ábra Bal: SC-angiográfia. Bal kamrai elektróda implantációra alkalmas, vastag laterális ág (sárga nyíl)
A jobb kamrában defibrillációs elektróda, a shock tekercs kezdetét és végét a fekete nyilak jelzik.
Jobb: Bal kamrai elektróda implantáció. A vékony vezető drót a laterális ágban distálisan (fekete nyíl), az over the wire elektróda vége még a SC-ban (sárga nyíl)

Az eljárás során használt eszközök bemutatása



13. ábra Kamrai aktív fixációs, pitvari „J” elektróda és kétüregű generátor

Indikáció

Bradycardia miatt végleges pacemakerbeültetés elsősorban tünetkontrollra, életminőségjavításra jön szóba olyan betegeken, akiknél a panasz (eszméletvesztés, megszedülések, tartós gyengeség, fáradtságérzés, terhelésintolerancia, esetleg szívelégtelenség tünetek) a sinuscsomó-működés vagy a pitvar-kamrai átvezetés zavarával egyértelműen összefüggnek. A pitvar-kamrai vezetés zavarai panasz nélkül is indikációt képezhetnek néhány ritka, öröklődő progresszív neuromusculáris kórképben, szívinfarktus után, alternáló jobb és bal Tawara-szárblock, illetve trifaszculáris blokk esetén.

ICD-beültetés szekunder prevencióként lezajlott tartós kamrai ritmuszavar (kivéve akut infarktus kapcsán) után javallt. Primér (proflaktikus) indikációt képez a III-IV. osztályú szívelégtelenség 35% alatti balkamrai ejekciós frakció (BK EF), korábbi szívinfarktus után (minimum 40 nap) mért 30% alatti BK EF, továbbá néhány ritkább, többnyire örökletes kórkép (aritmogén jobb kamra diszplázia, Brugada szindróma, hosszú QT stb).

A rezinkronizációból elsősorban azok a szívelégtelen betegek profitálhatnak, akik EKG-ján széles (150 msec-ot meghaladó), típusos bal szárblock mintájú a QRS-komplexus. Az ilyen, aszinkron balkamrai működést a szimultán jobb- és balkamrai ingerlés korigálhatja, ami az életminőség, a funkcionális kapacitás mellett a túlélés javulását is eredményezheti.

Kontraindikáció

Általában akut kórképek, zajló fertőzés, lázas állapot vagy olyan társbetegség, ami a beteg tartós túlélését eleve valószínűtlenné teszi. ICD és reszinkronizációs terápia esetén a várhatóan legalább 1 éves túlélés az implantáció elvégzésének kritériuma.

Szövődmények ellátása

A beavatkozás alatti akut szövődmény az esetben kb. 1%-ában előforduló pneumothorax a subclavia szúrás következményeként, ami súlyosabb esetben a mellűr becsövezését és néhánynapos folyamatos szívását teheti szükségessé. Az elektródák ritkán (elsősorban aktív fixációs) a jobb kamra, jobb pitvar vagy a SC sérülését, következményes pericardiális vérzést, tamponádot okozhatnak. A SC disszekciója többnyire teendőt nem igényel, de a beavatkozás folytatását megakadályozhatja. A generátortasak-vérzés vagy hematoma leggyakrabban alvadásgátlót szedő betegen jelent problémát, esetenként a tasak újbóli megnyitását és a vérzésforrás sebészi ellátását teheti szükségessé. Az utóbbi 1-2 évtizedben világszerte problémát jelent az akut és krónikus generátortasak-fertőzések előfordulása, amivel leginkább a bonyolultabb, hosszabb beavatkozások és nagyobb méretű eszközök esetén kell számolni, valamint a generátorcseréket, egyéb okból végzett tasakmegnyitásokat követően. Általános szabály, hogy fertőzés esetén lehetőség szerint minden eszközt (generátort, elektródákat) el kell távolítani, és új rendszert csak az ellenoldali mellkasfélbe szabad implantálni. Hosszú távon akár 5-10%-ban jelentkeznek elektródaproblémák (törés, szigetelési defektus), ami új elektróda beültetését igényelheti.

TAVI = Transaortic Valvular Implantation

Az eljárás definíciója

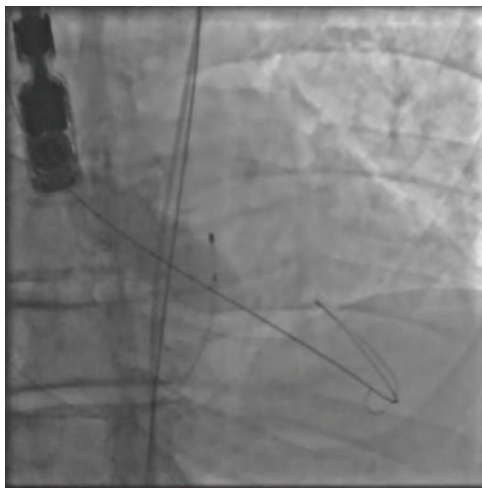
A katéteres aortabillentyű-beültetés a főverőér billentyűhibáinak kezelésére kifejlesztett eljárás, melyet leggyakrabban súlyos, panaszokat okozó aortabillentyű-szűkület esetén alkalmazunk. Ennek kapcsán a nyitott szívműtéttel ellentétben a meszesen beszűkült aortabillentyű nem kerül eltávolításra, hanem egy katéteres eszköz végére felhelyezett, arra alkalmas fémhálóval a megvastagodott billentyűlemezeket szétfeszítjük. Ezzel a szűkület megszűnik, a véráramlás megjavul, a fémhálóba előre bevarrt hártályak pedig ellátják a billentyű vérvisszaáramlás kivédő funkcióját. A beavatkozást a mellkas megnyitása nélkül, járó szíven, leggyakrabban artéria femoralis behatolásból végezzük. A technika az évek során jelentős fejlődésen ment keresztül, és a jövőben további fejlesztések várhatók.

Az eljárás leírása

Mivel a beavatkozás szemellenőrzés nélkül, csak RTG-sugár, kontrasztanyaggal végzett festések és szív UH-ellenőrzés mellett történik, akár helyi érzéstelenítésben, éber betegnél fontos a beavatkozás megtervezése. Ehhez különböző képalkotó technikák együttes értékelése szükséges, közülük a legfontosabb a CT-vizsgálat, mely segíti a megfelelő méretű billentyű kiválasztását azzal, hogy az anulus kerületét képes meghatározni, alkalmas a coronariaszájadékok magasságát ábrázolni, megmutatja a billentyű és kiáramlási pályameszesedés mértékét, az egész érrendszer leképezésével alkalmas a megfelelő behatolási kapu kiválasztására. Az echocardiográfia segíti a billentyűbetegség diagnózisának felállítását, a billentyűszűkület quantifikációját, társbillentyű betegségek kimutatását, a szív teljesítményének megítélését, valamint transzoesophagealis 3D technika alkalmazásával a CT-hez hasonlóan az aortagyök ábrázolását, az anuluskerület mérését, a koronáriák távolságának meghatározását, a meszesedések ábrázolását. Mivel időbeni felbontása jobb a CT-nél, az embóliaveszélyes, mobilis struktúrák ábrázolására is alkalmas. Mint minden szívműtét előtt, TAVI előtt is kötelező a coronarographia.

A tervezést követően UH- vagy angiographiás vezérléssel történik a behatolási kapu punctioja. A punctiot a beavatkozás végén az érbevarrásra alkalmas öltések eszközös behelyezése (pl. Proglide), majd egy szelepes érkanül (sheath) behelyezése követi. Az RTG-képerősítő mozgatásával az aorta anulus síkját egy vonalba állítva biztosított, hogy a billentyűbeültetés megfelelő helyre kerül. Ez a sík (anulus síkja) a célzóna, ahová a billentyű szoknya részét pozicionálni kell.

A behatolási kapu biztosítását követően egy katéter segítségével puha drótot juttatunk a meszes billentyűn keresztül a bal kamrába. Majd egy kunkori végű (pigtail) katéteren keresztül kemény drótot vezetünk a bal kamrába, mely sínezi a vastag eszköz egydimenziós mozgását. Amennyiben a billentyű túlságosan szűkült vagy nagyon meszes, szükséges lehet a billentyűbeültetés előtt annak előkezelésére a katéteres billentyű jobb pozicionálása érdekében. A billentyű fokozatos-lassú nyitásával, szükség szerint a katéter és balkamrai drót mozgatásával a billentyűt a megfelelő magasságban nyitjuk. Amennyiben a nyitás megtörtént, még a billentyű elengedése előtt van lehetőség a pozíció ellenőrzésére, bizonyos billentyűtípusoknál nem megfelelő helyzet esetén annak „visszacsomagolására” és újrapozicionálására.



14. ábra A billentyű ballonos előtágítása

Ha a billentyű az ellenőrzést követően is megfelelő pozícióban van, a billentyűt a katéteres felvivő rendszerrel leválasztjuk. Amennyiben a beültetett billentyű funkciója nem megfelelő, van lehetőség a billentyű ballonos utántágítására. Ezzel nem megfelelő nyitás, torz szerkezet esetén a billentyű funkciója javulhat. A sikeres beavatkozást követően az artériabehatolási kapukat zárjuk, a zárás minőségét, az ér zárás utáni állapotát képalkotóval (UH vagy angiographia) ellenőrizzük.



15. ábra A billentyű fokozatos nyitása, majd elengedése

Eszközök bemutatása



16. ábra A beültető rendszer áll egy katéteres felvezető rendszerből, mely betegben lévő végén a betöltött billentyű, a másik végén a billentyűnyitásra alkalmas szerkezet található

Indikáció

Súlyos tüneteket okozó aorta stenosis, közepes vagy magas nyitott szívmitét rizikó. A beavatkozás feltétele a TAVI elvégzésére alkalmas anatómia.

Kontraindikáció

Heart Team és Szívsebészeti háttér hiánya, az 1 évnél rövidebb várható életkilátás, olyan társbetegség megléte, mely a TAVI-t követően is jelentősen korlátozza az életminőség javulását, aktív endokarditisz, mobilis, embólia-veszélyes terimék a bal kamra, az aortabillentyű és az aorta ascendens régiójában. Relatív ellenjavallatot képez a nem megfelelő a. femoralis vagy subclavia behatolási kapu (lehet direktaortás vagy transzapicalis behatolás), a haemodinamikai instabilitás és a súlyosan csökkent balkamra-funkció.

Szövődmények

Miokardiális infarktus, ami sürgős PCI-t vagy Coronaria-műtétet igényelhet. Az egyre ritkábban előforduló stroke-ot többnyire meszes embólus okozza, eszközös embóliaeltávolítás ritkán jön szóba. Megelőzésében a beavatkozás alatt embóliaprotektív eszközök használata, a meszes struktúrák lehetőség szerinti elkerülése, beavatkozás után az újkeletű pitvarfibrilláció monitorozása és kezelése, antitrombotikus és antikoaguláns kezelés a legfontosabb. A mellkasiv aszkuláris szövődmények, aortadisszekció – ruptúra műtétet vagy stent graft beültetést, az annulus ruptúra azonnali szívűtétet igényel. Ventrikuláris szeptum perforáció súlyos haemodinamikai megingás esetén azonnali szívűtétet vagy enyhébb esetben haemodinamikai támogatást követően halasztott jellegű szívűtétet igényel, hasonlóan a mitralis billentyűapparátus sérüléséhez, diszfunkciójához. A jobb- és balkamra-perforáció pericardialis folyadék punctióját, szükség esetén a sérülés sebészi ellátását teheti szükségessé. A perifériás érsérülések a coronariabeavatkozások kapcsán leírt módon kezelendők. A balkamra-kiáramlási pálya közelében futó His-köteg sérülése következtében III. fokú AV-blokk kialakulása viszonylag gyakori szövődmény, ezért a beavatkozás kezdetén ideiglenes kamrai ingerlő elektróda felhelyezése szükséges, perzisztáló AV-blokk esetén végleges PM-implantációra lehet szükség.

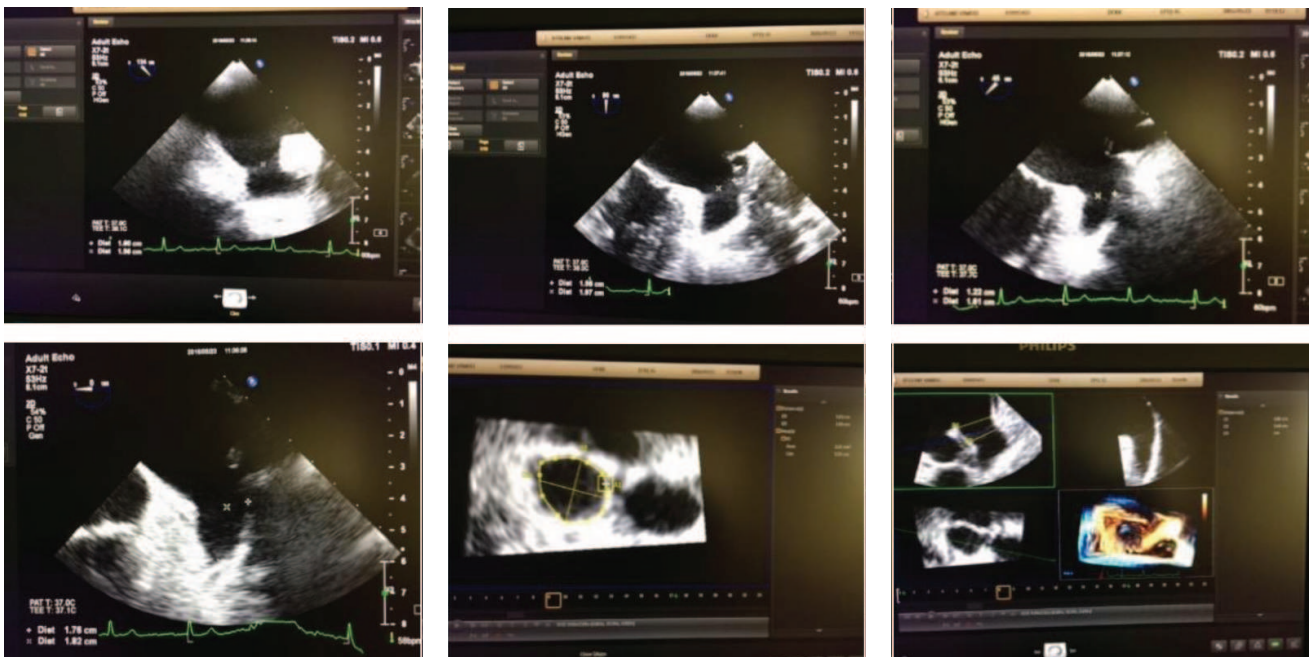
Bal pitvari fülcsezárás

Az eljárás definíciója

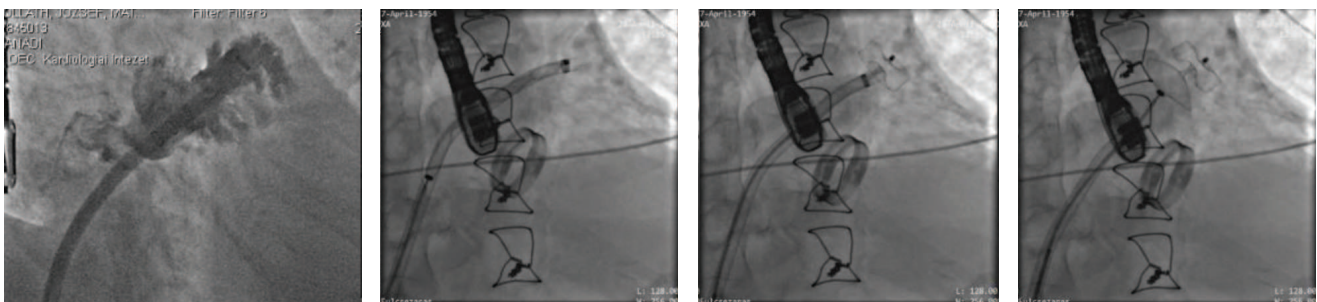
A bal pitvari fülcse kirekesztését a keringésből percután katéteres technikával a fülcseszájadékba ültetett záróeszközzel érhetjük el. A lezárt fülcsében maradt vér idővel betrombotizál, felszívódik, CT-vizsgálattal néhány hónap elteltével a fülcse már nem vizualizálható.

Az eljárás leírása

A beavatkozást gépi altatásban, transzözofégeális echocardiográfiás ellenőrzés mellett végezzük. Percután transseptális punkciót végzünk (ld. feljebb), majd a bal fülcsébe vezetett pigtailkatéteren keresztül 2 irányból fülcseangiográfiát. Az angiográfiás és az echocardiográfiás képek alapján választjuk ki a záróeszköz típusát és méretét. Ezt követően a standard transseptális sheathet vezetődróton az eszköz bevezetéséhez kifejlesztett speciális, tágabb lumenű hüvelyre (access sheath) cseréljük, amit a fülcseszájadékban pozicionálunk. Az előkészített és légtelenített záróeszközt ezen a sheathen keresztül vezetjük annak végéig, majd óvatosan, a sheath visszahúzásával juttatjuk a záróeszközt a fülcsén belüli pozícióba, miközben az, rugalmas nitinol anyagának köszönhetően, felveszi alakját. Kontrasztanyagot és TEE-ellenőrzés alapján megítéljük a pozíciót, és amennyiben az megfelelő, a vezető katétert az óramutató járásának megfelelően csavarva az eszközt lecsatlakoztatjuk.

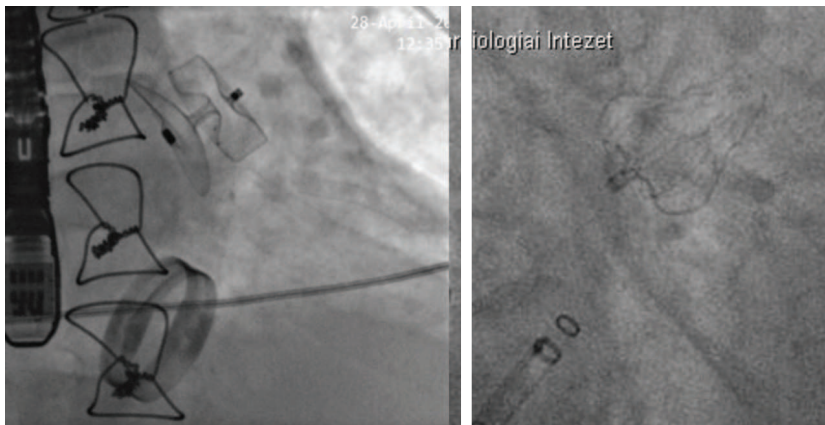


17. ábra A bal fülcse TEE-vizsgálata, mérések különböző síkokban a beavatkozás előtt



18. ábra A bal fülcsezárás lépései (balról jobbra). A fülcseangiográfia (1. kép) után az access sheathen keresztül vezetjük fel a záróeszközt (2. kép), majd a sheath óvatos visszahúzása után az fokozatosan veszi fel végleges alakját (3. és 4. kép) a fülcsében

Az eljáráshoz használt eszközök bemutatása



19. ábra Amulet- (bal oldal) és Watchman- (jobb oldal) záróeszköz RTG-képe a bal fülcsében

Indikáció

A beavatkozás olyan esetekben indokolt, amikor magas thromboemboliás rizikójú betegen a tartós gyógyszeres alvadásgátlásnak abszolút vagy relatív kontraindikációja áll fenn (többnyire elfogadhatatlanul magas vérzéses rizikó).

Kontraindikáció

Rossz általános állapot, akut betegség, életkilátásokat jelentősen rontó társbetegség, a beültetést technikailag lehetetlenné tévő fülcseanatómia.

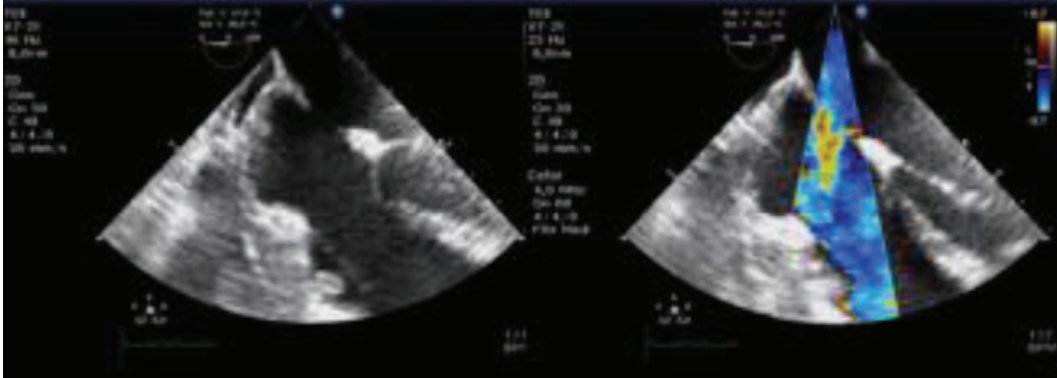
Szövődmények

A korábbi beavatkozásoknál tárgyalt perifériás érszövődmények mellett fülcsesérülés, következményes pericardium tamponáddal. Az eszköz embolizációja ritkán előforduló szövődmény, eddig ezzel kapcsolatos mortalitásról nincs közlés.

ASD és PFO percutan transcatheteres zárása

Az eljárás definíciója

Az ASD (atrial septal defect): pitvari septumdefektus, mely veleszületett szívbetegség. Primum és secundum típusa különböztethető meg attól függően, hogy a szívfejlődés melyik fázisában keletkezik zavar. Transcatheteres zárásra a secundum típus alkalmas, ahol a defektus a fossa oválisnak megfelelően helyezkedik el. Ezzel szemben a PFO (patent foramen ovale) a secundum záródási lemez születéskor be nem következett teljes záródása miatt jön létre. Ebben az esetben a lemez alatt kialakult csatorna képezi a lehetőségét a vér pitvarok közötti átjárásának.

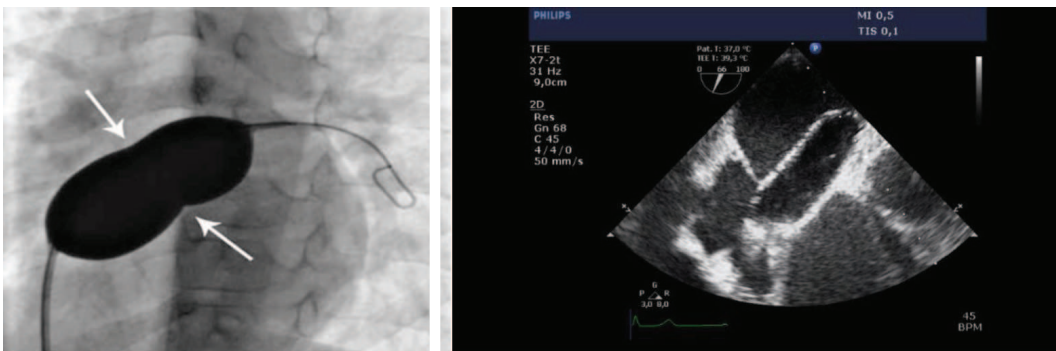


20. ábra 2D TEE és color Dopplerrel kombinált felvétel a ASD-ről. A colorral kombinált kép a shunt irányát is jelzi

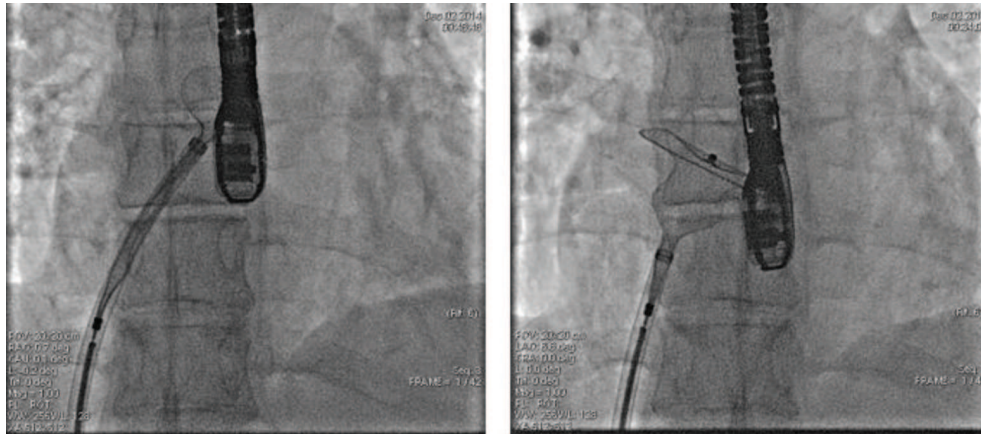
ASD/PFO zárás lépései

Az általános anesztéziaindukciót követően transoesophagealis szívultrahang (TEE) levezetése történik. Ezt követően a vénafemoralison keresztül katétert vezetünk a jobb pitvaron, majd a septumon keresztül a bal pitvarba. Nagyobb mennyiségű (30-40 ml) kontrasztanyagot fecskendezünk be, mely egy bal pitvari orientációs angiogramot eredményez, ami a későbbiekben segíthet az eszköz navigálásában. A bal felső pulmonális vénába egy merev drótot vezetünk. Amennyiben ASD-zárás történik, akkor a drótra egy 24 vagy 34 mm-es méretező ballont vezetünk, azt a defektusban felfújva, annak méretét TEE segítségével pontosítjuk, és ez alapján történik a záróeszköz méretének kiválasztása. PFO esetében méretezőballont nem használunk.

Ezután egy 9-12 F-es hosszú hüvelyt vezetünk a bal pitvarba, ezen keresztül történik a záróeszköz felvezetése a bal pitvarig, ahol a sheathból a záróeszköz bal pitvari lemeze kijön és tányéralakot vesz fel. A bal pitvari disc teljes kinyílását követően azt a hüvellyel együtt a defektusig húzzuk, majd a jobb pitvari discről lehúzza hagyjuk, hogy az is tányéralakot vegyen fel. A záróeszköz stabil pozícióját annak bal pitvar felé való tolásával és jobb pitvar felé való húzásával ellenőrizzük. Amennyiben az eszköz stabilan áll mindkét oldalon és nem bukik át a másik oldalra, akkor a kábelt lecsavarjuk róla, és az eszközt elengedjük. Ezután TEE-vel és átvilágítással is ellenőrizzük az eszköz pozícióját.



21. ábra Méretező ballon felfújt állapotban a defektusban RTG- és TEE-felvétel



22. ábra Az eszköz nyitása a bal pitvarban



23. ábra A záróeszköz pozíciójának ellenőrzése TEE-felvételen

Indikációk

ASD-zárás hemodinamikailag szignifikáns shuntkeringés esetén jön szóba. A PFO-zárás relatív indikációja a migrénszerű fejfájás, valamint a cryptogén stroke-nak azok az esetei, amelyeknél a PFO-n keresztüli jobb-bal-áramlás echocardiográfiával dokumentált és a beteg jellemzői alapján a pitvarfibrilláció kórnemző szerepe valószínűtlen (fiatal, lényeges társbetegségek nélkül).

Kontraindikációk

Amennyiben az ASD esetén nincs megfelelő, stabil perem, melyben az eszköz megkapaszkodhat, akkor az könnyen kimozdul, esetleg embolizál, ezért legalább 5-6 mm-es stabil peremre van szükség a sikeres záráshoz. Amennyiben ilyen perem nem áll rendelkezésre, akkor a zárás kontraindikált.

Szövődmények

Az egyéb percutan beavatkozásoknál előforduló komplikációk mellett a merev drót ritkán pulmonális vénasérülést okoz, de ez átmeneti haemoptoet leszámítva más problémát nem jelent, magától megszűnik. Speciálisan az eszközhöz kapcsolódó szövődmény annak kimozdulása, embolizációja. Ennek ellátása legtöbbször percutan módon megoldható, speciális hurok (snare) használatával, és csak ennek sikertelensége esetén igényel szív-műtétet. Előfordul továbbá, hogy az eszköz a kis hátsó perem miatt a bal pitvar hátsó falát megsérti, ezzel pericardialis tamponádot okoz, mely szívsebészeti beavatkozást tehet szükségessé.

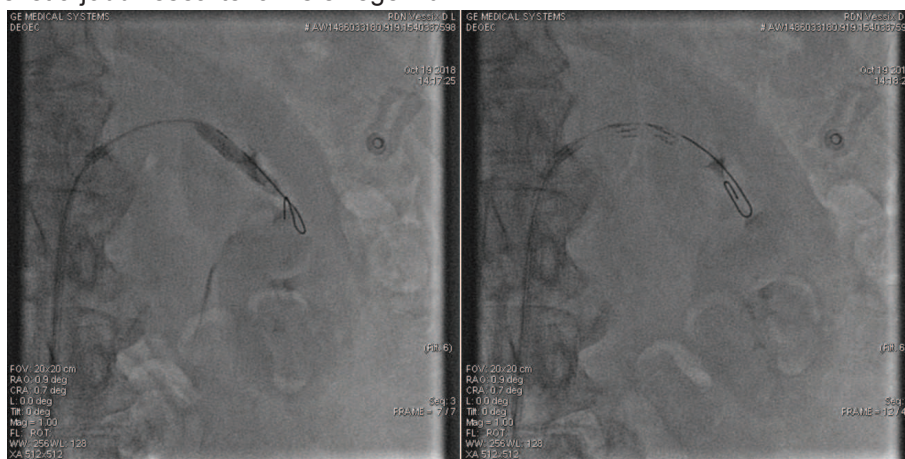
Renális denerváció

Az eljárás definíciója

A renális denerváció (RDN) transzkatóéteres eljárás, amely rádiófrekvenciás vagy ultrahangenergiát használva roncsolja a veseartériákat körülvevő szimpatikus idegrostokat, ezzel javítja a rezisztens hipertóniás betegek vérnyomásprofilját. A terápiás hatás a fokozott szimpatikus aktivitásnak a hipertónia kiváltásában és fenntartásában ismert alapvető szerepén alapul, amit a beavatkozással csökkenteni igyekszünk.

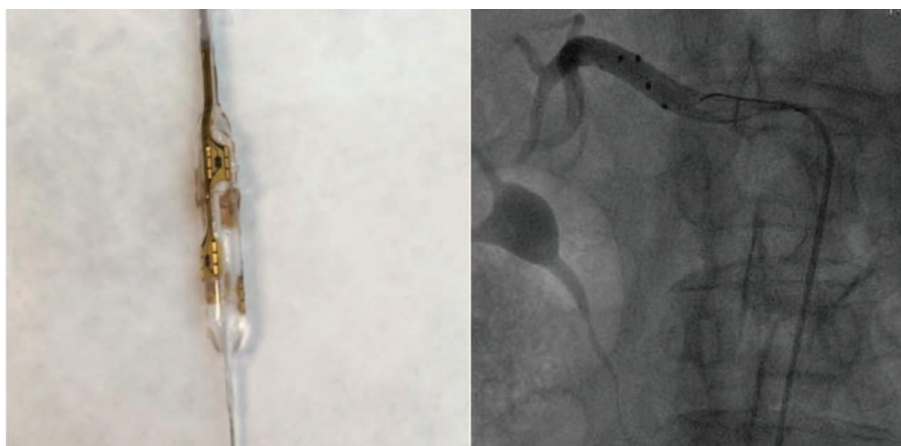
Lépései

A veseartériák anatómiáját általában CT-angiográfiával mérjük fel a beavatkozás előtt. A procedúra első lépéseként hasi angiográfiát végzünk a femorális behatolásból. Először a bal vese szelektív angiográfiáját végezzük el, majd az ablációs eszközt az érbe vezetjük, és a distalistól a proximális felé haladva, az ér hosszától függően 3-6 alkalommal rádiófrekvenciás energiát alkalmazunk. Ezután kontroll angiográfiával zárjuk ki az ér esetleges sérülését. Fenti lépéseket a jobb veseartérián is elvégezzük.



24. ábra A bal veseartéria denervációja distalis (bal) és proximális pozícióban

Az eljáráshoz használt eszközök



25. ábra Vessix denervációs ballon (bal) és Spyral denervációs katéter (jobb)

Indikáció

Gyógyszerrezisztens hipertónia (életmódváltoztatás és 3 különböző támadáspontú antihipertenzív gyógyszer szedése mellett, melyek közül az egyik diuretikum: RR > 140/90 Hgmm). A beavatkozást a gyakorlatban azonban ennél magasabb szisztolés vérnyomásértéknél végezzük el: RR_{syt} > 160 Hgmm rendelői vérnyomásérték esetén.

Kontraindikációk

Secunder hipertónia, fehéreköpeny hypertónia, fokozott vérzésveszély, krónikus veseelégtelenség (eGFR < 45 mL/min/1.73m²), 1-es típusú diabetes, korábbi renális artériaintervenció (angioplasztika, stent beültetés), anatómiai rendellenesség: aneurysma, súlyos stenosis, a referencia átmérő < 4 mm vagy 3 mm (eszköztípustól függ), jelentős kanyarulatosság, aorta aneurizma, életkor < 18, terhesség.

Szövődmények

Érsérülés, egyéb percutan beavatkozásokhoz hasonlóan.

Irodalomjegyzék

1. Neumann, F.J., Uva, M.S., Ahlsson, A., et al.: *ESC/EACTS Guidelines on myocardial revascularization*. Eur Heart J. ehy394, 2018 . <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehy394>.
2. Baumgartner, H., Falk, V., Bax, J.J., et al.: *ESC/EACTS Guidelines for the management of valvular heart disease*. Eur Heart J.;38:2739-2791., 2017.
3. Kirchhof, P., Benussi, S., Kotecha, D., et al.: *ESC guidelines for the management of atrial fibrillation developed in collaboration with EACTS*. Eur Heart J.;38:2893-2962., 2016.
4. Brignole, M., Auricchio, A., Esquivias, G.B., et al.: *ESC Guidelines on cardiac pacing and cardiac resynchronization therapy*. Eur Heart J.;34:2281-2329., 2013.

Sebészet

Alapvető sebészeti beavatkozások gyakorlatai (modelleken, altatott sertéseken)

*Dr. Érces Dániel
Dr. Varga Gabriella
Dr. Poles Marietta
Dr. Juhász László*
SZEGEDI TUDOMÁNYEGYETEM

A nagyállatokon végzett beavatkozásokra általánosságban elmondható, hogy minden állatműtétet magába foglaló oktatókurzus, gyakorlat ÁTET etikai engedélyköteles. Személyi feltétele, hogy a hallgatók csak FELASA „C” vagy azzal egyenértékű engedéllyel rendelkező gyakorlatvezető felügyelete mellett végezhetnek műtétet.

A műtéteket megelőző teendők listája

A gyakorlat helyszíne: állatműtő, hallgatói skill műtő. A hallgatók csoportokban dolgoznak: sebész, első asszisztens, műtősnő szerepökben, melyek felcserélődhetnek a beavatkozás során. Modellként leginkább a vietnámi törpesertés terjedt el.

- A műtéteket általános anaesthesiában, narkózisban végezzük.
- A műtőasztalon a törpesertés háti fektetésben helyezkedik el, és a végtagok az asztalhoz vannak rögzítve.
- Típusos monitorozás, respirátor, testmelegítés, szükség esetén Foley-katéter alkalmazása mellett.
- A gépi vagy nedves borotválást a test lemosása követi, ezt az anatómiai határokig végezzük el. A lemosási terület a bordaív felől a műtőasztalig terjed, mindkét oldalon a csípő vonaláig leggyakrabban betadin (povidon-jodid) oldattal. Az izolálás steril lepedőkkel, kendőkkel történik (4 db USA: T-Sheet), a sorrendjük és az elhelyezkedésük fontos (az incisióknak megfelelően).
- Egyszer használatos kendőkkel a fertőzés kockázata csökken, viszont a 90 percnél hosszabb műtét esetén a fertőzési arány nő.
- Bemetszéshez egyre gyakrabban alkalmaznak a műtéteknél műtéti fóliát is, amit a lemosott bőrfelületre kell felhelyezni. Ezeknek az anyaga tapadó, átlátszó poliuretán film, amely steril munkamezőt biztosít a műtéti terület körül. Kitűnő tapadást biztosítanak a sebszélre.

