

Új mentéstechnikai eszközök

1. Bevezető

A mentőellátás során számos technikai vívmánnyal találkozhatunk, melyek a munkánkat, a betegellátást segítik. Az ipari fejlődés lehetővé teszi újabb és újabb eszközök feltalálását, és azok meghonosítását a prehospitális ellátásban. Tananyagunk célja ezen eszközök bemutatása, használatának elsajátítása. Számos segédeszköz áll rendelkezésünkre, mellyel a betegek légútjait biztosíthatjuk, sebellátást, életmentő eljárásokat végezhetünk, életfunkcióit monitorozhatjuk, diagnosztikus tevékenységeket végezhetünk. A legmodernebb szemléletben fontos megismernünk a betegek, sérültek rögzítési módjait is.

2. A sürgősségi betegellátás eszközei

2.1. Egyszerű légútbiztosítási eszközök

A kritikus állapotú betegeknél gyakran légúti elzáródás észlelhető, ami általában az eszméletvesztés következtében alakul ki, de gyakran maga az obstrukció a kritikus állapot oka. Ennek gyors felismerése, a légutak felszabadítása és szabadon tartása elsődleges cél. Csak így előzhető meg az agy és más létfontosságú szerv másodlagos, hypoxiás károsodása. Így az „ABCDE” szemléletű sürgősségi betegvizsgálat kulcsfontosságú része az *átjárható légút (A)*.

A légutak vizsgálata *két részből áll*:

- a légúti hangok hallgatása szabad füllel
- a légúti fenyegetettség azonosítása

A nem fenyegetett légút egyszerű és gyors vizsgálattal megítélhető:

- a beteg kontaktusba vonható, normál hangon, érthetően beszél, szavakat végig tud mondani
- légzése nem erőlködő, hanghatás nem kíséri

Ezekben az esetekben az „A” tisztázott, a beteg légútja átjárható, a vizsgálat folytatandó a „ B” betűvel.

Légúti elzáródás vagy annak fenyegetettsége esetén *felszabadítását, illetve szabadon tartását* az ellátás kapcsán prioritásként kell kezelni.

Figyelemfelhívó jelek:

- a beteg mozdulatlansága, ingerekre történő reakció hiánya
- a beteg cianotikus kültakarója
- légzést kísérő hanghatás
- frusztrán légzőmozgás



Eszméletlen betegnél a vizsgálat a beteg fejénél, oldalról történik: az ellátó a fülét a beteg szája és orra elé helyezve hallgatja és érzi, hogy van-e levegőáramlás, egyúttal figyeli a légzőmozgásokat, mindezt 6 másodpercig. A vizsgálat a lentebb részletezett légút felszabadító mozdulatokkal párhuzamosan történjen.

1. ábra

Ha **teljes a légúti elzáródás**, és a beteg légvételi kísérletet tesz, akkor "frusztrán légzőmozgás" ("libikóka-légzés") látható, mely egy erőlködő légzőmozgás levegőáramlás nélkül. Normál légzésnél a has a mellkassal együtt szinkronban mozog: a rekeszizom a hasat kifelé nyomja, miközben a mellkasfal megemelkedik. Ezzel szemben "frusztrán légzőmozgás" esetén belégzési fázisban a mellkas besüpped, és a has emelkedik, kilégzési fázisban pedig az ellenkezője játszódik le. Ilyenkor a légzési segédizmok (nyak és vállöv izmai) is erőteljesen működnek, mindeközben a jugulum és a borda közti izmok behúzódnak, a légső megfeszül, ezzel is segítve a mellkas kellő kiterését.

A légzést kísérő hanghatások **részleges légúti elzáródásra** utalhatnak. Ebben az esetben általában a belégzés nehezített és szokatlan hangok hallhatók.

- HORKOLÓ légzést hallunk az izomtónustalanság miatt kialakuló légyrészek okozta részleges elzáródáskor
- SZÖRCSÖLŐ hangot hallunk folyadék okozta (felső légutakban összegyűlt) probléma esetén
- STRIDOROS hangot észlelünk szilárd felső légúti idegentest okozta részleges elzáródás esetén

Amennyiben a légutak teljes vagy részleges elzáródásának bármely formáját észleljük, **azonnali beavatkozás** szükséges. A légútbiztosítás ELSŐ választandó módszere pozicionálással és kézi manőverekkel történik. Ez három módszerrel érhető el:

- A fej hátraszegésével
- Az áll megemelésével
- Az állkapocs kiemelésével



A fej hátraszegése és az áll megemelése: Egyik kezünket tegyük a beteg homlokára és óvatosan hajtjuk hátra a fejét. Másik kézzel, az ujjbegyeket az állcsúcs alá helyezve finoman emeljük az állcsúcsot, amíg a nyaki képletek kissé megfeszülnek.

2. ábra



Az állkapocs kiemelése (Esmarch-Heiberg-féle műfogás): Ezzel az alternatív módszerrel az állkapcsot a garattól el tudjuk annyira távolítani, hogy megszűnjön a hátraesett nyelv által okozott elzáródás. Legjobb, ha a fej hátraszegésével kombináljuk. Első lépésben keressük fel az állkapocs-szögletet, tegyük mutatóujjunkat az állkapocs-szöglet mögé, a középső-, gyűrűs-, és kisujjunkat az állkapocs szára mentén egymás mellé. Ujjainkat húzzuk fölfelé és nyomjuk előre, így megemelhetjük az állkapcsot. Hüvelykujjunkkal toljuk kissé előre az állcsúcsot, így kinyithatjuk a száját.

3. ábra

Ha az elzáródást a csökkent izomtónus miatt ellazult garatképletek okozzák, akkor a legtöbb esetben ezek az egyszerű műfogások célravezetőek.



Ha a baleseti mechanizmus alapján nyaki gerincsérülés feltételezhető, akkor a légútbiztosítást az állkapocs kiemelés vagy áll-megemelés műfogásokkal végezzük, ezalatt egy segítő a fejet és nyakat neutrális helyzetben stabilizálja (*Manual In-Line Stabilisation = MILS*).

4. ábra

Elméletileg a túlságosan hátraszegett fej a meglévő sérülést súlyosbíthatja, valamint gerincvelő sérülést okozhat, de ez valójában csak elmélet, és a valódi kockázat pontosan nem ismert. Ha ezeket a műfogásokat alkalmaztuk, de ennek ellenére a légúti elzáródás továbbra is fennáll, óvatosan szegjük hátra egy kissé a fejet, amíg a légutak átjárhatóvá válnak. Életveszélyt jelentő légúti obstrukciónál elsődleges és legfontosabb feladat az átjárható légutak biztosítása, szemben az esetlegesen bekövetkező gerincvelői sérülés miatti aggodalommal és túlzott óvatossággal.

Az eszköz nélküli légútbiztosítás további módja a beteg *stabil oldalfekvő helyzetbe* hozása, ennek technikájával kapcsolatban utalunk az ERC ajánlására.

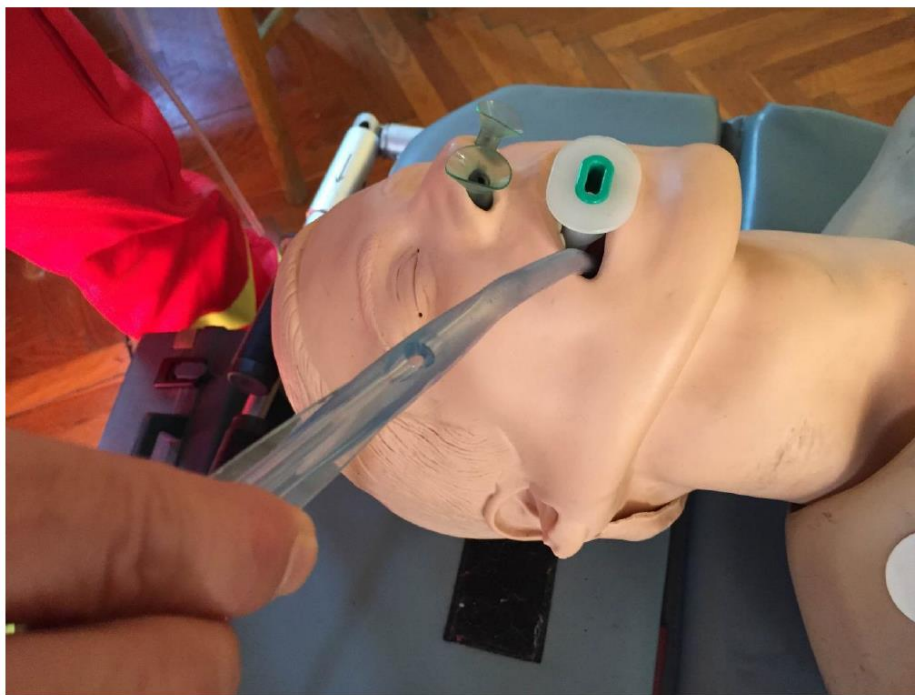
Folyékony anyagok okozta felső légúti elzáródás:

A felső légutakban felgyülemlt szekrétaumok (vér, nyál, gyomortartalom) eltávolíthatóak az *orr- és a szájüregen keresztül*.



Az orrüregen keresztül érdemes nasopharyngeális tubuson keresztül leszívást végezni, *puha leszívó* katéterrel, mely akár benne is hagyható, folyamatos szívás mellett.

5. ábra



A szájüregből nagy átmérőjű *merev szívó* (Yankauer) segítségével tudunk váladékot eltávolítani. A leszívást óvatosan végezzük, ha a beteg garatreflexe megtartott, ugyanis hányást provokálhatunk.