Szükséges eszközök, gyógyszerek listája

- Lemosás és izolálás eszközei: magfogó, buci, vesetál, Betadin, lyukas kendő
- Steril kesztyű
- Kis sebészeti műszertálcá, bőrzárás eszközei (tűfogó, fonál)
- Általános instrumentárium: szikepengék (3 db #10 és 1 db #15), szikenyél, Péan-fogók vérzéscsillapításhoz (minden méretben); egyéb vérzéscsillapító eszközök, izolálás, feltárás (Gosset-féle feltáró), sutura kellékei
- Speciális (műszertálcák, katéterek és drének, szívás, szívócső)
- Elektrokoaguláció (mono- vagy bipoláris) eszközei
- Tracheatubus, fecskendő a kanül ballonjának felfújásához

Altatott sertésen végzett leggyakoribb beavatkozások

- I. Épreparálás, kanülálás (A. Carotis, V. Jugularis, A. Femoralis).
- II. Tracheostomia.
- III. Diagnosztikus peritoneális lavage.
- IV. Medián laparotómia.
- V. Mellkascsövezés.

I. Érpreparálás, kanülálás (A. Carotis, V. Jugularis, A. Femoralis)

Az eljárás leírása

Az artéria carotis, véna jugularis és artéria femoralis preparálása, majd az ér kanülálása a lumenébe vezetett cső (kanül, illetve katéter) segítségével in vivo körülmények között altatott sertésen.

Indikációk

Az erek kanülálásának indikációja nagyállatműtéteknél, kísérleteknél a haemodinamikai paraméterek invazív monitorozása, vérvétel vagy volumenpótlás lehet.

Kontraindikációk

Kontraindikációt jelent a tricuspidalis billentyű vegetációja. A centrális vénás kanült tilos olyan helyen bevezetni, ahol fertőzés vagy gyulladásos beszűrődés vagy thrombosis jelei mutatkoznak. Relatív kontraindikációt jelent az antikoaguláns terápia egyidejű alkalmazása vagy az azonos oldali a. carotis szűkülete.

Beavatkozást megelőző teendők listája

A kanüloket behelyezés előtt heparinos fiziológiás sóoldattal előzetesen át kell öblíteni. A vér a behelyezett (intravaszkuláris) kanülökbe alvadását a kanül folyamatos vagy időszakos heparinizált (3 mU/h) fiziológiás sóoldattal történő öblítésével meg kell akadályozni.

Skillgyakorlat során a beavatkozáshoz szükséges eszközök, gyógyszerek listája

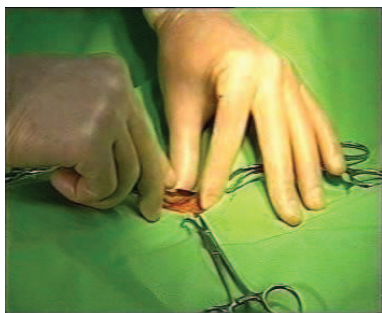
Az erek (v. jugularis, a. carotis, a. femoralis) preparálásához szükséges szike a bőr bemetszéséhez, sima kam-pó az egyéb szövetek eltartásához, diatermiás kés, Mayo-olló a légyszövetek tompa preparálásához, disszektor az ér preparálásához, érolló az ér megnyitásához.

Skillgyakorlat módja, pontos leírása

A vena jugularis preparálása és kanülálása.

A műtési terület a nyaki és a felső végtag izomkötegei közötti mélyedés.

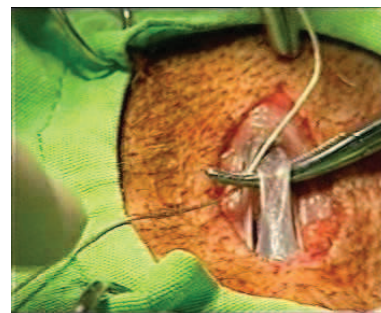
1. Steril kesztyű felvétele (önasszisztált módon).
2. A műtési terület lemosása, izolálása.
3. A bőr megfeszítése a tervezett metszés mindkét oldalán.
4. 5-7 cm hosszúságú bőrmetszés végzése a véna lefutásával parallel irányban, hasas szikével (1. ábra).
5. A szubkután szövetek szétválasztása tompa preparálással, görbített pengéjű Mayo-olló vagy diatermiás kés segítségével (szükség esetén alkalmazzunk vérzéscsillapítást). A jugularis vénát a nyaki és a felső végtag izomkötegeinek tompa szétválasztása után, kb. 2 cm mélyen találjuk.
6. Az olló hegyét zárt pengével szorosan a véna mellé illesztjük, majd gondos tompa preparálással leválasztjuk a vénáról a környező kötőszöveteket (2. ábra).
7. Miután a véna 2-3 cm-es szakaszon szabaddá vált, érfogó vagy disszektor segítségével dupla fonalat, vezetünk az ér alá. A fonalat két részre vágjuk (proximális és disztális fonal) (3-4. ábra).
8. A proximális és disztális fonalakra ún. lengőcsomót (laza fél hurkot) készítünk.
9. Érolló segítségével megnyitjuk az ér lumenét (5. ábra).
10. A lumen feltárása fogász csipesz bevezetésével (6. ábra).
11. A 3-ágú csappal ellátott centrális vénás katétert feltöltjük fiziológiás sóoldattal, majd a fogász csipesz pengéi között az ér lumenébe vezetjük. A csipesz eltávolítását követően a kanült kb. 8-12 cm hosszan centrális irányba toljuk (7. ábra).
12. A félcsomók (proximális és disztális) meghúzásával és egy második csomóval rögzítjük a katétert a vénában.
13. A sebet két rétegeben zárjuk (ha szükséges).



1. ábra Bőrmetszés



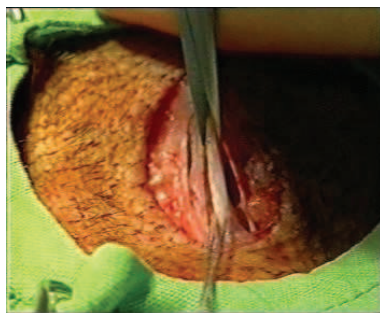
2. ábra Tompa preparálás



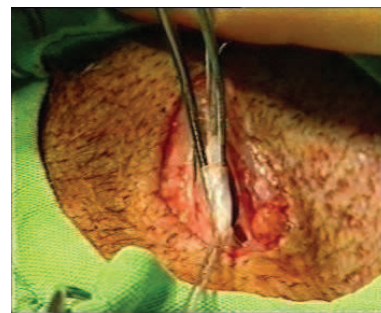
3. ábra Dupla fonalat vezetünk az ér alá



4. ábra A fonal kettéosztása



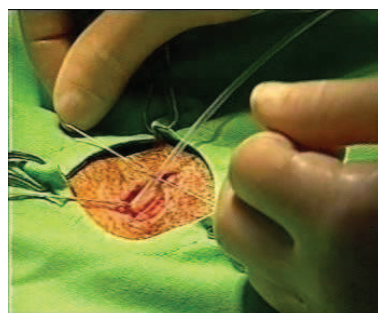
5. ábra Az érlumen megnyitása érollóval



6. ábra A lumen feltárása fogász csipesszel



7. ábra A katéter bevezetése



8. ábra A katéter rögzítése

Az arteria carotis preparálása

Az arteria carotis preparálását a juguláris feltárásából folytatjuk. Az arteria carotis a már feltárt, kanülált vénától mediálisan, a trachea és a vena jugularis között, a m. sternocleidomastoideus alatt található.

1. Elkampózzuk az arteria carotis területét fedő m. sternocleidomastoideust, majd lokalizáljuk a pulzáló arteria carotist (együtt fut a n. vagussal).
2. Az olló hegyét zárt pengével az artéria közelébe illesztjük, majd gondos, tompa preparálással kiszabadítjuk a környező szövetekből, illetve leválasztjuk a vagus idegtől. A szövetek megragadásához anatómiai csipeszt használunk.
3. Az artéria 2-3 cm-es szakaszának szabaddá válását követően érfogó vagy diszektó segítségével dupla fonalat vezetünk az ér alá. A fonalat proximális és disztális részre vágjuk.
4. A proximális fonatra lengőcsomót (laza fél hurkot) készítünk, míg a disztális fonallal lekötjük az artériát.
5. Éles érollóval megnyitjuk az ér lumenét.
6. Az artéria lumenébe fiziológiás sóoldattal feltöltött, zárt, 3-ágú csappal ellátott katétert vezetünk (ha szükséges, a lumen feltárásához fogász csipeszt használunk).
7. A katétert a proximális félcsomó meghúzásával és egy második csomóval rögzítjük.

Az arteria femoralis preparálása és kanülálása

A műtéti terület az inguinális régió.

1. A műtéti terület lemosása, izolálása.
2. A bőrfelszín megfeszítése a tervezett metszés mindkét oldalán.
3. Az artéria vonalára merőlegesen hasas szikével 8-12 cm hosszú bőrmetszést végzünk.
4. Diatermiás késsel, vagy görbített Mayo-ollóval tompán szétválasztjuk a szubkután szöveteket (szükség esetén alkalmazunk vérzéscsillapítást).
5. A hasfalat, mely részben fedi az artéria területét, sima kampó segítségével eltartjuk, majd lokalizáljuk a femoralis artériát (szorosan együtt fut a femoralis vénával, mélyen az inguinális régióban).
6. Az olló hegyét zárt pengével illesztjük az artéria közelébe, és gondos tompa preparálással kiszabadítjuk az artériát a környező kötőszövetek közül. A szövetek megragadásához anatómiai csipeszt használunk.
7. A felpreparált ér alá disszektórral vagy érfogóval dupla fonalat vezetünk, melyet proximális és disztális részekre vágunk.
8. Az arteria femoralis kanülálásának további lépéseit az arteria carotisnál említett módon végezzük.

Szövődmények és ellátásuk

A kanülálás szövődményei lehetnek a thrombosis, thrombophlebitis kialakulása, katéterembolus fellépése. Súlyos esetben szepszis, pneumothorax kialakulása. Előfordulhat továbbá lokális infiltráció vagy vérzés is.

Értékelés

Artéria- és vénapreparálás

Feladat	Hiba	Hibapont
Aszepszis szabályai beavatkozás alatt, tájanatómiai ismeretek	Aszepszis szabályainak a megsértése, nem megfelelő kivitelezés és eszközhasználat, vérzés	-1
Bőrmetszés az ér felett	A bőr nem megfelelő stabilizálása, túl hosszú/rövid metszés, túl felszínes/mély metszés	-1
Szubkután szövet szétválasztása, érpreparálás	Preparálási hiba: szike használata olló helyett, vágás az ollóval preparálás helyett	-1
Dupla fonal vezetése, lekötés, kanül bevezetése az ér lumenébe	Csomózási hibák: nem négyzetes csomó kötése, túl laza, túl szoros, lument szűkítő csomó, kanül nem megfelelő rögzítése	-1
Kanül működésének ellenőrzése	Ellenőrzés elmarad, átöblítés elmarad.	-1

II. Tracheostomia

Az eljárás leírása

A gyakorlat során altatott, intubált törpesertésen történik tracheostomia végzése. A gyakorlat célja a beavatkozáshoz szükséges sebészi jártasság megszerzése.

A tracheostomia a légutak átjárhatóságának biztosítására végzett beavatkozás olyan esetekben, amikor a légút nyitva tartása másképp nem lehetséges, illetve ha az endotrachealis intubációt (1 hét után) vagy a conicostomát (48 óra után) meg kell szüntetni, de a légutat továbbra is nyitva kell tartani.

Indikációk

Indikációt a mechanikus és funkcionális (dinamikus) légzési elégtelenség kezelése képez.

Mechanikus légzési elégtelenséget kiváltó állapotok

- Obstrukció: pl. kétoldali n. recurrens bénulás vagy súlyos gégesérülés.
- Obturáció: idegentest, vér, váladék, croup vagy daganat.
- Konstriktó: ödéma, gyulladás vagy heges szűkület.
- Kompresszió: pl. golyva, lymphoma vagy más rosszindulatú daganat.

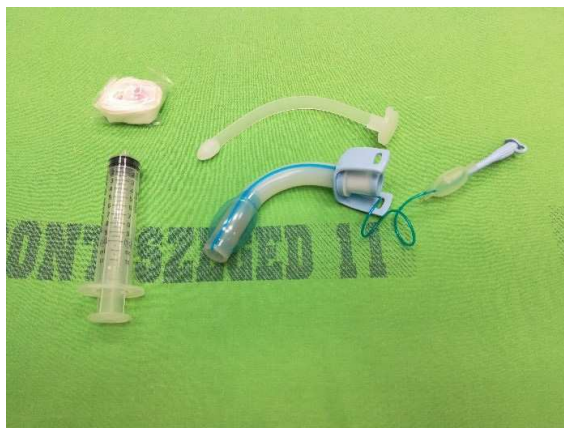
Funkcionális légzési elégtelenséget kiváltó állapotok

- A központi idegrendszer betegségei: pl. sérülések, daganatok, gyulladásos kórképek.
- A központi idegrendszer működését befolyásoló gyógyszerek és mérgek.
- A légzési mechanizmust befolyásoló kóros állapotok, úgymint a mellkasfal, a légzőizomzat, a tüdő és ezek be-idegzésének sérülései és betegségei.
- A megváltozott kardiopulmonális viszonyok, vagyis a csökkent oxigenizáció a tüdőperfúzió, valamint a tüdőventiláció csökkenése, illetve a megromlott diffúzió következtében.

Kontraindikációk

Kontraindikációt képez, ha endotracheális intubációval is biztosítható a légút, vagy ha sürgősségi esetről van szó.

A endotracheális intubáció ugyanis a legtöbb esetben megoldja a légzési elégtelenséget, ezért nincs szükség tracheostomiára. Sürgősségi esetekben pedig, ha az intubáció személyi és technikai feltételei hiányoznak, inkább conicotomiát végzünk. Conicotomia esetén a bőrmetszést követően a közvetlenül a bőr alatt fekvő ligamentum conicumot (lig. crycothyroidum) a pajzsporc és a gyűrűporc közt harántul átvágjuk, majd intubáljuk a tracheát.



9. ábra Tracheatubus, fecskendő, buci

Beavatkozáshoz szükséges eszközök, gyógyszerek listája

- Általános eszközökön kívül különböző méretű tracheatubusok, fecskendő a kanül ballonjának felfújásához, külső rögzítés eszközei.

Skillgyakorlat: a tracheostomia műtéti technikájának pontos leírása – felső tracheostoma készítése

- A pajzsporc, majd a gyűrűporc kitapintását követően felkeressük az első és a második tracheaporcot. Ezek között szikével haránt irányban bőrmetszést végzünk.
- A középvonalban futó fehér fasciát (linea mediana alba colli) anatómiai csipesszel megemeljük, majd hosszirányban ollóval átvágjuk.
- A hosszanti nyakizmokat anatómiai csipesszel megfogjuk mindkét oldalon, és a középvonalban ollóval tömpán szétválasztjuk. A sebet az asszisztens izomkampókkal feltárja.
- A tracheát borító fasciát anatómiai csipesszel megemelve ollóval hosszanti irányban átvágjuk, majd az első és a második tracheaporc között a trachea hártvány lemezét szikével harántul átvágjuk.
- A nyílásba moszkítót helyezünk. A második tracheaporcot ezzel felemeljük, és a középvonalban lefelé, hosszirányban átvágjuk. Szükség esetén a harmadik porc is átvágható. Így egy T-alakú nyílás keletkezik.
- Az átvágott porc széleibe egy-egy atraumatikus öltést helyezünk. Ezek segítségével a porc széleit szét tudjuk hajtani, mint az ablakszárnyakat. Ekkor a nyílásban láthatóvá válik az endotrachealis tubus.
- Kiválasztjuk a megfelelő méretű tracheakanült. A kanül ballonját előzetesen kipróbáljuk.
- Az endotrachealis tubus ballonjából fecskendővel leszívjuk a levegőt, majd a tubust visszahúzzuk a stoma fölé.
- Ezután az öltések segítségével feltárjuk a nyílást, a tracheakanült óvatosan a nyílásba helyezzük, és betoljuk a tracheába. A betétet eltávolítjuk a kanülből, majd a tubus ballonját felfújjuk.

- A porc széleibe tett tartóöltéseket kihúzzuk vagy egyenként megcsomózzuk, majd a kanül felett, illetve alatt egymáshoz kötjük őket.
- A bőrt Donati szerint egyesítjük a kanül mindkét oldalán.
- A tubus műanyag széleinek nyílásába egy-egy textilszalagot húzunk, és ezeket a beteg nyakán hátul összekötjük, így a tubus biztonságosan rögzíthető.

Beavatkozást követő teendők listája

- Tracheostoma helyzetének és rögzítésének napi ellenőrzése, környezetének tisztítása.
- A tracheostoma zárása: A kanült egyetlen nappal sem szabad tovább bent hagyni, mint az feltétlenül szükséges. A tubus elápolását követően a stomára steril gézlapot helyezünk, ez alatt a légcső sebe néhány nap alatt bezáródik.

A tracheostomia szövődményei és ellátásuk

- Műtét közbeni szövődmények: nyaki szervek sérülése (nyaki nagyerek sérülése, elvérés, halálos légembólia, nyelőcsősérülés).
- A kanül viselésének ideje alatti szövődmények (sebfertőzés, vérzés, a tracheakanül elzáródása).
- A kanül eltávolítását követő szövődmények: légcsősipoly, a légcső körülírt szűkülete.

Dokumentáció helye, módja

A sebészi beavatkozásokra vonatkozó dokumentációs kötelezettségek érvényesek a nagyállat-műtétekre is. Általukisérletes jegyzőkönyvet kell vezetni, a műtői naplóban pedig rögzíteni kell a műtési leírást, amit a gyakorlatvezető aláírásával lát el.

Értékelés

Tracheostomia, tubus behelyezés.

Hiba	Hibapont
Aszepszis szabályainak megsértése, nem megfelelő kivitelezés és eszközhasználat, vérzés	-1
Nem megfelelő tubusméret választása	-1
Trachea nem megfelelő magasságban történő megnyitása	-1
Cuff felfújása elmarad	-1
Tubus rögzítése elmarad	-1

III. Diagnosztikus peritoneális lavage

Az eljárás leírása

A diagnosztikus peritoneális lavage (vagy diagnosztikus peritoneális drainage, rövidítve DPL) traumás sérüléseket követően alkalmazott diagnosztikai módszer a hasüregi folyadék, vérzés megállapítása céljából. A DPL hozzájárul annak eldöntéséhez, hogy hasi sérülést követően akut vérzés miatt kell-e sürgősen hasi laparotomiát elvégezni. A gyakorlat során altatott törpesszerűen történik a DPL technikájának kivitelezése.

Indikációk

- Nehezen vizsgálható betegeknél bizonytalan klinikai leletek alapján.
- Újraélesztést követően is fennmaradt a hipotenzio.
- Multiplex sérülés, a peritoneum megnyílásával járó szúrt seb.
- Képkalkotó diagnosztikus eszközök hiánya (pl. UH, CT).

Kontraindikációk

- Korábbi hasi műtét.
- Kóros elhízás.
- Fennálló koagulopátia.
- Előrehaladott cirrózis.
- Terhesség (az első trimesztert követően).

Beavatkozáshoz szükséges eszközök, gyógyszerek listája

- általános instrumentárium
- trokár, katéter
- steril, langyos fiziológiás sóoldat (1 l) az öblítéshez
- gyűjtőzsák

Skillgyakorlat: a DPL műtéti technikájának pontos leírása

- A sebész kb. 1-2 cm-rel a köldök alatt 1 cm-es hosszúságú harántmetszést ejt a bőrön. Az incízióhoz használt szikét a ledobóba helyezzük.
- A sebszéleket 2 Backhaus-fogóval rögzítjük és megemeljük, majd óvatosan (további sérülések elkerülése végett) áthatalunk a hasfalra rögzített katéterrel.
- A trokár eltávolítását követően a katétert a Douglas-üregbe (férfiakban: spatium retrovesicae-ba) vezetjük.
- A hasüregbe 1 l testhőmérsékletű, steril fiziológiás sóoldatot juttatunk, majd a hasüregi folyadékot egy földön elhelyezett palackba áramoltatjuk vissza. A beavatkozás célja, hogy meghatározzuk az egységnyi térfogatra eső (mm³) vörösvérsejtszámot Burker-kamra segítségével megfelelő mennyiségű hasüregi folyadékból.

Pozitív eredmény

- Vvt > 100,000 / mm³.
- Fvs > 500 / mm³.
- Epe, baktérium, vagy széklet jelenléte:
 - Ha a minta negatív eredményre utal, a bőrmetszést Donati-típusú öltésekkel zárhatjuk.

Beavatkozást követő teendők listája

Negatív eredmény esetén bőrzárás, pozitív esetben medián laparotómia végzése.

A DPL szövődényei és ellátásuk

- Vékonybél és mesentérium sérülése.
- Húgyhólyag és gyomor átszúrása/sérülése.
- Sebfertőzés.
- Vérzés.

Dokumentáció helye, módja

Nagyállatműtétekre vonatkozó dokumentációs kötelezettségek.

Értékelés

Hiba	Hibapont
Helytelen sebészi bemosakodás	-1
Steril ruha vagy steril kesztyű felvétele nem szabályos	-1
Műtéti terület helytelen lemosása vagy izolálása	-1
A művelet sorrendjének felcserélése vagy lépés kihagyása	-1
DPL hibás kivitelezése	-1

IV. Medián laparotómia

Az eljárás leírása

A sebészeti gyakorlatban laparotomia alatt a hasfal átmetszését és a hasüreg megnyitását, az intraabdominalis szervek sebészi metszéssel, incisioval történő feltárását értjük.

A laparotomia alapelvei

- A sebészeti incisiók vagy bemetszések során mindig az anatómiai elveket követjük.
- Megfelelő feltárást kell biztosítani és szükség esetén lehetőség legyen a hosszabbításra.
- Az izmok átvágása kerülendő, az izmokat rostok mentén kell szétválasztani.
- Az idegeket mindig meg kell kímélni.
- A m. rectusabdominis idegellátása szegmentális, haránt irányban átvágható, anélkül, hogy a szegmens denerválódna és meggyöngülne; a köldök feletti inas intersectiók meggátolják az izom retractioját.

A laparotomia helyét, típusát meghatározó tényezők

- Kórfolyamat.
- Testsúly, méret.
- Feltárás nagysága.
- Egyszerűség.
- A hasúri behatolás sebessége.

Hasfali anatómia

A hasfal anatómiai határai balról jobbra haladva: linea alba; lig. arcuatum; lineasemilunaris; lig. inguinale hasfali vetülete. A laparotomia során átmetszésre kerülő képletek kissé eltérnek a középvonaltól való távolság (anteriorvs laterális részek) és a felső vagy alsó régiók viszonyában.

Középvonali incisio esetén a következő képletek, rétegek kerülnek átmetszésre

- Bőr.
- Superficialisfascia (köldök alatt Camperfascia).
- Mély fascia (köldök alatt Scarpafascia).
- Anteriorrectus hüvely.
- Rectusabdominis izomzata.
- Posteriorrectus hüvely, lefelé a lig. arcuatumig.
- Transversalisfascia.
- Extraperitonealis kötőszövet.
- Peritoneum.

Indikációk

A medián bemetszés a hasüreg feltárásának módszere. A húgyhólyagot extraperitonealisan lehet elérni a Retzius-téren keresztül (spatium retropubicum Retzii).

Előnye a jó feltárás (has, kismedence esetén), a behatolás gyors, a metszést meg lehet hosszabbítani lefelé és felfelé, a középvonal alig vérzik, kivitelezése könnyű.

Hátránya, hogy a heg széles lehet, a hernia és dehiscencia esélye fokozott.

Skillgyakorlat menete: Laparotomia kivitelezése törpeserten

- A műtét előtt a műtéti területet lemoszuk a proc. xyphoideustól a symphysisig, az izolálást az előzőekben leírtak szerint végezzük el. A középvonalat a köldök elhelyezkedése alapján határozzuk meg, a metszés két oldalára kendőt helyezünk vagy műtéti fóliát használunk a bőrön. A következő lépés egy rövid, 10-15 cm-s metszés kivitelezése, amely részben a köldök felett, részben a köldök alatt van, és a köldököt balról 1-2 cm-vel megkerüli (a lig. falciforme és teres hepatis védelme érdekében).
- A műtét első szakaszában a bőrt, majd az alatta levő zsírszövetet vágjuk át. A subcutan kötőszövet megnyitásakor a sebszéleket horgas csipesszel vagy kampóval felemeljük, rétegenként Mayo-ollóval átvágjuk (haránt irányban).
- Tompa preparálás esetén: a Mayo-olló (Péan, disszektor) hegyét összezárt állapotban a szövetek közé nyomjuk. A műszer folyamatos szétnyitásával az eszköz tompa külső széleivel lehet a szöveteket szétválasztani.
- A metszést a linea albáig vezetjük, ezt követően a lineát a köldök felett két horgas csipesz segítségével megemeljük, közöttük kis metszést ejtünk, és teljes vastagságában átvágjuk. A nyílás proximálisan és disztálisan Mayo-ollóval kiszélesíthető a hasfal megemelésével.
- Az izomzat sérülése elkerülhető, ha a metszést pontosan középen vezetjük, így nem nyílik meg a rectus hüvely. A köldök felett a lig. falciforme hepatis sérülést kerüljük el. A jobb feltárás érdekében a vaskos, zsíros köteg két Péan-fogó között átvágható.
- A peritoneum üregét a subcutan rétegtől egy új izolálással kell elválasztani. A megnyílt peritoneum mellé két hasi vagy szegett kendőt helyezünk. A peritoneumot a seb mindkét oldalán a kendőhöz kell rögzíteni Mikulicz-fogókkal.
- A hasfal megemelésével és a linea albán ejtett metszést Mayo-ollóval a bőrseb határáig meghosszabbítjuk (disztálisan, majd proximálisan). A peritoneumot újabb Mikulicz-fogókkal a peritonealis izoláláshoz kell rögzíteni.
- A hasúri sebbe Gosset-féle önfeltárót helyezünk. A feltáró karjai és a hasfal közé bélkacs vagy cseplesz nem kerülhet! A hasúri szerveket csak langyos sós kendőkkel szabad mozgatni!
- Medián laparotomia után vizsgálható szervek, képletek: 1. nagycseplesz, 2. lép, 3. máj és epeutak, 4. gyomor, 5. vékonybelek, mesenterialis nyirokcsomók, 6. appendix (coecum), 7. vastagbelek, 8. pancreas, 9. mellékvese, 10. vesék.
- A hasfalat réteges zárása során a következőkre kell figyelni:
 - a fonal megfelelő vastagságú legyen,
 - a sebszéleket pontosan kell egymáshoz fektetni,
 - a hasüregben idegentest ellenőrzése, eltávolítása (törlőkendők, géz, műszerek számainak pontos nyilvántartása) szükséges.
- Hasúri műtétnél csak műszerbe (magfogóba) fogott bucit használunk törlésre, és a hasi törlők végére is műszert teszünk.
- A Gosset-féle önfeltáró eltávolítása után a szegett kendőkről levesszük a Mikulicz-fogókat.
- A fogókat visszahelyezzük a peritoneumra.
- A peritoneum sebet 1/2-es izomtűvel, 40-es lencérnával, tova futó öltéssel kell zárni. Horgas csipesszel jól lehet asszisztálni az első öltésnél, de általában a Mikulicz-fogókkal jól tudjuk preparálni a peritoneum sebet. A feltárás iránya a köldök felé mutat, az első öltést a disztális sebzugba helyezzük, de a processus xyphoideus felé is ölthetünk. A hasfal több rétegben történő zárása esetén az első öltéssor felölti a peritoneummal együtt a hátsó rectus hüvelyt is.
- A fonalat a szabad végén az asszisztens köti meg, miközben a másik kezével folyamatosan feszesen tartja a fonalat, kooperál a sebszéklet egyesítésében. Az utolsó öltést csak félig vezetjük át, önmagával megcsomózzuk.
- Az elülső rectusfal zárása megszakított csomós öltésekkel történik, a subcutan sebet 80-as lencérnával zárjuk. A bőrt bőrtűvel (1/4, 3/8), 40-es fonallal, Donati-öltésekkel kell zárni. A sebet Betadinnal kezeljük, fedőkötéssel látjuk el.

A medián laparotómia lehetséges szövődményei és ellátásuk

- Diszruptió, sérv: A medián laparotómia a hasfal szerkezetét, statikáját károsítja az inak átvágása miatt, ezáltal növeli a szekunder rendellenességek, pl. a diszruptió kockázatát, gyakran heg sérv keletkezik.
- Vérzés: A vérzéscsillapításra több módszert is alkalmazhatunk a helyzetnek megfelelően: nyomással, szűkség esetén leköttéssel vagy aláöltéssel, illetve preventív vérzéscsillapítást is végezhetünk.
- Amennyiben átvágott erek esetében a vérzés kompresszióval nem állítható meg, a leköttést kell alkalmazni. Az átvágott ér megfogásához érfogót (Péan, moszkító) alkalmazunk, törléssel kell ellenőrizni, hogy a megfogás sikeres volt. Amennyiben a fogás nem biztonságos, második érfogó elhelyezése szükséges mélyebben. Az érfogó alatt az eret leköttjük. Az érfogó kizárólag az első félcsomó elkészítése után távolítható el, majd egy második félcsomóval zárjuk a folyamatot.

Preventív vérzéscsillapítás: az átvágandó érszakaszt a vágás két oldalán érfogókkal elzárjuk, az eret átvágjuk, majd a két ércsonkot leköttjük.

- Aláöltés: a vérző ér alá öltünk 8-as alakban, majd két félcsomót helyezünk el az éren. Hártyszerű vagy fascia rétegben lévő vagy a mélybe visszahúzódtott erek ellátása esetén alkalmazandó, ilyenkor érfogó nem alkalmazható.

Dokumentáció helye, módja

Nagyállatműtétekre vonatkozó dokumentációs kötelezettségek.

Értékelés

Hiba	Hibapont
Aszepszis szabályainak a megsértése, nem megfelelő kivitelezés és eszközhasználat, vérzés	-1
Megnyitás nem rétegenként történik	-1
Peritoneum rögzítése elmarad	-1
Hasfal zárása nem rétegenként történik, nem megfelelő varratípus/fonal választása	-1
Bármilyen sérülés	-1

V. Mellkascsovezés

Az eljárás leírása

A mellkascsovezés elsődleges célja a mellűrben felgyűlt levegő (pneumothorax) vagy megnövekedett interpleurális folyadék (haemothorax, chylothorax) eltávolítása. A gyakorlat során intubált, altatott törpesertésen történik a mellkascsovezés technikájának ismertetése.

Indikációk

- Pleurális effúzió (mellkasi folyadékgyülem).
- Pneumothorax (levegő vagy gáz felhalmozódása a pleurális térben).
- Chylothorax (nyirokfolyadékgyülem a pleurális térben).
- Empyema (genny a pleurális térben fertőzés következtében).
- Haemothorax (vér a pleurális térben).
- Hydrothorax (savós folyadék felhalmozódása a pleurális térben).

Kontraindikációk

- Koagulopátia.
- Rekeszizomsérv.
- Hepatikus hydrothorax.

Beavatkozáshoz szükséges eszközök, gyógyszerek listája

Általános instrumentáriumon kívül:

- Pean
- Trokár
- Mellkascső: 14-24 Ch átmérőjű, oldalnyílásokkal ellátott gumi vagy műanyag
- Központi szívérendszer vagy egyéni szívéberendezés

Skillgyakorlat: a mellkascsővezés műtéti technikájának pontos leírása

A mellkascső behelyezésének két lehetséges módja terjedt el:

- 1) az 5-6. bordaközben a középső hónaljban vagy
- 2) a 2-3. bordaközben a medioclavicularis vonalban.
 - Az alsó borda felső szélén (kiválasztott bordaközt határolja) 1-2 cm hosszúságú harántmetszést ejtünk (a bordaközi erek és idegek a bordák alsó élénél helyezkednek el).
 - Megnyitjuk a parietális pleurát (hosszú pean vagy trokár segítségével), majd a pleurarésben levő adhéziókat felszabadítjuk (mutatóujjunkal a nyíláson át).
 - A mellkascső több helyen perforált nyílása kerül bevezetésre a mellűrbe. A cső szabadon elhelyezkedő végét peannal zárjuk. Lengőcsomóval rögzítjük a draint a bőrhöz, majd U-alakú öltést helyezünk el a drain körül (drain eltávolítása után a nyílást ezzel zárjuk).
 - Szívérendszerre helyezzük a mellkascsővet (száraz, nedves szívérendszer, Bülau-drainage, központi szívérendszer stb.).
 - Eltávolítás: a rögzítőfonalak levágását követően a mellkascsővet kihúzzuk, a sebzárás az előzetesen behelyezett U-öltés szárainak meghúzásával és csomózásával történik.

A mellkascsővezés szövődményei és ellátásuk

- Vérrög-, alvadékképződés következtében fellépő tubuselzáródás.
- Extrapleurális behelyezés (pl. diaphragma alá).
- Vérzés (ritka, ha a drain bevezetése a borda tetején történik).
- Infekció, mely a sebet vagy pleurát érinti (ellentmondásos antibiotikum profilaxis).

Dokumentáció helye, módja

A sebészeti intervenciókra vonatkozó dokumentációs kötelezettségek a nagyállatműtétekre is érvényesek. Állatkísérletes jegyzőkönyvet kell vezetni, a műtői naplóban pedig rögzíteni kell a műtéti leírást, amit a gyakorlatvezető aláírásával lát el.

Értékelés

Mellkascsővezés

Hiba	Hibapont
Helytelen sebészi bemosakodás	-1
Steril ruha vagy steril kesztyű felvétele nem szabályos	-1
Műtéti terület helytelen lemosása vagy izolálása	-1
A művelet sorrendjének felcserélése vagy lépés kihagyása	-1
Mellkascsővezés hibás kivitelezése	-1
A mellkascső bevezetése a bordaköz alsó határán történik	-1
Lefogás peánnal elmarad	-1
U-formájú öltés kivitelezése elmarad	-1

Irodalomjegyzék

1. Dr. Boros M.: „Skill” Képzés és Értékelés, Innovariant Kft., 2008.
2. Dr. Boros M.: *Sebészeti Műtéttan*, Medicina Könyvkiadó Zrt., 2009.
3. Whitehouse, J.S., Weigelt, J.A.: *Diagnostic peritoneal lavage: a review of indications, technique, and interpretation*. Scand J Trauma Resusc Emerg Med, 17:13., 2009.
4. Miller, K.S., Sahn, S.A.: *Chest tubes. Indications, technique, management and complications*. Chest 91:258-64 (Review), 1987.

Sebészet

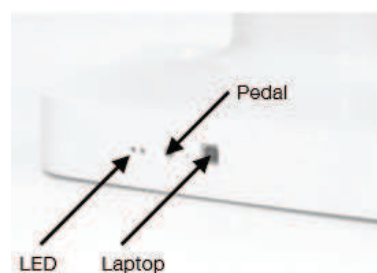
Alap és haladó laparoszkópos sebészeti gyakorlatok szimulátorokon

*Dr. Poles Marietta
Dr. Horváth Tamara*
SZEGEDI TUDOMÁNYEGYETEM

A leírás a LAPSIM® essence sebészeti szimulátor használatára vonatkozik. A szimulátor fokozatosan nehezedő gyakorlatok során bevezeti a hallgatókat a laparoszkópos eszközök – kamera, tűfogók, flamingók, ollók, kauterek – használatába.