6. ábra



Puha leszívó katéter

7. ábra



Merev leszívó toldat

8. ábra



Kézi szívó

9. ábra



Twin-pumpa

10. ábra



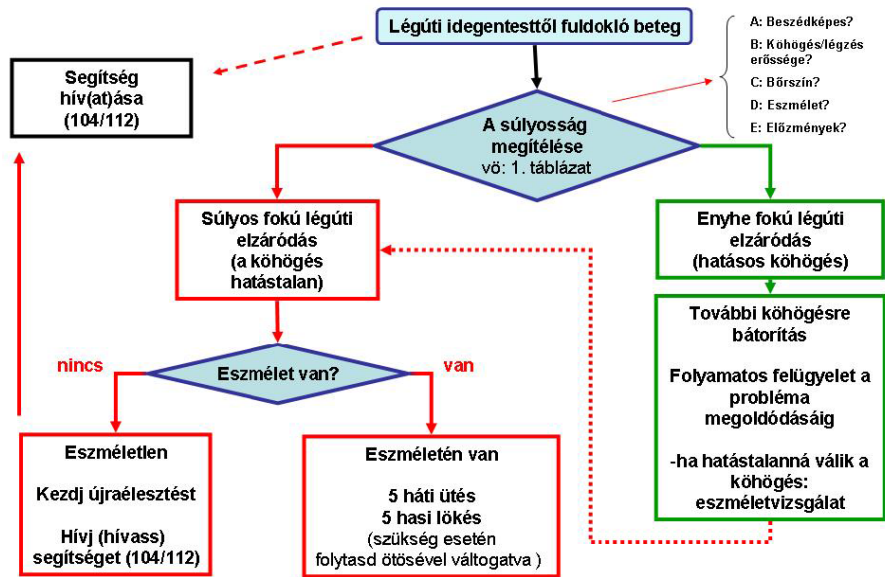
Motoros szívó

11. ábra

Szilárd idegentest okozta felső légúti elzáródás:

A felnőttkori fuldoklás leggyakoribb oka az étel félrenyelése, míg csecsemő-, kisgyermekkorban az étel és a szájba vett tárgyak félrenyelése kb. 50-50%-ban az ok. Általában étkezés során lép fel (kisgyerekeknél étkezés, ill. játék, apró tárgyak szájba vétele stb.), ekkor az illető nyakához kap, sok esetben „felugrik” az asztaltól, az ablakhoz rohan, hörgő, sípoló hangot ad ki, tekintete rémült, mutogat a szájára, köhögni próbál, esetlegesen cianotikus, légzési segédzsebeit használja. Darabos, szemmel látható idegentestet, ha az biztonsággal kivehető, ujjunkkal távolítsuk el. Amennyiben ez nem lehetséges, úgy kövessük az ERC légúti idegentest ellátási sorát, melyet most részletesen nem taglalunk.

Légúti idegentest okozta fuldoklás ellátása felnőttnél



Légúti idegentest okozta fuldoklás ellátása felnőttnél

(forrás: A Magyar Resuscitációs Társaság 2011. évi felnőtt alapszintű újraélesztési (BLS), valamint a külső (fél)automata defibrillátor (AED) alkalmazására vonatkozó irányelve)

12. ábra



Előfordulhat, hogy a légúti idegentest látható a szájüregben, azonban azt csak Magill-fogó segítségével tudjuk elérni.

13. ábra

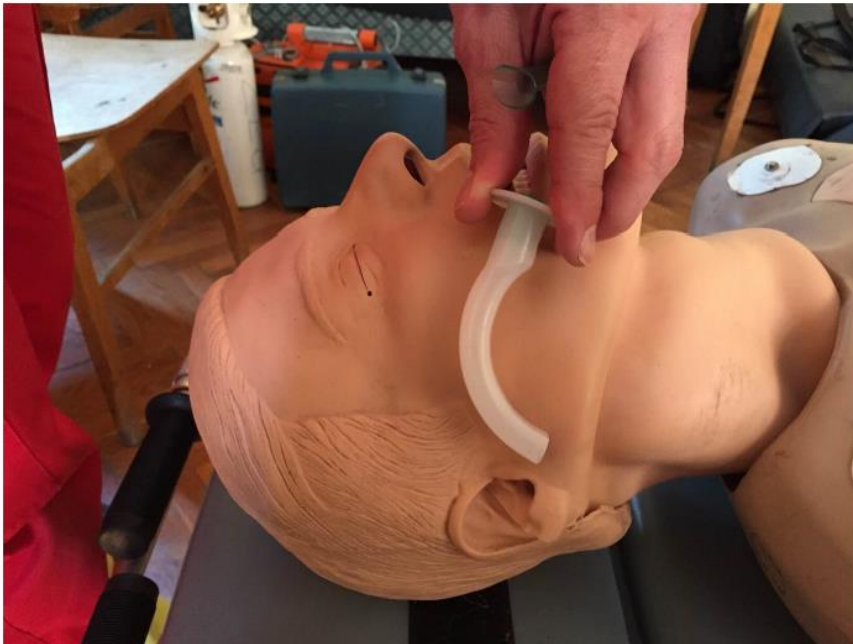
Légútbiztosításhoz használható egyszerű segédeszközök

Az egyszerű eszközök a légútbiztosításhoz nélkülözhetetlenek. Esméletlen betegnél az oro- és nasopharyngeális tubusok megakadályozzák a nyelv és a lágyszájad hátraesését, de használatuk mellett általában a fej hátraszegése és az állkapocs kiemelése is szükséges.



Az oropharyngeális vagy Guedel-tubus egy meggörbített és ellapított műanyag cső, amit a szájnylás felőli részénél megerősítettek, és úgy tervezték, hogy tökéletesen beilleszkedjen a nyelv és a kemény szájpad közé. Különböző, az újszülöttnak való mérettől, a felnőtt méretig elérhető. A megfelelő méret kiválasztásához az állkapocsszöglet és a metszőfog közötti távolság irányadó. Legelterjedtebb a 2-es, 3-as, 4-es méret a kisebb, az átlagos és nagyobb termetű felnőtteknek.

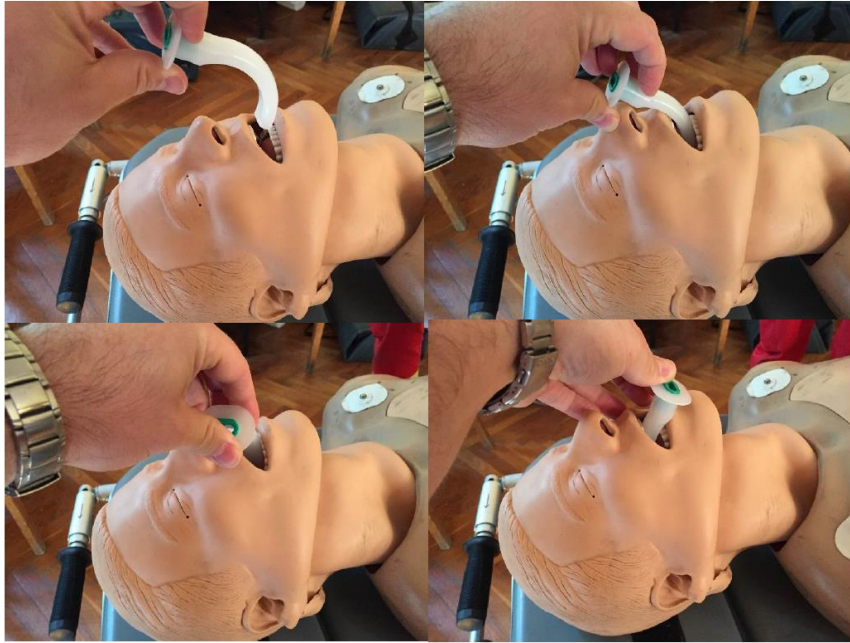
14. ábra



A megfelelő méret kiválasztásához az állkapocsszöglet és a metszőfog közötti távolság irányadó.

15. ábra

Az eszköz helytelen behelyezése során a nyelvet hátrasodorhatja, így az obstrukció megszüntetése helyett azt súlyosbítja. Kellő gyakorlattal és a helyes módszerrel ez kiküszöbölhető. Csak mély eszméletlenség esetén próbáljuk bevezetni, ugyanis ha a garat- és gégereflexek megtartottak, akkor hányás, laringospasmus léphet föl.



Az oropharyngeális tubus bevezetésének technikája: Nyissuk ki a beteg száját, és győződjünk meg arról, hogy nincs a szájüregben olyan idegentest, amelyet mélyebbre sodorhatnánk. Az idegentestet távolítsuk el, és ha szükséges, szívjuk le a garatot. Fordított helyzetben vezessük be a tubust a kemény- és lágy szájpad határáig, majd 180 fokban forgassuk el. Ezután toljuk tovább az eszközt a garatig. Ez a "fordított" technika minimálisra csökkenti a nyelv hátrasodrásának esélyét. Ha a beteg öklendezni vagy erőlködni kezd, távolítsuk el a tubust.

16. ábra



A tubuson keresztül vékony, hajlékony leszívó katéter bevezethető.

17. ábra

Nasopharyngeális tubus



Lágy, hajlékony műanyagból vagy gumiból készül, egyik vége tölcsérszerűen kiszélesedik, a másik ferdén levágott. Kevésbé mély eszméletlenségénél a beteg jobban tolerálja, mint az oropharyngeális tubust. Felnőtteknél mind a két orrnyílásba, gyermekeknél (8 éves kor alatt csak az egyikbe) helyezük az eszközt. A tubusok méretét belső átmérőjük szerint milliméterben adják meg, hosszuk a vastagsággal együtt növekszik.

18. ábra



A méret kiválasztásánál a beteg orrnyílása és a tragus közötti távolság a mérvadó. Felnőttek számára megfelelő a 6-7 mm átmérőjű eszköz.

19. ábra

Bevezetéskor sérülhet az orrnyálkahártya, az esetek 30%-ában vérzés is jelentkezik. Túl hosszú tubus a garat- és gége-védekező reflexeket válthat ki, hányás, laringospasmus léphet fel. Helyes behelyezési technika mellett *a NP tubus nem kontraindikált koponyasérülés, vagy koponyaalapi törés gyanúja esetén sem.*



Nasopharyngeális tubus bevezetésének technikája: Vizsgáljuk meg az orrnyílások átjárhatóságát. Kenjük be alaposan az orrjáratokat síkosító anyaggal. Az orrnyíláson át függőlegesen illesszük be a tubus levágott végét (az orrsővény felé nézzen), majd sodró mozdulatokkal vezessük be az eszközt.

20. ábra

2.2. Az intubáció legújabb eszközei. A tubuspozíció ellenőrzése

Az endotrachealis intubáció a legoptimálisabb eljárás a tiszta, átjárható és fenntartható légút biztosítására.

Az intubálást általában orotracheális módszerrel, laringoszkóp segítségével, közvetlen szemellenőrzéssel végezzük (*direkt laringoszkópia*). A laringoszkóp nyélből, lapocból és valamilyen fényforrásból áll.



A hangrés látótérbe hozása általában hajlított *Macintosh-lapoccal* történik, mely többféle méretben létezik. Kialakításának lényege az epiglottis minél kevesebb ingerrel történő stimulálása.

21. ábra



Az (egyenes) *Miller-lapocot* (szintén különböző méretekben) anterior gége, kiugró, nagy metszőfogak, valamint gyermekek esetén használjuk, ezt a lapocot azonban nem a vallecula epiglotticába vezetjük, hanem közvetlenül felkanalazzuk vele az epiglottist.