A szimulátor üzembe helyezése

1. A szimulátor modul oldalán csatlakoztassuk a pedált (3.5 jack) és a laptopot (USB).
2. Kapcsoljuk be a laptopot. A megfelelő kapcsolatot egy piros és egy narancssárga LED jelzi a modul oldalán.
3. Helyezzük az eszközöket a szimulátorba, csatlakoztassuk őket a modul alján, és illesszük őket az alapértelmezett pozícióba.
4. Csatlakoztassuk a hardware-kulcsot (HASP dongle) a laptop USB-portjához.
5. A szimulátort nem kell külön elindítani. A laptophoz megfelelően csatlakoztatott szimulátor magától elindul. A LapSim essence program a Start menüből vagy az asztali parancsikonról indítható. (Az Updates menü alatt ellenőrizzük, hogy a számítógép a legújabb verziót használja-e!)



1. ábra A szimulátor csatlakozói

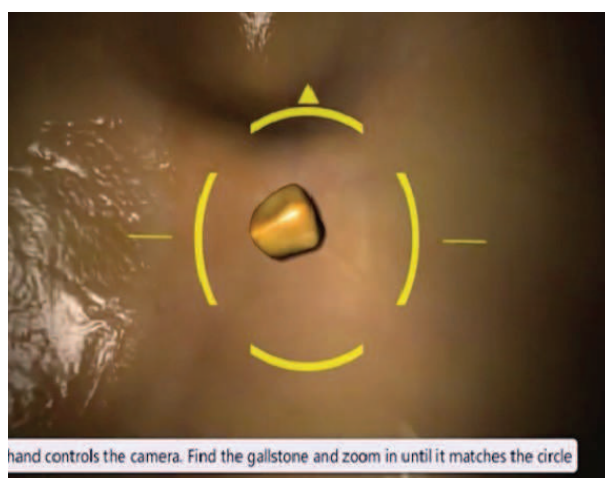
A program használata

1. Jelentkezzünk be Teacher felhasználóval. Ekkor két opció jelenik meg:
 - a. Student (hallgatók és kurzusok adminisztrációja).
Új hallgatók hozzáadhatóak egyesével, vagy importálhatóak más adatbázisokból. Mindegyikhez rendelhető jelszó, de ez opcionális, illetve később is van erre lehetőség. A hallgatók csoportokba rendezhetőek. A hallgató(k)hoz hozzá kell rendelni az egyes scenariokat. Ehhez jelöljük ki a kívánt hallgatót vagy egy egész csoportot, majd a képernyő jobb alsó részén az Assign courses funkcióval rendeljük hozzá a hallgatókhoz a kívánt scenariot. Az Assign courses gombra kattintva megjelennek az elérhető scenariok, amelyeket áthúzhatunk az egérrel vagy az Add gomb használatával az Active courses mezőbe.
 - b. Statistics (korábbi eredmények megtekintése).
2. Jelentkezzünk be Student felhasználóval.
Ha van saját jelszavunk beállítva, írjuk be! VAGY használjuk a Sign up! funkciót, ahol egy alapértelmezett vendégfelhasználó érhető el. Ehhez 3 alapgyakorlat elérhető. A felhasználóhoz rendelt scenariok megjelennek a hallgató számára.
3. A képernyő bal oldalán látható elérhető scenariokból válasszunk egy gyakorlatot, olvassuk el az instrukciókat.
4. Ellenőrizzük, hogy az eszközök az alapértelmezett pozíciójukban vannak-e! Ha igen, indítsuk el a gyakorlatot a Start gombbal.
5. Kövessük Dr. LapSim utasításait a bal alsó sarokban.
6. Ha több eszközt kell használnunk a gyakorlat során, az eszközt teljesen kihúzva megjelenik egy menü, ahol kiválaszthatjuk a kívánt eszközt.
7. A gyakorlat után az eszközöket helyezzük vissza az alapértelmezett pozíciójukba. A eredményei megjelennek a képernyőn, később visszatekinthetőek lesznek.
8. A gyakorlatból bármikor kiléphetünk az exit gombbal, vagy húzzuk ki teljesen az eszközöket, és nyomjuk meg az egyik pedált, amikor a jelzés megjelenik a képernyőn.

Gyakorlat

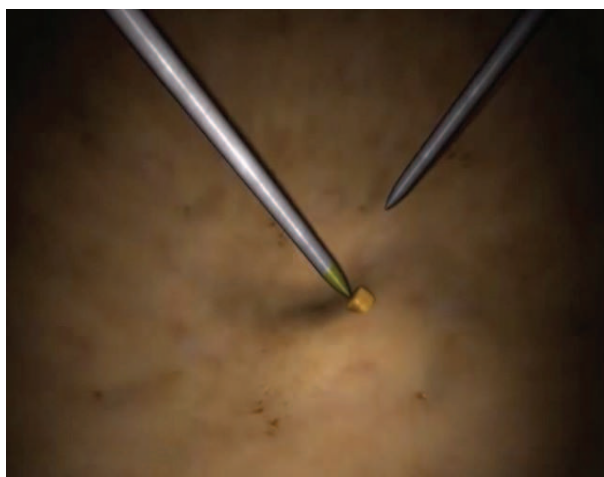
Alapgyakorlatokra példa

1. Kamera mozgatása: bal kéz mozgásával a kamerát az objektumra irányítjuk és fókuszba hozzuk.



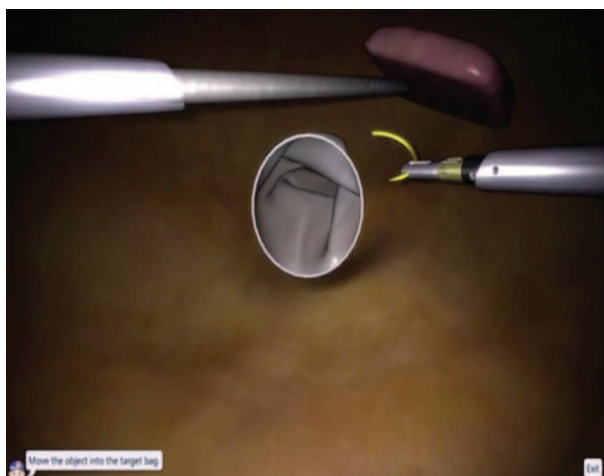
2. ábra

2. Eszközök mozgatása, szem-kéz koordináció: eszközökkel felváltva megérintjük a kiválasztott célt.



3. ábra

3. Megragadás: az eszközzel megfogott tűt egy tartóba behelyezzük.



4. ábra

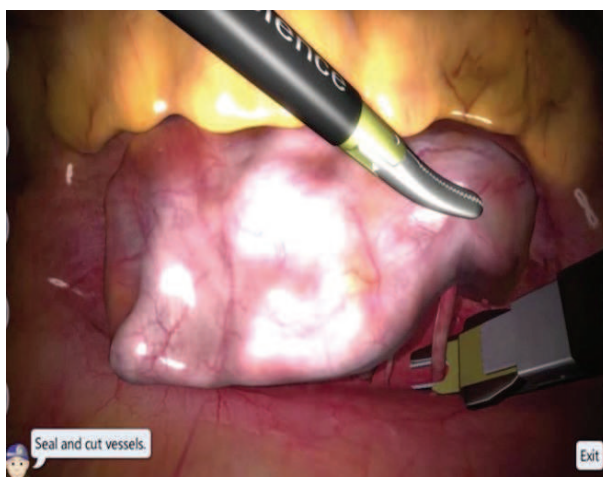
4. Érklip felhelyezése: tervezett átvágás két oldalán az érklippek felrakása, majd az érszakasz átvágása.



5. ábra

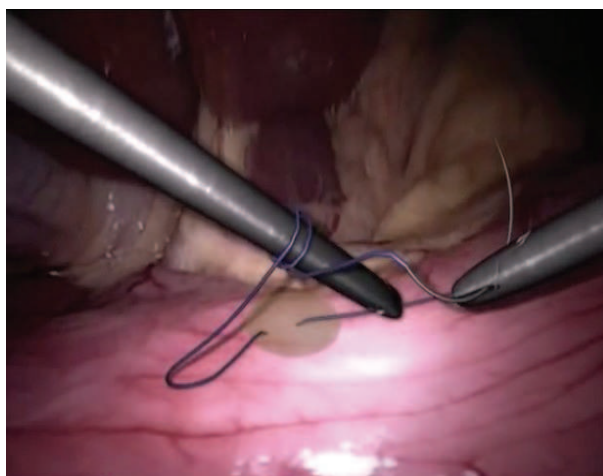
Haladó gyakorlatokra példa: szimulált epehólyag-kivétel

5. Az epehólyag megemelésével láthatóvá váló érre klip felhelyezése.



6. ábra

6. Laparoszópos öltés és varrás.



7. ábra

Alap és haladó mikrosebészeti gyakorlatok

Dr. Szabó Andrea
SZEGEDI TUDOMÁNYEGYETEM
Prof. dr. Németh Norbert
DEBRECENI EGYETEM

Bevezető gondolatok

„It is still the laboratory that will govern the future of microsurgery.” – írta egy közleményében Harry J. Buncke, a klinikai rekonstruktív mikrosebészet „atyja” 1977-ben. Ez a gondolat túlmutatva technológiai és kutatási vonatkozásokon, különösen igaz a készségek megszerzésére, begyakorlására és azok fenntartására a klinikai munkában való sikeres alkalmazhatóságért. Ebben az egyetemi központok mikrosebészeti gyakorló állomásai nyújtanak segítséget, némelyikük több évtizedes oktatási tapasztalattal, szervezett akkreditált kurzusok révén.

A mikrosebészet több diszciplínát átszövő, napjainkban egyre nagyobb jelentőséggel bíró terület. Nemcsak műtéti technika, s nem is csak technológia, hanem speciális készségek összessége, szemlélet és filozófia is egyben. Ennek megértése, elsajátítása és főleg művelése hosszú évek elkötelezett munkáján alapulhat. Különböző hazai és nemzetközi kurzusok, tanfolyamok adnak betekintést ebbe a világba, és segítenek a kezdő lépéseket megtenni ezen az úton.

E fejezet célja nem is lehet ezt az igen összetett területet ismertetni, s nem is alkalmas egy ilyen módszertani kézikönyv fejezet a mikrosebészeti jártasság elsajátításához. Tekintettel arra, hogy az egyetemi központokban néhol már évtizedek óta zajlik mikrosebészeti oktatás (igaz, különböző ideje, eltérő óraszámú és tematikával), s ez is továbbfejlesztésre kerül az infrastruktúra és az eszközpark bővítésével, mindez része a skill fejlesztési koncepciónak. Jelen fejezet néhány fontos aspektust és gyakorlati lehetőséget hivatott csupán felvázolni.

A mikrosebészet helye a sebészetben belül, indikációs területek

A mikrosebészeti technikát több műtéti szakma (szemészet, idegsebészet, traumatológia és kézsebészet, fül-orr-gégészet, fej-nyak sebészet, plasztikai és rekonstrukciós sebészet, urológia, transzplantációs sebészet, gyermeksebészet, szülészet-nőgyógyászat) alkalmazza. A beavatkozások a behatolás és a zárás közti műtéti szakaszban a metszések, preparálások, öltések optikai nagyítással, e feladatokra kialakított eszközök (lupe vagy operáló mikroszkóp), mikrosebészeti kéziműszerek, eszközök és segédanyagok segítségével történnek. Mikrosebészeti módszerekkel tipikusan 2 mm-nél kisebb átmérőjű ereken és idegeken készülnek anastomosisok

A mikrosebészeti technika azonban nemcsak speciális eszközök használatát jelenti, hanem mélyreható anatómiai és tájanatómiai ismereteket, és sajátos sebészi stratégiák alkalmazását is. A „mikrosebészeti” jelző dimenzionálisan értelmezendő, olyan anatómiai képleteken történnek a beavatkozások, melyek általában nagyságrenddel kisebbek a „makrosebészetben” megszokottnál, és amelyeken csak az optikai nagyítás teszi lehetővé a sebészi tevékenységet.

A mikrosebészet fő indikációs területe erek és idegek egyesítése, mely jelenthet 1. helyreállítást, rekonstrukciót és/vagy 2. új összeköttetés készítését. A technikák minden olyan műtéti beavatkozásnál alkalmazhatók, ahol milliméteres nagyságrendű vagy különösen érzékeny struktúrák (pl. agyszövet, idegrost) közvetlen közelében kell dolgozni.

A mikrosebészet magas szintű cerebro-manuális tevékenységet és készségfejlesztést tesz szükségessé. Ennek feltétele egy új, a konvencionális sebészettől némileg eltérő gondolkodásmód elsajátítása. A siker és a fejlődés nemcsak a műtéti idő lerövidülésében, hanem a mind tökéletesebb feladatmegoldásban rejlik; itt a hagyományos sebészetben megfigyelhető lendület megfontolt és hibátlan problémamegoldással egészül ki. A mikrosebészeti jártasság megszerzése kihívást jelent mindenki számára; a speciális beavatkozásokkal járó kockázat csökkentése és a sebészi biztonság megszerzése csakis alapos gyakorlási folyamat végeredményeként érhető el.

A mikrosebészeti technika elsajátításához szükséges általános tudnivalók

Az általános feltételeket és szükséges eszközöket az International Society for Experimental Microsurgery és a European Society for Surgical Research konszenzusos ajánlása alapján készült, I. és II. számú táblázat foglalja össze.

Mikrosebészeti gyakorlatok

Számos oktatási program és módszer ismert a nemzetközi irodalomban. Jelen fejezetben a hazai, debreceni (Prof. Dr. Furka István módszertana) és szegedi oktatási programok közös vetületeként kerülnek megfogalmazásra az alapelvek.

1. Bevezető gyakorlatok

Cél: a mikroszkóp beállításának és a mikrosebészeti eszközök használatának, védelmének és karbantartásának elsajátítása (1. ábra).

Feladatok:

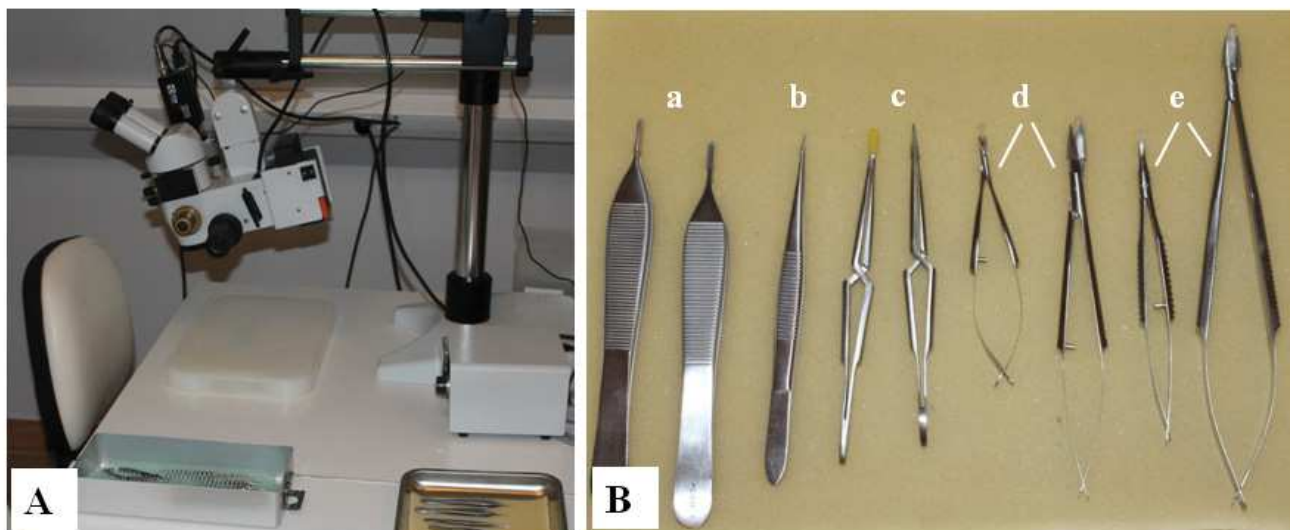
- Elhelyezkedés a mikroszkópnál (megfelelő ülémód, székmagasság, alkartámasz)
- A mikrosebészeti eszközök megismerése, védelmük és karbantartásuk elsajátítása
- Kéz és eszköztartás elsajátítása (eszközt három ujj, a mutató, hüvelyk és középső ujj között „tollszár fogásban” tartjuk: A könyök a csukló és a kéz ulnaris része az asztalon nyugszik.
- A mikroszkóp beállítása (lásd alább)

Tételek	Leírás/magyarázat
Általános feltételek, attitűd	
Csend, nyugalom, kipihentség	Szükséges a megfelelő koncentrációképeséghez
Nagyobb fizikai megterheléstől való kímélet (előző- és aznapi)	A túlzott fizikai megterhelés tremort okozhat
Koffein fogyasztás minimalizálása	A túlzott koffein bevitel fokozhatja a tremort
Alkoholfogyasztás tilalma (előző- és aznapi)	Szükséges a megfelelő koncentrációképeséghez és balesetvédelmi szempontból is
Alapvető eszköz- és anyagszükséglet	
Mikrosebészeti fonalak	Atraumatikus, csúcsos hegyű, enyhén lapított kör keresztmetszetű tűk 8-0 – 12-0-s nylon vagy polipropilén monofilament fonallal
Háttérfelületet adó anyag	Színes műanyag vagy szilikon anyag a varrás és csomózás alatti kontraszt biztosítása céljából
Koagulátor	Finom hegyű bipoláris csipesszel rendelkező (alacsony teljesítményre is modulálható) koagulátor vagy hordozható „kauter toll”
Heparin	Véralvadás gátlás céljából az érvégek kimosása céljából (fiziológiás sóoldattal hígítandó)
Lidokain vagy Papaverin oldat	Az érszűkület oldására (fiziológiás sóoldattal hígítandó)
Asztal	Stabil, min 70x70 cm méretű asztalok vízszintezhető lábal
Szék	Állítható magasságú forgószék kartámla nélkül
Tárgyasztal	Műanyag, fa vagy parafa esetleg felületek a mikrosebészeti oktató modellek vagy élő állatok rögzítésére (optimálisan fűthető)
Fültisztító pálcikák, gézlapok	Finom tompa preparáláshoz vagy folyadék/vér felitásra, vérzéscessillapításra
Egyéb sebészeti eszközök és nem sebészeti segédanyagok	Borotvák, fertőtlenítő oldatok, szikék, sebészeti ollók, anatómiás- és horgas csipeszek, írisz és Mayo ollók, önfeltárók
Operáló mikroszkóp vagy gyakorló operáló mikroszkóp	250-350 mm munkatávolság, 4-25x nagyítás (kézi vagy lámpedállal állítva), (opcionálisan) lateral- vagy oppozit helyzetű asszisztens tubussal kiegészítve, (opcionális) párhuzamos kivetítés kamera-monitor rendszer révén. Fényforrás: halogén, xenon, vagy LED, 3500-6000 K színhőmérséklettel

I. táblázat: A mikrosebészeti technika elsajátításához szükséges feltételek, eszközök 1.

A mikroszkóp beállítása:

1. Állítsuk be az okulárt 0 dioptriára.
2. Állítsuk be a finom fókusz.
3. Állítsuk be az interpupilláris távolságot.
4. Válasszuk a legalacsonyabb nagyítást egy olyan tárgyra fókuszálva, melyet a látómező alapjára helyeztünk.
5. Válasszuk a legnagyobb nagyítást, állítsuk be a finom fókusz ehhez a nagyításhoz is. Mivel ennél a nagyításnál használjuk majd a mikroszkópot a legkisebb mélységélességben, az itt beállított fókusz minden nagyításnál megfelelő lesz majd.
6. Váltunk vissza a legkisebb nagyításra és anélkül, hogy a finom fókuszot módosítanánk, korrigáljuk a dioptria eltéréseket mindkét szemnél külön-külön.



1. ábra: A mikrosebészeti technika elsajátításához szükséges eszközök.

A: mikrosebészeti gyakorló sztereomikroszkóp és munkaállomás,

B: mikrosebészeti alagyakorlatok kéziműszerei, a: ékszerészcsipeszek, b: mikrosebészeti anatómiai csipesz, c: invert csipeszek, d: mikrosebészeti ollók, e: mikrosebészeti tűfogók

Tételek	Leírás/magyarázat
Az alapozó mikrosebészeti tréning kéziműszerei	
Egyenes végű mikrosebészeti csipeszek	Finom (100-400 mikrométer szélességű hegygel ellátott), egyenes hegyű ékszerész csipeszek vagy fonalfogó platformmal ellátott speciális mikrosebészeti csipeszek, lehetőleg gömbölyű kiképzésű szárral
Hajlított végű mikrosebészeti csipeszek	Mint az egyenes fonalfogó csipeszek. A hajlított fej alkalmas lehet a tűfogó helyettesítésére.
Mikrosebészeti tűfogók	Finom (max. 400-600 mikrométer szélességű hegygel ellátott), egyenes vagy hajlított végű tűfogók. Lehetnek zárható vagy zárszerkezet nélküliek. Előny a gömbölyű kiképzésű szár
Egyenes végű mikrosebészeti ollók	Adventitia ollók, hegyes véggel, egyenes vágóélel
Hajlított végű mikrosebészeti ollók	Dissectió ollók, hegyes véggel, enyhén ívelt vágóélel
A haladó szintű (in vivo) tréning további eszközei, kéziműszerei	
ÉR dilatáló csipeszek	Extrém finom hegy (70-100 mikrométer)
Irrigációs kannülök, fecskendők	Fém vagy műanyag, tompa hegygel, egyenes vagy enyhén ívelt alakkal
Mikrosebészeti érfogó csipeszek (klippek) és approximátorok	Alacsony nyomóerővel rendelkező, lapos atraumatikus csipeszek: szóló csipeszek vagy approximátor részeként (fém vagy műanyag)
Klipp-rakó	Mikrosebészeti érfogó csipeszek (klippek) és approximátorok felhelyezését segítő zárható vagy zárszerkezettel el nem látott eszközök

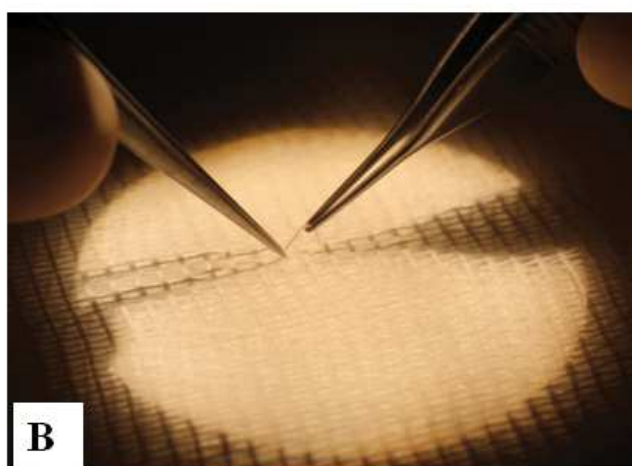
II. táblázat: A mikrosebészeti technika elsajátításához szükséges feltételek, eszközök 2.

2. Alapvető mozgáskoordinációs gyakorlatok

Cél: A különböző nagyításokból adódó szem-kéz koordinációs nehézségek fokozatos kiküszöbölése (2. ábra).

Feladatok:

- *Betűkapargatás újságpapírról:* A mikroszkóp alatt egy szérum 1-es tű hegyével nyomtatott betűket kaparunk le egy papírlapról, a lekaptart festéket a nem domináns kézben tartott fültisztító pálcika segítségével távolítjuk el. Kis amplitúdójú mozgást alkalmazunk! Fontos különböző nagyítások használata! Optimális esetben a betű helye szabad szemmel nem lesz látható és az újságpapír nem lyukad át.
- *Gézsál fűzőgetés:* A mikroszkóp alatt két írisz- vagy ékszerész csipesszel a gézlap egyik függőleges vagy vízszintes szálát kifejtjük a hálóból, majd visszafűzzük eredeti helyére. Gyakoroljunk több irányban! Figyeljünk arra, hogy mindkét kezet azonos mértékben használjuk. Minél többször fogjuk meg a szálát. Cél, hogy a gyakorlat végén ne legyen látható, hogy a szálát valaha is eltávolítottuk.



2. ábra A mikrosebészeti alapozó gyakorlatok
A/ betűkapargatás újságpapírról injekciós tűvel,
B/ gézsálhúzás és fűzés mikrosebészeti csipeszekkel

Értékelés

Betűkaparás, gézsál fűzőgetés

Hiba	Hibapont
Betűkaparás, gézsál fűzőgetés: nem megfelelő nagyítás használata	-1
Betűkaparás: A papírlap átlyukad	-1
Gézsál fűzőgetés: Nem megfelelő eszköztartás	-1
Gézsál fűzőgetés: Nem mindkét kéz használata	-1
Gézsál fűzőgetés: A gézlap rendezetlenné válik	-1

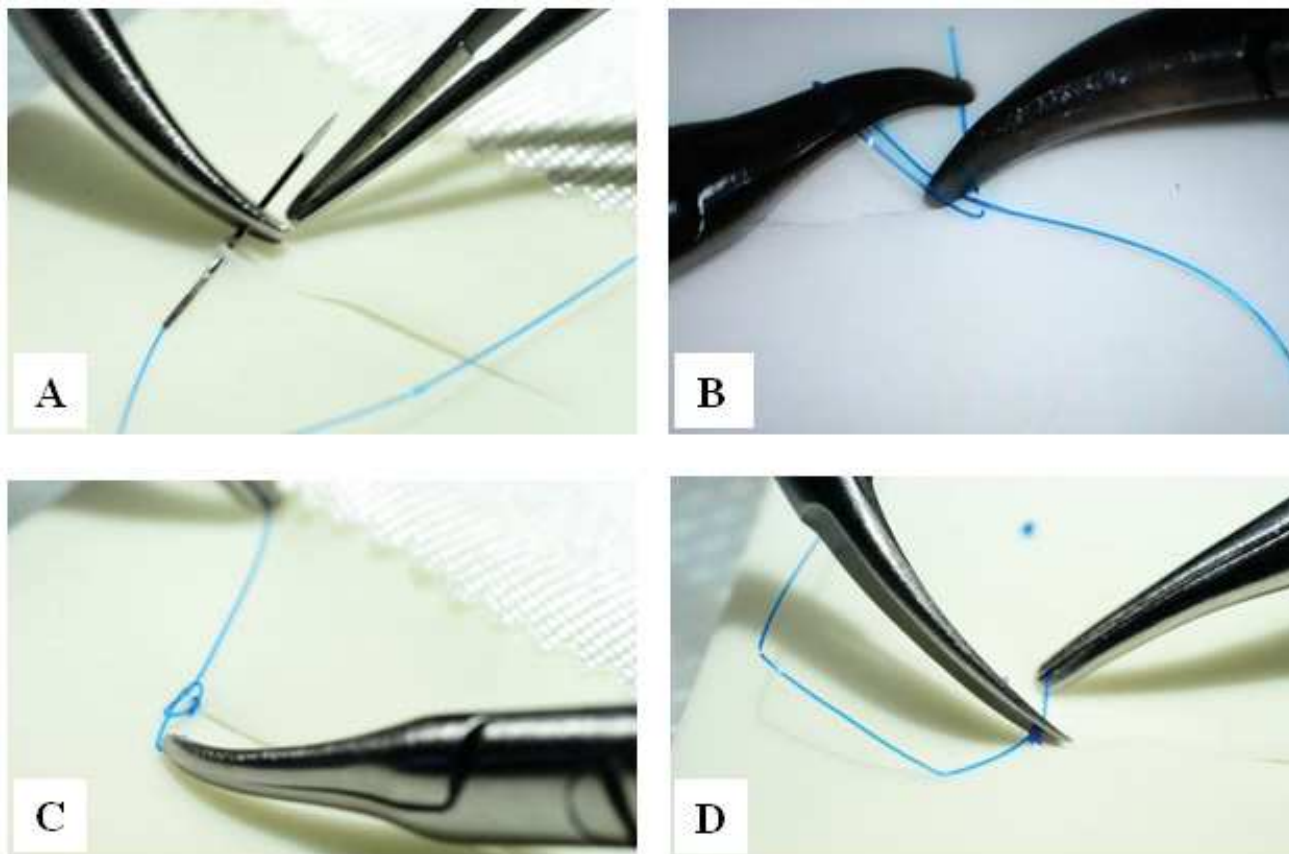
3. Alapozó mikrosebészeti gyakorlatok (modelleken és biopreparátumokon végzett gyakorlatok)

Cél

A mikrosebészeti öltés- és csomózástechnika elsajátítása és begyakorlása különböző öltésirányok mellett (3. ábra). Az anastomosis gyakorlása 3 dimenzióban és az ereknél használt öltések sorrendjének elsajátítása.

Feladatok

- Öltés gumilapba és eszközös csomózás
- End-to-end és end-to-side anastomosis készítése szilikon csöveken (2 mm-es, majd 1 mm-es csövön) – opcionális
- End-to-end ér-anastomosis készítése cadaver éren (csirkecomb biomodellen)



3. ábra A mikrosebészeti öltési és csomózási alaggyakorlatok főbb lépései gumikesztyű ujjon
A/ a metszett „seb” megfelelő öltése identikus pontok tartásával, B/ első félcsomó elkészítése,
C/ második félcsomó elkészítése, D/ a fonál levágása az elkészült csomóhoz közel

Öltés gumilapba vagy gumikesztyű ujjba

Szükséges anyagok és eszközök: 10/0 - 7/0-s atraumatikus tűk fonallal, mikrosebészeti csipeszek, tűfogók, gumilap.

1. A tű megfogása
2. Beöltés (jobbkezesek szerint jobb oldalról indulva): a tűt a jobb kézben tartott tűfogóba fogjuk, a bal kézben tartott csipeszt a jobb oldali sebszél alá helyezzük és széttárjuk. Sohase fogjuk meg csipesszel az öltendő felületet! A tű tengelye merőlegesen álljon a jobb oldali feltárt sebszélre! 1-2 tűszélességnyire öltünk a széltől a jobb oldalon.
3. Kiöltés (a bal oldalon): A bal szélén pontosan a jobb oldali beöltéssel szemben identikus ponton jussunk ki!
4. Amikor a tű hegye átölt a bal oldalon is, ismét a jobb tűfogóval fogjuk meg és húzzuk ki a tűt. Amikor a fonalat áthúzzuk, a jobb kézben tartott csipesz/tűfogó külső felszínével kifejtett „ellentartással” csökkentjük a súrlódást.

Csomózás

Az egykezes csomózás leginkább a hétköznapi gyakorlatban alkalmazott eszközös csomózáshoz hasonlít, mert a fonal hosszú szárát ugyanazon eszköz fogja mindkét félcsomó alatt, míg a kétkezes csomózásnál a hosszú szár egyik kézből a másikba kerül át a két fél-csomó között. A kétkezes csomózási technika során a fonal átkerül a másik kézbe (hasonlóan a laparoszkópos csomózáshoz), egy könnyen ismételhető sémát biztosítva, melynek eredménye a gazdaságos mozgás és a biztonságos csomó lesz.

Fontos mindkét esetben a hosszú fonalszál húzása a csomózás alatt, hogy a csomó ne forduljon ki vagy ne alakuljon át csúszó csomóvá. Ezután a fonalat a domináns kézben tartott mikrosebészeti ollóval megfelelő hosszúságúra vágjuk. Az öltést és csomózást több irányban gyakoroljuk: ferde metszéssel kezdünk (hogy először az öltés könnyebben kivitelezhető legyen), majd ismételjük függőleges és vízszintes metszési irányban is.

Értékelés

Öltés gumilapba, csomózás

Hiba	Hibapont
Öltés: nem megfelelő távolság a metszéstől	-1
Öltés: ferde öltés	-1
Öltés: egyenetlen távolságok az öltések között	-1
Csomózás: laza csomó	-1
Csomózás: kifordult csomó	-1

Anastomosis modellek élettelen rendszerben. End-to-end és end-to-side anastomosis szilikon csövön (2 és 1 mm külső átmérőnél)

Irányok: kör és cső alakú képleteken a helyek és irányok közérthető definiálására az órát használjuk modellként.

Az end-to-end anastomosisoknál az öltéseket „felezős technikával” helyezzük be. Az öltés és csomózás módja megegyezik a korábbiakkal; a 8 öltés sorrendje a következő:

- Elülső felszín: 1. öltés 12 óránál, 2. öltés 6 óránál, 3. öltés 3 óránál, 4. öltés 1,5 óránál, 5. öltés 4,5 óránál.
- A csövet 180 fokban elforgatjuk, hogy a hátsó felszín az elülső pozíciójába kerüljön.
- Hátsó fal: maradék 3 (6-8.) öltés 3, 1,5 és 4,5 óránál.

Az end-to-side anastomosisnál a recipiens eret szimbolizáló szilikon csövön egy ellipszis alakú metszést ejtünk, melynek átmérője nagyobb, mint a „donor ér” átmérője.

Értékelés

End-to-end és end-to-side anastomosis szilikon csövön

Hiba	Hibapont
Öltés: nem megfelelő távolság a metszéstől	-1
Öltés: ferde öltés	-1
Öltés: egyenetlen távolságok az öltések között	-1
Csomózás: laza csomó	-1
Csomózás: kifordult csomó	-1

ÉR-anastomosis készítés biopreparátumon

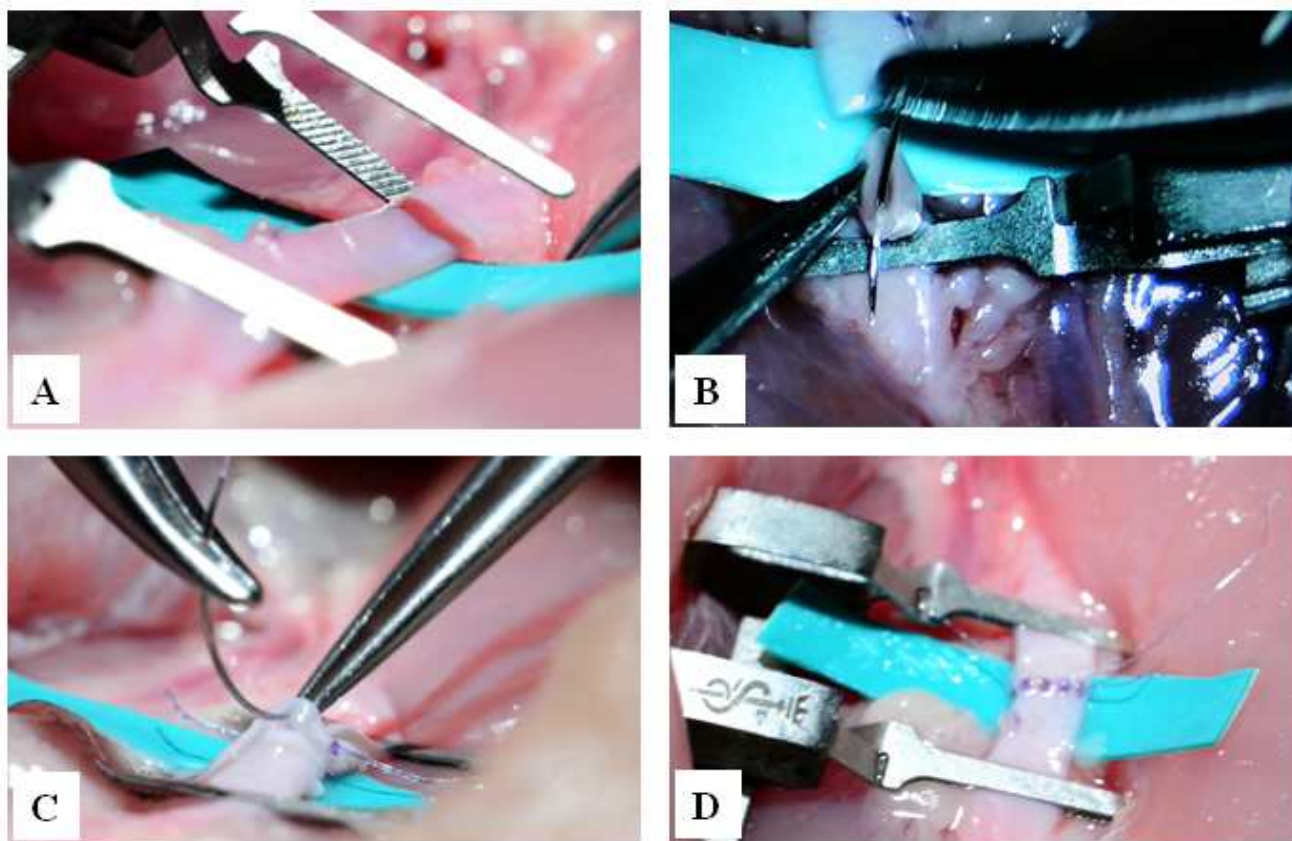
Cél

A megfelelő öltésmélység, a csomózás erejének elsajátítása állati szöveten, valamint a hátsó fal felvételének elkerülése (4. ábra).