22. ábra

A hagyományos egyenes- ill. hajlított lapocok különböző változatai bizonyos anatómiai helyzetekben (pl. kis szájnithatóság) állhatnak rendelkezésünkre (Choi-, Phillips-, Wisconsin-, Henderson, Bizzari-Giuffrida-lapoc), melyek segítségével jobb láthatóságot, kevesebb szövődményt érhetünk el.



Belógó, nagy epiglottis esetén használatos az úgynevezett billenő végű (McCoy)-lapoc, melynek a hangrés felé eső vége a beteg szájüregén kívül az intubálást végző által, egy karral billenthető, segítve ezzel a jobb feltárhatóságot (*forrás: Internet*).

23. ábra



A Grandview-lapoc egy 80%-kal megnövelt szélességű lapoc, szintén a jobb láthatóság, a nyelv teljes elkanalazása érdekében használatos, természetesen ezt a változatot csak jól nyitható száj esetén alkalmazhatjuk (forrás: Internet).

24. ábra

Nehéz légúti szituációk kezelésére számtalan egyéb technikát fejlesztettek ki. A merev és flexibilis optikai szondák (Clarus Video System, Shikani Optical Stylet, Bonfils Retromolar Intubation Fiberscope), intubációs fiberoscopok, video laringoszkópok (GlideScope, Pentax Airway Scope, McGrath Video Laryngoscope, Storz CMAC), optikai laringoszkópok (Truview, Airtraq) a biztonságos laringoszkópia jegyében születtek meg.

A kapnográfia alkalmazása

A kilégzés végi széndioxid mérése egy nem invazív módszer, mely a kilélegzett levegő szén-dioxid szintjének folyamatos monitorozására alkalmas. Az EtCO₂ mérése lehet kvantitatív és kvalitatív. A kvantitatív mérés a gázminta pillanatnyi legmagasabb értékét (*kapnometria*), illetve a légzési görbe kirajzolása után, a plató szakaszon mérhető kilégzési végi szén-dioxid értékét (*kapnográfia*) jeleníti meg. A kvalitatív mérés csak egy bizonyos mérési tartományba eső értéket mutatja. Az EtCO₂ közvetlen összefüggésben van a beteg artériás szén-dioxid tenziójával, annál általában 2-5 Hgmm-rel alacsonyabb, így az EtCO₂ normál értéke 35-45 Hgmm.

A kapnográf alkalmazási indikációi **intubált** betegek esetén:

- az endotracheális tubus helyzetének igazolása: a helyes tubuspozíció legmegbízhatóbb markere, így használata minden intubált beteg esetén **kötelező** (azonban hiányzó EtCO₂ intubáció után felléphet rossz pulmonalis keringés, tubus elzáródás, keringésleállás, technikai probléma miatt is)
- az ET tubus helyzetének folyamatos monitorozása transzport közben
- az újraélesztés hatékonyságának mérése, CPR közbeni prognózis meghatározása: a mellkasi kompressziók hatásosságának jó fokmérője lehet. Hatásos CPR melletti folyamatosan alacsony EtCO₂ az újraélesztés rossz kimenetelére utalhat. Amennyiben a kezdeti EtCO₂ < 10 Hgmm, vagy 20 perc CPR után az EtCO₂ < 14 Hgmm, a ROSC esélye minimális
- a ROSC korai indikátora CPR alatt: a spontán keringés visszatérése pillanatok alatt drámai EtCO₂ emelkedéshez vezethet, azelőtt, hogy más jelekből tudnánk ezt detektálni

- a keringésmegállást követő intubáció után az első percben mért EtCO₂ értékének differenciáldiagnosztikai jelentősége van, hiszen az asphyxia miatti keringésleállás esetén a kezdeti EtCO₂ jóval magasabb, mint azokban az esetekben, amikor kamrafibrilláció miatt a cardiac output szinte azonnal megszűnt
- a légzés és lélegeztetés monitorozása, légzési zavarok és a terápia hatékonyság kimutatása
- fejsérülésen átesett betegek esetén nagy jelentőségű a normocapnia fenntartása, melyben szintén nagy segítségünkre lehet

A fentiekén túl, **spontán lélegző betegek** EtCO₂-értékei (melyet **nasalis kapnográfia** tudunk mérni) is fontos klinikai jelentőséggel bírnak:

- kritikus állapotú betegek monitorozása során a normális EtCO₂ jelenléte nagy segítség lehet a szabad légutak, a spontán légzés, a normál keringés detektálásában. A légzésszám megítélésében kifejezetten hasznos lehet, és jóval megbízhatóbb az impedancia alapú légzési monitorozásnál
- rohamtevékenység alatt a kapnográf mentes minden más életfunkciót monitorozó eljárás zavaró tényezőitől, így görcsroham alatt is monitorozható a beteg légzése, megfelelő ventilációja, és detektálható az esetleges légzésleállás is
- krónikus légzési elégtelen betegek terápia során erőfeszítéseink hatásfoka nagyban lemérhető, hiszen javuló EtCO₂ a hatásosság, míg romló EtCO₂ a hatástalanság, a beteg kifáradása mellett szól
- szedált betegek légzésdepresszióját is jóval hamarabb jelzi a pulzoximéterrel szemben, emellett az apnoe, légúti obstrukció (lágyrészek), laringospasmus felismerésére is hatékonyabban használható
- bármilyen okból eszméletlen beteg légzési statusa megítélhető a segítségével
- a metabolikus acidózis felismerésében is nagy segítségünkre lehet, elkülönítve pl. a hyperglycaemia ketoacidotikus, ill. hyperosmolaris formáját
- szepszis fennállása esetén annak súlyossága megjósolható, hiszen az EtCO₂ értéke fordított arányban áll szérum laktát-szinttel

2.3. Modern szupraglottikus eszközök

A modern szemléletű alternatív légútbiztosítás eszközei a **laringeális maszk (LMA)**, illetve továbbfejlesztett változatai. Ezek a segédeszközök a légutak a gége feletti (szupraglottikus) részébe vezethetők be. Az alternatív légúti eszközök jól használhatók akkor is, ha az intubációs kísérlet sikertelen, vagy nincs intubációban járatos szakember.



Az LMA speciálisan kiképzett, PVC-ből készült eszköz, mely a maszkból, a tubusból és a cuff felfújásához-leengedéséhez szükséges műanyag csőből, kontroll ballonból és szelepből áll.

25. ábra

Hatásosabb és egyszerűbb is ezzel lélegeztetni, mint ballonnal-maszkkal, emellett a gyomor felfújásának lehetősége is minimálisra csökkenthető. Hátránya, hogy nem véd teljes biztonsággal az aspirációtól.

Jó pozíció esetén a maszk díszális csúcsa a nyelőcső felső sphincteréhez, a mandzsetta oldalsó pereme a recessus piriformisba, proximális íve pedig a nyelvgyökhöz fekszik biztosítva ezzel bizonyos mértékű szigetelést. Az LMA életkor szerinti méreteit későbbi fejezetekben tárgyaljuk.

Az eszköz behelyezése:



Válasszuk ki a betegnek való méretet és engedjük le teljesen a mandzsettát. Kenjük be síkosítóval a mandzsetta külső felszínét (amelyik nem érintkezik a gégevel).

26. ábra



Kissé hajtsuk előre a beteg nyakát, fejét szegjük hátra (nyaki gerinc sérülés gyanúja esetén a fejet és a nyakat próbáljuk neutrális helyzetben rögzíteni).

27. ábra



Fogjuk kézbe a maszkot úgy, mintha egy tollat tartanánk és a mandzsettás végét helyezzük a beteg szájába.

28. ábra



A mandzsetta hegyét a felső metszőfogak mögé vezetve, külső felszínét a kemény szájpadhoz nyomva toljuk be az eszközt a hátsó garatfalig. Majd nyomjuk hátrafelé és lefelé, amíg ellenállásba nem ütközünk; ekkor eszközünk a hypopharynxba jutott.

29. ábra

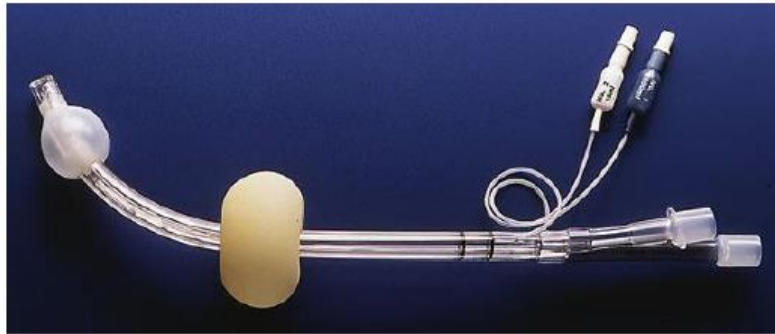


Fújjuk fel levegővel a mandzsettát.

30. ábra

A maszk, ha megfelelő pozícióban van, a mandzsetta felfújásakor 1-2 cm-rel kijebb csúszik. A mandzsetta ekkor veszi fel végleges helyzetét, egyúttal a géget is kissé előrenyomja. Bevezetés után alapvető az átjárható légutak és a lélegeztetés vizsgálata: befújás alatt hallgassuk meg a légzési hangokat a mellkas fölött, és figyeljük a kétoldali mellkasi kitérést. Ha a levegő hangosan és nagymértékben szökik, akkor az LMA feltehetően nincs a megfelelő pozícióban. Kielégítő mellkasi kitérés esetén a kisebb mértékű szivárgás megengedhető. Helyezzünk harapásgátlót a tubus mellé. A maszkot kikötéssel rögzítjük.

Egyéb szupraglottikus eszközök:



A **kombitubus** egy kétlumenű tubus, amit vakon kell bevezetni a nyelv fölött a garatba. Ezen keresztül a beteget lélegeztetni lehet, akár az oesophagusba, akár a tracheába került az eszköz. A tracheális lumen vége nyitott, az oesophageális lumen vége zárt, de több kisebb oldalnyílás található rajta a két cuff között. Van egy disztális kisebb mandzsetta és egy proximális nagyobb mandzsetta, amit a garatban kell felfújni *(forrás: Internet)*.

31. ábra



A **laryngealis tubus** az újonnan fejlesztett szupraglottikus légútbiztosító eszközök egyike. Ez egy egylumenű tubus, aminek oesophagealis és trachealis cuffja is van. Mindkét cuffot egy ballonnal lehet felfújni. A tubus többféle méretben áll rendelkezésre *(forrás: Internet)*.