Friss biopreparátumon dolgozunk. A gyakorlás történhet pl. friss csirkecomb erein (a. és v. femoralis), ezek azért ideálisak, mert átmérőjük viszonylag nagy (>3 mm). Az erek származhatnak más célból korábban felhasznált kísérleti patkányokból is (pl. a. carotis vagy v. jugularis), melyek proteáz gátló oldatban fagyaszthatóak; akkor felengedésük a felhasználás napján történjen. Ezek öltése az előzőnél jóval nagyobb kihívás, ugyanis külső átmérőjük ~1 mm) és falvastagságuk is kisebb. Ezek az erek több szempontban eltérnek a szilikon csövektől – pl. faluk vékonyabb és laposan egymásra fekszenek.

Lépések

1. A mikroszkópot nagy nagyításra állítjuk, a kipreparált eret két approximátor klip közé fogjuk, majd tengelyére merőlegesen ollóval kettévágjuk.
2. A lument mindkét érvégnél heparinos oldattal átöblítjük (100 U/ml).
3. Az adventitiát az érvégtől milliméternyi távolsáig eltávolítjuk.
4. Az öltések behelyezése (saroköltések, anastomosis elülső, majd a hátsó fala).



4. ábra End-to-end ér-anastomosis készítés főbb lépései biopreparátumon.
A/ a microvascularis klipek és approximátor felhelyezése, B/ az érvágása és kimosása,
majd az az öltések sávjában az adventitia lefejtése után az elsősaroköltés behelyezése,
C/ a második saroköltést követően az anastomosis elülső falának egyszerű csomós varratai,
D/ a hátsó fal megvarrása után az eredeti pozícióba visszafordított, elkészült anastomosis

Értékelés

End-to-end anastomosis éren ex vivo

Hiba	Hibapont
Az adventitia nem megfelelő eltávolítása	-1
Öltés: nem megfelelő távolság a metszéstől	-1
Öltés: ferde öltés	-1
Öltés: egyenetlen távolságok az öltések között	-1
Csomózás: laza csomó	-1
Csomózás: kifordult csomó	-1
Vízhatlanság nem megfelelő	-1
Ha az intimát nem foglalja be magába minden öltés *	-1

*Az anastomosis átvágása és a belső felület megtekintésével

4. Haladó mikrosebészeti gyakorlatok

Cél

Az élő szövetekkel történő finom manipuláció elsajátítása a preparálás során. A korábban elsajátított öltési és csomózási technikák begyakorlása élő körülmények között. A vérzéses szövődmények kiküszöbölésének elsajátítása. Az átjárható anastomosis technika mind tökéletesebb kivitelezése.

Lehetséges feladatok

- A hasi aorta preparálása altatott patkányon.
- A. carotis és v. jugularis kipreparálása altatott patkányon.
- A. és v. femoralis kipreparálása altatott patkányon.
- End-to-end és end-to-side anastomosis készítése in vivo patkány éren.
- End-to-end anastomosis készítése in vivo patkány idegen.

A hasi aorta preparálása és end-to-end anastomosis készítés az infrarenalis szakaszon altatott patkányon

Jellegzetességek

Az érátmérő kb. 1,5 mm, ér hossz kb. 3 cm, preparálása erek lekötését, átvágását egyaránt igényli.

Lépések

1. Vágjuk át a bőrt ollóval a pubis és xyphoid régiók között, a linea alba mentén nyissuk meg a hasüreget. Tárjuk fel a terület határait papírcapcsokból készített kampókkal vagy öltjük ki. A hasi szerveket az állat jobb oldalára exteriorizáljuk egy fiziológiás sóval átitatott gézlapon.
2. Nedves fültisztító tamponnal óvatosan tépjük ketté a posterior peritoneumot a renalis és iliaca képletek között.
3. Ezután tegyük az állatot a mikroszkóp alá közepes nagyítás mellett. Két mikrovaszkuláris csipesz segítségével tisztítsuk meg az aortát a környező zsírszövettől és (kössük le és) vágjuk át az iliolumbális artériákat. Ha hosszabb szakaszt szeretnénk biztosítani, a renális ereket is át lehet vágni.
4. Szeparáljuk el az aortát a v. cava inferiortól, vigyázva, mert az utóbbi nagyon sérülékeny. Ragadjuk meg az aorta adventitiáját, majd a másikkal finom mozdulatokkal tompán válasszuk le az eret a környező kötőszövettől.
5. End-to-end anastomosis elkészítése
 - A mikroszkópot nagy nagyításra állítjuk, a kipreparált eret két approximátor klip közé fogjuk, majd tengelyére merőlegesen ollóval kettévágjuk.
 - A lument mindkét érvégnél heparinos oldattal átöblítjük (100 U/ml).
 - Az adventitiát az érvégtől milliméternyi távolságig eltávolítjuk.
 - Az öltések behelyezése (saroköltések, anastomosis elülső, majd a hátulsó fala).

A. carotis és v. jugularis kiproarálása és end-to-end anastomosis készítés altatott patkányon

Jellegzetességek

Az ér átmérője kb. 1,0 mm, hossza kb. 2 cm, nincsenek lekötendő oldalágak.

Lépések

1. A mandibula és a sternum közötti hosszanti bőrmetszést követően a m. sternocleidomastoideustól mediálisan az eret felkeressük, a m. sternocleidomastoideust papírkapcsokból készített kampókkal eltartjuk.
2. A mikroszkóp alatt a n. vagust leválasztjuk mikrocsipeszek segítségével, majd elválasztjuk az ér kb. 2 cm-es szakaszát a környező kötőszövettől. Óvakodjunk a n. vagus (laterálisan) és a v. jugularis int. megsértésétől.

A. és v. femoralis kiproarálása és end-to-end anastomosis készítés altatott patkányon

Jellegzetességek

Az ér átmérője kb. 0,7-1,0 mm, hossza kb. 1,5 cm.

Lépések

1. Ferde, kb. 3 cm-es, az inguinális szalaggal párhuzamos bőrmetszést követően az inguinális zsírszövetet papírkapcsokból készített kampókkal mindkét oldalról eltartjuk.
2. A mikroszkóp nagy nagyítása alatt a kötőszövetet fültisztító tamponokkal gyengéden széthúzzuk, majd a femoralis képletek a kötőszövetes alapon láthatóvá válnak. Hozzunk létre egy nyílást a kötőszövetes lemezen tompa preparálással, majd óvatosan válasszuk el a vénát és artériát egymástól (vigyázzunk, a véna adventitiája rendkívül vékony).
3. Izoláljuk, kössük le, majd vágjuk át az izomágakat, majd ellenőrizzük, hogy a teljes femoralis artéria szabad-e egészen a lig. inguinale-től a superficiális ágig. A preparálás közben gyakran spazmus lép fel, ezért érdemes 1%-os lidocaint topikálisan alkalmazni kb. 3 percig.
4. A vena femoralis az arteria femoralissal párhuzamosan fut, tágabb átmérőjű, ám fala vékonyabb és jóval sérülékenyebb. Mivel a véráramlás sebessége alacsonyabb, könnyebben jön létre trombózis. Amint kiürítjük a vért a vénából, fala teljesen összeesik, miáltal a lumen nehezen lokalizálhatóvá válik.
5. End-to-end anastomosis elkészítése

Értékelés

Erek (aorta, a. carotis, v. jugularis, a./v. femoralis) preparálása és varrása altatott patkányon

Hiba	Hibapont
A preparálás tárgyát képező ér sérülése, vérzése	-1
Vérzés a környező szövetekből	-1
Öltés: nem megfelelő távolság a metszéstől	-1
Öltés: ferde öltés	-1
Öltés: egyenetlen távolságok az öltések között	-1
Csomózás: laza csomó	-1
Csomózás: kifordult csomó	-1
Hátulsó fal felöltése	-2
Vérzés az anastomosis vonalában	-2
Jelentős szűkület	-1

Irodalomjegyzék

1. Acland RD. *Practice Manual for Microvascular Surgery*, 2nd edition. Mosby, London, 1989.
2. Buncke HJ., Chater NL., Szabó Z. (eds): *The manual of microvascular surgery*. Davies Medical Center, San Francisco, 1975.
3. Boros M., Szabó A. (szerk.): *Nagyított sebészet*. SZTE ÁOK Sebészeti Műtéttani Intézet, Szeged, 2006.
4. Furka I., Mikó I. *Mikrosebészeti alapismeretek*. Második, bővített kiadás. Debreceni Egyetemi Kiadó, 2011.
5. Gordon L., Buncke HJ. *Models and techniques for microsurgery research*. *Orthop Clin North Am* 1977;8:273-280.
6. Ionac M., Lineaweaver WC., Zhang F. (eds). *Microsurgery Practical Manual*. Publisher Idea Design & Print, Timisoara, 2002.
7. Tolba RH., Czigany Z., Osorio Lujan S., Oltean M., Axelsson M., Akelina Y., Di Cataldo A., Miko I., Furka I., Dahmen U., Kobayashi E., Ionac M., Nemeth N. *Defining Standards in Experimental Microsurgical Training: Recommendations of the European Society for Surgical Research (ESSR) and the International Society for Experimental Microsurgery (ISEM)*. *Eur Surg Res*. 2017;58:246-262.
8. van Dongen JJ., Remie R., Rensema JW., van Wunnik GHJ. *Manual of microsurgery on the laboratory rat*. Elsevier Science Publisher, Amsterdam, 1990.

Sebészet

Elektrosebészeti eszközök és általános alkalmazásuk

*Dr. Dinya Tamás
Dr. Kovács Dávid Ágoston
Prof. dr. Damjanovich László
DEBRECENI EGYETEM*

Az eljárás definíciója

A műtéti beavatkozások során talán az egyik legfontosabb feladat a szövetek lehetőség szerint minél kíméletesebb módon, minimális vérvesztéssel történő szétválasztása. A műtét közbeni vérzés számtalan beteg halálát okozta már, vagy éppen a vérzéstől való félelem a múltban sokáig gátat szabott a komplikáltabb műtétek elvégzésének. Noha széleskörű alkalmazásuk csak az elmúlt évszázadig nyúlik vissza, a modern sebészet fegyvertárának manapság már elengedhetetlen részét képezik a vérzéscsillapításra, szöveti disszekcióra alkalmas elektrosebészeti eszközök.

Történelmi visszatekintés

Az orvoslás történelmében a különféle betegségek mellett az egyik legnagyobb problémát mindig is különböző sebek, sérülések nyomán keletkezett vérzések jelentették. A különböző mechanikus (elszorítás), kémiai (gyógynövények) módszerek mellett az adott kor gyógyítói hamar felismerték, hogy hő hatására a vérzések elállnak, a szövetek elszenesednek. Ezek a felfedezések vezettek az elektrosebészet későbbi kialakulásához.

Feltételezések szerint már a prehisztórikus korszakban felforrósított köveket használtak a sebek kezelésére. Írásos bizonyítékok az i.e. VI. századtól kezdve említik a jellemzően harctéri sebek felforrósított fémtárgyakkal, olvasztott szurokkal vagy olajjal történő kiégetését. Ezt az eljárást kauterizálásnak nevezzük, amikor a vérzéscsillapító hatást egy előzetesen felforrósított tárgy segítségével, indirekt módon érjük el. Az elektromosság orvosi célú felhasználása a XVIII. században kezdte a szárnyait bontogatni, és egészen 1897-ig kellett várni, amikor Franz Nagelschmidt leírta az általa diatermiának elnevezett biofizikai jelenséget, miszerint a szövetek hőmérséklete elektromos áram hatására megemelkedik.

Az ezt követő évtizedekben intenzív kísérletek folytak egyen- és váltóáram felhasználásával, az áramerősség, a feszültség, a frekvencia és egyéb elektrofizikai paraméterek élettani hatásának tanulmányozására. A tudósok hamarosan rájöttek, hogy elektromos áram segítségével nem pusztán hőt lehet közölni, hanem a megfelelő paraméterek mellett a szövetek szétválasztására és egyúttal vérzéscsillapításra is használható. A korai diatermiás eszközöket jobbra bőrfelszíni elváltozások, vérző tumorok eltávolítására, aranyeres csomók kimetszésére, vagy éppen álmatlanság kezelésére alkalmazták. Ezek az eszközök kezdetleges, prototípus-jellegű készülékek voltak. Az 1900-as évek elején az olasz Simon Pozzi használt nagyobb beteganyagot nagyfrekvenciájú, alacsony áramerősségű váltóáramot felületes bőrtumorok kezelésére. A készülék által kiváltott hatást fulgurációnak nevezte el. Doyle az eljárást egy földelő elektroda segítségével fejlesztette tovább, amelyet a beteg háta alá helyezve azt találta, hogy az elektromos áram hatása már a mélyebb szövetekben is észlelhető, tőle származik az elektrokoaguláció kifejezés is. Az 1910-es években William Clark folytatta az elektrosebészeti kísérleteket, az áramerősség növelésével és a feszültség csökkentésével, egymás utáni gyors áramimpulzusok alkalmazásával elérte, hogy a szövetek, a kapillárisok dehidrálódnak, összezsugorodnak, de nem szenesednek el. A jelenséget deszikkációnak nevezte el, és a készülékét rendszeresen használta fejnyci, bőr-, emlő- és nőgyógyászati tumorok műtéteinél.



1. ábra Bovie elektrosebészeti készülék (Leuven, Belgium)

Mindezen erőfeszítések és kutatási eredmények vezettek el az elektrosebészet történetének talán legjelentősebb mérföldkövéhez, amikor 1920-ban William T. Bovie, egy növényélettanból doktorált feltaláló megalkotta az első, már valóban kiforrottnak tekinthető, kereskedelmi forgalomban is kapható elektrosebészeti készüléket, melyet aztán Harvey Cushing, az idegsebészet megalapítója vezetett be a klinikai gyakorlatba (1. ábra).

A későbbi évtizedekben a technológia rohamléptékű fejlődésével az elektrokoagulációs eszközök egyre fejlettebbé, precízebbé és specializáltabbá váltak. A XXI. században megjelentek az elektromosság direkt hőhatása helyett nagyfrekvenciájú oszcillációs rezgésen alapuló (ultrahangos), az ultrahangos homogenizátor (CUSA) és a fókuszált nagyenergiájú fénynyaláb (lézer) szövetsétválasztó és koaguláló hatását felhasználó orvostechnikai berendezések.

Az elektrosebészet elméleti alapjai

Elektrosebészetről akkor beszélünk, ha kontrollált nagyfrekvenciás váltóáramot vezetünk a szövetekbe, ahol a hőképződés révén élettani hatást fejt ki. Meg kell különböztetni az elektrokoagulációtól, ahol az elektromosságot csupán egy külső eszköz felmelegítésére használjuk, majd ezt az eszközt a szövetekhez érintve érünk el koagulációs hatást.

Az elektromos áram a töltéssel rendelkező részecskék elektromos mező hatására kialakuló rendezett mozgása. Az emberi test nedvei, mint elektrolitok vezetik az elektromos áramot. Az elektronok a feszültséggel arányos mértékben (áramerősség) vándorolni kezdenek, azonban a szövetek ellenállásának (impedancia) hatására mozgási energia részben vagy teljes egészében hőenergiává alakul át.

Az elektrosebészet fizikai alapját az Ohm-törvény írja le, miszerint:

$$\text{Feszültség} = \text{Áramerősség} \times \text{Ellenállás.}$$

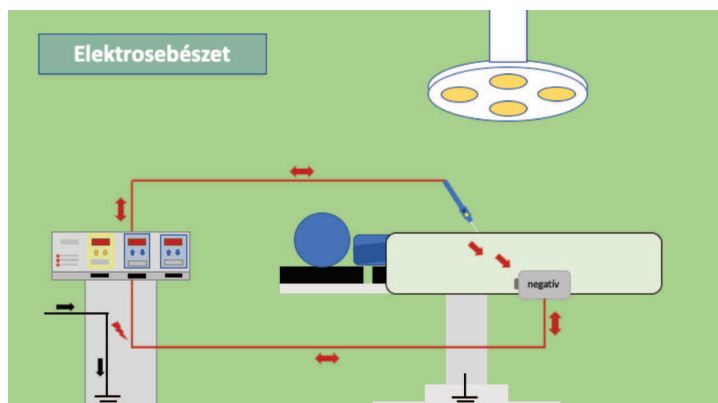
Az elektrosebészetben a váltakozó elektromos áramot egy generátor állítja elő, amely a kézieszközön keresztül eljut a szövetekhez, ahol a készülék üzemmódjának és a szöveti ellenállásnak megfelelő mértékben hőhatást fejt ki.

A leadott hő mennyisége (energia) a következő Joule-törvény segítségével számítható ki:

$$\text{Energia} = (\text{Áramerősség}/\text{Keresztmetszet})^2 \times \text{Ellenállás} \times \text{Idő}$$

Látható, hogy a hőleadás a kézieszköz felületével fordítottan arányos, és befolyásolja még a szövetek milyensége, illetve az áramexpozíció ideje is. A szövetek ellenállása részben adott, részben külső és belső tényezők (pl. hidráltási fok) befolyásolják. A szövetek hőtűrő képessége nagymértékben változó, de általánosságban elmondható, hogy 45 °C alatt a szöveti károsodás reverzibilis. 45 és 90 °C között a szöveti fehérjék denaturálódnak, elvesztik struktúrájukat. 90 °C fölött a sejtek, szövetek víztartalma elpárolog, a szövetek deszikkálódnak. 200 °C fölött a megmaradt szöveti elemek irreverzibilis módon elszenesednek.

Az elektronoknak egy ellenpólusra van szükségük, hogy mozgásba lendülve elektromos áramot hozzanak létre, és az áramkör záródhasson. Az elektrosebészeti készülékek általában monopoláris és bipolaris üzemmódban is használhatók. A monopoláris energialeadás során a generátor által biztosított áramfolyam az aktív elektróda (kézieszköz) közvetítésével a beteg testén keresztül vándorol a passzív elektróda (ellenpólus) felé. Ez a pólus általában a föld (a beteg testére rögzített földelő elektróda), de elégtelen földelés esetén a műtői fémeszközök, a műtőasztal vagy akár a személyzet is zárhatja az áramkört (rövidzárlat, áramütés). Bipolaris üzemmódban nincs szükség földelésre, mivel a kézieszközbe (bipolaris csipesz) az aktív és az ellenpólus is be van építve, és az elektromos áram csak a csipesz két szára között vándorol a szöveteken keresztül (2. ábra).

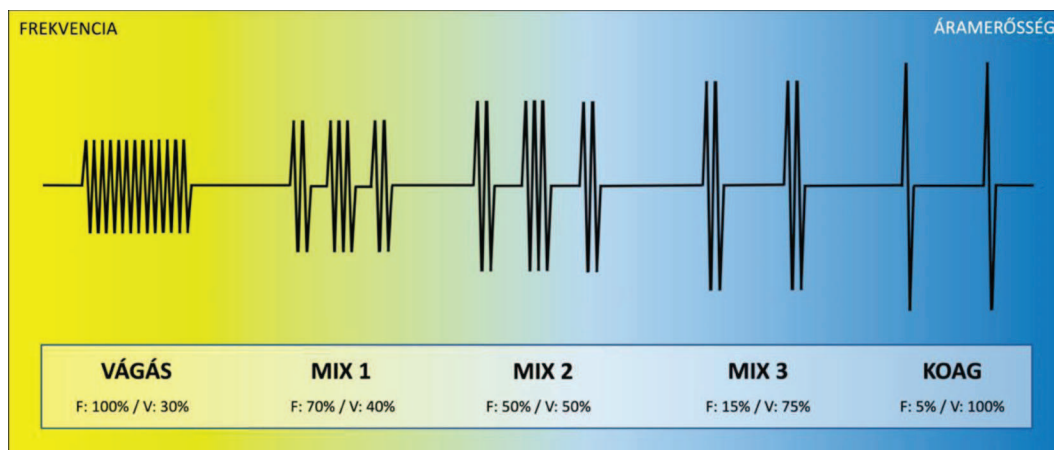


2. ábra Monopoláris elektrosebészeti eszköz működése

Az elektrosebészeti készülékek többféle módon tudnak üzemelni attól függően, hogy a generált elektromos áram és a leadott hőenergia melyik tulajdonságát használjuk ki. Alapvetően megkülönböztetünk a szövetek szétválasztását célzó (vágófunkció, 'Cut') és vérzéscsillapító (koaguláció, 'Coag') üzemmódot, illetve ezek keverékét. A fenti tulajdonságok elsősorban az áramerősségtől és a váltóáram frekvenciájától függenek.

Látható, hogy a szövetek szétválasztására leginkább az alacsony feszültségű, nagyfrekvenciájú váltóáram a megfelelő, míg koaguláláshoz nagyfeszültségű, de alacsony frekvenciájú áramra van szükség. A legtöbb modern készülék számos, a fenti paraméterek vegyítésével előállított, akár dinamikusan változó üzemmódra is képes, mellyel az adott műtéti helyzetnek, szövettípusnak leginkább megfelelő vágó- és koagulálóképesség érhető el (3. ábra). A legkorszerűbb készülékek a fentiekén túl a kézi eszköz elektródájára áramoltatott argongázt is felhasználhatnak. Az argongáz a hőhatásra ionizálódik, és vezetővé válna nagyobb területen közvetíti, mintegy szétteríti az elektromos áram hatását a szövetekben. Ez a nagyfelületű, felszíni koagulációs hatás kiválóan használható például a májsebészetben vagy a tápcsatornai vérzések ellátásában.

A leadott hőmennyiséget befolyásolja még az aktív elektród (kézi eszköz) szövetekkel érintkező felületének átmérője is, éppen ezért a különböző felhasználási területeknek megfelelően léteznek egészen kicsi, tűszerű vagy éppen nagyobb felületű, lapos vagy fémgömbben végződő kézi eszközök is.



3. ábra A frekvencia és az áramerősség összefüggése a különböző üzemmódokban

Az elektrosebészet gyakorlati felhasználása

A mai korszerű sebészet már nem képzelhető el elektrosebészeti eszközök nélkül, hiszen ezek használata nemcsak a műtéti időt rövidíti le, de a jelentősen kisebb vérvesztés miatt csekélyebb műtéti megterhelést jelent a betegek számára, illetve korábban túl kockázatosnak minősített beavatkozások is biztonsággal elvégezhetővé váltak. A fenti elméleti megfontolások alapján számos gyártó készít megannyi változatban hagyományos koagulatorokat, fejlett bipoláris készülékeket vagy éppen ultrahangos disszektorokat. A sebészeti műszerek fejlesztése során a műszerekkel szembeni lényeges elvárás a biztonságos és pontos működés.

Kiemelten fontos, hogy a vágás és koagulálás során csak a sebész által megjelölt terület legyen érintett. Ez azt is jelenti, hogy a műszer által gerjesztett energia ne terjedjen a műszer környezetében semmilyen irányban. Tehát csak azok a szövetek kerüljenek destrukcióra, melyeket a sebész a műszerben közrefogott. Ez azért súlyponti kérdés, mert így a műtéti beavatkozás során a megkímélni fontos anatómiai képletek közelében is biztonságosabban lehet műtétet végezni. Így válik jól kontrollálhatóvá a műtéti technika. Fontos, hogy a sebész mindig az adott feladatra leginkább alkalmas eszközt válassza.

További elvárás a modern elektrosebészeti műszerek irányában, hogy a működését sokoldalúan lehessen változtatni. Ez vonatkozik mind a műszer ergonómiai kiképzésre, az egyes műtéti szituációkhoz való jól adaptálhatóságára is. Természetesen a költséghatékonyság figyelembevétele is lényeges tényező, hiszen nem lehet mindezen előnyöket irreálisan magas költség révén elérni, mely az intézmények működését megnehezítené. Ugyanakkor alkalmanként látszólag költséges műszer alkalmazásával hatékonyan csökkenthető a műtéti kockázat, gyorsabb műtéti manipulációt tesz lehetővé a biztonságosság megőrzésével. Az előzőekből adódóan csökken a műtéti stressz, az egészségügyi intézményben töltött ápolási idő, melyek együttesen csökkentik a gyógyuláshoz szükséges időt. Az elektrosebészeti műszerek működése során gyakran hirtelen történik gyors energiaátvitel, mely nagy füst képződését eredményezheti, ez előnytelen lehet, hiszen nagyban zavarhatja a látási viszonyokat a műtéti területen (pl. laparoszkópia), és így a sebész hosszabb-rövidebb időre, de legalábbis a füst eloszlásáig elveszíti a vizuális kontrollt a műtéti terület felett.

Amellett, hogy a beteg számára biztonságosan működik, fontos, hogy a műtéti sebész számára is biztonságos legyen a műszer. Emiatt fontos a műszer megfelelő szigetelése, a műszer anyaga, kényelmes használhatósága.

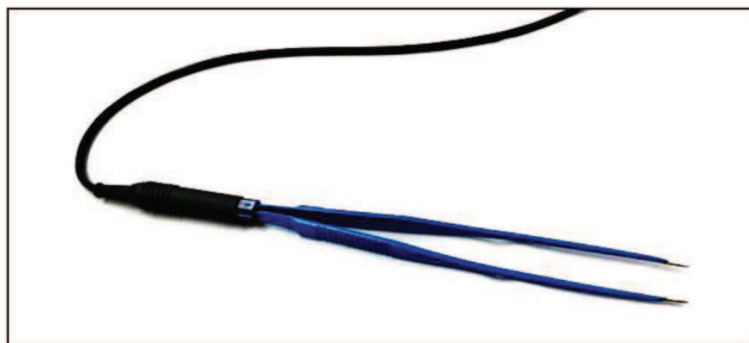
A műtétek zöménél, legyen az nyílt vagy laparoszkópos beavatkozás, még mindig a monopoláris kézieszközöket (elektromos kés) használjuk leggyakrabban (4. ábra). Tekintettel arra, hogy a szövetek szétválasztása közben egyben a kisebb vérzéseket is csillapítja, kényelmesebbé és gyorsabbá válik általa a műtét feltárási szakasza. Ezeknek az eszközöknek alapvetően két üzemmódjuk van: a tradicionálisan kék gombbal – vagy lábpedállal – koagulálni lehet, míg a sárga gombot megnyomva vágóüzemmódban működnek. A koagulálás vagy vágás erősségét a generátoron vagy akár magán a kézieszközön lehet beállítani. A kézieszközökbe többféle hosszúságú és kialakítású fejet (elektródát) lehet bedugni a kívánt felhasználásnak megfelelően. Az eszközt – a generátor üzemmódjától függően – közvetlenül hozzáérinthejtjük a szövethez, de a vérzést akár egy másik eszközzel megfogva, vezetésszerűen is koagulálhatunk.



4. ábra Monopoláris elektrosebészeti kézieszköz

Ezeknek a készülékeknek az előnye az egyszerű, bevált működés, jó teljesítmény és a viszonylag alacsony ár. Ugyanakkor monopoláris készülékeknel mindig gondosan ügyelni kell a beteggel érintkező földelektróda elhelyezésére, különben kiszámíthatatlan áramfolyam léphet fel, ami rövidzárlatot vagy égési sérüléseket is okozhat. Fontos továbbá, hogy a kézieszköz bőrrel ne érintkezzen, fontos a megfelelő térbeli kéztartás, mert a hő hatására nekrotizált bőr hegesen gyógyulhat, és sebgyógyulási zavarhoz vezethet. Figyelni kell arra is, hogy a kézieszköz fémrésze „áthúzhat”, közvetlen kontaktus nélkül is termikus sérülést okozhat bőrön vagy egyéb szöveteken. Éppen ezért vágáskor vagy koaguláláskor mindig gondosan csak a kívánt területhez érintsük hozzá az eszköz hegyét. Figyelmet igényel továbbá a használata pacemakerrel viselő beteg esetén, mivel az elektromos áram hatására ritmuszavar léphet fel. Az optimális működéshez szükséges, hogy az elektróda felülete tiszta legyen (tartós koaguláció hatására elszennyezett szöveti törmelék rakódhat le, ami az eszköz hatását jelentősen rontja). Minden sebész a saját bőrén tapasztalja meg egy idő után, hogy a monopoláris eszközök nem tökéletesen záródó, lyukas kesztyű esetén fájdalmas, nehezen gyógyuló bőrsebvel járó áramütést okozhatnak.

A bipoláris eszközök legfőbb előnye a fokozott biztonság (5. ábra). Mivel ebben az esetben az emberi testen nem halad át elektromos áram, az emberi testbe épített elektromos működő orvosi műszerek (pl. pacemaker) működését nem kell módosítani vagy időlegesen megszüntetni a biztonságos működés érdekében. Használatuk során nincs szükség a beteg testére földelektrodát illeszteni. Ezek a kézieszközök általában egy csipeszhez hasonlítanak, és a leadott energia csak a csipesz két szára között jelentkezik, ezáltal kisebb a távoli hőhatás és a termikus sérülések előfordulása is. A bipoláris eszközök általában kisebb feszültség és áramerősség alkalmazását igénylik, pontosabb, precízebb alkalmazást tesznek lehetővé. Legfőbb hátrányuk, hogy szövetek vágására nem vagy csak nagyon kis mértékben használhatók, és általában a vérzéscsillapítás több időt vesz igénybe. Tipikus felhasználási területük a kisebb területű, precízebb munkát igénylő műtéti beavatkozások (pl. pajzsmirigy-sebészet).



5. ábra Bipoláris elektrosebészeti kézieszköz

Fejlett bipoláris technológia

Hasonló elven működik, mint a hagyományos bipoláris technológia, azonban egyesíti a fizikai kompresszió és a dinamikusan vezérelt elektromos hőhatás okozta szöveti lezáró (sealing) és koagulációs tulajdonságokat. A fejlett bipoláris technológia alkalmazásával a műtéti területen és így az emberi testen nem halad keresztül áram, és a kézieszközök szárain kívül jóval kisebb hőhatás keletkezik. Az áramkört a műszer zárásakor közrefogott átvágandó, koagulálандó szövetrészt zárja. Ebből adódóan neutráls elektróda nem szükséges, melyet a betegen kellene rögzíteni (6. ábra).

A műszer működése a sebészeti varrógépekhez hasonló. A műszer segítségével az izolált szövetrészt erős kompresszió alá helyezzük, mely egyenletes a műszer fejének teljes hosszában. A koagulálás után sokszor külön mechanikai egység segítségével működtetett penge vágja át a szöveteket.

Adott gyártók különböző műszercsoportjainak működési profiljában lényeges eltérések lehetnek. Emiatt kiemelten fontos az adott műszerről használat előtt előzetesen részletesen tájékozódni és a gyártó ajánlásait betartani.

Legnagyobb előnye ezeknek a készülékeknek, hogy a szöveti szétválasztás és vérzéscsillapítás gyakorlatilag egyszerre történik, meggyorsítva ezzel a műtét menetét. Relatív nagy, akár 5 mm átmérőjű erek is biztonságosan lezárhatók ezekkel a készülékekkel. Általános ajánlás, hogy a műszert az ellátandó területre, erekre merőlegesen helyezzük fel. Ellenkező esetben romlik a műszer működésének határfoka, hosszabb a műtéti idő, emelkedik a műtéti rizikó. A készülékek legnagyobb hátránya a magas árak, mely széleskörű elterjedésüket még a mai napig is limitálja.



6. ábra Fejlett elektrosebészeti eszköz vezérlőegysége

Ultrahangalapú disszektorok

Az ultrahangos sebészeti koaguláló és vágóeszközök működésének alapja a bennük elhelyezett piezoelektromos kristály által keltett mintegy 20-60 kHz frekvenciájú rezgés, illetve az ezáltal fellépő hőhatás. A rendszer működési elvét az a jelenség szolgáltatja, hogy a piezoelektromos kristály két oldalára feszültséget kapcsolva a kristály kitágul: tehát a megfelelő (nagyfrekvenciájú) áram felhasználásával a kristály a kívánt frekvenciájú rezgésbe hozható. Mivel a kristály nem közvetlenül a műszer vágófelszínén van, a rezgés átvitelét egy fémtest közvetíti, melynek nagysága és alakja szintén befolyásolja a műszer hegyén megjelenő rezgés karakterisztikáját. Fontos kíváncságot, hogy a kristály által keltett rezgések a markolaton keresztül ne terjedjenek át az operátorra, és a kézeszköz szárain túl jelentős hőhatás ne keletkezzen. A kézi eszközön aktiváló gombokat építettek be. Legtöbbször két fokozat lehetséges, mely a frekvencia megválasztásán alapul. Megkülönböztetése legtöbbször: „minimum”, „maximum”. A minimumfunkcióval tovább tart a koagulálás, nagyobb mennyiségű energia közvetítése történik. Így tovább tart az adott műteti mozzanat, de alaposabb az adott szövetrészlet ellátása. Erre főleg a vér- vagy nyirokerek ellátásakor van szükség. E készülékek hátránya szintén a magas árak (7. ábra).



7. ábra Ultrahangos disszektor vezérlőegysége

CUSA (Cavitron Ultrasonic Surgical Aspirator)

A CUSA (Cavitron Ultrasonic Surgical Aspirator) egy homogenizátor, mely ultrahangos rezgést használ a szövetek destrukciójához (8. ábra). Használatának nagy előnye, hogy segítségével szelektíven képes roncsolni különböző minőségű szöveteket. Így különösen jól használható a parenchymás szervek sebészetében, pl. májműtéteknél. A CUSA segítségével lépésről lépésre preparálható a májparenchyma, miközben az ér- és epeutak megkímélhetők és külön láthatók el.

A műszer egy, a műtési területen kívül elhelyezett központi egységből áll, melyet elektromos áram működtet. A műtési, steril területbe a kézi egység kerül. Ennek felépítése összetett. A rezgéseket közvetítő vibrációs hegy végzi a sejtek szelektív roncsolását, így érve el a tulajdonképpeni vágó hatást. Ezzel összehangoltan folyamatos öblítés is történik steril fiziológiás sóoldattal. A folyamathoz kapcsolatosan visszaszívás, aspiráció is történik, mely során eltávolításra kerülnek a destruált szöveti elemek és az elhasznált öblítő folyadék.



8. ábra CUSA ultrahangos homogenizátor

LASER (Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation)

Az orvosi célú lézerekészülékek egy precízen fókuszált, meghatározott hullámhosszúságú nyalábot használnak, mellyel szövetszétválasztó és vérzéscsillapító hatás is elérhető. Az adott felhasználási területet meghatározza a szövetek fényelnyelő képessége, illetve a felhasznált lézertechnológia is. Amíg az idegsebészetben a szén-dioxid-lézer játszotta a főszerepet, addig a gasztroenterológiában a Nd:YAG-nak van hasonló jelentősége. Közeleli infravörös tartományba eső fénye flexibilis optikai szál útján könnyen vezethető. Rövid impulzusokkal kitűnő hemosztatikus hatás érhető el, mellyel elkerülhetőek a nagyobb vérveszteségek. Magasabb teljesítménnyel, nagyobb impulzushosszal vaporizáció és a környező szövetekben koaguláció végezhető. 1064 nm-es fényét a víz és a hemoglobin kevésbé abszorbeálja, ezért alkalmas mélyebben fekvő erek koagulálására és daganatok vaporizálására is. A szén-dioxid-lézer szerepe itt jóval kisebb, mert hagyományos, relatíve olcsó, kis csillapítású flexibilis optikai szálon nem vezethető, így a minimálisan invazív jellegű beavatkozásokhoz csak korlátozottan alkalmazható.