32. ábra



Az **i-gel szupraglottikus** maszk, egyszer használatos segédeszköz a légutak átjárhatóságának biztosítására. Az i-gel maszk hőre lágyuló műanyagból készül, amely puha, gélszerű, áttetsző anyag. Az i-gel anatómiai akadályt képez a garat-, gége- és perilaringeális struktúrákban, felfújható mandzsetta használata nélkül, kiküszöbölve a traumatizáló hatásokat. A különböző méreteket szintén későbbi fejezetben tárgyaljuk. Behelyezése a laringeális maszkhoz hasonló. Az i-gel rendelkezik gyomorszonda levezetésére alkalmas nyílással *(forrás: Internet)*.

33. ábra



Az egyszer használatos **intubációs laringeális maszk (ILMA/LMA Fastrach)** egy speciálisan kiképzett, PVC béléscsővel merevített, görbülettel ellátott, fogantyúval rendelkező eszköz. A maszk laringeális felszínén a disztális tubusszájadék felett egy gégefedő betüremkedést gátló- azt megemelő-nyúlványt képeztek ki. A cuff felfújása - és leszívása fecskendő segítségével történik. Bevezetését követően az eszköz segítségével az endotracheális tubus bevezethető *(forrás: Internet)*.

34. ábra

2.4. A conicotomia új eszközei

A conicotomiát a hangrés szintjében vagy felette elhelyezkedő, ill. ismeretlen lokalizációjú, másként el nem hárítható légúti akadály esetén, olykor egyéb ok miatt (pl. súlyos arckoponya-sérülés, légúti égés) ultimum refugiumként végezzük.

Amikor a conicotomia felmerül, a beteg már többnyire eszméletlen, így az érzéstelenítés rendszerint nélkülözhető. Alapvetően fontos a helyes tájékozódás: a beteg fejét jól hátraszegve kitapintható a pajzsporc és a gyűrűporc közötti behúzásnak megfelelő ligamentum conicum.

A conicotomia végzésére számos eljárás ismert, azonban jelenleg a lentebb ismertetett sebészi légútbiztosító módszert preferáljuk.

Ez a módszer gyors, megbízható és relatíve könnyű. Két, a sürgősségi gyakorlatban gyakran látott problémára jelent megoldást, amik a "hagyományos" technikáknál gyakrabban okoznak gondot. Ezek: a metszés utáni vérzés, illetve a metszés csatornájának elvesztése a tubus behelyezése előtt, vagy az alatt. Nemzetközi tapasztalatok alapján a sebészi légúttal kapcsolatos leggyakoribb probléma az elvégzéséről hozott döntés késlekedése, és a következményes hipoxiás károsodás.



A szükséges eszközök: szike, 6 mm-es endotrachealis tubus, trachea tágító, fecskendő (bougie, rögzítő szalag)

35. ábra



Keressük fel a ligamentum conicumot!

36. ábra



A szikét beszúrjuk nyakra merőlegesen, haránt irányban a ligamentum conicumba “döfő/hintázó” mozdulattal.

37. ábra



A szikét helyben hagyva a trachea tágítót a szike két oldalán a légúti metszésbe toljuk.

38. ábra



A trachea tágítót kinyitjuk, majd eltávolítjuk a szikét.

39. ábra



A tubus bevezetéséhez a tágítót 90 fokos irányban elfordítjuk, a tágító által nyitott nyílásba 6 mm-es endotrachealis tubust vezetünk, szükség szerint bougie-val segítve.

40. ábra



A mandzsettát felfújjuk, és a tubushelyzetet a szokásos módon ellenőrizzük, majd rögzítjük a tubust. Az egész eljárás ne vegyen 30 másodpercnél többet igénybe.

41. ábra



Megemlítendő még, hogy vannak gyárilag elkészített steril conicotómiás készletek is. Azonban bármely előre csomagolt készlet hátránya, hogy mivel a beavatkozás szükségessége a prehospitalis gyakorlatban nagyon ritka, így az ellátónak egy különösen időkritikus helyzetben kellene ismerkednie egy potenciálisan összetett készlettel. Minden készlet készségi szintű ismerete nem elvárható, így használatuk nem javasolt (*forrás: Internet*).

42. ábra

2.5. Az oxigénterápia és az inhalációs gyógyszeradás eszközei

A szöveti oxigénhiány a halálozás egyik bizonyított faktora, ezért megelőzése, illetve mielőbbi megszüntetése a helyszíni ellátás egyik fő célja. Az oxigén a leggyakrabban használt gyógyszer, melyet a prehospitális ellátásban ma még általában kevesebbszer alkalmazunk, mint ahogyan indikált lenne.

Minden vitálisan kritikus, instabil, súlyos betegnél a kezdeti fázisban 100%-os belégzési oxigén koncentrációt kell alkalmazni, mely kiterjedhet az első állapotfelméréstől akár a teljes prehospitális, mentési szakra is.

A leggyakoribb ilyen állapotok (ezen betegek cél szaturációs értéke 100%):

- újraélesztés (lélegeztetés 100% oxigénnel);
- légzésleállás, lélegeztetés szükségessége;
- felső légúti szűkület, fenyegetett légút;
- súlyos sérülés;
- eszméletlenség;
- súlyos zavartság;
- görcsroham;
- anafilaxia;
- szénmonoxid, vagy más gáz által okozott mérgezés;
- hipotermia;
- bármilyen eredetű sokkfolyamat;
- endotrachealis intubáció indikációja (preoxigenizáció);
- bármely súlyos állapotú GYERMEK (Minden NEM banális betegségben vagy sérülésben szenvedő GYERMEKNÉL magas oxigén koncentrációt kell alkalmazni!)

Amint a beteg állapota 100% oxigén mellett jelentősen javul, lehetőségünk nyílik szaturáció vezérelt, CÉLZOTT oxigén terápia alkalmazására. Ha a vitális paraméterek már stabilá váltak, a beteg tudata tiszta és emelt szintű légútbiztosítás nem indikált, a cél szaturáció (felnötteknél) 94-98%.

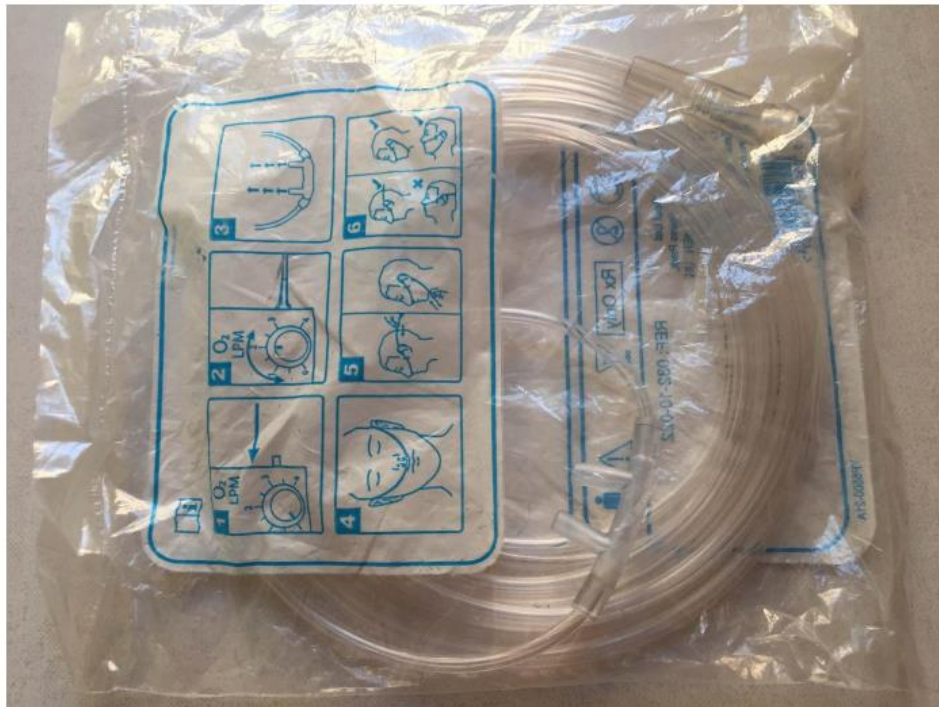
A célzott oxigénadás feltételei:

- hibátlanul működő pulzoximéter, mely technikai problémáktól mentes, tiszta, meleg, jól keringő testfelszínre helyezhető
- jó perifériás keringés (CRT<3 mp.)
- nincs gyanú szénmonoxid (CO) mérgezésre

Célzott oxigénadagolás

1. Közepesen súlyos, stabil állapotokban magas, vagy közepes belégzési oxigén koncentrációt kell alkalmazni, cél a 94-98%-os szaturáció elérésére. Megfelelő cél szaturáció elérése esetén az oxigén adás mértéke csökkentendő, vagy el is hagyandó. (ACS, Stroke, pneumonia, tüdőrák, pleurális folyadékgyülem, egyszerű ptx, súlyos anémia)
2. Krónikusan hipoxiás, krónikus légzőszervi betegségben (COPD) szenvedő betegnél kontrollált, alacsony áramlású oxigén adása szükséges. A cél a beteg szokásos "jóléti" szaturációjának elérése, ha az nem ismert, akkor 88-92%. (COPD, cisztás fibrózis, krónikus neuromuszkuláris betegségek, krónikus mellkasfali betegségek, kóros elhízás)

Az oxigénterápia eszközei



Orrkanül: Az áramlási sebességtől (1-6 liter/perc) függően alacsony (40% alatti) belégzési oxigén koncentrációt biztosít, így csak akkor használható, ha a betegnek alacsony áramlású oxigénre van szüksége. Szobalevegőn mért 85-93%-os szaturáció esetén alkalmazható, elsősorban COPD-s betegeknél.

43. ábra



Arcmaszk: Rezervoár nélküli arcmaskkál közepes oxigén koncentráció érhető el (6-10 l/perces áramlással kb. 40%), 6 l/percnél alacsonyabb áramlással a széndioxid retenció veszélye miatt alkalmazni tilos! Hátránya, hogy alacsony-közepes oxigén koncentrációt biztosít, a prehospitalis ellátásban nem javasolt a használata (forrás: Internet).

44. ábra



A Venturi-féle maszk: előnye, hogy különböző, rögzített oxigén koncentrációt biztosítanak előre meghatározott oxigén áramlás mellett, melyet színekkel jelölnek a maszkokon. Hátránya, hogy alacsony alacsony-közepes oxigén koncentrációt biztosít, a prehospitalis ellátásban nem javasolt a használata. A helyszíni ellátás általában nem húzódik el annyira, hogy érdemes lenne ilyen összetett eszközzel szabályozni a spontán belélegzett oxigénkoncentrációt *(forrás: Internet)*.

45. ábra



Nem visszalégző rezervoáros maszk: A prehospitalis gyakorlatban a legmegfelelőbb, legfontosabb oxigénadagoló eszköz. Közel 100% belégzési oxigén koncentrációt biztosít, ha az oxigénáramlás (10-15 liter/perc) magasabb, mint a beteg légzési perctérfogata, a rezerv ballon mindig telt és a maszk olyan jól illeszkedik az arcra, hogy belégzéskor a teljes légzési térfogatát a rezervoárból kapja a beteg (azaz a rezervoár belégzésben jól ürül). 94-98% cél szaturáció érhető el alacsonyabb (6-10 l/min) áramlás, vagy szakaszos adagolás esetén. *6 l/percnél alacsonyabb áramlással a széndioxid retenció veszélye miatt alkalmazni tilos!*

46. ábra

Mivel minden súlyos, kritikus állapotú beteg oxigénterápiáját 100% belélegeztetéssel kell kezdenünk, az eszköz általánosan használható. Az ilyen betegeknek a célzott oxigénadás csak a később, stabilizált fázisban merül fel.



Nebulizátorok: Ezek az eszközök az oxigénterápia mellett *inhalációs gyógyszeradagolást* is lehetővé tesznek, használatuk *nagy áramlású oxigénadagoláshoz kötött*, a prehospitalis ellátás során felnőtt- és gyermekkorban egyaránt alkalmazhatóak. Előnye más módszerrel, például ultrahang segítségével végzett porlasztással szemben, hogy a gyógyszer adagolás mellett oxigént is juttat a betegnek. Ráadásul kicsi, könnyű és olcsó.

47. ábra

Előnyük a légutak és a tüdő nyálkahártyáján felszívódó gyógyszerek gyorsan kialakuló lokális hatásában rejlik. A szervezetbe juttatandó gyógyszert (és oldószert, pl. fiziológiás sóoldatot) az eszköz tartályába helyezve porlasztja az oxigén, mely belégzés útján jut a légutakba és a tüdőbe.

Alkalmazásuk pl. obstruktív tüdőbetegségek esetén, illetve légúti nyálkahártya duzzanat oldása során kap jelentőséget.

Gyermekek inhalációját nagyban segíti az AeroChamber.



AeroChamber: a belégzés útján a gyógyszer légutakba jutásának hatékonyságát növelő eszköz, melyet elsősorban gyermekek ellátása során használunk az inhalációs eszközök kiegészítéseként.

Jellemzője, hogy a gyógyszertartály és a beteg légzőnyílása közé kerül egy műanyag toldalék, melyben a porlasztott gyógyszer nagy koncentrációban van jelen. Akár többszöri belégzés is biztosítja a mélyebb légutakban történő gyógyszer felszívódását, így ellensúlyozva az egyszeri adag bizonytalan szervezetbe jutását (*forrás: Internet*).

48. ábra

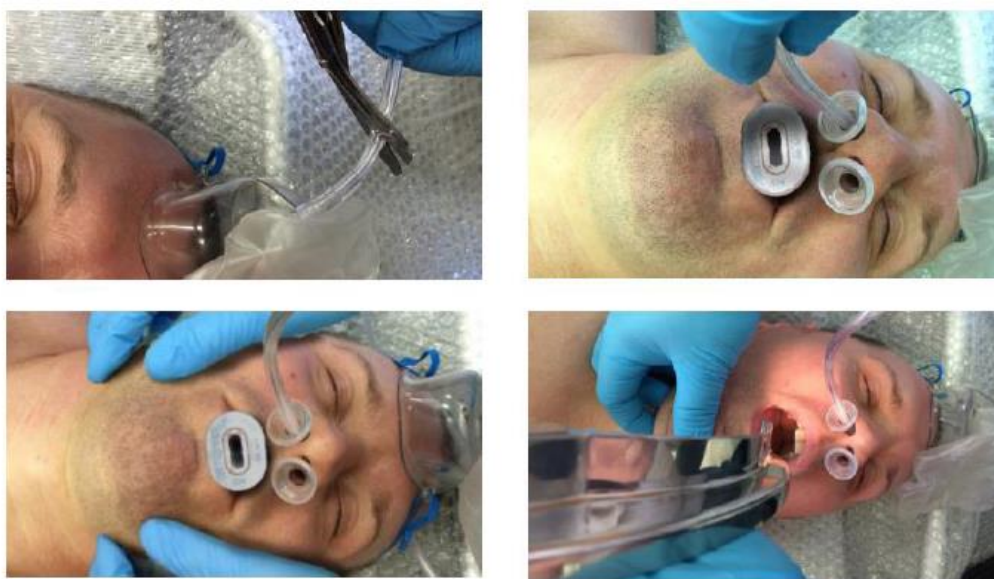
Ebben a fejezetben érdemes megemlítenünk az apnoés preoxigenizációt (apOx). Az apOx lényege, hogy a beteg RSI eljárásrend szerinti intubációja során az indukciótól kezdve a tubushelyzet ellenőrzéséig – azaz a laringoszkópia alatt végig – nasalisan vagy nasopharyngealisán oxigént kap, magas áramlással. Az apnoés preoxigenizáció egyszerűen kivitelezhető, káros hatása nem ismert, így minden RSI során indokolt, életkortól függetlenül.

- Indukciót követően a tüdőn átáramló vér gázcsereje – apnoe ellenére – folyamatos marad: az oxigén a vérbe, míg a szén-dioxid az alveolusokba diffundál.
- A két gáz vérolékonysága és hemoglobinhoz való affinitása azonban eltérő, így több oxigén távozik az alveolusokból, mint amennyi szén-dioxid a „helyére lép”.
- Emiatt az alveolusokban és a velük közlekedő légutakban szubatmoszférikus nyomás alakul ki, ami az atmoszférikus nyomású felső légutak felől az alveolusok felé irányuló gázáramlást generál.
- Ha a garat oxigéndúsítása biztosított – pl. átjárható felső légút mellett az orrgaratba áramló oxigénnel –, akkor az alveolusok oxigénutánpótlása is megtartott marad.

Az apOx elvi háttere

(forrás: Erőss A, Petróczy A, Hetzman TL: Apnoés preoxigenizáció. HEMS eljárásrend. Magyar Légimentő Nonprofit Kft. 2015.)

49. ábra



Indukció után vágjuk le az oxigén toldalékcsovet és változatlan áramlással az átjárhatóbbnak ítélt NP tubusba vezessük 5-10 cm mélyen. A váltással nem kell az apnoét megvárni. Ezután a relaxáns hatás kivárása következik, állkiemelés mellett. A laringoszkópia nasopharyngealis oxigénáramlás (15 liter/perc) mellett végezzük el. Folyamatos szívásra szükség esetén a másik NP tubus használható (forrás: Erőss A, Petróczy A, Hetzman TL: Apnoés preoxigenizáció. HEMS eljárásrend. Magyar Légimentő Nonprofit Kft. 2015.)

50. ábra



Helyezzük fel az orrszondát nyak előtti fixálással, majd standard preoxigenizációt végzünk. Indukált tudatvesztés után orrszondát kössük át palackra, változatlan áramlással. A relaxánshatás kivárása következik állkiemelés mellett (maszk helyben hagyható/eltávolítható). A laringoszkópiát nasalis oxigénáramlás (15 liter/perc) mellett végezzük el.

(forrás: Erőss A, Petróczy A, Hetzman TL: Apnoés preoxigenizáció. HEMS eljárásrend. Magyar Légimentő Nonprofit Kft. 2015.)

51. ábra

2.6. A lélegeztetés eszközei

A **ballonos-maszkos lélegeztetés (BMV)** az egyik legalapvetőbb, de egyben a legnehezebb feladat a sürgősségi ellátás során. A BMV mindenkor alapfeltétele, a korábbi fejezetben tárgyaltak szerinti szabadon átjárható légút. Az egyszerű légútbiztosítási manőverek/eszközök elengedhetetlen részei a hatásos maszkos lélegeztetéshez.



A ballonos-maszkos lélegeztetés eszközei: (egyéni védőfelszerelések), ballon + E-szelep + reservoir, (optimális méretű) arcmaszk, (oxigénpalack, összekötő cső, egyszerű légútbiztosító eszközök)

52. ábra



A prehospitalis ellátás során az ún. **"négykezes"** ballonos-maszkos lélegeztetés preferált, mivel ez a technika bizonyítottan hatékonyabb és kisebb gyakorlattal, kisebb kézzel, vagy kisebb erővel bíró ellátók is nagyobb sikerrel végezhetik, hátránya azonban az erőforrásigénye. Ennek során az egyik ellátó **"kettős C-fogással"** rögzíti az archoz a maszkot, miközben a segítő 10/min frekvenciával lélegeztet.

53. ábra

A ballon összenomására egy bármilyen képzettségű szakember, szükség esetén akár a társszervek helyszínen levő tagja, vagy laikus is megkérhető. A ballon összenomása nem igényel képzettséget, csak felügyeletet és irányítást a maszkot fogó képzett ellátótól.



Segítő hiányában a "*hagyományos*" *kétkezes technikával* történik a páciens lélegeztetése. Természetesen egyes ellátók, például a gyakorlott aneszteziológusok egyszemélyes technikával is hatékonyan tudnak lélegeztetni, de ez az átlagos ellátónak nagy kihívást jelent.

54. ábra



A BMV során alkalmazhatunk *PEEP-szelepet*, mely segítségével a lélegeztetés hatékonyságát tudjuk növelni.

55. ábra

Az alkalmazott **PEEP** (Positive End Expiratory Pressure) az alveolusokban a kilégzés végén mért, légköri nyomás feletti nyomás. A PEEP megnyitja a kollabált alveolusokat, javítja a funkcionális reziduális kapacitást és javítja a gázdifúziót, ezzel pedig a lélegeztetés határfokát és az oxigenizációt. A lélegeztetés során optimális PEEP mértéke nem ismert, általában 3-5 vízcm, mely a fiziológiás PEEP-nek felel meg. Bizonyos indikációk fennállása során azonban ennél magasabb nyomások alkalmazására is szükség lehet. Ilyen lehet pl. az akut balszívfél-elégtelenség, ARDS/IRDS, COPD akut exacerbációja, vízbefulladás. Használatának *abszolút ellenjavallata nem ismert*, azonban körültekintően kell alkalmaznunk hypovolaemia, hypotensio esetén, koponyaűri rendellenességben, pulmonalis embolisatio során. A PEEP emeli az intrathoracalis nyomást, ezáltal kedvezőtlenül hat a vénás visszaáramlásra, a cardiac outputra, emellett az arteria pulmonalisban nyomásnövekedést hoz létre, és emeli a pulmonalis érellenállást is. A koponyaűri nyomásra kifejtett hatása ellentmondásos, mindezen bizonytalanság mellett alkalmazható, gondosan monitorizált artériás középnyomás (MAP)

mellett. COPD-s betegeknél fokozottan ügyeljünk a megfelelő kilégzési térfogatokra, hogy mellőzzük a dinamikus hiperinflációt.