Irodalomjegyzék

1. Targarona, E.M., Balague, C., Marin, J., Neto, R.B., Martinez, C., Garriga, J., Trias, M.: *Energy sources for laparoscopic colectomy: a prospective randomized comparison of conventional electrosurgery, bipolar computer-controlled electrosurgery and ultrasonic dissection*. Operative outcome and costs analysis. *Surg Innov.*;12(4):339-344., 2005.
2. Lamberton, G.R., Hsi, R.S., Jin, D.H., Lindler, T.U., Jellison, F.C., Baldwin, D.D.: *Prospective comparison of four laparoscopic vessel ligation devices*. *J Endourol.*; 22(10):2307-2312., 2008.
3. Massarweh, N.N., Cosgriff, N., Slakey, D.P.: *Electrosurgery: history, principles, and current and future uses*. *J Am Coll Surg.*; 202(3):520-30., 2006.
4. Feldman, L., Fuchshuber, P., Jones, D.B. (szerk.): *The SAGES Manual on the Fundamental Use of Surgical Energy (FUSE)*. Springer-Verlag New York, 2012.
5. O'Connor, J.L., Bloom, D.A., William, T.: *Bovie and electrosurgery*. *Surgery.*; 119(4):390-396., 1996.
6. Boros M. (szerk.). *Sebészeti műtéttan*. Medicina Könyvkiadó Zrt., 2009.

Sebészet

Arthroscopia (térd és váll) kivitelezésének gyakorlata; az ízületi tükrözés elve, lehetőségei, technikai követelményei

*Dr. Turchányi Béla
Dr. Körei Csaba
Dr. Barkaszi Árpád
Dr. Diós Gyula
DEBRECENI EGYETEM*

Az eljárás definíciója

Az arthroscopia a sebészi invazivitás csökkentésére kifejlesztett technika. Az első világháború után jelent meg. Kezdetben japán és amerikai munkacsoportok foglalkoztak vele. Európában csaknem 50 éves múltra tekint vissza. Magyarországon a 80-as évek elején kezdett elterjedni. Hamarosan a térdízületműtétek között a leggyakoribb beavatkozássá vált. Az eljárás magyar neve térdtükrözés, de a köztudatban széles körben elfogadott az artroszkópia elnevezés is. A folyamatos fejlődésnek köszönhetően vannak olyan beavatkozások, melyeket szabad szemmel ellenőrizve, feltárásos műtéttel nem is tudnánk elvégezni, csak artroszkópos eszközökkel. Ugyanakkor mindig előfordulhat, hogy artroszkópos beavatkozással indul a műtét, és nyitott műtéttel fejeződik be. Elegánsabb napjainkban mindent, amit csak lehet artroszkóppal megoldani, de a teljes terhelhetőség visszatérésének idejében a funkcionális végállapot tekintetében az ízületi minimál-invazív technikák előnye nem szignifikáns. A kórházban tartózkodás, a műtét okozta fájdalom, a rehabilitáció megkezdhetőségének időpontja és az általános szövődmények tekintetében artroszkópiák és artrotómiák tekintetében a minimal invazív beavatkozás javára van különbség, de ez nem olyan nagyságrendű, mint a laparoscopiák és laparotomiák szövődményei közötti különbség.

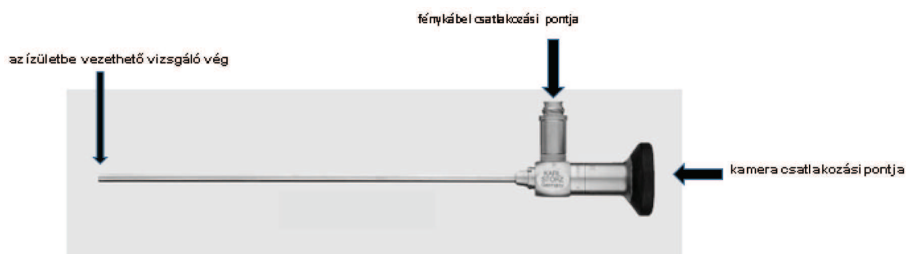
A legtöbb artroszkópos beavatkozás egynapos sebészet formájában is elvégezhető.

Hazánkban jelenleg nincs olyan érvényes ortopéd-traumatológiai szakmai protokoll, ajánlás, amely az artroszkópiával gyógyítható betegségekkel vagy azok egy nagyobb csoportjával foglalkozna.

Az artroszkópia lényege, hogy minél kisebb seben keresztül nyerjünk információt az ízületek állapotáról, és a talált elváltozások kezelését a vonatkozó ízület megnyitása nélkül, további néhány milliméter átmérőjű munkacsatornán bevezetett speciális eszközökkel oldjuk meg. A munkacsatornáknak olyan helyen kell indulniuk és futniuk, hogy a vonatkozó ízületek közelében futó inak, erek, idegek ne sérülhessenek meg, de a munkacsatornába bevezetett eszközökkel a kívánt beavatkozás elvégezhető legyen. Az eddig elterjedt ízületi tükrözési technikák monitorra kivetített kétdimenziós képen alapultak, ahol a látótér mélységi viszonyait a sebésznek tapasztalatból kellett kikövetkeztetnie. Megjelent már, de még nem terjedt el a 3D képet adó artroszkópos rendszer is.

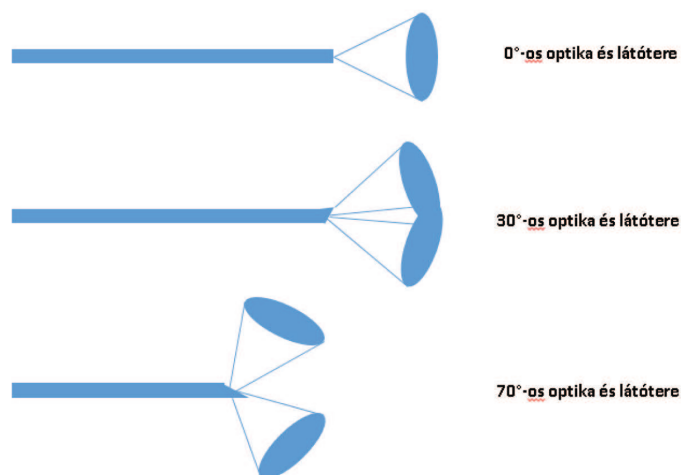
Az eszközök

Az artroszkópia alapeszköze maga az átmérőjével arányos hosszúságú egyenes, merev eszköz, az artroszkóp (más nevén optika), mely egyik végén megvilágítja a közelében levő szöveteket és egyben a visszaverődő fényt érzékeli, a másik vége fény bevezetésére alkalmas pontot és egy képkivezetést biztosító felületet tartalmaz. Utóbbira csatlakoztatjuk a kamerát, mely az optikai jeleket elektromos jelekké alakítja, és egy kábelen továbbítja a monitor felé. A kamera mintegy 3x3x3 cm nagyságú eszköz, mely nem sterilizálható, ezért speciális steril védő fóliával fedve kell csatlakoztatni az artroszkóphoz. A fényt a nagyenergiájú hidegfényforrástól sterilizálható, flexibilis kábellel vezetjük az optikához (1. ábra). A mai technikai lehetőségek birtokában egy 2 mm átmérőjű eszközön át értékelhető, jó felbontású képet nyerhetünk. A nagyobb ízületek vizsgálatára 4,5 mm átmérőjű artroszkópokat használunk, míg kisízületekhez akár 2 mm-nél kisebbet. Az eszközök hossza 9-18 cm között változik.



1. ábra Az artroszkóp optikája

Az artroszkópok látószöge az eszköz tengelyéhez képest általában 0° , 30° , 70° fok. Leggyakrabban a 30° -os eszközt használjuk (2. ábra). Létezik már állítható látószögű artroszkóp is.



2. ábra A különböző látószögű optikák látóterének elvi rajza

A különböző látószögű optikák látóterének értékelését meg kell tanulni. A 0° -os előnye a szemből nézés, de a látótér kicsi. A 30° -os optika látótere – körbeforgatással – a leghasználhatóbb, de a műtétet oldalnézetből látjuk. A 70° -os optikával az ízületek rejtett zugaiba is betekinthezünk, de az optika végével szemben lévő képleteket nem látjuk, a látóternek vak foltja van.

Ahhoz, hogy az ízületben, illetve a szövetek között jól lássunk, folyadékpumpát érdemes alkalmazni (3. ábra).

Az artroszkópok bevezetését segítő hüvelyek a folyadék betöltését és kivezetését is biztosítják (4. ábra). Az optika mellett bevezetett és egy attól távoli ponton kiáramló folyadékban a legtisztább a látótér.



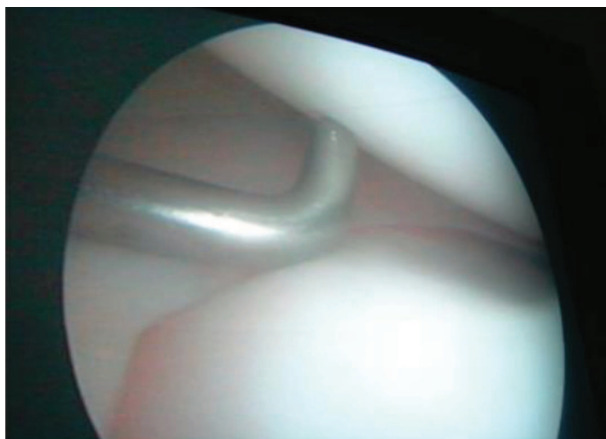
3. ábra Egyenletes nyomást biztosító arthropumpa



4. ábra Optika a mosást-szívást biztosító artroszkópos vezetőhüvelyben

Az artroszkópos beavatkozásokhoz külön munkacsatornákon bevezetett eszközöket használhatunk. Alapeszköz a tapogató, mellyel a képletek épségét, mobilitását ellenőrizhetjük (5. ábra). Az ép meniscus előtt látható, ahogy a femur condylus enyhén felpuhult porcába az eszköz tompa vége besüllyed.

Számos beavatkozásra alkalmas eszközt fejlesztettek ki. Léteznek különböző szögben fogó, vágó, öltést vezető, csomózást biztosító eszközök. A kóros vagy felesleges szövetek eltávolítására szívóval kombinált forgókés (shaver) a legnépszerűbb (6. ábra). A forgókés kiképzése a feladathoz szabott. Létezik lágyrész, hyalinporc és csont marására kialakított marófej. A forgás sebessége és iránya beállítható.



5. ábra Tapogató eszköz a térdízületben



6. ábra Shaver-fej a sérült elülső keresztszalag maradványának kitarításában. A háttérben mutatkozik az épen maradt hátsó keresztszalag.

Az ízület tokjának és szalagrendszerének szándékos hegesztésére, bizonyos ízületi lágyrészszövet-szaporulatok megsemmisítésére fejlesztették ki az úgynevezett vaporizátort, mely nagyfrekvenciás áram segítségével, valóban égetésen alapulva működik.

Artroszkópia során csontfuratok készítésére használható kézi vagy gépi meghajtású fúrók is léteznek

Az artroszkópiához szükséges energiaforrást igénylő eszközök elhelyezését egy speciális gördíthető állványon oldották meg, ennek a neve az artroszkópos torony (7. ábra). Ezen helyezhetők el a fényforrás, a monitor, valamint a képparchiváló rendszerek, a feltöltő folyadékot biztosító pumpa, a shaver és a vaporizátor tápegységei.

A beavatkozás indikációi, veszélyei

A különböző ízületek betegségeinél az artroszkópos beavatkozások javallatai és lehetőségei mások. A mozgásszervi betegségek diagnózisának felállítása után ritkán indokolt 24 órán belül az artroszkópia elvégzése. Artroszkópiával elsősorban életminőség javítását biztosító beavatkozásokat végzünk, élet- vagy végtagmentő műtéteket nem.

A beavatkozás ellenjavallata lehet

- Kedvezőtlen lágyrészviszonyok.
- A beteg rossz általános állapota vagy bármilyen más betegsége, mely önmagában súlyosabb veszély a betegre nézve, mint az artroszkópiával megoldható betegség gyógyításának elmaradása.
- A megfelelő műszerek hiánya vagy üzemzavara.

Fontosabb, gyakoribb szövődmények

- Műszertörés, 0,1% alatt (artroszkópia során ártalmatlan finom fémforgács, fémreszelék maradhat vissza, mely szemmel alig látható, de legközelebbi MR-vizsgálat jelezni fogja!).
- Érsérülés (pseudoaneurysma) 0,01% alatt.
- Idegkárosodás 0,4-0,6%.
- Fertőzés 0,05-0,25% között (a vizsgálat előtt és után 2 héttel a szteroid injekció beadása a fertőzés kockázatát akár húszszorosára is növeli!).
- Reflex Szimpatikus Disztrófia 2-5%, ebben szerepe lehet a feltöltő folyadék okozta szöveti nyomásemelkedésnek is.
- Beavatkozás utáni ízületi folyadékgyülem (elsősorban haemarthros) 5%.



7. ábra Artroszkópos torony tápegységekkel, fényforrással, roller-pumpával, felül monitorral

Testtájként, de a sebészek tapasztalata szerint is, változik, milyen fektetések, behatolások (portálok nyitása) előnyösebbek. A továbbiakban az ortopéd-traumatológiában gyakrabban szkóvizált ízületek szerint a beavatkozások javallatait, technikai követelményeit és várható eredményeit külön-külön taglaljuk.

Vállizületi szkópiák

A beavatkozás javallatai

- Rotátorköpeny (ROK)-sérülés,
- Labrumsérülés,
- Instabilitás,
- Befagyott váll,
- Subacromialis impingement.

Az elvégezhető beavatkozások

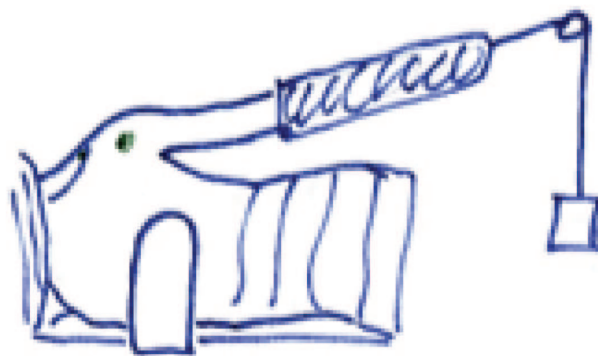
- Debridement
- Acromion resectio
- Clavicula lateralis-vég resectio
- Szabadtest-eltávolítás
- Labrum és tok reinsertio
- ROK-rekonstrukció

A lehetséges artroszkóp bevezetési pontok (8. ábra) a következők

- Elől: az acromioclavicularis ízület alatt 2 cm-rel a processus coracoideustól 1 cm-re lateralisán (8.1.).
- Oldalt: az acromion szöglete alatt 2 cm (8.2.).
- Hátul: a spina scapulae és az acromion határa alatt 2 cm (8.3.).
- Cranialisan: az acromioclavicularis ízület dorsalis szélétől 1 cm-re medialisan (8.4.).



8. ábra A vállizületi szkópia ajánlott behatolási kapui



9. ábra Elvi rajz az oldalán fekvő betegről
Karja abdukált extendált helyzetben van rögzítve.

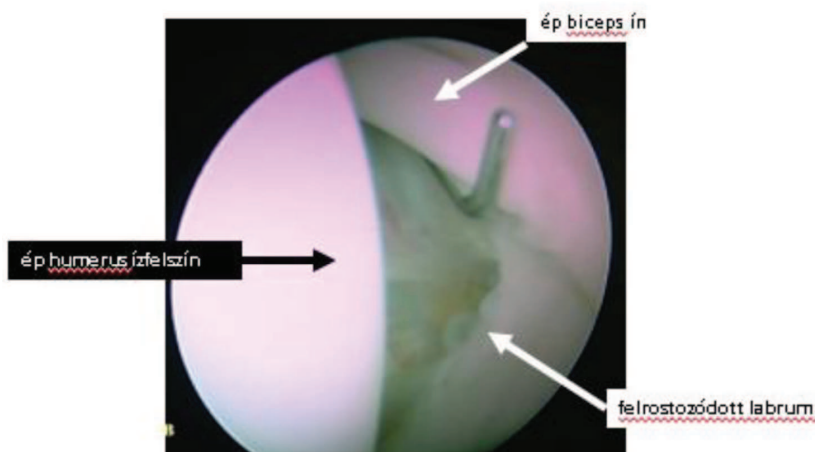
Betegfektetés lehetőségei

- oldalfekvés extendált karral (9. ábra),
- strandszék (beach chair)-pozíció (10. ábra).



10. ábra Strandszék pozícióban fektetett beteg
Az optikát hátulról vezették be, elől a tapogató eszköz nyele látható.

A vállízületi tükrözés során leggyakrabban valamilyen károsodott szövet, csont, ízületi tok, labrum kitakarítása (debridement) történik (11. ábra). A vállízület ficama a leggyakoribb ficam, az esetek 30-50%-ban a vállízületi szalagok és az ízületi tok sebészi kezelést igénylő sérülést szenvednek. Ezeket a sérüléseket egyre nagyobb sikerrel oldjuk meg artroszkóppal.



11. ábra Vállízület endoscopia képe hátulról nézve
A tapogató szonda az ép biceps ín alatt látható.
A cavitas glenoidealis szélén a labrum felrostdozódott.

Térdízületi szkópiák

Javallatai

- Megfelelő kivizsgálás után sem biztos diagnózis,
- Ízületi vérgyűlem törés nélkül,
- Rostos porcsérülés (gyanú is),
- Keresztzalagsérülés (elülső és hátsó is),
- Üvegporc-károsodás (gyógyítás vagy állapotfelmérés egyaránt),
- Ízületi törés ellátásának segítése,
- Térdízületi gennyes gyulladás,
- Szöveti mintavétel,
- Ízületi szabadtest,
- Synovialis burjánzás vagy kettőzet vagy hegesedés.

A térdízületi szkópia a leggyakrabban végzett ízületi tükrözés. Ennek megfelelően sokan sokféleképpen végzik. A beteg fektetése lehet egyenes asztalon és lehet lógatott lábbal is (12. ábra).



12. ábra a Térdízületi szkópia lógatott lábbal, b Térdízületi szkópia egyenes asztalon

Fontos, hogy a beavatkozás közben a térd teljes kinyújtása és az akár 110 fokig történő hajlítása, valamint a vizsgálás és varizálás (belső és külső oldal nyitása) is lehetséges legyen.

A térdízületi szkópiákat általában vértelenítésben végezzük. Ennek szabályaival ebben az összeállításban nem foglalkozunk.

A térdízület elülső felszínén sérülékeny éridegképlet nincs. Ezért a patella körüli régióból gyakorlatilag bárhol lehet artroszkópot vagy szkópos műtéthez szükséges eszközt bevezetni. A szkóp bevezetésére legnépszerűbb az anterolateralis portal (közel a ligamentum patellae propriumhoz a lateralis meniscus elülső szarva felett).

A manipulátorok bevezetését a ligamentum patellae proprium másik oldalán, a medialis meniscus vonala felett a szükséges láthatósági viszonyoknak megfelelően végezzük (13. ábra). Amennyiben a látási viszonyok szükségessé teszik, az optikai és a munkacsatorna felcserélhető.

A képen látható, ahogy a mosófolyadék nagy nyomással ürül az ízület megnyitása után.

A térdízület a legnagyobb ízületünk, ezért célszerű kötött sorrendben végezni az áttekintését, hogy minden fontos részt megvizsgáljunk. A leggyakrabban alkalmazott sorrend: suprapatelláris régió, patellofemorális ízület, mediális kompartment, intercondylaris árok, laterális kompartment.



13. ábra A szkóppal megvilágított területen nyitjuk meg az ízületet a munkacsatorna számára

Egyéb ízületek

Könyökízület szkópiája

A könyökízület tükrözéses javallatai

- Ízületi belhártya betegségei
- Szabadtest eltávolítása
- Mozgástartomány-javítás

Elsősorban a lateralis behatolás a biztonságos. Mediálisan az ulnaris ideget kell respektálni. Legcélszerűbb a beteget oldalfekvésben pozicionálni.

Csuklóízületi tükrözés

Ez a műtéti eljárás most van hazánkban elterjedőben. Különlegessége, hogy nagyon vékony, és ezért sérülékeny szkóp szükséges hozzá. A csuklóízület és az intercarpalis ízület is áttekinthető, de ahhoz, hogy megfelelő látóterünk legyen, a csuklóízületet hosszanti húzással kell megnyitni. Ehhez az ujjakra szerelt függesztő készüléket alkalmazunk (14. ábra). Itt ízületi feltöltésként a 10 ml só injektálása is elegendő. A csukló körül nincs biztonságos zóna a szkópos műtétekhez. Mindenütt fontos ér, ín és idegképletek futnak. A kívánt behatolási kapunál kis bőrmetszésből körültekintő tompa preparálással jutunk el az ízületig.



14. ábra A tű a radiocarpalis ízületben van a hosszú ujjak közös feszítő ina radialis oldala mentén bevezetve

Szkópos beavatkozás javallatai

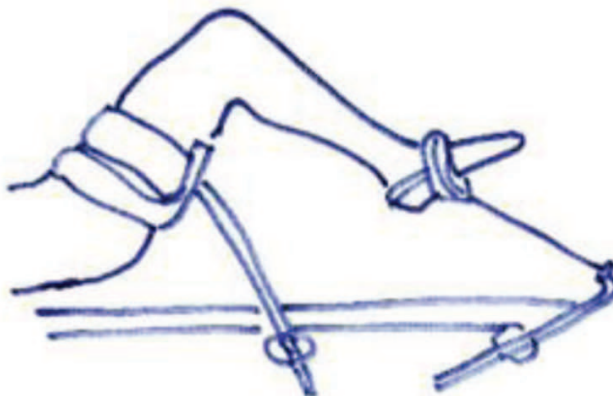
- Discus triangulare (TFCC) szakadás/vagy annak gyanúja
- Ízületi szabadtest
- Intercarpalis szalagsérülések diagnosztikája és ellátásának segítése
- Scaphoid törés ellátásának segítése
- Synovectomy
- Ulna-vég resectio
- Radius intraarticularis törés ellátásának segítése

Bokaízületi tükrözés

Javallatai

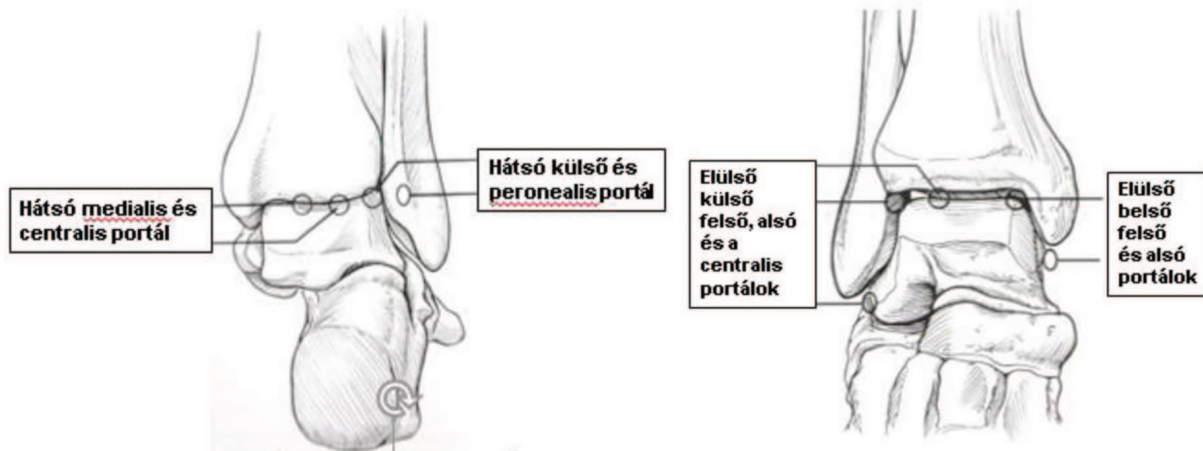
- Szabadtest
- Osteochondralis sérülés ellátása
- Synovectomy, debridement
- Biopszia
- Bokaízületi fertőzés megoldása
- Bokaízületi merevítés előkészítése

A bokaízületi rés is szűk ahhoz, hogy endoszkópos eszközökkel mozogjunk benne, ezért speciális disztrakciós fektetést alkalmazunk (15. ábra).



15. ábra A bokaízület megtágítását szolgáló disztrakciós fektetés elvi rajza

A csuklózületi viszonyokhoz hasonlóan a bokaízület körül is sérülékeny erek, idegek, inak futnak. Számos behatolási pontot alkalmaznak (16. ábra), mindegyiknél fontos, hogy a bőr megnyitását az ízületi tokig gondos és óvatos preparálás kövesse az eszközök bevezetése előtt.



16. ábra Bokaízület behatolási pontjai

Ajánlás

Az ízületi tükrözés a minimálinvazív sebészet egyik legfontosabb ága. A képalkotás és műszergyártás fejlődése segítette dinamikus előretörését a sebészi tevékenységek között. Az életminőség szempontjából fontos mozgásszervi beavatkozások lehetőségei az artroszkópia által egyre bővülnek és biztonságosabbá válnak. Ezt a célt szolgálja a szimulációs laboratóriumok létrejötte is. Összeállításunkkal az endoszkópos műtétek iránt érdeklődőket kívánjuk segíteni.

Irodalomjegyzék

1. Canale, S.T.: *Campbell's Operative Orthopedics*. Mosby, 2015.
2. Fekete K., Ács G.: *Traumatológia Medicina*, 2016.
3. Hangody L., Berta Á.: *Osteochondral Autograft Transfer (OATS, Mosaicplasty)*, In: Shetty, A.A., Kim, S., Nakamura, N., & all: *Techniques in Cartilage Repair Surgery*. Springer, 2014.
4. Renner, A.: *Traumatológia Medicina*, 2011.
5. Waters, P.M., & all: *Rockwood and Green's Fractures in Adults*, Wolters-Kluweer, 2014.
6. Whipple, T.E: *Arthroscopic surgery*. The foot and ankle Lippicott Raven, 1996.

Szemészet

Szürkehályogműtét (phacoemulsificatio műlencse-beültetéssel műtét) elméleti alapjai és gyakorlati kivitelezése

Bevezetés a műtét kivitelezésének phacoemulsificatiós szimulátoron történő megtanulásához és begyakorlásához

Prof. dr. Berta András
DEBRECENI EGYETEM

Alapfogalmak

A cataracta (szürkehályog) alatt az eredetileg tiszta, átlátszó szemlencse homályossá válását (elszürkülését) értjük. A cataracta kialakulásának számos oka lehet (idős kor, lencsetok sérülése, külső behatások, általános betegségek, gyógyszer mellékhatások stb.). A szemlencse átlátszóságát egy bonyolult mechanizmus tartja fenn, mely ha bármely ponton zavart szenved, akkor megindul a szemlencse elszürkülésének folyamata. Ezt a folyamatot visszafordítani, megállítani, sőt még lassítani sem lehet (sem szemcseppel, sem gyógyszerrel, sem szemtornával, sem más módon). Egy dolgot tehetünk, várunk addig, amíg a hályog „megérik” (a szemlencse annyira szürkévé válik, hogy a homályok a beteg normális napi tevékenységének ellátását akadályozzák), és akkor szürkehályogműtétet végzünk. A műtét lényege az elszürkült szemlencse eltávolítása, ami egyrészt kedvező hatású, mert kikerül a látást zavaró homály a fény útjából, másrészt viszont a lencse törőereje hiányozni fog a szem össztörőerejéből, ezért a lencse eltávolításakor megfelelő törőerejű műlencsét (intraocular lens-t, IOL-t) ültetünk a szembe.

A cataracta lehet veleszületett (congenitális) és lehet szerzett (az élet során valamikor kialakuló). Minden congenitális cataracta stationer (nem változik, nem fokozódik), és minden szerzett cataracta progrediens (az ilyen szürkehályog idővel rosszabbodik, a szemlencse fokozatosan elszürkül).

A szürkehályogműtét három alaptípusa: 1. az intracapsularis cataracta extrakció (ICCE), 2. az extracapsularis cataracta extrakció (ECCE) és 3. a phacoemulsificatio (ez az ECCE egy korszerűbb, kis seben keresztül végrehajtott, a kemény lencsemag ultrahangos feldarabolásával és összehajlítható műlencse beültetésével végzett változata). Manapság már szinte kizárólag phacoemulsificatiót végzünk. Az oktatási anyag csak ezt tárgyalja, és a műtét szimulátoron is ezt lehet elsajátítani és begyakorolni. Phakiás az a szem, amelyben benne van a szemlencse. Aphakiás az a szem, amiből (legtöbbször ICCE-műtéttel) eltávolítottuk a szemlencsét. Pseudophakiás (vagy artephakiás) az a szem, melybe cataracta műtét (lencseltávolítás) során műlencse (IOL) került beültetésre.

Az alapfogalmak között meg kell említeni a műlencsék két alaptípusát: 1. az elülső csarnoklencsét (anterior chamber lenst, ACL-t), amit a korábban végzett ICCE-műtétek során ültettünk az iris előtt elhelyezkedő elülső szemcsarnokba, és 2. a hátsó csarnoklencsét (posterior chamber lenst, PCL-t), amit korábban ECCE-műtét során, manapság phacoemulsificatio műtét részeként ültetünk az iris mögé, a hátsó szemcsarnokba. Mivel a phacoemulsificatio ideális esetben a szemlencse tokjának megtartásával történik, a hátsó csarnoklencse – komplikációmentes műtétek esetén – a szemben bennmaradó lencsetokba, „in the bag”, kerül beültetésre.

Indikációk és kontraindikációk**Szürkehályogműtét indokolt**

- Ha a szürkehályog a látóélességet 0,6-re vagy annál nagyobb mértékben rontja.
- Ha a lencsehomályok a szemfenéki elváltozások pontos diagnózisát vagy kezelését akadályozzák.
- Ha a szürkehályog-gyulladást vagy másodlagos glaucomát okoz.
- Ha a beteg ragaszkodik a műtéthez, a visusa jobb 0,6-nél, de mindennapi megszokott tevékenységét, munkáját nem tudja ellátni (kontrasztérzékenység, glare-test végzése).
- Ha a műtét refraktív céllal történik (nagyfokú myopiás, nagyfokú hypermetropiás betegek).

Szürkehályogműtét kontraindikált

- a. Ha a beteg nem akarja.
- b. Ha szemüveggel a látóélesség megfelelően korrigálható, és ezzel a beteg elégedett.
- c. Ha a beteg általános állapota nem teszi lehetővé a műtétet.

Eszközök és kiegészítők

Phacoemulsificator berendezés, phaco fej, irrigációs/aspirációs fej, kazetta, infúzióadagoló, szívó/öblítő csövek, csatlakozók, szemhéjterpesz, egyenes olló a beteg izoláló (op site) felvágásához, capsulorhexis csipesz, cornea csipesz, chopper, műlencseforgató eszköz, lencsemag spatula, kések corneális sebészítéshez (2,75 mm-es sebészítő kés, 15°-os kés), cornea csipesz, megfelelő műlencse, műlencsefogó, hidrodisszekciós kanül 25 G, Provisc kanül 27 G, viszkoelasztikus anyag (Provisc 0,55 ml), BSS-oldat, tokfesték, szemkagyló, háromszög törítő, vattapálca, tű 25 Gx16, tű 25 Gx25, fecskendő 10 ml Luer-lock, fecskendő 2 ml Luer-lock 2 részes, folyadékgyűjtő tálca 250 ml-es, betegizoláló 140x193 cm-es folyadékgyűjtő zacskóval, steril betegtakaró 112x193 cm-es, műszerasztal takaró 140x140cm-es, vágott mull lap 8-rétegű 5x5 cm-es, szempárna, műtősköpeny, steril gumikesztyű. Szükséges gyógyszerek: lidocain, tetracain, pupillatágítók, pupillaszűkítők, antibiotikum.

Az eljárás leírása

A műtét során a szemlencse magját és kérgét ultrahangos eszközzel (phacofej) feldarabolva, öblítés (irrigatio) és szívás (aspiratio) révén eltávolítjuk úgy, hogy a hátsó lencsetok és az elülső tok egy része a szemben marad. Ebbe a tokba összehajtható műlencsét ültetünk (implantatio), ami a tokban saját rugalmassága révén kiegyenesedik, felveszi a végleges formáját. A műtét a sebzárással végződik.

A műtét lépései

1. Sebészítés.
2. Az elülső szemcsarnok feltöltése viszkoelasztikus anyaggal.
3. Capsulorhexis (kerek nyílás készítése a szemlencse elülső tokján).
4. Hydrodissectio (a kemény lencsemag elválasztása a lencsekéregtől fiziológias konyhasó oldat kanülön keresztül történő befecskendezésével).
5. A lencsemag négy darabra törése, repesztése. A mag feldarabolásának több formája ismert, ezek: 1. az árokással kezdődő („divide and conquer”), 2. a repesztésen alapuló („phaco crack”), 3. a vágáson alapuló („phaco chop”) és 4. a speciális eszközzel (pl. fordított olló, feszítő eszköz) történő magdarabolás.
6. A lencsemagdarabok ultrahangfejjel történő feldarabolása.
7. A magdarabok és a kéreg eltávolítása (aspiráció és irrigáció).
8. Az összehajtott műlencse behelyezése a lencsetokba.
9. A műlencse beforgatása.
10. A viszkoelasztikus anyag kiöblítése.
11. Sebzés (a sebajkakba kanüllel fiziológias sóoldatot fecskendezünk, miáltal a seb spontán, varrás nélkül záródik).

Az ideális műtéti technika a következő

- A lehető legkisebb, jól konstruált, kispókú astigmatiát indukáló seb készítése.
- ECCE-nél is alkalmazhatunk az eddigi gyakorlatnál kisebb alagútsebet.
- A műtét az intraocularis szövetek megkímélésével történjék.
- Összehajtható hátsócsarnok-műlencsét alkalmazunk a tokba helyezve.
- Ha a seb nem biztosan önzáró, akkor varrattal zárni kell.

Komplikációk és azok ellátása

Intraoperatív komplikációk

- Hibás sebkészítés.
- Endothel és Descemet-membrán sérülés.
- Elülső tok sérülése, inkomplett capsulorhexis.
- Irissérülés.
- Hátsó tok ruptura.
- Mag- és/vagy kéregrészek, mülencse üvegtestbe süllyedése.
- Üvegtest-előesés a csarnokba vagy a sebbe.
- Expulsive vérzés.
- Zonula sérülés.

Korai postoperatív szövődmények

- Filtráló seb.
- Sekély csarnok.
- Borús cornea.
- Szemnyomás-emelkedés vagy hypotonia.
- Fixálva dilatált pupilla.
- Fibrines gyulladás.
- Acut postoperatív endophthalmitis.
- Dislocalt mülencse.

A komplikációk vonatkozásában a hangsúlyt a megelőzésre kell helyezni. Ha mégis elfordulnak, akkor azok azonnali ellátása gyakorlott operatőr által kell, hogy történjen!

Oktatási diasor

„A szemlencse, a cataracta és a cataracta ellenes műtétek” című előadás power point prezentáció.

Oktatáshoz felhasznált eszközök: Phacoszimulátor berendezés, oktatási diasorozat, műtéti videók.

Irodalomjegyzék

1. Az Emberi Erőforrások Minisztériuma szakmai irányelve a felnőttkori szürkehályog diagnosztikájáról és kezeléséről (1. Módosítás). Azonosító: 002040. Megjelenés dátuma: 2018. április 4. Érvényesség időtartama: 2018. 04. 04–2021. 03. 31. Kiadja: Emberi Erőforrások Minisztériuma – Egészségügyért Felelős Államtitkárság – EGÉSZSÉGÜGYI SZAKMAI KOLLÉGIUM. Nyomtatott verzió (eredeti változat, 2017. 02. 20.): Egészségügyi Közlöny, 2017. EüK. 3. szám közlemény 8. Elektronikus elérhetőség): <https://kollegium.aEEK.hu/Iranyelvek/Index/3364>, (Módosított változat , 2018. 04. 04).
2. Mackool, R.J.: *Phaco Tippek. Az első tíz év.* Alcon Hungarisa Kft., 2005. Az angol nyelvű eredeti (Mackool, R.J.: *Phaco Tips. The First Ten Years.* Alcon Laboratories Inc., 2002) alapján készült szerkesztett fordítás. Szerkesztette és fordította: Vámosi, P.
3. Bíró Zs.: *A phacoemulsificatio alapjai.* Phacoemulsificatiós füzetek. 1. füzet, Pécs, 1997.
4. Bíró Zs.: *A phacoemulsificatio alapjai.* Phacoemulsificatiós füzetek. 2. füzet, Pécs, 1997.
5. Bíró Zs.: *A phacoemulsificatio alapjai.* Phacoemulsificatiós füzetek. 3. füzet, Pécs, 1998.
6. Bíró Zs.: *A phacoemulsificatio alapjai.* Phacoemulsificatiós füzetek. 4. füzet, Pécs, 1997.
7. Bíró Zs.: *A phacoemulsificatio alapjai.* Phacoemulsificatiós füzetek. 5. füzet, Pécs, 1999.
8. Bíró Zs.: *A phacoemulsificatio alapjai.* Phacoemulsificatiós füzetek. 6. füzet, Pécs, 2000.

A bronchoscopos vizsgálat kivitelezésének gyakorlása modellen

*Prof. dr. Szilasi Mária
DEBRECENI EGYETEM*

Az eljárás definíciója

A bronchosopia, mint elnevezés, két görög szóból tevődik össze, úgy mint „bronchus” – légút – és „skopein” – megtekintés. A hörgőtükrözés a legfontosabb eljárás a légutak szövettani, gyulladásos és sejtes elváltozásainak diagnosztikájában. Túlnyomórészt helyi érzéstelenítésben, flexibilis bronchoscopppal történik a vizsgálat, bizonyos esetekben viszont a merev bronchoscop használata szükséges teljes altatásban. A bronchoscopiás vizsgálat magába foglalja a légutak áttekintését, a diagnosztikus eljárásokat, mint a bronchiális váladék leszívása, nyérése (BAL) további cytologiai, mikrobiológiai és mycologiai vizsgálatokhoz, továbbá nyálkahártya, illetve tüdőszövet kivételét histológiai diagnózishoz, ezen felül terápiás leszívásokat, illetve adott esetben az idegentest eltávolítását is. Az elmúlt években ezen eljárások számos technikai és metodikai újításokkal kerültek kiegészítésre, segítve ezzel a diagnosztikus módszerek és terápiás beavatkozások eredményességét (pl. endobronchiális ultrahang (EBUS), autofluorescens bronchosopia, lézerkoaguláció, photodynamikai terápia).

Célunk tehát, hogy tisztázzuk bizonyos képkeltő eljárásokkal igazolt eltérések, illetve tünetek okát. Az egyes mintavételi módszerek kombinálása bizonyos esetekben célravezetőbb, melyhez viszont alapvető a bronchologiai tevékenység megfelelő szövettani, cytologiai és mikrobiológiai laboratóriumi háttere.

Beavatkozás leírása

A bronchoscopiát végző orvos feladata a beavatkozás módjának, terjedelmének és sürgősségének megállapítása. A beteggel történő egyeztetés során ezen invazív vizsgálatról az orvos részletes tájékoztatást ad, melynek során megbeszélésre kerül az indikáció, a vizsgálati eljárás menete, a rizikófaktorok és a lehetséges szövődmények egyaránt. A beteg tájékoztatása és beleegyezése a vizsgálatba nélkülözhetetlen, úgy, mint a beavatkozást megelőző előkészületek elvégzése is: anamnézis, EKG, posztero-anterior mellkasröntgen, adott esetben CT-felvétel, vérkép, légzésfunkció, vérgáz stb. A bronchosopia előtti vizsgálatok az anamnézis és a klinikai adatok alapján kerülnek meghatározásra. Amennyiben biopsziás mintavételezés tervezett, a cumarinszármazékokat három nappal, a heparinszármazékokat egy nappal a beavatkozás előtt el kell hagyni, adott esetben K-vitamin szubsztitúció szükségességét mérlegelni kell. Az acetil-szalicilsav 100 mg napi dózissal folytatható a bronchoscopiát megelőző napig. A thrombocytaaggregációt gátló gyógyszerekkel (clopidogrel) kapcsolatosan kevés adat áll rendelkezésre, ajánlott azonban az ilyen típusú gyógyszerek 7-11 nappal a beavatkozás előtt történő elhagyása. Az elektív bronchoscopiás eljárást az alapbetegség, a kísérő betegségek, illetve a beteg adott általános egészségi állapota határozza meg.

Előkészítés

A beteg előkészítése során az aspiratio elkerülése érdekében a beteget éhgyomorra hagyjuk, mely azt jelenti, hogy a vizsgálat előtt legalább 4 órával szilárd táplálékot és 2 órával előtte folyadékot ne fogyasszon. Amennyiben a vizsgálat altatásban történik, a szilárd táplálék fogyasztása a vizsgálat előtt 8 órával nem ajánlott.

Premedicatio

A gyakorlatok szerint évtizedek óta szokás volt atropint adni, habár tanulmányok igazolták, hogy ennek elhagyása nem vezet szignifikáns különbséghez a nyák secretum mennyiségét illetően. Azonban előidézhet tachycardiát, egyéb szívritmuszavarokat (glaucomás rohamot) provokálhat.

Az intravénás nyugtatás, bódítás (midazolam, lorazepam, phenoperidin) a korábbi kutatások szerint ellentmondó volt. Jelenleg viszont egyértelműen ajánlott, melynek célja a beteg „aktív részvételének” redukálása, ezzel megkönnyítve mindkét oldalról nézve a beavatkozást.

A midazolam egy vízben oldható benzodiazepin, melynek felezési ideje kb. 2 óra, és retrográd amnéziát okoz. Egy adekvát szedálás egy bevezető 2 mg dózissal elérhető, adott esetben 2 perc múlva 1 mg/min dózissal 5 mg teljes dózissig kiegészíthető.

A vizsgálat megkezdése előtt lokális érzéstelenítés történik, először az orr-garat nyálkahártya, majd a hangszalagok és a légcső felső része kerül porlasztó segítségével 2%-os Lidocainnal érzéstelenítésre. A hangrésen való áthaladás után a hörgő nyálkahártyájának érzéstelenítése 1-2%-os Lidocain frakcionált bolus adásával a bronchoscop munkacsatornáján keresztül történik, melynek ajánlott maximális dózisa 4,5 mg/kg, azaz egy 70 kg testsúlyú ember számára maximum 300 mg, azaz 15 ml 2%-os Lidocain.

Antibiotikus profilaxis gyulladással járó tüdőbetegségek esetén végzett bronchoscopiánál szükséges, amennyiben biopsziát tervezünk aspleniás, illetve fokozott endocarditis kockázatú betegek esetén.

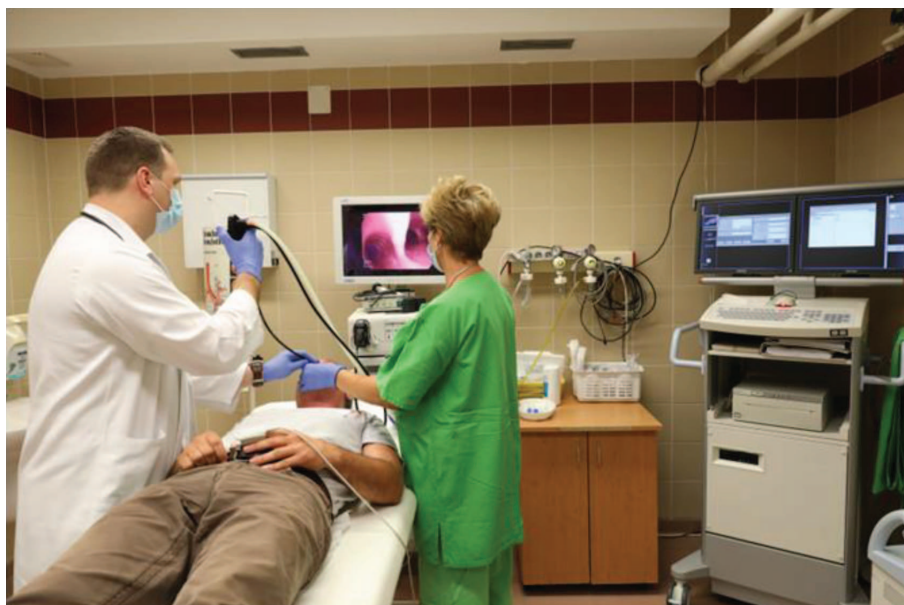
Vizsgálat menete

A vizsgálat során a beteg monitorozása elengedhetetlen

- Pulsoximetria
- EKG, pulzus
- Intravénás kanül, folyamatos oxigénadás (2 ml/min)

A vizsgálat magába foglalja a gége, a légcső és a betekinhető légutak inspekciónak, különös tekintettel ezek funkcióinak megítélését (hangszalagok mozgásképesége, falmotilitás), ezek anatómiai kapcsolatát, viszonyát (kompresszió, obturatio, helyi elváltozások, mint tumor), nyálkahártya megítélését (gyulladás, atrophia, vérzés, mirigyek kivezetőcsöve), illetve a váladék mennyiségének, színének és konzisztenciájának megfigyelését. Az inspekciónak követően történik meg a célzott mintavételezés, ahol az endoscop látóterén kívüli szövettani mintavételezéshez egy képalotírozó eljárásához használt eszköz szükséges, mely szelektíven célozza meg az elváltozást és rögzíti a komplikációkat.

A transzbronchiális tüdőbiopszia diffúz infiltratív tüdőbetegségeknél is javasolt. A biopsziát bronchofiberscoppal röntgenátvilágítás ellenőrzéssel végezzük. A beteg néhány órás observációja során kb. 1 órán belül röntgen kontrollvizsgálata javasolt (1. ábra).

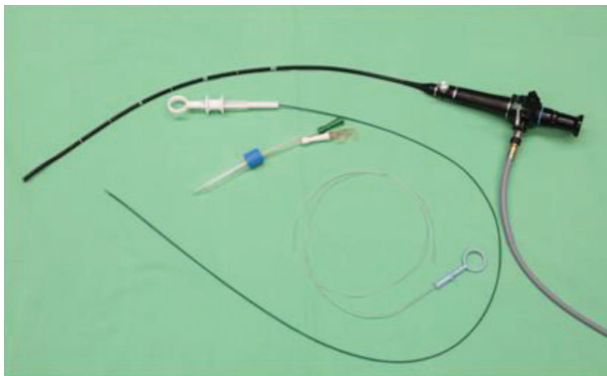


1. ábra Bronchoscopos vizsgálat

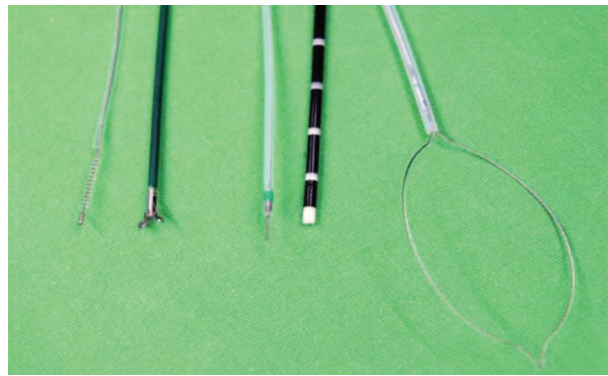
Az endoscopos cső a légcsővön keresztül halad a hörgők harmadik vagy negyedik elágazásáig. Az eszköz bevezetése szájon és orron keresztül is történhet. A légutak nem tartalmaznak fájdalomérző receptorokat, így a vizsgálat szinte fájdalommentes. A lokális érzéstelenítés segíti a köhögési, illetve az öklendezési reflexet csökkenteni és megkönnyíteni így a vizsgálat lefolyását.

Eljáráshoz használt eszközök bemutatása

A modern bronchoscop egy 3-6 mm átmérőjű hajlékony cső (2. ábra), melyet a néhány milliméteres átmérőjű bronchiális ágakhoz lehet csak előretolni, és ahonnan már csak a szájadékok megtekintésére és megítélésére van lehetőség. Az eszköz a szájon vagy az orron át jut a légcsőbe, mely vagy egy üvegszálal optikával, vagy az elülső végén egy kamerával és lencserendszerrel, továbbá egy hideg fényforrással rendelkezik. A kamera elküldi közvetlenül a képeleket a csatlakoztatott monitorhoz, melyet az operátor nagyítva és jó felbontásban lát (4. ábra).



2. ábra Bronchofiberoscop



3. ábra Mintavételi eszközök

A munkacsatornán keresztül folyadékok befecskendezhetők, illetve szívhatók le, továbbá lehetővé teszi a kisméretű csipeszek, kefék használatát, illetve biopsziás minták eltávolítását (3. ábra). Ezen kívül egyes készülékek rendelkeznek ultrahangfejjel is, ami lehetővé teszi a hörgők környezeti állapotának (nyirokcsomók, erek stb.) ultrahangvizsgálatát.



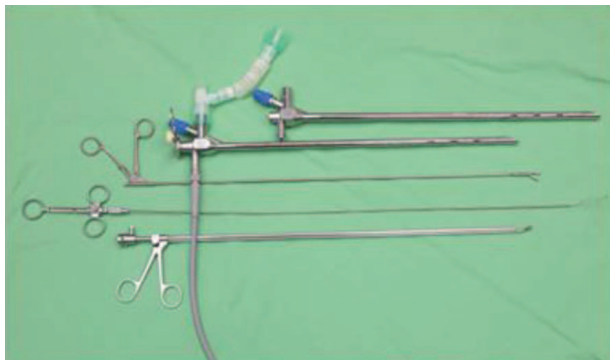
4. ábra Monitor, hideg fényforrás

Nélkülözhetetlen felszerelések

- A beteg életkorának megfelelő, merevcsöves és flexibilis bronchoscop és a hozzá tartozó fényforrás (legalább 2 bronchofiberoscop).
- Két, egymástól független rendszerű szívókészülék.
- Excisorok, kefék, bronchusszivadék felszívására alkalmas csövek.
- Oxigénellátás.
- Pulsoximéter, EKG, vérnyomás mérésére alkalmas monitorok, reanimációs felszerelés.
- Defibrillátor és sürgősségi táskák, drainage-szett, különböző méretű tubusok, tamponádanyagok és egy conicotomiás szett.

- Intravénás kontrollt biztosító eszközök, érzéstelenítő szerek, szövet- és anyagminták gyűjtésére alkalmas tárolóeszközök.
- Oktatás esetén alapvető eszköz a tanuló ellenőrzésére vagy az oktató feltét vagy a megfelelő videórendszer.

Amennyiben az éves vizsgálati szám meghaladja az 500-at, akkor kötelező eszközök a merevcsőes bronchoscop (5. ábra) és tartozékai, lélegeztetőgép, illetve egy röntgenátvilágító berendezés (két síkban működő) (6. ábra).



5. ábra Merev bronchoscop



6. ábra C-karú röntgenátvilágító berendezés

Általános indikációk

Diagnosztikus		Terápiás
Klinikai/diagnosztikus	Radiológiai	Terápiás
Aspiratio, Asphyxia	Atelectasia	Bronchialtoilette
Haemoptysis	Kóros röntgenárnyék	Terápiás lavage
Terápiarezisztens köhögés	Hilus elváltozások	Tumor eltávolítás (lézeres vagy konvencionális)
Recidiváló bronchitis, COPD	Segmentális, lobalis vagy teljes oldali infiltratio/árnyék	Photodinamiás terápia
Pneumonia, különösen immunszuprimált betegeknél	Disszeminált tüdőelváltozás	Lokális sugárterápia
Tüdőrák gyanúja esetén – tumorsejt a köpetben	Lokalizált vagy egyoldali emphysema	Stentimplantáció
Lokalizált sípolás, stridor	Magas rekeszállás	Idegentest-eltávolítás
Nehézlégzés tisztázatlan etiológiával	Mediastinális elváltozás/elhúzódás	Életveszélyes vérzés
Thoracalis trauma	Pleurális gyűlem	Gyógyszerinstalláció
Malignus lymphoma, thymoma, struma, mediastinalis tumorok		Terápia refrakter asthma bronchiale
TBC gyanú, negatív sputum esetén		
Bronchiectasia		
Veleszületett rendellenességek		

Speciális indikációk

- Kefebiopsia, katéterleszívás:
 - Mintavételezés cytologiai, bakteriológiai és mycologiai vizsgálatokhoz intrapulmonális folyamatoknál
 - tumor, tályog, tüdőgyulladás, TBC.

- Biopsia a belátható területen belül:
 - nyálkahártya-gyulladás,
 - carcinosis - histologia tumordiagnózishoz,
 - sarcoidosis, TBC.
- Transtracheális és transbronchiális punctiok:
 - cytologiai és histologiai mintavételezés a paratracheális, bifurcatios, hiláris és lobáris nyirokcsomókból,
 - tumorpunctiok látható tracheaszűkületnél, illetve fő- és lebenybronchus szűkületnél,
 - mediastinális cystapunctiok.
- Transbronchialis gócpunctio:
 - punctio intrapulmonálisan található tumoroknál.
- Transbronchiális tüdőbiopsia:
 - tüdőszövet kinyerése histológiára disszeminált tüdőmegbetegedések, tüdőgyulladás, TBC, tumor stb. esetén.
- Bronchoalveoláris lavage (BAL):
 - diffúz tüdőmegbetegedések, alveoláris proteinosis,
 - infekciók (lokalizált és generalizált),
 - asthma bronchiale,
 - bronchoalveoláris carcinoma,
 - carcinosis.
- Bronchographia:
 - bronchiectasia (korábban döntően brochographiával igazoltuk, ma már inkább CT-vel diagnosztizáljuk)
 - fejlődési rendellenességek,
 - pleuraempyema operáció előtt,
 - bronchus elzáródásnál recanalisatio eljárások előtt,
 - fistula kizárása.

Az azonnali bronchoscopiának életet veszélyeztető fulladás esetén nincs ellenjavallata, illetve kivéve az asthma bronchialis rohamot. Asthmában is elvégezhető akkor, ha gépi lélegeztetést tervezünk, és a beteg relaxálható. Más esetekben csak akkor végezhető el (sürgős vagy elektív beavatkozás), ha a várható eredmény a lehetséges kockázatot meghaladja.

Kontraindikációk

Abszolút

- A beteg (vagy jogi képviselő) beleegyezésének hiánya.
- Személyi és tárgyi feltételek hiánya.

A szövődmények fokozott kockázatával jár

- Korrigálhatatlan coagulopathia vagy vérzéses diathesis.
- Masszív haemoptysis.
- Súlyos légúti obstructio.
- Súlyos, nehezen korrigálható hypoxaemia.
- Instabil haemodinamikai helyzet és/vagy ritmuszavarok.
- Diabeteses coma
- Sav-bázis sóháztartás zavarai.

Ezekben az esetekben intenzív háttérrel rendelkező intézetekben kell a beavatkozást elvégezni.

Relatív**Bronchosopia lokális érzéstelenítésben**

- Allergia a lokális anaestheticummal szemben.
- Cardialis decompensatio, instabil chronicus ischaemiás szívbetegség.
- Szívritmuszavarok.
- Agynyomás fokozódás jelei.
- Nem kooperatív beteg.

Bronchosopia altatásban

- Mint lokális anaesthesia esetén.
- Aorta aneurysma.
- Myasthenia gravis.
- Dekompenzált hyperthyreosis.

Kontraindikáció speciális vizsgálatoknál

- Kefebiopsia, katéterleszívás:
 - arterio vénás fistula vagy tüdőéraneurysma,
 - haemorrhagiás diathesis.
- Transbronchialis tüdőbiopsia:
 - haemorrhagiás diathesis,
 - nagyfokú tüdőemphysema,
 - pulmonális hypotonia (nyugalomban az arteria pulmonalis középnyomása >60 Hgmm),
 - lélegeztetés (PEEP).
- Lavage: max. 200 ml az installált folyadék, mely veszélyeztető cardiopulmonalis decompensationál 50-100 ml-re redukálendő.

Szövődmények ellátása

A beavatkozás után flexibilis bronchosopia esetén javasolt a beteg 1 órás, merevcöves bronchosopia esetén a beteg 2 órás observatioja, továbbá a vizsgálat után 2 óra hosszúig az evés és ivás ellenjavallt. A szövődmények kialakulása nagymértékben függ mind a klinikai tartalomtól (indikációk, komplikációk), mind a külső feltételektől (ambuláns vagy osztályos beavatkozás). A személyi feltételek, a kompetencia és a tárgyi feltételek, a felszerelés obligát jelentőségűek a komplikációk kialakulása szempontjából. A vizsgálatot csak tapasztalt személyzettel, kielégítő eszközökkel és adekvát sürgősségi háttérrel szabad végezni, tehát a bronchologia helyét a beteg állapotán kívül a bronchológus képzettsége, elérhetősége, valamint az elérhető felszerelés és szakszemélyzet határozza meg, így a vizsgálat biztonságosan elvégezhető. Bármely esetben merevcöves bronchosopia nem végezhető, csak altatásban anaesthesiológus bevonásával. A flexibilis bronchosopia ambuláns elvégzése nasalis vagy oralis intubatioval a kórállapottól, a beteg életkorától és a sedatio mértékét figyelembe véve lehetséges. Szükség esetén egyéjszakás observatio szükséges.

Szövődmények

- 1) Pulmonális komplikációk:
 - pneumothorax,
 - vérzés,
 - hypoxia,
 - légzési elégtelenség (lélegeztetési szükségesség),
 - obstruktív ventilációs zavar.
- 2) Extrapulmonális komplikációk:
 - arrhythmia, AMI (akut myocardialis infarctus),
 - hypotensio, sokk,
 - cerebrovasculáris történés.

3) Késői következmények:

- rekedtség, torokfájás,
- köhögési inger,
- láz, infectiók, tüdőgyulladás,
- vaso-vagális reakciók (collapsus, hányás).

A vizsgálati feltételek fontos részét alkotják a bronchoscopiát megelőző vizsgálatok. Cél megismerni a beteg általános és célzott kórtörténetét, illetve elvégezni a fizikális vizsgálatot.

E tényezőkn túlmenően tartalmaznia kell az alábbi kockázati tényezők felmérését

- obstruktív alvási apnoe syndroma (OSAS),
- megelőző altatási nehézségek,
- fej- és nyaksebészeti beavatkozások.

Az anamnézis terjedjen ki a kísérő betegségekre, gyógyszerekre, illetve gyógyszerérzékenységre. Szükséges kiegészítő vizsgálat még a teljes vérkép haemostasissal, főképp tervezett biopsia esetén. Bakteriális endocardiális kockázata esetén bronchoscopy előtt antibiotikus profilaxis kötelező.

Gyakori szövődmények

Helyi érzéstelenítés: a légutak hatékony érzéstelenítése fontos az öklendezési és gégereflex megszüntetéséhez és a beteg komfortjához egyaránt. Fontos, hogy a választott helyi érzéstelenítő toxicitása minimális legyen. A leggyakrabban használt 1 vagy 2%-os Lidocain-oldat maximális adagját be kell tartani, mert túlادagolásakor látászavar, hypotensio, remegés és epileptiform görcsök léphetnek fel. Éppen ezért elengedhetetlen a beteg folyamatos monitorozása a beavatkozás során, melyhez tartozik a pulzus, légzés, EKG folyamatos értékelése, a beteg színének és a fej pozíciójának ellenőrzése, valamint a gázcserre folyamatos követése pulsoximetriával. A nyugtatott beteg nem hagyható magára, szakképzett asszisztens felügyeletét kell biztosítani, hiszen az elégtelen sedatio diszkomfortot, a túlzott sedatio légzésdepressziót okozhat.

Jelentős vérzés (>50 ml) a bronchofiberoscopia kapcsán az esetek néhány ezrelékében lép fel. Diffúz infiltratív tüdőbetegségekben végzett transbronchiális biopsiánál ez 1-5%-ban fordul elő. Vannak olyan megbetegedések, ahol viszont vérzés várható: májbetegség, vérzékenység, thrombocytopenia, alvadásgátló kezelések, uraemia, pulmonális hypotonia, gépi lélegeztetés, immunszuprimált betegek, vena cava superior syndroma. E kockázati tényezők esetén, illetve tervezett transbronchialis tüdőbiopsia előtt kötelező a thrombocytaszám és az INR ellenőrzése. Nagyobb vérzés esetén szükséges a vér légutakból történő eltávolítása, mosással és vasoconstrictív anyagok együttes beadásával, mely physiologiás konyhasóoldattal és hígított katekolaminoldattal történhet. További perzisztáló vérzés az érintett terület célzott izolációjával, oclusio segítségével történik. Az oclusio történhet tamponád vagy ballonkatéter segítségével, továbbá Argon-Plazma lézer alkalmazásával is.

Légmell: A transbronchiális tüdőbiopsia 2-5%-ában sokszor drainage-t is igénylő pneumothorax lép fel. A panaszok és a röntgenelváltozás többnyire 1 órán belül alakulnak ki. E komplikáció kiszűrésére a beteg observatioja és a röntgenvizsgálat nélkülözhetetlen a beavatkozás után.

Hypoxia, ritmuszavarok: A bronchoscopos eljárás során az eszköz a légcső átmetszetét 10-20%-al szűkíti, növelve ezzel a légúti ellenállást. A sedatio hypoventiliációt okozhat, így kifejezett hypoxia léphet fel, mely oxigénpótlást tesz szükségessé. A kötelező pulsoxyméteres monitorozás így növeli a bronchoscopy biztonságosságát. Rossz légzésfunkciójú betegeken a hypoxia elhúzódhat, ami tartósabb oxigénpótlást követelhet, mely légzési elégtelenségben szenvedő betegeknél a sedatívum együttes alkalmazása mellett szén-dioxid-retencióhoz vezethet. E hypoxiás betegeken a vizsgálat alatt egyébként is gyakran fellépő tachycardia mellett súlyos arrythmiák előfordulásával számolhatunk, mely nélkülözhetetlenné teszi a beteg folyamatos EKG- és pulsoxymetriás monitorozását. Így acut szívinfarktus korai szakában bronchoscopyt csak tubuscserre vagy leszívás céljával végzünk, a beavatkozás kockázata 6 hét után csökken.

Láz: Különösen lavage-t igénylő bronchoscopos eljárás során gyakran lép fel láz, továbbá a hörgők nyálkahártyáját vagy a tüdőparenchymát traumatizáló mintavétel bacteraemiával is járhat. Antibiotikus profilaxis (2 g amoxicillin vagy 600 mg clindamycin per os adása 2 órával a tükrözés előtt) fokozott kockázatú betegek esetén ajánlott.

A bronchoscopiát komplikáló fertőzések nem gyakoriak. A legsterilebb eszközzel is befertőzhetjük a légutakat, mert a felsőlégúti flórát letölthetjük az alsó légutakba. A nosocomiális infekciók megelőzése az eszközök megfelelő tisztításával lehetséges. Ennek gyanúja esetén céltolt leoltások szükségesek az endoscopról, a tartozékokról és az öblítővízről.

Merevsöves bronchosopia esetén a fogak, a gége sérülése, trachea vagy bronchus ruptura a leggyakoribb kockázat, emellett mediastinális emphysema, illetve nyelőcsősérülés. A komplikációk kockázata 0,1% alatt van, és kellő körültekintéssel elkerülhetőek.

Oktatáshoz használt eszközlista

- tű, fecskendő, ragtapasz, 1 cm-es géz a tubus rögzítéséhez, géz, törülőlap, oxigénszonda, szike, leszívókatéter sorozat, kesztyű, sapka, maszk, szívó, branül sorozat
- oxigénforrás 0-15 l/min
- Ambu-ballon, Ambu-maszk
- vezetőnyárs
- 2 db Kocher-fogó
- endotracheális tubussorozat (ID 5-10 mm)
- Mayo-pipa
- 2 db laryngoscop
- fonendoscop
- defibrillátor
- monitor (EKG, pulsoxyméter, RR mérési lehetőség)
- EKG-tappancs
- újraélesztéshez szükséges eszközök

Irodalomjegyzék

1. Ahmad, M., Livingston, D.R., Golish, J., et al.: *The safety of outpatient transbronchial biopsy*. Chest.;90: 403-405., 1986.
2. *Diagnosztikus és terápiás bronchológia felnőtt- és gyermekkorban Transthoracalis tübiopszia*. A Tüdőgyógyászati Szakmai Kollégium ajánlása, 2005.
3. Häussinger, K., Ballin, A., Becker, H.D., et al.: *Empfehlungen zur Sicherung der Qualität in der Bronchoskopie*. Pneumologie.; 58:344-356., 2004.
4. Hernandez, B.L., Sanchez, H.M., Villena, G.V., et al.: *Safety of the transbronchial lung biopsy in outpatients*. Chest.; 99:562-565., 1991.
5. Lery, H., Kallenbach, J.M., Feldman, C., et al.: *Delayed pneumothorax after transbronchial lung biopsy*. Thorax.; 41:647-648., 1986.
6. Maguire, G.P., Rubinfeld, A.R., Trembath, P.W., et al.: *Patients prefer sedation for fiberoptic bronchoscopy*. Respiriology.; 3:81-85., 1998.
7. Putinati, S., Ballerin, L., Corbetta, L., et al.: *Patient satisfaction with conscious sedation for bronchoscopy*. Chest.; 115:1437-1440., 1999.
8. Reed, A.P.: *Preparation of the patient for awake flexible fiberoptic bronchoscopy*. Chest.; 101:244-253., 1992.

A gastrointestinális traktus endoscopos vizsgálatának gyakorlása (esophago-gastro-duodenoscopy, colonoscopy)

*Prof. dr. Altorjay István
DEBRECENI EGYETEM*

Bevezetés

Az endoszkópia görög eredetű kifejezés, az endo + scopos = betekintés, benézés szóból származik; lényege, hogy természetes testnyílásokon át igyekszünk betekintést kapni testüregekről. Attól függően, milyen szerv megtekintésére törekszünk, különböző elnevezéseket használunk: így a cystoscopy a húgyhólyag, a colposcopy a hüvely, a laryngoscopy a gége, a bronchoscopy a légutak, az otoscopy a hallójárat vizsgálatát jelenti, stb.

Az első endoscopos eszközök merev, fémből készültek, eltérő átmérőjű csövek voltak, amelyek belső felszíne fényes, tükröszerű volt, hogy a külső fényforrás fényét be tudja vezetni a testüregbe. A tápcsatornai endoscopy úttörőjének Kussmaul német professzort tekinthetjük, aki 1868-ban egy kardnyelű bűvész gyomrába vezetett le csövet. 1881-ben Mikulicz már külső fényforrással összekapcsolt merev oesophagoscopot használt, amihez a beteg nyakát erőteljesen hátra kellett feszíteni, így lehetett az eszközt letolni. Később ezt már inkább fekvő pozíciójú betegeknél végezték, a beteget oldalára fordítva és az orvos a vizsgálóasztal feji végénél ült alacsony zsámolyon. A következő fejlődési fokozat az ún. semiflexibilis – félig hajlékony – endoscop volt, amit Rudolf Schindler szabadalmaztatott 1932-ben, ennek distalis vége már kb. 30 fokban hajlítható volt, és az eszköz körtébe lehetett fordítani, így már a gyomor lényegesen több részét lehetett megtekinteni. A forradalmi áttörést a valóban hajlékony, üvegszálas fiberoptika megjelenése jelentette, ennek első, kereskedelemben megjelent prototípusa a Hirschowitz-féle gastroduodenoscop volt 1961-ben. A fiberoptika lényege, hogy a képet egy üvegkapillárisokból kötegezett nyaláb közvetíti képpontonként. Ez tette lehetővé a hajlékony, a gyomrot valóban teljesen áttekinteni képes endoszkópok kifejlesztését. Az alsó tápcsatornai tükrözések területén a merev – 15-25 cm-es – rectoscop hosszú ideig használatban volt, sőt proktológián még ma is használatos a műanyag anoscop mellett. A fiberoptikus colonoscopy megjelenése tette lehetővé a vastagbél rectum fölötti szakaszának áttekintését, a szövettani mintavétel módszerének kidolgozását, illetve a polypectomia technikájának bevezetését.

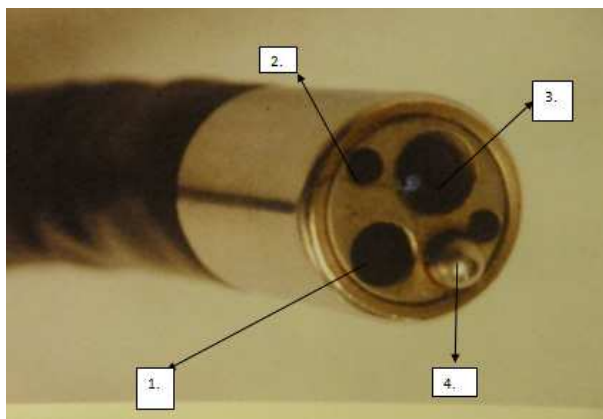
Az eddigi berendezések esetén az optika előre vagy ferdén előre tekintett, az 1970-es évek elején került sor az oldalra tekintő duodenoscop kifejlesztésére. Ez tette lehetővé a Vater-papilla kanülálás megvalósítását, az epeutak és a pancreasvezeték láthatóvá tételét az rtg-készülék segítségével. Következő lépés a papillotomia kidolgozása, majd az epeúti kövek kivételének megoldása volt, Dormia-kosár segítségével. Az 1990-es évek elejétől a fiberoptika átadta helyét a chiptechnológiát alkalmazó videoendoscopy-nak. Ennek óriási előnye a képernyőn megjelenő jóval nagyobb képen túl az volt, hogy az asszisztencia ettől kezdve már szintén láthatta a történéseket, és nem vakon kellett asszisztálnia az endoscopos orvosnak. A technikai fejlesztések ettől kezdve a digitális módszerek révén a képminőség javítása, a nagyítási lehetőségek, majd a színszűrő technikák (NBI: narrow band imaging; FICE stb.) kidolgozásával a virtuális chromoendoscopy irányába haladtak. Ennek a fejlődési iránynak a tetőpontja az endomicroscopy, az ún. confocalis laser endoscopy megjelenése volt, az endoscop végére szerelt microscop már akár 1000-szeres nagyítást is lehetővé tesz, 250 μ mélységgel. Miután a csak erre használható berendezések nagyon költségesek maradtak, így néhány éve ez a fejlesztési irány megállt, és átadta helyét a munkacsatornán át bevezethető endomicroscopos szondáknak.

A következő nagy áttörések a vékonybelek vizsgálatára kidolgozott kettős ballon enteroscopy és a tápcsatorna falának környezetét is megjeleníteni képes endoszkópos ultrahang (EUS) kifejlesztése voltak. Az EUS vitathatatlanul ma az egyik legperspektivikusabb fejlődési irány, hiszen a fal rétegeinek, a környező szövetek milyenségének, a környezetben lévő patológiás nyirokcsomók számának elemzésén túl, mód nyílik diagnosztikus és terápiai beavatkozások – pl. nyirokcsomó cytológia; pancreas pseudocysta drainage – elvégzésére is.

A legújabb technikai bravúr a cholangioscopy megjelenése, ami módot ad arra, hogy a duodenoscop kiegészítéseként információt kapjunk az epeúti folyamatokról, mintákat vehessünk, köveket törhessünk, stb.

Az endoszkóp felépítése

A klasszikus előretekintő endoscopok végén az alábbi szerkezeti elemek találhatók.