Légzési elégtelen betegek ellátása során, lehetőség szerint mindig törekednünk kell a konzervatív terápiára az intubáció elkerülése céljából. Ennek egyik formája a **non-invazív lélegeztetés** (forrás: Internet).

56. ábra

A NIV **indikációi** a heveny balszívfél-elégtelenség, COPD akut exacerbációja, illetve hipoxiás légzési elégtelenség (pneumonia és ARDS esetén további vizsgálatok szükségesek). **Abszolút kontraindikációja** az intubáció azonnali szükségessége. **Relatív kontraindikációk:** felső tápcsatornai vérzés, aspiratio veszélye, csökkent GCS (10 alatt), hemodinamikai instabilitás, malignus ritmuszavar, felső légúti obstrukció, arcsérülés, a beteg kooperációjának hiánya, vélhetően elhúzódó lélegeztetés és a nyelvcső anasztomózis. Ha gyanú van arra, hogy a csökkent tudatot hypercapnia okozza, úgy ekkor a NIV szoros monitorozás, illetve romló paraméterek esetén azonnali intubálás lehetősége mellett nem ellenjavallt.



A NIV elengedhetetlen része a jó tömítést biztosító arcmaszka. Használható erre külön kialakított maszk, melyet gumiszalag segítségével lehetséges a beteg arcára rögzíteni, de ennek hiányában, manuális rögzítés mellett az AMBU-ballon maszkja is alkalmazható (forrás: Internet).

57. ábra

A NIV több változata is megpróbálható, de fontos tudni, hogy a legnagyobb hatásfokkal a lélegeztető gépekkel alkalmazott NIV bír.



A beteg arcához illesztett arcmasz-k-szelep-PEEP-szelep-rezervoir kombinációval a beteg saját maga lélegzik, 100% oxigént belélegezve, egy beiktatott PEEP-szelepen keresztül.

58. ábra



Ennek hatástalansága esetén a rendszerbe a ballont beiktatva segíthető a beteg légzése, azonban fontos tudni, hogy emelkedett légzésszám, csökkent légzési térfogat mellett a beteg légzési kezdeményei nehezen felismerhetők, így nehezen asszisztálhatóak

59. ábra

Ahogy korábban említettük, a legjobb hatásfokú a különböző lélegeztető gépekkel kivitelezett NIV, leggyakrabban CPAP vagy BiPAP üzemmódban. Az OMSz-nál használatos lélegeztető gépek közül a lent vázlatosan bemutatott Oxylog-család képes NIV-re, legprecízebben az Oxylog 3000.

A NIV előnyei közé sorolhatóak, hogy elkerülhetőek az ETI szövődményei, csökken a gépi lélegeztetési idő és megtartottak maradnak a fiziológiai funkciók, úgy mint pl. nyelés, köhögés, beszéd.

Hátránya, hogy nem véd az aspiráció ellen, csak limitált pozitív nyomásokat tudunk létrehozni, a páciens szoros observálást igényel, valamint részéről teljes compliance szükséges, melyet sokszor csak szedációval tudunk elérni. Hosszútávon a NIV-maszk decubitált bőrelváltozásokat hozhat létre, ezért időlimitáltan használható lélegeztetési forma a betegellátás során.

Lélegeztetőgépek



Oxylog 2000

60. ábra



Oxylog 2000 plus

61. ábra



Oxylog 3000

62. ábra

Respirátorok specifikációi

	Oxylog 2000	Oxylog 2000 plus	Oxylog 3000
IPPV	+	+	+
SIPPV	+	+	+
SIMV	+	+	+
SIMV/ASB	-	+	+
CPAP	+	+	+
CPAP/ASB	-	+	+
BIPAP	-	-	+
BIPAP/ASB	-	-	+
NIV	-	+	+

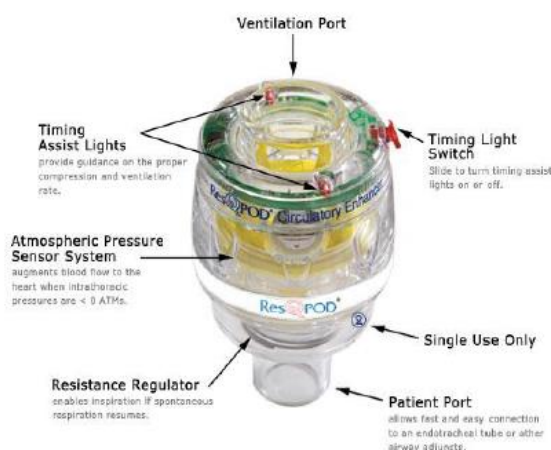
63. ábra

	Oxylog 2000	Oxylog 2000 plus	Oxylog 3000
Légzési frekvencia (/min)	5-40	2-50	2-60
Légzési térfogat (ml)	100-1500	100-2000	50-2000
Trigger szenzitivitás (ml)	0,3-10	3-15	3-15
I:E	1:3-2:1	1:4-3:1	1:4-3:1
Percvolumen (l/min)	1-25	0-80	1-25
Oxigén koncentráció (%)	60-100	40-100	40-100
PEEP	1-15	0-20	1-20
Belégzési nyomás (mbar)	20-60	0-35	3-55
Akkumulátor kapacitás (óra)	6-8	4	4

64. ábra

Lélegeztetés reanimatio közben

Újraélesztés közben, az ERC ajánlása szerint, amennyiben a személyi és tárgyi feltételek a rendelkezésre állnak, úgy az ETI preferált. Lélegeztetést mindig rezervoáros ballon használatával, magas áramlású (min. 12 l/min) oxigénnel kell végezni. Izolált (ETI) légút esetén a mellkaskompressziókkal aszinkron, 10/min frekvenciával és 6-8 ml/ttkg volumennel és zero PEEP-pel történjen a lélegeztetés, ugyanez érvényes jól behelyezett szupraglottikus eszköz esetén is. Kapnográf használata kötelező, ROSC után törekedjünk a normocapniára.



CPR során, rendelkezésre állás esetén ajánlott impedancia szelep használata (**ResQpod**). Az elvégzett vizsgálatok alapján az újraélesztés sikerét és a rövid távú túlélést az eszköz használata javítja, a hosszú távú túlélést illetően az adatok nem mutattak előnyt. Ez egy, az endotracheális tubushoz csatlakoztatott szelep, mely a mellkasi kompressziók felengedési fázisában megakadályozza a levegő beáramlást, ezáltal a mellúri nyomást csökkenti és következményesen a vénás visszaáramlást növeli, annak minden kedvező hatásával együtt (nagyobb koronária perfúzió, nagyobb keringő volumen, javuló agyi perfúzió) (forrás: Internet).

65. ábra

2.7. MAD (Mucosal Atomization Device)



66. ábra: MAD (forrás: Internet)

Az *intranasalis gyógyszeradagolás* MAD segítségével egyszerű, fájdalomtalan noninvazív technika. Alapja az orrnyálkahártya bő vérellátása, így a beadott gyógyszerek felszívódási ideje az intravénás adással kvázi ekvivalens. Fontos jellemzője továbbá, hogy rectalis adagoláshoz hasonlóan *"first pass" metabolizmus nélküli* hatású. A betegeket mindig úgy kell kezelni (monitorozás), *mintha vénás gyógyszert kapott volna*, erről mind a szülőket, mind az átvevő személyzetet nyomatékosan tájékoztatni kell, hiszen vénás út hiányában nem feltételezik a gyógyszeradást.

Indikáció:

1. Olyan klinikai szituáció, amikor a gyermek potens analgetikum adására szorul, és a vénakanülálás technikailag nehezen kivitelezhető vagy impraktikus, illetve az intraossealis út egyértelmű, vitalis indikációja nem áll fenn.
2. Segítséget jelenthet a technika olyan klinikai szituációban, amikor a gyermek a feltétlenül szükséges vénaszúrás vagy intraossealis punkció ellen küzd, kooperációja nem nyerhető el. Minden fájdalmas, vagy riasztó beavatkozás előtt humánus megoldás gyermekkorban.

Fontos megjegyezni, hogy a vénabiztosítást - amennyiben az indikált - nem helyettesítheti.

Nasalisan adagolható gyógyszerek és tájékoztató dózisaik

Gyógyszer	Adagolás
Midazolam	0,4-0,5 mg/ttkg
Morphin	0,1 mg/ttkg
Fentanyl	2 µg/ttkg
Ketamin	1 mg/ttkg
Ketamin S	0,5 mg/ttkg
Naloxon	0,01-0,1 mg/ttkg

(Megjegyzés: Magyarországon nincs i.n. adagolásra törzkönyvezett gyógyszer, azok felhasználása off-label-használatnak minősül!)

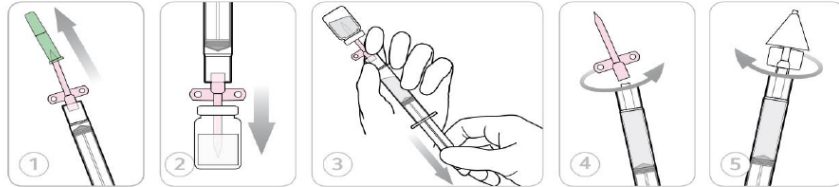
67. ábra

Abszolút kontraindikáció: az adott gyógyszer iránti érzékenység.