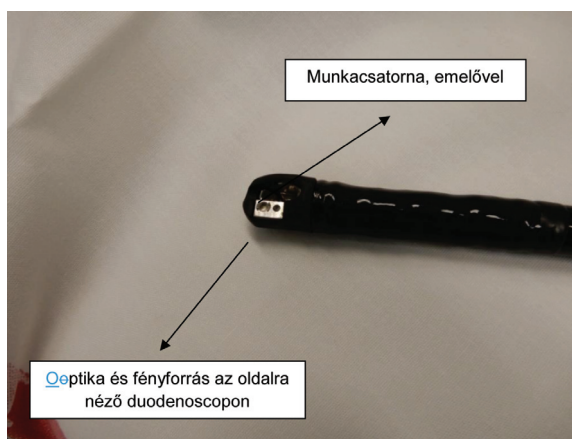
1. ábra Előretekintő endoscop

1. Munkacsatorna: ez ad módot bennék leszívására, biopsziás csipő bejuttatására, vezetődrót, kanül bevezetésére, stb.
2. Fényforrások (2 db.): innen halad a hidegfény a lumen felé.
3. Az endoszkóp „szeme”, a fiberoptikus fénykábel, illetve a CCD-chip.
4. A levegő bejuttatására és az optika lemosására szolgáló szelep.

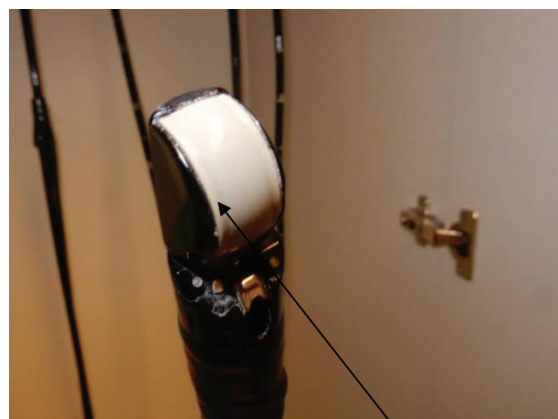
Az 1. ábrához képest az oldalra tekintő duodenoscop (2. ábra) annyiban tér el, hogy az optika nem az endoszkóp előretekintő végén, hanem kevésel előtte oldalra néz, a munkacsatorna pedig az optika mellett halad el, végén egy olyan vályúban, amely emelhető, és így teszi lehetővé a kitöltt kanül, papillotom helyzetének változtatását.

A flexibilis endoscopokat kívülről vízhatlan szilikongumi-burkolat fedi, alatta fémháló, csuklós acélbordák találhatók. A négy irány mozgatóbowdenei, két fényvezető, képvezető, munka- és levegőcsatornák, szoros elrendezésben haladnak végig.

A 3. ábrán a terápiás – longitudinális – endoscop ultrahangfeje látszik, alatta a munkacsatorna és a ferdén előretekintő optika.



2. ábra Oldalra tekintő duodenoscop



3. ábra Terápiás (longitudinális) endoscop

A 4. ábrán az endoscop kézivezérlő része látható: a piros gomb a szívást indítja, a közepén lyukas kék gomb pedig a levegő befúvását végzi, ha a nyílást befogjuk, illetve öblítővizet fecskendez be, ha a gombot benyomva tartjuk. A nagyobb méretű forgatható kerék az endoscop végét előre-hátramosztatja, míg a kisebb kerék forgatása oldalirányú mozgást eredményez. Az endoscop törzséhez közeli kar a nagyobb kereket fixálja, a legkülső csavarható kerék pedig a kisebb mozgatókereket fixálja az adott helyzetben.



4. ábra Endoscop kézvezérlő része



5. ábra Munkacsatorna bemeneti nyílása

A vezérlőgombok alatt néhány cm-rel található a munkacsatorna bemeneti nyílása, amit gumisapka fed, és ezen keresztül toljuk be a későbbi ábrákon látható accessoriumokat!

A 7. ábrán látható egy biopsziás csípőt, amit összecsuport fejjel tolunk be a munkacsatornába, majd a megfelelő szöveti képlet előtt kintről az asszisztens kinyitja a csípőt, azt hozzányomjuk a megfelelő képlethez, majd az asszisztens bezárja a csípőt, amit az orvos a munkacsatornába keresztül kihúzza, benne a szövetmintával. Ezt azután általában formalinba tesszük.

A 8. ábrán egy polypectomiás hurok látható, ez behúzott állapotban kerül bevezetésre a munkacsatornába, majd a gyomorban, bélben a kinézett polypus előtt az asszisztens kinyitja a hurkot, az orvos ráilleszti a polypus nyelére, az asszisztens ráhúzza a nyélre, ezt követi az elektromos átégetés, majd mérettől függően a polypus kiszívása vagy kiemelése, a hurok után következő ábrán látható polypectomiás fogóval.



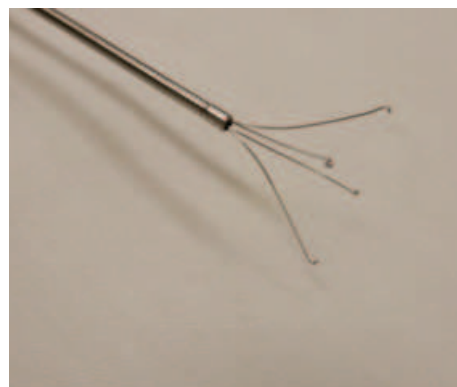
6. ábra Az endoszkópot komplex csatlakozó köti össze a fényforrással, illetve a levegőt szolgáltató kompresszorral



7. ábra Biopsziás csípő



8. ábra Polypectomiás hurok A polypus befogására, majd elektromos leválasztására szolgáló hurok, a hüvelyéből kidugott állapotban



9. ábra A leválasztott polypus kiemelésére szolgáló fogó

A 10. ábrán egy sclerotherapiára vagy tonogénes infiltrációra alkalmas tű látható, amit behúzott állapotban vezetünk be a munkacsatornán, majd a célhelyen kidugva és a szövetbe beszúrva végezzük az injekciós kezelést vagy más esetekben a mucosa emelését.

A 11. ábrán egy nagyobb polypus tövére illeszthető műanyag hurok, ún. loop látható eredeti állapotában. Ezt is a műanyag hüvelyébe behúzva vezetjük le, majd a célhelyen illesztjük a nagyobb polypus tövére, majd meghúzva lezárjuk a polypus vérellátását a polypectomiás hurokkal történő leválasztás előtt, ezzel akadályozva meg a későbbi vérzést.



10. ábra Sclerotherapiára vagy tonogénes infiltrációra alkalmas tű



11. ábra Nagyobb polypus tövére illeszthető műanyag hurok, ún. loop

A 12. ábrán egy papillotom látható, ezt a duodenoscop segítségével vezetjük a Vater-papillába, rendszerint vezetődrót (guide wire) segítségével, majd a papillotom külső meghúzása során a vágóél a műanyagtól távolabb kerül, és ekkor vágóárammal, illetve vegyes vágó-koaguláló árammal vágjuk át óvatosan az Oddi spinchter izomzatát. Így válik lehetővé a choledochus közvetlen elérése, a 13. ábrán látható Dormia-kosár révén pedig epeúti kövek kiemelése.



12. ábra Papillotom



13. ábra Dormia-kosár

A 14. ábrán műanyag stentek láthatók, ilyenek kerülnek behelyezésre az epe kiáramlásának biztosítása céljából az epeutakba, ha például a pancreasfej duzzanata – daganata – lezárja a choledochust. A műanyag stentek 7, illetve 10 Fr átmérőjűek, ami 2,1, illetve 3 mm-nek felel meg. Ha a műanyag stent nem kellően hatékony, lehetőség van ún. öntáguló fémstent (SEMS = self expanding metallic stent) behelyezésére is, amit vezetődrót segítségével juttatunk összepréselt állapotban a tumoros szűkületbe, majd ott a komprimáló műanyag tokot a stentről lehúzva az 24 óra alatt fokozatosan kitágulva éri el eredeti méretét – epeutakban 8-10 mm, nyelőcsőben 20-28 mm –, ezzel biztosítva a tartós átjárhatóságot.



14. ábra Műanyag stentek

A felső endoscopos vizsgálat során a beteget bal oldali oldalfekvő helyzetbe hozzuk, bal kezét célszerűen a hónaljba helyezzük, a jobb kezével támaszkodhat a vizsgálóasztal peremén. Jó, ha a fejét a beteg az álla felé lehajtja és kissé az asztal felé is közelíti. Ebben a helyzetben célszerű a 15. ábrán látható szájtérpezs behelyezése és gumiszalaggal a fej körüli rögzítése, hogy a vizsgálat közben az endoscop ne sérülhessen ráharapás következtében!!!

Minden felső endoscopos vizsgálatához célszerű a beteg éhgyomri állapotának biztosítása, délelőtt végzett vizsgálat esetén a gyakorlatban előző nap éjjeltől kérjük a koplalást. A duodenoscoppal végzett ERCP (endoscopos retrograd cholangio-pancreatographia) kivitelezése során a beteget inkább a hasára szoktuk fektetni, miközben fejét jobbra fordítja.



15. ábra Szájtérpezs

Amennyiben ez a pozíció valamilyen okból nem megvalósítható, bal oldali oldalfekvésben is végezhető a vizsgálat. Az endoscop bevezetése előtt Lidocain spray-vel fújjuk le a garatot, hogy a levezetés okozta irritatív hatást csökkentsük. Előtte természetesen tisztázni kell az esetleges Lidocain túlérzékenységet.

A colonoscopos vizsgálat során a beteg induláskor bal oldalfekvő pozícióban van, felhúzott térdekkel. A vizsgálat közben szükség esetén hátára, ritkábban jobb oldalára fordíthatjuk a beteget. A colonoscopiához általában intravénás premedikációt is adunk (analgetikum, nyugtató – tramadol, midazolam stb.), valamint az anusnyílást Lidocain-géllal látjuk el a könnyebb eszközbevezetés elősegítésére. A sikeres colonoscopia legfontosabb előfeltétele azonban a megfelelő előkészítés, amit előző napon PEG-oldat vagy foszfosoda adásával végzünk, legalább 5-6 liternyi folyadék kíséretében. A vizsgálat után 2-3 órás pihenés célszerű, nehogy a premedikáció miatt szédülés, esés, sérülés történjen. Úgyszintén nem szabad autót sem vezetnie a páciensnek.

A 16. ábrán az ERCP-laboratórium látszik, amihez röntgen C-kar is szükséges. A 17. ábrán pedig egy colonoscopos vizsgálat közben a monitoron látható képet mutatjuk.



16. ábra ERCP-laboratórium



17. ábra Colonoscopos vizsgálat monitorképe

Az endoszkópos vizsgálat célja, feladata kettős

Diagnosztikus (1-3) és terápiás célú (4-10) vizsgálatok vannak:

1. Az üregi felszín nyálkahártyájának alapos megtekintése.
2. Tumor, fekély, polypus, nyálkahártya laesiók, vérzésforrás keresése, felismerése.
3. Szöveti mintavétel.
4. Polypusok eltávolítása
5. Idegtestek eltávolítása.
6. Tápcsatornai vérzések megoldása, csillapítása (tonogénis injektálás, mechanikus haemoclip, termokoaguláció, varix gumigyűrű ligáció stb.).
7. Szűkületek mechanikus tágítása – ballon, bougie.
8. Epeúti kövek, törmelék eltávolítása papillotomiát követően.
9. Tumoros szűkületek stentelése.
10. Endosonographia során pancreas pseudocysták, tályogok drainálása stb.

Az endoszkópos vizsgálat kellékei

Gumikesztyű, érzéstelenítő gél vagy spray, szájtérpesz, sz.e. intravénás premedikáció, pulzoxyméter a beteg ujjára, oxigénadási lehetőség, reszuszcitációs tálca, központi szívó biztosítása.

Járványveszély idején a vizsgálatot végző személyzetnek a szájmasc és gumikesztyű mellett védőszemüveget, műanyag arcvédő pajzsot, valamint egyszer használatos védőruhát is használnia kell! Az ERCP vizsgálat során ólomköpeny használata és sugárvédő szemüveg használata is előírás.

Gyakrabban használt accessoriumok (kellékek)

Biopsiás csípő, polypectomiás hurok, injektáláshoz szükséges tű, kanül, vezetődrót, papillotom, idegentestfogó, polypfogó, Dormia-kosár, műanyag stentek, stent-toló katéter, öntáguló fémstentek, tágító ballonok – munkacsatornán át vezethető vagy előzetesen letolt vezetődróra húzható nagyobb méretű ballon –, vérzéscsillapításhoz szükséges termokoagulációs szonda, Argon-plasma koagulációs készülékhez csatlakozó szonda, érleszorítás-hoz szükséges haemoclip, varix leszorításához alkalmas gumigyűrű, nagyobb szöveti defektus zárásához alkalmas OVESCO-clip (over-the-scope), (amit az endoscop végére kívülről kell ráerősíteni, ebbe a toldalékba húzzuk bele vákummal vagy fogóval a szövetet, és úgy zárjuk rá kívülről a nagy clip-pet), nagyobb vérzés csillapítására alkalmas helyi vérzéscsillapító spray, ún. Hemospray (ami anorganikus por, amit szén-dioxid patron segítségével kanülon keresztül juttatunk a vérző felületre, ahol a nedvességet magába szívva, erős kérget képez a vérzés helyén, így állítva meg a vérzést).

Az endoszkópia kivitelezése

Az előretékintő endoscopia során az eszköz vezetése közben mindig törekedni kell arra, hogy a befújt levegő segítségével a lument lássuk és igyekezzünk annak tengelyében előrehaladni. Felső tükrözés során a garaton áthaladva lejutunk a nyelőcsőbe, kb. 40 cm-nél érjük el a cardiát, ezen áthaladva következik a gyomor, itt a nagygörbület redőit követve haladunk végig, amíg a pylorus nem kerül elénk, ezen áthaladva jutunk a bulbusba, majd először enyhén jobbra fordulva, utána lefelé és balra kanyarodva a nyombélbe. Első lépésként célszerű a tervezett végpontig elhaladni, majd a lassú kihúzás közben alaposan átnézni a felfújt testüreget és elvégezni a szükséges diagnosztikus vagy terápiás beavatkozásokat.

A colonoscopia során is törekednünk kell a befújt levegővel a lumen óvatos feltágítására, itt azonban számos kanyar nehezíti az előrejutást, ezért időnként vissza kell húznunk az endoszkópot, hogy a lumen láthatóvá váljon. A rectumban az aranyerek megítélése az egyik fontos szempont, a sigmán gyakran vannak diverticulumok, ezek fokozott óvatosságot igényelnek, hiszen itt nagyobb a perforáció veszélye. A transversum területén a haustratio jellegzetesen háromszög alakú, a coecumkúpot pedig a Bauchin-billentyű jellegzetes, ajakszerű bedomborodása, valamint az appendix orificiumának kicsiny krátterszerű nyílása teszi felismerhetővé. A vizsgálat során törekedjünk a coecumkúp elérésére, majd a kihúzás során – ami legalább 6-10 percen át tartson – igyekezzünk a bélhuzam minél alaposabb átnézésére és a szükséges beavatkozások – mintavételek, polypectomia stb. – elvégzésére.

Az endoszkópos vizsgálat utáni teendők

Alsó tükrözés után a beteget kikísérjük a mellékhelyiségre, hogy a bejuttatott levegőt kiengedhesse, rövid ob-szervációja, főleg premedikáció után kötelező!

Az endoszkópot kívülről letöröljük, lemossuk, majd az endoszkópos mosógépbe helyezzük, és megfelelő csatlakozók felhelyezésével történik az endoszkóp belső csatornáinak kitisztítása, fertőtlenítése is.

Irodalomjegyzék

1. Bene L., Gyökeres T., Pap Á.: *Emésztőszervi endoszkópia*, Endo-Világ Kft., Budapest, 2015.
2. Classen, M., Tytgat, G.N.J., Lightdale, C.J.: *Gastroenterological Endoscopy Thieme Verlag*. Stuttgart, New York, 2002.
3. Ferring Endoszkópos Atlasz, Medical Online.

Fül-orr-gégészet

Video-otoszkóp használata, digitális dobhártyavizsgálatot oktató modell használata, fül-orr-gégészeti beavatkozások kivitelezésének gyakorlata szimulátoron

Dr. Posta Bálint
Dr. Perényi Ádám
Dr. Bere Zsófia
Dr. Bella Zsolt

SZEGEDI TUDOMÁNYEGYETEM

Bevezetés, dobhártya handout

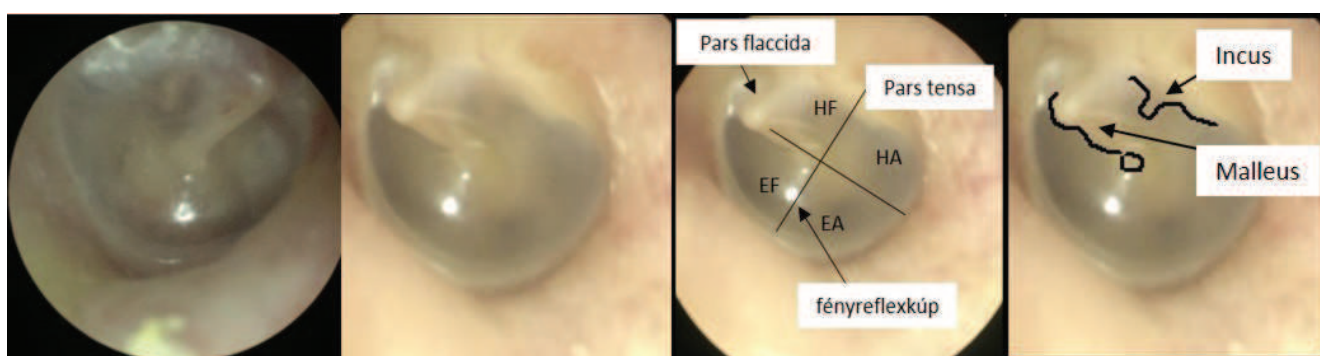
A külső hallójárat fundusában található a dobhártya (membrana tympani), amely a középfület határolja el a külső hallójáratától. A dobhártya a dobkereten, az úgynevezett annulus fibrocartilagineuson feszül ki. A dobhártya craniocaudalis és antero-posterior irányban egyaránt dől. Ezt nevezzük inclinationnak, illetve declinationnak. Ventralisan a külső hallójárat dobhártya előtti szakasza az úgynevezett recessus praetympanicus. A dobhártyán kívülről látható a kalapács nyele (manubrium mallei), amelynek caudális vége az umbo (köldök), cranialisan a processus lateralis mallei emeli ki a dobhártyát. A dobhártya két fő részből áll: pars tensa és pars flaccida (Shrapnell-hártya), ezeket egymástól a plica mallearis anterior és posterior választja el.

A dobhártya szövettanilag 3 rétegből áll: külső elszarusodó többrétegű laphám, középső kötőszövetes réteg és a belső egyrétegű köbhám. A Shrapnell-membrán területén a belső kötőszövetes réteg hiányzik. A dobhártya 0,8-1 négyzetcentiméter területű lemez, amelyet a manubrium mallein átvett és az arra merőleges tengely segítségével négy quadránsra oszthatunk: elülső-alsó, elülső-felső, hátsó-alsó és hátsó-felső quadránsokra. Az elülső-alsó quadránsban látható az úgynevezett fénykúpreflex, mögötte a dobüregben a promontorium helyezkedik el. Ez a terület a paracentesis szokásos helye. Az elülső-felső quadráns mögött található az Eustach-kürt dobüregi szájadéka. A hátsó-alsó quadráns mögött találjuk a kerek ablakot (fenestra rotunda). A hátsó-felső quadráns mögött helyezkedik el az incudostapedialis ízület és a chorda tympani.

Tympanic Membrane Anatomy

Head and neck, Medvizz Anatomy medical animations (<https://www.youtube.com/watch?v=RPQ90CbT22Q>)

1. Az ép dobhártyakép



1. ábra Ép dobhártya

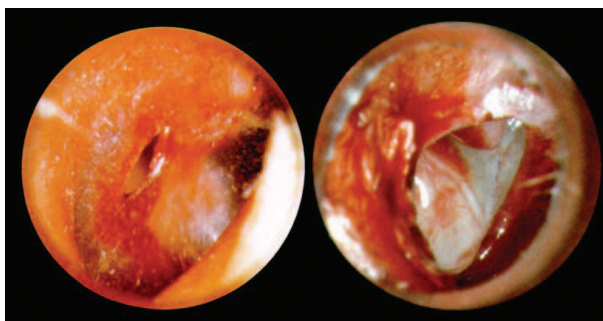
Jobb és bal dobhártya otomikroszkópos képe. Az oldaliség megállapítására a malleus manubriumának lefutása nyújt segítséget (anteroposterior-superoinferior). Az ép dobhártya szürkésfehér, transzparens, az elülső quadránsok határán fényreflexkúp látható. Valsalva-manőver esetén a dobhártya megemelkedik (Valsalva-pozitív). Szintén a manubrium mallei és az arra merőlegesen fektetett képzeletbeli vonal alapján osztjuk fel a dobhártyát elülső felső, elülső alsó, hátulsó felső és hátulsó alsó quadránsokra.

Oto-endoscopy: Normal Ear Drum (Tympanic Membrane) Anatomy

<https://youtu.be/98bF8y0DMEY>

2. Dobhártya trauma

Direkt erőbehatás (pl. fültisztító pálcika) vagy indirekt erőbehatás – barotrauma (pofon, nekiütődés), akusztikus barotrauma (robbanás) a dobhártya ruptúráját okozhatja. Gyakran a hallójáratból vérzés észlelhető, a hallás hirtelen tompává válik. A friss traumás perforáció szélei élesek, környékén vérzésre utaló nyom látható.



2. ábra Dobhártya trauma

Különböző mértékű traumás perforáció otomikroszkópos képei. Bal oldali képen fültisztító pálcika által okozott sérülés, jobb oldali képen barotrauma. Kellően nagy perforáció esetén a középfül képletei láthatóvá válnak

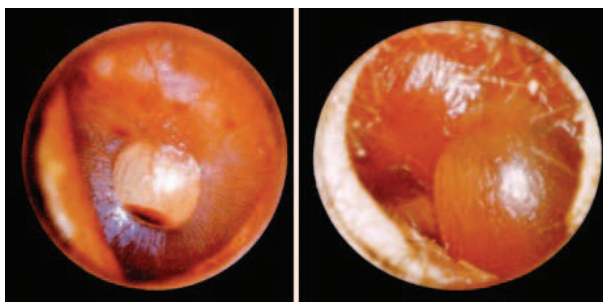
Torn Eardrum Due To Trauma:

<https://www.youtube.com/watch?v=vreNotn2SOQ>.

3. Gyulladás

Myringitis

A dobhártyaizolált gyulladással járó kórképeit értjük myringitis alatt. Főbb formái: myringitis granulosa és myringitis bullosa haemorrhagica. A myringitis bullosa leggyakrabban felsőlégúti vírusfertőzés részjelensége. Gyakran fordul elő influenzás időszakban vagy közvetlenül azt megelőzően. A dobhártya felszínén egy vagy több, néha confláló vesiculum észlelhető. A bullák esetenként mindkét fülön jelentkezhetnek, savót vagy vért is tartalmazhatnak. Myringitis granulosa esetén a gyakran pozitív bakteriális leoltási lelet ellenére sem mindig egyértelmű a kórtan. A kórkép időnként traumát követően is kialakulhat, esetenként idiopathiás eredetű is lehet. A granulomatosus elváltozás az egész dobhártyát, esetenként a hallójárat mediális falát is érintheti. Ritka az ún. myringitis tuberculosa, mely miliáris TBC részjelensége lehet. Szintén bullosus elváltozások észlelhetők a dobhártyán herpes zoster oticus esetén, azonban a herpetiform eruptiók ilyenkor a külső fület is érintik.



3. ábra Myringitis

Myringitis bullosa haemophilus influenzae fertőzésben – egy, illetve többszörös bullosus elváltozások a dobhártyán. A serosus, esetenként hemorrhagias exudatum a dobhártya rétegei közt jelenik meg, rendkívül erős fájdalmat okozva.

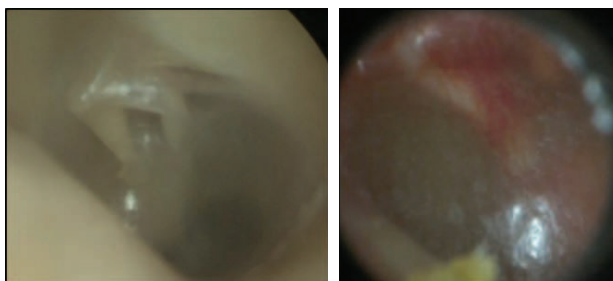
Severe ear pain – myringitis bullosa:

<https://www.youtube.com/watch?v=Senuf4A3mEU>.

Catarhus tubae auditivae/ Otitis media catarrhalis acuta simplex / (fülkürthurut) dobhártyaképe

Oka a fülkürtműködés zavara. A fülkürt nyálkahártyája főleg az orrgarati szájadék környékén megduzzad. Emiatt a fülkürt nyeléskor nem nyílik meg, nem jut levegő a dobüregbe és a mastoid sejtrendszerébe. E térségből a levegő (előbb az oxigén, ezt követően a nitrogén is), a nyálkahártyán át felszívódik, és az üregrendszerben vákuum keletkezik.

Ennek eredményeként a külső légnyomás a dobhártyát benyomja a dobüreg felé, az egyre inkább megfeszül, és egyre nagyobb mértékben veszíti el rezgőképességét. Fültükri képe: a dobhártya fényreflekkúp elkeskenyedek, majd a dobhártya fényét vesztetté válik, „behúzódik”. A negatív dobúri nyomás következtében a dobhártya mellett a manubrium mallei is retrahál, „megrövidül”, míg a lateralis nyúlvány prominensebbé válik. Idővel a manubrium közvetlen környezetében radier érezettség is megjelenik. Valsalva-manőver során a nyomást a dobúrbe változtatni nem lehet, a dobhártya a manőver során immobilis marad (Valsalva-negatív).

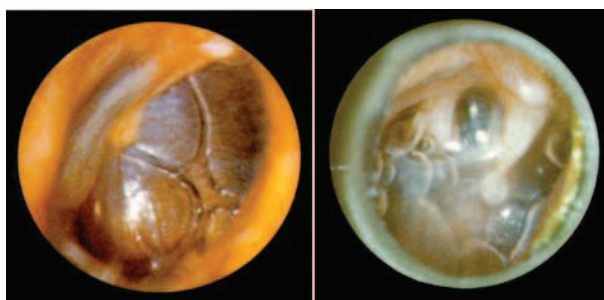


4. ábra Catarhus tubae auditivae 5. ábra Otitis media catarrhalis acuta simplex

Fülkürthurut – bal oldalon „behúzódott” dobhártya, jobb oldalon a manubrium környezetében jelentkező érezettség

Otitis media acuta serosa (heveny savós középfülgyulladás) dobhártyaképe

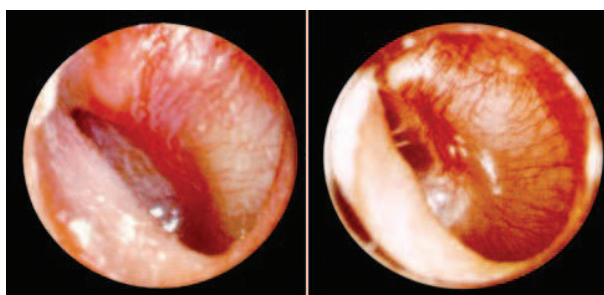
A tubafunkció zavara és a negatív dobúri nyomás hatására serosus exudatum lép ki a dobúri nyálkahártya kapillárisaiból, melynek hatására a dobúrben több-kevesebb szalmasárga folyadék jelenik meg. A folyadéknyívó és a buborékok jól áttűnnek a dobhártyán.



6. ábra Serosus exsudatum és levegőbuborékok a dobhártya mögött

Otitis media acuta suppurativa (heveny gennyes középfülgyulladás) dobhártyaképe

Gennykeltők hatására (hematogén, tubaris fertőzés vagy direkt kontamináció trauma kapcsán) a dobúrben genny jelenik meg.



7. ábra Otitis media acuta suppurativa

Purulens exsudatum a dobhártya mögött. A nagy mennyiségű pus a dobhártyára nyomást gyakorol, mely a hátsó quadránsokban elődomborodik. Emellett az anulusból a manubrium fele kiinduló radier érezettség is megfigyelhető. A manubrium mallei szintén vérbő. A dobhártya a nyomás és a rostosrétegek fokozatos destrúciója okán spontán perforálhat, ilyenkor a váladék pulzálva ürülhet akár napokig is.

Otoscopic Signs of Acute Otitis Media:

<https://www.youtube.com/watch?v=-6DZJ6Q6N9s>

Processus adhesivus – Otitis media catarrhalis chr. serosa

A tubafunkció tartós zavarának következménye. Kezdetben a dobhártya „behúzódik”. A tartós feszülés következtében egyes területek atrofizálódhatnak (rostos réteg felszívódik). Az atrophias területeken retractios zsákok képződhetnek. A tartós vákum következtében savókilépés jön létre a dobüregben. Idővel a dobúri savós váladék besűrűsödik, kocsonyás lesz, fibroblastok nőnek bele, majd szervül fixálja a hallócsontláncolatot és a dobhártyát. Ez a stadium a processus adhesivus.



8. ábra Processus adhesivus

A dobhártya elvékonyodott, scleroticus, retrachált, a dobúr mediális falára feltapadt. Légtartó dobúr gyakorlatilag nem látható. A manubrium mallei csaknem eléri a promontoriumot.

Otitis media suppurativa chronica mesotympanalis

A chronicus otitisek jellemzője a szél el nem érő, centralis perforáció, fülfolyás (de lehet száraz is nyugalmi szakban) és a vezetékes vagy kombinált típusú halláscsökkenés. Az elhúzódó gyulladás következtében a dobúri nyálkahártya megvastagszik, a hámfosztott területeken granulációs szövet képződik, a duzzadt nyálkahártyából polypképződés figyelhető meg (hallójárat-sentinel polyp).

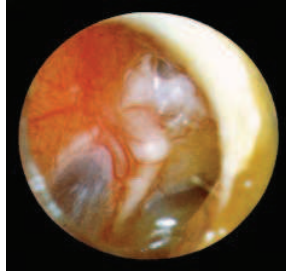


9. ábra Otitis media suppurativa chronica mesotympanalis

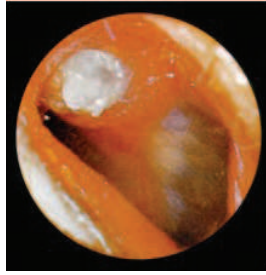
Különböző méretű krónikus perforációs nyílások. A második képen a perforáció csaknem a teljes pars tensara kiterjed, de a rostos dobgyűrű megmaradt. A hallócsontláncolat nem követhető nyomon teljes hosszában (destruált).

Cholesteatoma

A cholesteatoma, illetve cholesteatomás középfülgyulladás valójában egy daganatként viselkedő, keratinnal teli hámszák a középfülben. A zsák belfelszínét borító, elszarusodó laphám által termelt keratin nem tud kiürülni, ezért egyre csak nő a zsák átmérője. A hámszák a növekedésével és visszatérő felülfertőződéssel pusztítja a környezetét, például a hallócsontokat, a dobüreg falait vagy idegeket. A hámszák szájadéka döntően a Shrapnell-hártya területére lokalizálódik, innen bűzös, fehér színű törmelékes massa szívható le. Ritka esetben a cholesteatoma lehet veleszületett, ilyenkor perforációs nyílás nem látható, de a dobhártya mögött fehér maszsa tűnhet fel, mely növekedve szintén a fentebb említett képletek destrukcióját okozhatja.



10. ábra Hámzsák szájadéka a Shrapnell-hártyának megfelelően, hallójárat felé ürülő cholesteatoma mátrix-szal



11. ábra Congenitalis cholesteatoma (ritka)

Childhood cholesteatoma

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1879729610000505?via%3Dihub>

4. Paracentézis és ventillácis tubus

A dobúri nyomás kiegyenlítésére, illetve a dobúri folyadékgyülem drenálására nyújt lehetőséget a paracentézis. Amennyiben a nyílás fenntartása hosszabb ideig kívánatos, úgy a paracentesis nyílásába különböző anyagból (pl. műanyag és teflon) készült ventilációs tubusok (grommet) ültethetők.



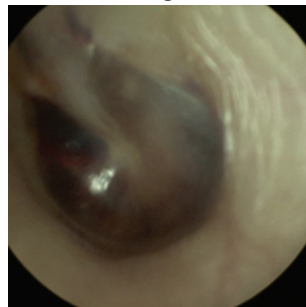
12. ábra Műanyag grommet a dobhártyában

Therapeutic Myringotomy & Suction Clearance of Middle Ear Fluid In Acute Otitis Media:

<https://www.youtube.com/watch?v=llgKitpDxlw>

5. Haemotympanon

Vér a dobüregben. Haránt piramiscsonttörés indirekt jele lehet, ahol a törésvonal a dobhártyától medialisabban, a dobúrön keresztül halad. A dobhártya ép, de a dobüregben rekedt vér kékesen áttűnik.



13. ábra Haemotympanon

Fül-orr-gégészeti szimulációs eszközök használata

Video-otoszkóp használata

A klasszikus kézi otoszkópok fültölcsérrel, nagyítóüveggel és fényforrással összeszerelt eszközök. A videóotoszkópok esetében a fültölcsér és nagyító egy digitális kamerához van rögzítve, mely a látott képet az eszköz kijelzőjén vagy számítógép vagy tévé monitorján jeleníti meg. Alapvetően használatuk nem különböző a klasszikus otoszkópoktól. A fülkagylót felfele és hátrahúzzuk, hogy a külső hallójárat S-alakú görbületét kiegyenlítsük, és így látótérbe hozzassuk a dobhártyát. Csecsemő és kisgyerekek esetében a fülkagylót le- és hátrafele kell húznunk. Forrás: MD Scope Elite (<http://www.applebmi.com/main.html>)

Digitális dobhártyavizsgálatot oktató modell használata

Különböző fantommodellek segítségével biztonságosan és megbízhatóan elsajátítható a külső fül, külső hallójárat és a dobhártya otoszkópos vizsgálata. A modellek feje könnyen pozicionálható, valamint a lágy anyagból készült fülkagyló lehetővé teszi, hogy a valóságnak megfelelően felfele és hátrahúzva a külső hallójárat S-alakú görbületét kiegyenlítsük, és így látótérbe hozhassuk a dobhártyát. A beépített sípoló riasztónak köszönhetően pedig visszajelzést ad, ha a fültölcsérrel fájdalmat okozunk a hallójárat falán. Otoszkóppal nemcsak a normál anatómiai viszonyok tanulhatóak meg, hanem különböző fülészeti kórképet is kiválaszthatunk a beépített programok közül: pl. savós vagy gennyes középfülgyulladás, cholesteatoma, traumás dobhártya perforáció. Továbbá a hallójárat fülzsír (cerumen) és idegentest eszközös eltávolítását is gyakorolhatjuk.

(Forrás: <https://www.kyotokagaku.com/products/detail01/mw12.html>)

Fül-orr-gégészeti beavatkozások kivitelezésének gyakorlata szimulátoron (Voxel-Man ENT)

A szimulátor a virtuális valóság és a robotika segítségével ad bepillantást és alapvető sebészi gyakorlatot a temporalis csont műtéteiben, valamint endoszkópos sinus sebészetben. A szimulátor révén érthetőbben megismerhetők ezeknek a műtéti területeknek a bonyolult anatómiája, a struktúrák valós térbeli elhelyezkedése, valamint egy- vagy kétkezes feladatokkal fejleszthetjük a sebészi készségeket.

Temporalis csont sebészeti szimulátor: Az emberi temporalis csont igen komplex anatómiai képlet. A szimulátor lehetővé teszi, hogy megtanuljunk ebben a régióban valósághűen tájékozódni, valamint gyakorolhassunk a műtétek során alkalmazott fúró és szívó együttes használatát, továbbá irányított utasítások alapján elsajátíthassuk a különböző műtéti feltárási technikákat. A veszélyeztetett struktúrák, mint például a nervus facialis, a chorda tympani, a félköríves járatok, a vestibularis labirintus, a cochlea, a hallócsontok, az arteria carotis, a sinus sigmoid és a dura mater, a szimuláció során színekkel kijelölhetők. Továbbá riasztja a gyakornokot, ha megközelíti e kritikus struktúrákat. A műtéti technikákat nemcsak normál anatómiai viszonyok között, hanem különböző kóros esetben is (pl. cholesteatoma, sclerotikus csont) gyakorolhatjuk. (Forrás: <https://www.voxel-man.com/simulators/tempo/>)

Endoszkópos Sinus Sebészet Szimulátor: Orrmelléküregek útvesztőjében kiváló segítséget nyújt a program, mivel anatómiailag teljesen valósághűen jeleníti meg az operációs területet. Így a gyakornokok megtanulhatják, és térben jobban el tudják helyezni a fontosabb struktúrákat, valamint begyakorolhatják az endoszkópok megfelelő alkalmazását. Továbbá az endoszkópos sebészet alapvető fogó- és vágóeszközöit próbálhatják ki. Jelen szimulációban is a veszélyeztetett struktúrák, mint például az orbita, a nervus opticus, a chiasma optica, a bulbus olfactorius és arteria carotis interna pozíciója vizualizálható, és veszélyes megközelítésük vagy sérülések esetén riasztást kapunk. (Forrás: <https://www.voxel-man.com/simulators/sinus/>)

Endoszkópos orrmelléküreg sebészeti szimulátor: Orrmelléküregek útvesztőjében kiváló segítséget nyújt a program, mivel anatómiailag teljesen valósághűen jeleníti meg a műtéti területet. Így a gyakornokok megtanulhatják, és térben jobban el tudják helyezni a fontosabb struktúrákat, valamint begyakorolhatják az endoszkópok megfelelő alkalmazását. Továbbá az endoszkópos sebészet alapvető fogó- és vágóeszközöit próbálhatják ki. Jelen szimulációban is a veszélyeztetett struktúrák, mint például az orbita, a nervus opticus, a chiasma opticum, a bulbus olfactorius és arteria carotis interna pozíciója vizualizálható, és veszélyes megközelítésük vagy sérülések esetén riasztást kapunk.

Linkek:

Fül-orr-gégészeti beavatkozások kivitelezésének gyakorlata szimulátoron

Video otoszkóp: <http://www.applebmi.com/main.html>

Ear examination simulator: <https://www.kyotokagaku.com/products/detail01/mw12.html>

Adam, Rouilly Ear examination trainer: <http://www.adam-ro.uilly.co.uk/productdetails.aspx?pid=4222&cid=376>

Simbionix Bronch MentorTM: <https://simbionix.com/simulators/bronch-mentor/>

ENT Simulation technologies, OtoTrain: <http://entsim.com/products/>

Ear training & simulation system: Otosim, <https://otosim.com/>

VR Magic Ears: <https://www.vrmagic.com/simulators/simulators/earsir-otoscope/>

Voxel-Man ENT: <https://www.voxel-man.com/simulators/ent/>
<https://www.voxel-man.com/simulators/tempo/>
<https://www.voxel-man.com/simulators/my-cases/>
<https://www.voxel-man.com/simulators/sinus/>

Visible Ear Simulator: <https://ves.alexandra.dk/>

Endoscopic sinus surgery simulation: <http://vt2.cpsc.ucalgary.ca/projects/sinus/index.html>

Virtual rhinoplasty simulator: <https://www.newlooknow.com/blog/rhinoplasty-simulator>

Da Vinci Education: <https://www.intuitive.com/en/products-and-services/da-vinci/education>

Med Espera: <https://medespera.asr.md/workshop/ent-surgery-simulation/>

3B Scientific: https://www.3bscientific.hu/ear-examination-simulator-1005645-w44122-lf01019u,p_1457_4994.html

Cricothyrotomy/tracheotomy simulator: <http://www.medicalexpo.com/prod/trucorp/product-89869-832164.html>

Tracheotomy simulator: <http://www.medicalexpo.com/prod/koken/product-69033-745531.html>

ENT care simulator: Adam, Rouilly: <http://www.medicalexpo.com/prod/adam-rouilly/product-67494-796027.html>

Urológia

A here vizsgálata

*Dr. Flaskó Tibor
Dr. Berczi Csaba
Dr. Kiss J. Zoltán
DEBRECENI EGYETEM*

A here vizsgálata férfiakban az általános fizikális orvosi vizsgálat része.

A here páros, szilva alakú szerv, mely a herezacskóban foglal helyet. A herék eredetileg a retroperitoneumban fejlődnek ki, s az embrionális élet során leszállnak a herezacskóba.

Amennyiben ez a leszállás zavart szenved, úgy a herék nem tapinthatóak a herezacskóban. Ilyenkor legtöbbször a lágyékcsatornában megtalálhatóak, de az is előfordulhat, hogy a hasüregben vannak.

A here vizsgálata

1. Fizikális vizsgálat. A herék megtapintása az általános fizikális vizsgálat része. Azonban heretáji panaszok, fájdalom, illetve a herezacskót ért trauma esetén kiemelt fontosságú. A here vizsgálata során a beteg fekvő helyzetében egyenként mindkét herét két kézzel (a hüvelyk-, a mutatóujj és a középső ujj használatával) áttapintjuk. Ilyenkor tapintjuk a here nagyságát, felszínét és azt, hogy keménység vagy csomó érzékelhető-e benne.

Rejtettheréjűség: Gyermekekben gyakran előfordul, hogy a herezacskóban nem tapintható here – ez a rejtettheréjűség. Ezekben az esetekben meg kell vizsgálni az érintett oldali lágyékcsatornát, hogy abban tapintható-e a here. Amennyiben igen, akkor mutató- és középső ujjunkkal meg kell próbálni a herét a herezacskóba lenyomni.

Herevízsérv: Előfordulhat, hogy a fizikális vizsgálat során a here megnagyobbodását észleljük. Ha ilyenkor a here puha, rugalmasan tömött tapintatú, akkor nagy valószínűséggel herevízsérve van a betegnek. Ilyenkor a here nagyobb, de nem érzékeny, nem fájdalmas a tapintata. A herevízsérv lehet egy-, illetve kétoldali. A fizikális vizsgálat után ilyen esetekben UH-vizsgálat javasolt, mellyel egyértelműen igazolható a herevízsérv.

Here-, mellékhere-gyulladás: A here-, mellékheregyulladás általában együttesen fordul elő, és a beteg lázas. A gyulladás esetén az érintett here megnagyobbodott, már hozzáéréskor fájdalmat jelez a beteg. A legtöbb esetben a here-mellékhere nem különíthető el egymástól, hanem gyulladással konglomerátumot képez. Sokszor a bőr piros, hiperémiás a here felett. Amennyiben ilyen esetekben a gyulladt herében felpuhulást tapintunk, az heretályog gyanúját veti fel.

Herecsavarodás: Ez azt jelenti, hogy az ondósinór megcsavarodott, és ezáltal a here vérellátása zavart szenved. Ez hirtelen alakul ki, és fájdalmas. Tapintáskor típusos esetben a here fentebb, a hímvessző tövéhez közelebb helyezkedik el, és a here tengelyállása is megváltozik. Maga a here tapintata normális, nem fájdalmas, bár sokszor duzzadtabb. Color Dopler-vizsgálat segít a here artériás keringésének vizsgálatában. A herecsavarodás azonban akut kórkép, s amennyiben a klinikai kép alapján herecsavarodás gyanúja merül fel, úgy sürgős műtétet kell végezni, mert kb. 6 óra után a here irreverzibilis károsodása, akár a here teljes elhalála alakulhat ki.

Heredaganat: Heredaganat esetében a herében kemény csomó, egyenetlenség tapintható. Sokszor a here is nagyobb. Típusosan daganat esetén a here porckemény, ellentétben a herevízsérvvel, amikor a heremegnagyobbodáskor a here puha tapintatú.

A heredaganatok korai felismerése céljából férfiakban javasolt a herék önvizsgálata (hasonló módon, mint nőknél az emlő önvizsgálata).

A here önvizsgálata során: A „beteg” szembe áll egy tükörrel, megvizsgálja a herezacskó bőrét, esetleges duzzanatot jelenlétének észrevétele céljából. Ezután óvatosan áttapintja két kézzel mindegyik herét külön-külön oly módon, hogy a mutató- és középső ujját a here alá, a hüvelykujját pedig a here fölé helyezi. Lassan legördíti a herét az ujjai között. Figyeli: nem tér-e el jelentősen a két here állományának tapintata, keménysége, nem tapintható-e esetleg valamelyik herében korábban nem észlelt csomó vagy tömöttebb terület.

Az, hogy az egyik here valamivel nagyobb, mint a másik, még nem kóros, hanem szokványos jelenség.

Herevisszértágulat: Ez típusosan a bal oldali here mellett fordul elő. Ilyenkor mindkét here normális tapintatú. Előfordul, hogy nyugalmi helyzetben, máskor köhögéskor, hasprés fokozódásakor a bal here mellett tapinthatóak a tágult herevisszerek.

2. A here UH-vizsgálata: a here ultrahang-vizsgálatát általában 7.0 vagy ennél nagyobb MHz-es ultrahangfej-jel végezzük.

A here ultrahangvizsgálatának főbb indikációi

- tapintható eltérés, tumor vagy cysta gyanú,
- heretáji fájdalom,
- gyulladással elváltozások,
- herezacskót, herét ért trauma,
- here körüli folyadékgyülem vizsgálata,
- andrológus, urológus javaslatára herevisszértágulat gyanúja esetén, meddőségi vizsgálatok részeként,
- nem tapintható here esetén,
- műtét utáni állapotok követése során.

Normálisan a here homogén echoszerkezetű, a hereállományon belül bármilyen inhomogenitás valamilyen kóros állapot gyanúját veti fel. Ritkán a herében apró meszesedések, ún. mikrokalcifikáció látható, s ezek a heretumor szempontjából rizikótényezőnek tekinthetők.

Herevisszérés esetén maga a here állománya normális echoszerkezetű, azonban a hereburkok között folyadék látható.

Here-, mellékheregyulladás: (here-, mellékheregyulladás): a mellékhere megvastagodott, echoszegény, maga a hereállománya heterogén echoszerkezetű, és a mellékhere melletti hererész gyakran echoszegény.

Heretályog esetén a hereállományon belül jól látható az elkülönült echoszegény vagy kevert echogenitású tályogüreg.

Herecsavarodás: Az általában megnagyobbodott here az ultrahangon alacsony vagy kevert echogenitású képet mutat, előfordulhat, hogy a betegnek herevisszérés is kialakul, és ilyenkor a hereburkok között folyadék is látható. A color Doppler-vizsgálat során a hereartériában áramlás nem mutatható ki.

Heretumor: A here echogenitásának megváltozása a legtöbb esetben daganat gyanúját veti fel. A heretumor lehet hyperechogén, hypoechogén, illetve kevert echogenitású is. Az esetek többségében az eltérő echogenitású rész jól elkülönül a normál hereállománytól. Előfordulhat azonban, hogy az egész hereszövet daganatosan átalakul, és így egy finoman egyenetlen echoszerkezetet látunk, ez különösen a seminómák esetében gyakori. A heredaganatok döntő többsége malignus tumor, gyermekkorban azonban gyakoribbak a jóindulatú elváltozások. Az ultrahangképen a kisméretű echoszegény elváltozások sokszor benignus tumoroknak bizonyulnak a szövettani vizsgálat során.

Herevisszerek: Ultrahangképen maga a here normális echoszerkezetű, a bal here mellett azonban láthatóak a tágult vénák.

Irodalomjegyzék

1. Tóth Cs.: *Urológia*. Medicina Könyvkiadó Zrt., 2014.
2. European Association of Urology – Guidelines, 2020, Testicular Cancer.
<https://uroweb.org/guideline/testicular-cancer/>

Urológia

Ultrahangvezérelt urológiai beavatkozások

*Dr. Zagorac Márton
Dr. Bajory Zoltán
SZEGEDI TUDOMÁNYEGYETEM*

Az ultrahangvizsgálat (UH) az urológiában az egyik legfontosabb eljárás, amely diagnózishoz segít, illetve mankó a további vizsgálatok tervezéséhez. UH számára az urológiai szervek jól hozzáférhetők, segítségével könnyen eldönthető akut esetben, hogy a páciens panaszai urológiai eredetűek-e. Számos urológia intervenciós beavatkozásnál is központi szerepet tölt be az ultrahang.

Leggyakoribb beavatkozások, amelyeknél nélkülözhetetlen az UH

- percutan nephrostoma szúrása,
- perinealis prostata biopsia,
- transrectalis prostata biopsia,
- vese biopsia,
- vesecysta punctio,
- epcystostomia.

Percutan nephrostoma szúrása

Az eljárás definíciója

A beavatkozás során a vese üregrendszerének punctiójával a vizeletgyűjtő rendszer decompressiója történik. Szükségessé válhat kő okozta obstrukció esetén, amely társulhat pyonephrossal, akár sepsissel, de krónikus lezáródást okozó húgyúti tumorok, külső kompresszió esetén is alkalmazható.

Indikációk

- Kő okozta obstrukció.
- Trauma, iatrogén sérülés.
- Külső compressio okozta elzáródás.
- Terhesség okozta obstrukció, amennyiben DJ-sín felhelyezése nem lehetséges.

Kontraindikációk

Megfelelnek a bevezetésben leírtaknak.

Szövődmények

- Érsérülés.
- Vesevérzés, haematoma.
- Bélsérülés.
- Vizeletcsorgás.
- Fertőzés, tályog.

A beavatkozás, eljárás leírása

Elsődleges a beavatkozás helyének pontos kiválasztása az esetleges vérzés, sérülés elkerülése érdekében. A beteg hasonfekvő helyzetben kerül a műtőasztalra. A legjobb pozíció a vizeletgyűjtő rendszer elérésére az obliquus posterolateralis megközelítés, amely során egy posterior calyx elérése a cél. A szúrás a hátsó axilláris vonalhoz közel, a 12-es borda alatt 2-3 cm-rel történik. Desinfectio és izolálás után, UH-célzással meghatározzuk a szúrás helyét, ezt követően az érintett területet Lidocainnal infiltráljuk, majd ~0,5 cm-es bőrmetszést ejtünk. UH-fejen lévő vezetőbe 18 G tűt helyezünk, majd a korábbi metszésen keresztül vezetve szúrjuk meg az üregrendszert, amelyet a vizelet ürülése jelez. Ezt követően kontrasztanyaggal töltjük fel az üregrendszert, majd RTG-ellenőrzés mellett Seldinger-technikával a szúrásatornát feltágítjuk, végül nephrostomás katétert rögzítünk, amelyet 2 öltéssel fixálunk, majd vizeletgyűjtő zsákokat csatlakoztatunk.

Szükséges eszközök

- Fertőtlenítő lemosás
- Lidocain (1% 10 ml)
- 18 G-s injekciós tű
- 21G-s injekciós tű
- 10 ml-es fecskendő
- Steril szikepenge
- Steril kesztyű
- Vizeletgyűjtő zsák
- Steril tűvezető
- Steril tűfogó
- 2-0 Nylon bőrvarráshoz
- Nephrostomás szett



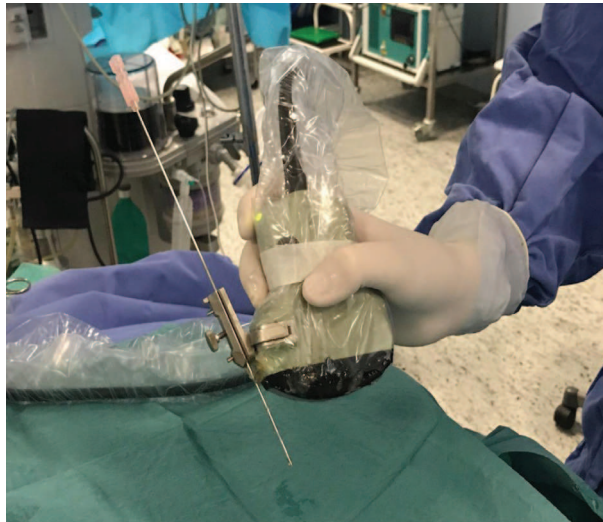
1. ábra Nephrostomás szett



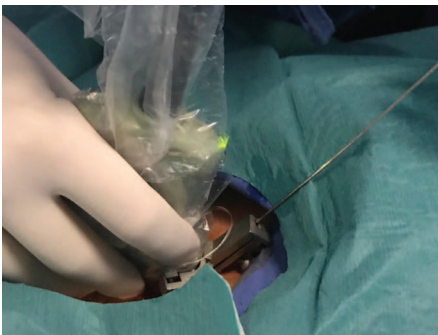
2. ábra A beteg pozicionálása hason fekvő helyzetben



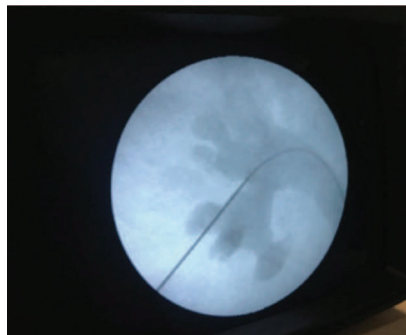
3. ábra Jól látható a vese és a kitágult üregrendszer



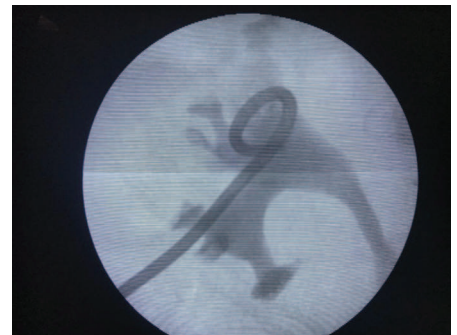
4. ábra Transzducer a tüvezetővel és tüvel



5. ábra A szűrés pozicionálása



6. ábra Jól látható a vese üregrendszere RTG-en, benne a tüvel és a vezetődróttal



7. ábra Nephrostoma az üregrendszerben

Transrectalis/Perinealis prostata biopsia

Az eljárás definíciója

Mintavételi eljárás, amely során a prostatából általában 6-6 szövethenger kerül eltávolításra, szövettani feldolgozás céljából (de a beavatkozás alkalmas pl. prostatatályog punctiójára is).

Indikációk

- Emelkedett PSA-érték, PSA-érték változásának velocitása.
- Tapintási lelet.
- Transrectalis UH-n leírt elváltozás.

Kontraindikációk

- Coagulopathia.
- Gyógyszersedés.
- Immunsuppressio.
- Prostatitis.

Szövődmények

- Vérzés, haematoma.
- Infekció, sepsis.
- Haematuria.

A beavatkozás, eljárás leírása

Transrectalis mintavétel

A székletkontamináció miatt fontos az antibiotikumvédelem. Betadine-os beöntés javasolt. Localis érzéstelenítésben végezzük a beavatkozást, amely során a beteg közvetlenül a mintavétel előtt tramadolt és analgetikus kúpot kap, a biopsia alatt pedig dinitrogén-oxid és oxigén 50-50%-os keverékét lélegzi be. A kombinált fájdalomcsillapítás eredményeképp gyakorlatilag fájdalommentesen végezhető a beavatkozás.

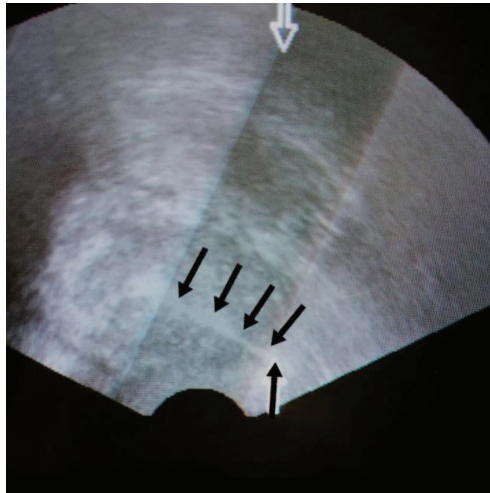


9. ábra Transrectalis transzducer



10. ábra Biopsias pisztoly

A páciens kömetsző helyzetbe fektetjük. A transzducert a rectumba vezetjük, a prostatát látótérbe hozzuk. A transzducerbe épített tűvezetőben a biopsias pisztoly 18 G tűjét bevezetjük, szemellenőrzés mellett a prostata tokjáig toljuk előre a tűt, majd a pisztolyt elsütjük. Ezt mindkét oldalon általában 6-6 alkalommal megismételjük, amennyiben echoszegény, tumorgyanús területek kerülnek látótérbe, célzott biopsiával egészíthetjük ki a mintavételt. A beavatkozást követően fontos a vizelet szoros monitorozása, a haematuria mértékének követése, illetve a fertőzések szövődmények mielőbbi felismerése, kezelése.



11. ábra Jól látható a prostata és a szúrás helye

Transperinealis mintavétel

A beavatkozás lokális vagy általános érzéstelenítésben történik. A beteg pozicionálása megegyezik a transrectalis mintavétellel. A transzducert szintén rectalisan vezetjük fel. Egy transzducerre erősített tűvezetőt használunk, amelyen függőlegesen helyezkednek el a tűcsatornák. Vizuális kontroll mellett transperinealis szúrással érjük el a prostatát, majd mindkét oldalról általában 6-6 mintát veszünk. Antibiotikum adása csak tünetek esetén indokolt. Követése megegyezik a transrectalis mintavétellel.

Szükséges eszközök

- biopsias pisztoly
- steril kesztyű 1 pár
- formalin
- 18 G tű
- 21 G tű
- 1% Lidocain (transperinealis)
- fecskendő

Vesebiopsia

Az eljárás definíciója

A veseparenchymából szövettani feldolgozásra percutan biopsiás mintát nyerünk.

Indikációk

- Bizonytalan elváltozás.
- Glomerularis megbetegedések tisztázása céljából.
- Romló vesefunkció esetén transzplantált vesénél.

Kontraindikációk

Megfelelnek a bevezetésben leírtaknak.

Szövődmények

- Vérzés (intra-, perirenalis haematoma).
- Fertőzés, tályog.
- Bélsérülés.
- Haematuria.

A beavatkozás, eljárás leírása

A páciens a beavatkozás alatt dinitrogén-oxid és oxigén 50-50%-os keverékét lélegzi be. Hasonfekvő helyzetben helyezkedik el a műtőasztalon. Amennyiben a mintavétel nephrológiai okból történik, a célzás helye az alsó pólus. Ha urológiai szempontból bizonytalan viselkedésű elváltozás miatt történik, akkor a biopszia célzottan az elváltozásból végzendő. Lemosást, izolálást követően UH-gal megválasztjuk a szúrás helyét, majd 1%-os Lidocainnal a bőrt, valamint a mély szöveteket is infiltráljuk. A bőrön 0,5-1 cm-es metszést ejtünk. Ultrahangra erősített tűvezetőbe 16 G-s tűt helyezünk, majd a tűt az ejtett metszésen keresztül a vese kiválasztott pontjáig toljuk előre, real-time figyelve azt ultrahangon. A megfelelő mélység elérését követően a biopsziás pisztolyt el-sűtjük. Amennyiben szükséges, a mintavételt megismételhetjük.

Szükséges eszközök

- fertőtlenítő lemosás
- tűvezető
- 1%-os Lidocain
- biopsziás pisztoly
- 18 G tű
- 21 G tű
- fecskendő
- steril kesztyű

Vesecysta punctio

Az eljárás definíciója

Eljárás, amely során a panaszokat okozó, nagyméretű cysta tartalmát lebocsátjuk. Amennyiben szükséges, sclerotisáló anyag is használható, úgymint glükóz, phenol, iophendylate (Pantopaque), bizmut-foszfát, abszolút alkohol.

Indikációk

- Pyelon-calyx átmenet obstrukció.
- Kompressziós tünetek.
- Hypertensio.
- Felhasi fájdalom.
- Légzési nehezítettség.

Kontraindikációk

Megfelelnek az általános részben leírtaknak.

Szövődmények

- Vérzés, perirenalis haematoma.
- Fertőzés.
- Haematuria.
- Bélsérülés.

A beavatkozás, eljárás leírása

A beteg a beavatkozás alatt dinitrogén-oxid és oxigén 50-50%-os keverékét lélegzi be. A beteget az asztalon hason vagy oldalfekvő helyzetben pozicionáljuk. Lemosást és izolálást követően a szúrás helyének megfelelően 2%-os Lidocainos infiltrációt alkalmazunk. Ezt követően 18 G-s tűvel ultrahangon, real-time követve a panaszokat okozó cystát megpungáljuk, tartalmát, amennyire csak lehetséges aspiráljuk, szükség szerint sclerotisáló anyagot fecskendezünk vissza.

Szükséges eszközök

- fertőtlenítő lemosás
- tűvezető
- 2%-os Lidocain
- 18 G tű
- 21 G tű
- fecskendő
- steril kesztyű

Epcystostomia

Az eljárás definíciója

Gyakran alkalmazott vizeletelaterelési mód, amelyet konvencionális katéterezés kivitelezhetetlensége esetén alkalmazunk a vizeletfolyás megoldására.

Indikációk

- Katéterezési képtelenség (pl. húgycsőszűkület, extrém oedemas külső genitáliák, húgycsővet erodáló tumor esetén).

Kontraindikációk

Megfelelnek az általános részben leírtaknak.

Szövődmények

- Vérzés, haematuria.
- Fertőzés.
- Haematuria.
- Vastagbél sérülése.

A beavatkozás, eljárás leírása

Első lépésként tájékozódó kismedencei ultrahangvizsgálatot végzünk, amely során a húgyhólyag teltségét ellenőrizzük. A beavatkozás biztonsággal csak telthólyag esetén kivitelezhető. Amennyiben a körülmények megfelelőek, kiválasztjuk a szúrás helyét, a symphysis felett két harántujnyira. Lemosást, izolálást követően 2%-os Lidocainnal a tervezett szúrás környezetét infiltráljuk. A bőrön ~1 cm hosszú metszést ejtünk. Trokárral elérjük a húgyhólyagot, amelyet a vizelet ürülése jelez. Amint elérjük a hólyagot, a trokárt eltávolítjuk, a bennmaradt vezetón szilikonkatétert vezetünk a húgyhólyagba, majd 5-10 ml folyadékkal töltjük fel a ballont. Végül a katétert a bőrhez öltjük, egyben a metszett sebet be is szűkítjük. A beavatkozás végeztével a katéterhez vizeletgyűjtő zsákot csatlakoztatunk.

Szükséges eszközök

- fertőtlenítő lemosás
- 2%-os Lidocain
- 21 G tű
- 18 G tű
- fecskendő
- steril kesztyű
- epicystostomás szett
- steril tűfogó
- 2-0 nylon varróanyag

Irodalomjegyzék

1. Romics I.: *Az urológia tankönyve*, Semmelweis Kiadó, 2010.
2. Alan, J.W., Louis, R.K., Alan, W.P., Craig, A.P.: *Campbell-Walsh Urology*.
3. Goodwin, W.E., Casey, W.C., Woolf, W.: *Percutaneous trocar (needle) nephrostomy in hydronephrosis*. JAMA, 157:891., 1955.
4. Ali, T.A., Abdelaal, M.A., Enite, A., Badran, Y.A.: *Ultrasound-guided percutaneous sclerotherapy of simple renal cysts with n-butyl cyanoacrylate and iodized oil mixture as an outpatient procedure*. Urol Ann., Jan-Mar;8(1):51-5., 2016. doi: 10.4103/0974-7796.162216.



Módszertani kézikönyv szerzői

Debreceni Egyetem

Prof. dr. Altorjay István, Belgyógyászati Intézet
Dr. Barkaszi Árpád, Traumatológiai és Kézsebészeti Tanszék
Dr. Bágyi Péter, Kenézy Gyula Egyetemi Kórház, Központi Radiológiai Diagnosztika Osztály
Dr. Benyó Mátyás, Urológiai Tanszék
Dr. Berczi Csaba, Urológiai Tanszék
Prof. dr. Berta András, Szemészeti Tanszék
Prof. dr. Csanádi Zoltán, Kardiológiai Intézet
Prof. dr. Damjanovich László, Sebészeti Intézet
Dr. Dinya Tamás, Sebészeti Intézet
Dr. Diós Gyula, Traumatológiai és Kézsebészeti Tanszék
Dr. Dócs János, Urológiai Tanszék
Dr. Fábian Ákos István, Aneszteziológiai és Intenzív Terápiás Tanszék
Dr. Ferenczi Zsuzsanna, Orvosi Képző Intézet
Dr. Flaskó Tibor, Urológiai Tanszék
Dr. Jenei Csaba, Kardiológiai Intézet
Dr. Juhász Imre, Sürgősségi Orvostan Tanszék
Dr. Kertész Attila, Kardiológiai Intézet
Dr. Kiss J. Zoltán, Urológiai Tanszék
Dr. Kovács Dávid Ágoston, Sebészeti Intézet
Dr. Körei Csaba, Traumatológiai és Kézsebészeti Tanszék
Dr. Láncki Levente István, Orvosi Képző Intézet
Dr. László István, Aneszteziológiai és Intenzív Terápiás Tanszék
Dr. Lesznyák Tamás, Sebészeti Műtéttani Tanszék
Prof. dr. Németh Norbert, Sebészeti Műtéttani Tanszék
Dr. Ötvös Tamás, Sürgősségi Orvostan Tanszék
Prof. dr. Panyi György, Biofizikai és Sejtbiológiai Intézet
Dr. Papp Tamás, Orvosi Képző Intézet
Dr. Pető Katalin, Sebészeti Műtéttani Tanszék
Dr. Szabó Zoltán, Sürgősségi Orvostan Tanszék
Dr. Szentkereszty Zsolt, Sebészeti Intézet
Prof. dr. Szilasi Mária, Tüdőgyógyászati Tanszék
Dr. Szűk Tibor, Kardiológiai Intézet
Dr. Tóth Judit, Orvosi Képző Intézet
Dr. Turchányi Béla, Traumatológiai és Kézsebészeti Tanszék
Dr. Ujvárosy Dóra, Sürgősségi Orvostan Tanszék
Dr. Vajda Gusztáv, Kardiológiai Intézet

Pécsi Tudományegyetem

Dr. Cseh Tamás, Neurológia Tanszék
Dr. Gilitsch Annamária, Gyermekgyógyászati Klinika
Dr. Kelemen Andrea, Aneszteziológiai és Intenzív Terápiás Intézet
Dr. Keresztes Dóra, Aneszteziológiai és Intenzív Terápiás Intézet
Dr. Kiss Tamás, Aneszteziológiai és Intenzív Terápiás Intézet
Dr. Laufer Zsófia, Gyermekgyógyászati Klinika
Dr. Nagy Arnold, Gyermekgyógyászati Klinika
Dr. Nagy Bálint, Aneszteziológiai és Intenzív Terápiás Intézet
Dr. Schlégl Ádám, Szimulációs Oktatási Központ
Dr. Siptár Miklós, Aneszteziológiai és Intenzív Terápiás Intézet
Dr. Turai Réka, Gyermekgyógyászati Klinika
Dr. Vámos Zoltán, Oxyológia és Sürgősségi Orvostan
Dr. Woth Gábor, Aneszteziológiai és Intenzív Terápiás Intézet

Szegedi Tudományegyetem

Dr. Bajory Zoltán, Urológiai Tanszék
Dr. Bella Zsolt, Fül-orr-gégészet
Dr. Bere Zsófia, Fül-orr-gégészet
Prof. dr. Boros Mihály, Orvosi Készségfejlesztési Központ
Czékusné Farkas Mónika, Sebészeti Klinika
Dr. Érces Dániel, Sebészeti Műtéttani Intézet
Fejes Zsuzsanna, Orvosi Képző Intézet
Dr. Hartmann Petra, Sebészeti Műtéttani Intézet
Dr. Horváth Tamara, Sebészeti Műtéttani Intézet
Jónás Gyöngyi, Ápolásszervezési és Szakdolgozói Oktatási Igazgatás
Dr. Juhász László, Sebészeti Műtéttani Intézet
Kiszel Attila, Aneszteziológiai és Intenzív Terápiás Intézet
Kovács Anita, Orvosi Képző Intézet
Molnárné Virágh Éva, Ortopédiai Klinika
Prof. dr. Németh Gábor, Szülészeti és nőgyógyászat
Prof. dr. Oláh Judit, Bőrgyógyászat
Palkó András, Orvosi Képző Intézet
Papp Anita Tímea, Ápolásvezetési és Szakdolgozói Oktatási Igazgatás
Dr. Perényi Ádám, Fül-orr-gégészet
Dr. Poles Marietta, Sebészeti Műtéttani Intézet
Dr. Posta Bálint, Fül-orr-gégészet
Rutai Attila, Sebészeti Műtéttani Intézet
Dr. Szabó Andrea, Sebészeti Műtéttani Intézet
Dr. Szakács László, Fül-orr-gégészet
Dr. Szikra Péter, Orvosi Készségfejlesztési Központ
Dr. Tallósy Szabolcs, Sebészeti Intézet
Tóth-Baranyi Zsolt, Aneszteziológiai és Intenzív Terápiás Intézet
Tóthné Restár Tünde, Ápolás Igazgatás, Dietetikai Szolgálat
Dr. Tuboly Eszter, Sebészeti Műtéttani Intézet
Dr. Varga Gabriella, Sebészeti Műtéttani Intézet
Varga Henriett, Ápolásvezetési és Szakdolgozói Oktatási Igazgatás
Vidáné Fábrián Valéria, Ápolásvezetési és Szakdolgozói Oktatási Igazgatás
Dr. Zagorac Márton, Urológiai Tanszék



Semmelweis Egyetem

Dr. Fritúz Gábor, Szimulációs Központ

Országos Mentőszolgálat

Dr. Németh Zsuzsanna
Molnár Ferenc

Somogy Megyei Kaposi Mór Oktatókórház

Dr. Kiss Mariann, Sürgősségi Betegellátó Centrum
Dr. Molnár Adrienn, Sürgősségi Betegellátó Centrum

Módszertani kézikönyv lektorai

Debreceni Egyetem

Prof. dr. Damjanovich László
Prof. dr. Fülesdi Béla
Dr. Juhász Imre
Dr. László István
Prof. dr. Németh Norbert
Dr. Ötvös Tamás
Dr. Pető Katalin
Prof. dr. Póka Róbert
Dr. Szabó Zoltán
Dr. Ujvárosy Dóra

Pécsi Tudományegyetem

Dr. Almási Róbert
Prof. dr. Bogár Lajos
Dr. Buda Péter
Dr. Gorove László
Dr. Hetzman T. László
Prof. dr. Komoly Sámuel Gyula
Dr. Lórántfy Mária
Dr. Nagy Bálint
Dr. Németh Péter
Dr. Radnai Balázs
Dr. Rendeki Szilárd
Dr. Rózsai Barnabás
Dr. Varga Csaba
Dr. Verzár Zsófia

Szegedi Tudományegyetem

Dr. Bella Zsolt
Prof. dr. Boros Mihály
Dr. Hartmann Petra
Prof. dr. Németh Gábor
Prof. dr. Palkó András
Dr. habil. Vörös Erika

Konzorciumi partnerek

Állami Egészségügyi Ellátó Központ

Debreceni Egyetem

Pécsi Tudományegyetem

Szegedi Tudományegyetem

A projekt az Emberi Erőforrás Fejlesztési Operatív Program keretében,
az Európai Unió támogatásával és az
Európai Regionális Fejlesztési Alap társfinanszírozásával valósul meg

ISBN 978-963-9661-48-6

www.aEEK.hu

2019