Relatív kontraindikációk (más módon nem csillapítható fájdalom esetén figyelmen kívül hagyhatók):

- 10kg-nál kisebb tömegű gyermek
- eldugult orrjárat, orrvérzés
- más opioid analgészia együttes használata

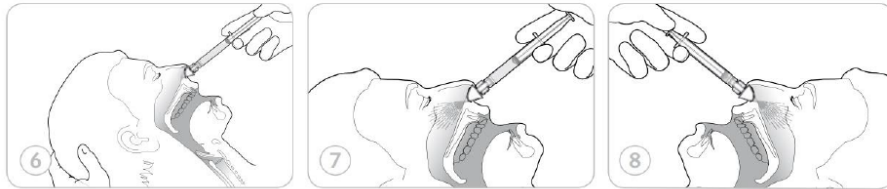
MAD bemutatása, használata



Szívjuk fel a fecskendőnkbe a testtömeg alapján kiszámolt ml mennyiséget, vegyük figyelembe a hozzá adott 0,1 ml-t is, ami beadáskor a kónuszban marad (ezt csak az első használatkor kell beszámolni). A fecskendőbe beadás előtt csak a kiszámolt mennyiségű volument szívjuk fel, elkerülve ezzel a túldozírozást. Illesszük a porlasztót a fecskendőhöz

68. ábra (forrás: Internet)

A gyógyszer a klinikai szituáció függvényében ismételhető, ill. fájdalommentesség eléréséig titrálható, de az ismételt adagolásig 2 porlasztás között azonban *minimum 10 perc teljen el*. Második dózisként már **felezett adagot** használjunk! Minden további adag beadása előtt a gyermeknek *verbális ingerre ébreszthetőnek kell lennie*.



Röviden *magyarázzuk el a beavatkozást* a gyermeknek, ill. a hozzátartozóknak. *Enyhén hajtsuk hátra* a gyermek fejét, majd a számított térfogatot, orrjáratonként egyszerre **maximum 0,5 ml-es** térfogatú bólusokban porlasszuk a betegbe. A felszívódást segíti, ha megkérjük, hogy a gyermek szípjogjon.

Folytassuk ezt a tejes számított dózis beadásáig, *0,5 ml-enként váltogatva az orrjáratokat*. Előfordulhat, hogy a folyamat során a gyermek tüsszenteni fog, mely az adagolást - számított dózist - nem befolyásolja. A hatásbeállási idő hasonlóan gyors lesz, mint iv./io. adás esetén.

69. ábra (forrás: Internet)

2.8. A sebellátás, sebkötözés modern eszközei

Seb akkor keletkezik, ha a bőr és az alatta lévő szövetek folytonossága megszakad. Általában a seb keletkezését mechanikai erő okozza, de sebzést okozhat hő- és vegyi hatás is, következményei lehetnek a vérzés, a fájdalom, a sebfertőzés, nagy vérvesztés esetén shock is kialakulhat. A következményes vérzés függ, hogy milyen anatómiai régió alakul ki a seb (pl. fejen erősebb lehet a gazdag vérellátottság miatt), hogy véna vagy artéria sérül, attól hogy mekkora a szisztémás vérnyomás, valamint anamnesztikusan szerepel-e anticoaguláns terápia, haemostasis zavar.

A sebellátás célja minden esetben a vérzés, a fájdalom csillapítása és a fertőzés kockázatának csökkentése, a vérzés korai felismerése és helyszíni ellátása az ABCDE szemléletnek megfelelően történjen.

A sebellátás menete:

- egyéni védőfelszerelés
- jelentős vérzés esetén azonnali direkt nyomás
- a sérült nyugalomba helyezése
- vérzés esetén a végtag felemelése, ujjnyomásos vérzéscsillapítás, fedő- és nyomókötés felhelyezése, uralhatatlan vérzés esetén a végtag leszorítása (vérnyomásmérő mandzsettával, tourniquet-tel)
- szorító eszközök, ruházat eltávolítása;
- sebtisztítás (vízzel, sóoldattal)
- a seb fertőtlenítése, amennyiben szükséges és lehetséges;
- a seb steril fedése, fedő- vagy nyomó kötés alkalmazása;
- szükség esetén sebészeti szakellátásról kell gondoskodni.

Beszélhetünk **zárt** és **nyílt** sebekről.



Vulnus contusum (zúzódott seb): zárt seb forma, melyet tompa tárgy nagy erejű bőrfelszínhez ütődése okoz. A bőr ép marad, meglehetősen gyakori a szövetközi haematoma felszaporodás. A fájdalom nagymértékű és fertőzésveszélyes sebnak tekinthető. (Forrás: Internet)

70. ábra



Vulnus conquassatum (roncsolt seb): A zúzódott seb súlyos formája, melyben a szövetek mélyebben súlyosan károsodnak. A vérzés csekély, a fájdalom jelentős lehet. *(Forrás: Internet)*

71. ábra



Vulnus abrasum (horzsolt seb): nyílt seb, amelyet tangenciális erőhatás okoz. Változatos alakú sebszél láthatunk, a szabaddá váló idegvégződések miatt viszonylag nagy fájdalom kíséri. A fertőzésveszélynek komoly a kockázata. *(Forrás: Internet)*

72. ábra



Vulnus caesum/scissum (vágott/metszett seb): nyílt seb, melyet éles tárgy okoz. A vérzés mértéke függ a megsértett erektől és a fertőzésveszély elenyészőnek tekinthető. *(Forrás: Internet)*

73. ábra



Vulnus punctum (szúrt seb): nyílt seb, hegyes tárgy okozza. Mélysége a tárgytól függ, amely a szúracsatornát létrehozza. Ezt kívülről meghatározni a helyszínen nem lehetséges. A vérzés mértéke változatos, akár életveszélyes sérülés is lehet. A fertőzésveszélynek magas a kockázata. *(Forrás: Internet)*

74. ábra



Vulnus sclopetarium (lőtt seb): nyílt sebforma, melynél kisebb bemeneti sebet láthatunk a bőrön és keletkezése esetén - a lövedék tulajdonságától függően - kiterjedtebb kimeneti nyílás jön létre. Az érintett anatómiai struktúrák határozzák meg a vérzés súlyosságát, amely akár a külvilág és/vagy testüreg felé kifejezetten jelentős lehet, ennél a sebnél fokozott az infekció veszélye. (Forrás: Internet)

Internet)

75. ábra



Vulnus lacerum (szakított seb): nyílt, egyenetlen sebszélű sebforma, melyet pl. horgasvégű tárgy okozhat. A vérzés jelentős is lehet, nagy az infectio kockázata. (Forrás: Internet)

76. ábra



Vulnus morsum (harapott seb): nyílt, állati vagy emberi harapás által keletkező seb. A fogazat szorítása miatt környéki haematoma jön létre. Változó mennyiségű vérzést tapasztalhatunk és ezzel párhuzamban általában közepes, közép-erős fájdalmat regisztrálhatunk. Az infekció különösen magas kockázatú. (Forrás: Internet)

77. ábra

Vulnus amputatum (csonkolt seb) - nyílt, teljes/részlegesen csonkolt sebet hozhat létre kifejezetten nagyobb traumás erőhatás. A vérzés súlyos, akár életveszélyes mértékű is lehet, a keletkezett kiterjedt sebek miatt különösen fokozott a fertőzés veszélye.

Modern sebellátás



Flexicon öntapadós, rugalmas steril pólya: Nehezen kötözhető testrészeken kiválóan alkalmazható, mivel rugalmas és a speciális struktúrájának köszönhetően önmagához is tapadó felülettel rendelkezik, lehetővé téve ezzel, hogy ne csússzon el a sebről. *(Forrás: Internet)*

78. ábra



Dynarex sebösszehúzó tapasz: Steril kötszer víztaszító réteggel, mellyel kisebb vágott/metszett sebszélek összehúzását végezhetjük el. *(Forrás: Internet)*

79. ábra

2.9. Vérzéscsillapítás

Vérzéstípusok

Vérzés típusa	Jellege, színe	Ellátása
kapilláris vérzés	szivárgó, gyöngyöző, sötét-, vagy élénkvörös	a sebellátás szabályai szerinti steril fedőkötés
vénás vérzés	folyamatosan ürülő, sötétvörös	<ul style="list-style-type: none">• sérült pozicionálása;• a vérző végtag felemelése;• vénás nyomókötés felhelyezése;• végtag nyugalomba helyezése, beteg megfigyelése.
artériás vérzés	pulzáló, lüktető, élénkvörös	<ul style="list-style-type: none">• sérült pozicionálása;• a vérző végtag felemelése;• artériás nyomáspontra nyomás gyakorlása;• artériás nyomókötés felhelyezése;• a végtag nyugalomba helyezése, a beteg megfigyelése, sz. e. további ellátása.

80. ábra

Új eszközök a vérzéscsillapítás terén

Ezen eszközök megtalálhatóak mind a sürgősségi ellátás, mind a harctéri vérzéscsillapítás területén, ilyenek a végtagok vérzései során használható tourniquet, illetve a vérzéscsillapító anyaggal kezelt kötszerek. Az előbbi eszköz végtagra történő felhelyezése szoros obszerváció mellett történhet, dokumentálva annak kezdetét és időtartamát, utóbbi hatása a véralvadási folyamat felgyorsításával, illetve a vérzéscsillapító por hatóanyagainak köszönhetően létrejövő szilárd tömítés kialakulásával valósul meg.

Néhány speciális vérzéscsillapító kötszer:



QuikClot: Egyszer használatos kiszerelésben kapható. Speciális összetételű vérzéscsillapító granulátumokat tartalmaz. Kiválóan alkalmas a kisebb és a nagyobb vérzések azonnali ellátására.

(Forrás: Internet)

81. ábra



Celox: Egyszer használatos kiszorítás. 15 g mennyiségű haemostatikum granulátumot tartalmaz a csomag. Erős vérzések megoldására kitűnően alkalmas. Azonnal kifejti a hatását, a sebből később eltávolítható. *(Forrás: Internet)*

82. ábra



Tourniquet: felhelyezése során célunk a vérzés és a disztális pulzus megszüntetése, a térdizület környékén sokszor hatástalan, míg a felkar és a comb mellett az alkar és a lábszárra felhelyezve is jó vérzéscsillapítást érhetünk el. Alkalmazása során fontos a ruházat eltávolítása az eszköz használata előtt. *(Forrás: Internet)*

83. ábra

2.10. Égési kötszerek

Az égési seb: A szervezetet ért hő okozta fizikai/kémiai hatás, amely a kültakaró sérülése mellett globális patofiziológiai hatást hoz létre. **Égésbetegségről** beszélünk, ha az égés talaján multiorganikus elégtelenség jön létre

Az égési seb ellátása

- Hűtés, steril fedés
 - Hűtés laikus vagy más mentőegység által (maximum 20 percig)
 - Water-jel vagy egyéb speciális kötszer alkalmazása
 - Száraz/fiziológiás sóoldattal átitatott steril gézlap vagy lepedő
- Lehűlésvédelem
 - hűtés után távolítsuk el a vizes ruházatot
 - alkalmazzunk buborékfóliát és melegítőpárnát
 - csak meleg infúziót adjunk

A **Water jel**[®] egy speciális égési kötszer, mely a következő tulajdonságokkal rendelkezik:

- 1100°C hő elnyelésére képes
- nem ragad a sebbe
- nem szárítja ki az égett felülete
- 6% tiszta ionmentes vizet tartalmaz
- nem okoz hypothermiát felnőttekben és gyerekben sem (ennek ellenére 30%-nál nagyobb testfelületen nem ajánlott az alkalmazása)
- 5 évig megőrzi sterilitását es stabilitását a bontatlan csomagolásában
- bakteriosztatikus
- glicerint, teafa olajat, ioncserélt vizet gél formában tartalmaz
- a gélréteg biztosítja hőcserét (kvázi hűtés)



84. ábra (forrás: Internet)

Hasonló tulajdonságokkal rendelkezik a **Burnfree**[®] égési kötszer-család is.



85. ábra (forrás: Internet)

2.11. Vénás utak modern eszközei

A sürgősségi ellátásban számos ok (gyógyszerelés, infúziós terápia, vagy esetleg mindkettő) miatt nélkülözhetetlen a stabil vénás út biztosítása. A mentőellátás során általában percutan kanülök segítségével perifériás vénabiztosítás történik. A perifériás vénabiztosítás leggyakoribb helyei a kézhát, az alkar és a könyökhajlat vénái a könnyebb hozzáférhetőség miatt, azonban gyakran kényszerülhetünk a csukló táji, lábháti, illetve a v. jugularis externák kanülálására. Csecsemők esetén szóba jöhet az kéz ujjainak oldalán található, valamint a fej vénáinak szúrása, újszülöttek esetén pedig a köldökzsinór vénáinak punkciója.

Jelen tananyagban a perifériás és a centrális vénabiztosítás részleteire nem térünk ki, azonban pár praktikat megnevezünk. A stranguláló gumit, soha ne szorítsuk a diasztolés nyomás felé, emellett ugyanez a technika szükséges a vérnyomásmérő mandzsettával történő leszorítás esetén is.

A vénák felkeresése nem mindig könnyű, ebben lehetnek segítségünkre a vénascannerek, melyek vagy infravörös technikával (The VeinViewer, Luminetx, Memphis), vagy a vénás vér oxigénszegény tulajdonságai alapján különítik el a vénákat a környező szövetektől (Veinlite LED, TransLite, Sugarland). Talán ezen eszközöknél hasznosabbak az ultrahangos technikák.

Ultrahang segítségével mélyen fekvő, szabad szemmel nem látható és nem tapintható vénák is azonosíthatók és vizuális kontroll mellett kanülálhatók. A vénák az ultrahangos képen (B-mód) fekete „cső”-ként ábrázolódnak, emellett abban különböznek az artériás képtől, hogy könnyen összenyomhatóak, strangulációra, Valsalva manőverre átmérője változik, szemben az artériákkal.



86. ábra (forrás: Internet)

Szín	Gauge	Infúziós sebesség (ml/min)
sárga	24G	13
kék	22G	30
rózsaszín	20G	55
zöld	18G	80-100
fehér	17G	135
szürke	16G	180
narancs vagy barna	14G	270

87. ábra: A perifériás véna kanülökön beadható folyadék mennyisége a kanül átmérőjével arányos, a különböző átmérőjű, szinkódolt katétereken elérhető infúziós folyadék sebességét az alábbi táblázat tartalmazza.



Szűrővédő kanül

88. ábra: A nagyszámú tűszúrásos baleset miatt a gyártók kifejlesztették a szűrővédő kanült, melynek használati technikája megegyezik a hagyományossal, mindennapos használata a közeljövőben várható. **(forrás: Internet)**



Szárnyastű

89. ábra: Megemlítendő még a szárnyas tű használata, előnye a könnyű behelyezhetőség, és a csak rövid infúzióra szoruló beteg nagyobb kényelme. Gyakran választjuk akkor, ha a gyógyszer adását követően a tűt azonnal eltávolítjuk, vagy ha a betegnek nagyon kevés és kis vénája van, amiket nehéz kanulálni (pl. csecsemők). **(forrás: Internet)**

A prehospitalis ellátás során súlyos/életveszélyes állapotú betegeknél intravénás útra van szükségünk gyógyszerelés, folyadékpótlás céljából. Előfordulhat azonban, hogy anatómiai, kórélettani okok miatt a perifériás vénabiztosítás sikertelen. Ekkor segíthet az intraosseális technika, amikor is erre alkalmas eszközzel a csontok velőűrébe juttatott kanülön keresztül történik a gyógyszerelés, hiszen a csontvelő erekkel gazdagon behálózott. Fontos tudni, hogy az intraosseális út minden tekintetben egyenértékű a perifériás vénával.

Az IO-út indikációit az 87. ábrán láthatjuk:

- **elsőként választandó:** gyermek újraélesztése során, amennyiben a keringésleállítás időpontjában nincs intravénás bemenet biztosítva.
- **másodlagos választás:** két sikertelen perifériás vénabiztosítási kísérlet után minden kritikus állapotú beteg/sérült esetén, amennyiben infúzió ill. gyógyszer adása azonnal szükséges.

90. ábra

Az Országos Mentőszolgálatnál három különböző típusú IO-technika érhető el.



Cook-tű: Manuálisan csavarjuk be a tűt a velőűrbe. 6 éves korig használható, efelett a csontok keménysége miatt nem ajánlott

Forrás: Internet

91. ábra



BIG (Bone Injection Gun): Félautomata tübelövőnek fogható fel. Gyermek és felnőtt méretben is elérhető.

Forrás: Internet

92. ábra



EZ-IO: fúró segítségével juttatjuk a tűt velőűrbe. Három féle tű érhető el, 3-39 kg között (rózsaszín), 40 kg felett (kék), illetve egy nagyobb tű (sárga) a vastagabb pretibialis zsírszövet áthidalására.

Forrás: Internet

93. ábra

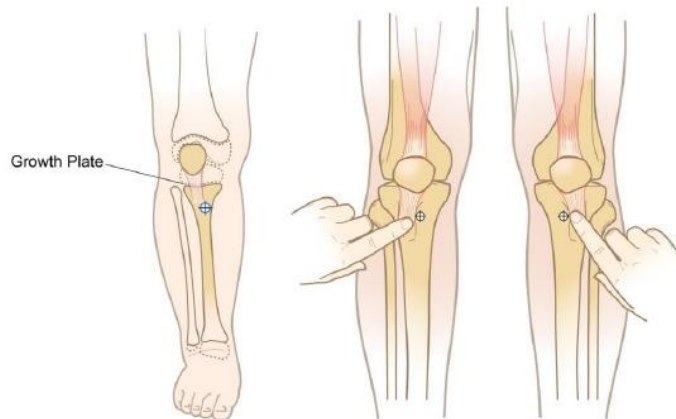


A punkció helye: leggyakrabban a proximális tibiát használjuk, azonban használható még a humerus proximális, a femur distális vége, a medencelapát és sz.e. a belboka területe is.

Forrás: EZ-IO. Clinical principles to succesful intraosseus vascular access. www.vidacare.com

94. ábra

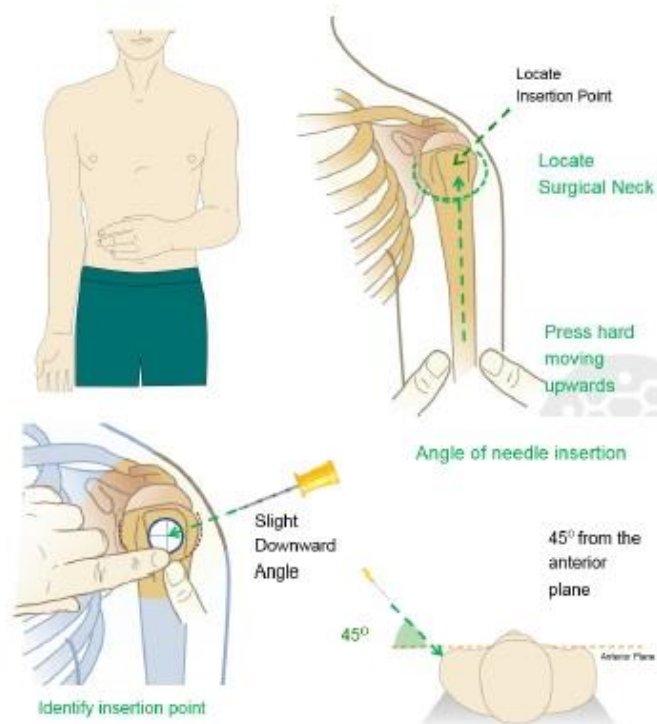
A hely megválasztásánál **kizáró ok** törés, korábbi io. próbálkozás, nem intakt bőrfelszín ill. helyi gyulladásos jelek, emellett megfontolandó súlyos osteoporosis és osteogenesis imperfecta esetén, valamint, ha a pungálandó területen implantátum található. (Égési sérülés nem!)



Proximalis tibia: Gyermekeknél a behatolási pont a tuberositas tibiae-től 2 cm-vel distalisabban és 1 cm-vel mediálisabban, míg felnőtteknél ez a pont a tuberositas tibiae-től 2 cm-vel mediálisabban és 1 cm-vel proximálisabban van. Fontos, hogy minden esetben a csontfelszínhez képest derékszögben tartsuk a tűt és így végezzük el a fúrást.

Forrás: EZ-IO. Clinical principles to succesful intraosseus vascular access. www.vidacare.com

95. ábra

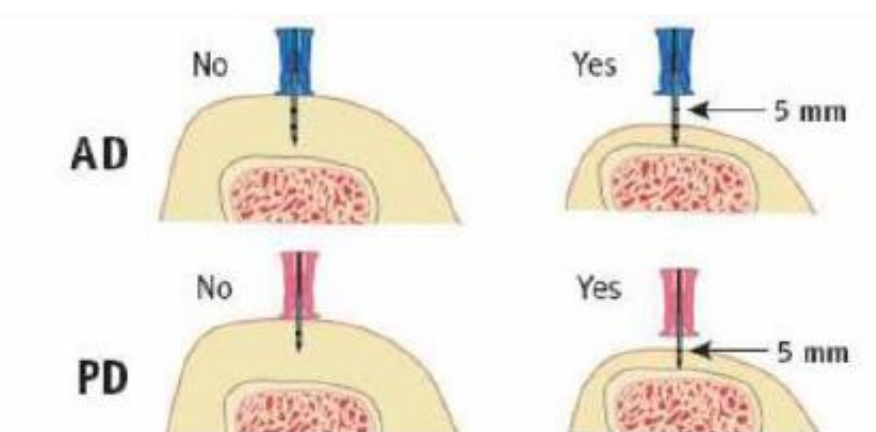
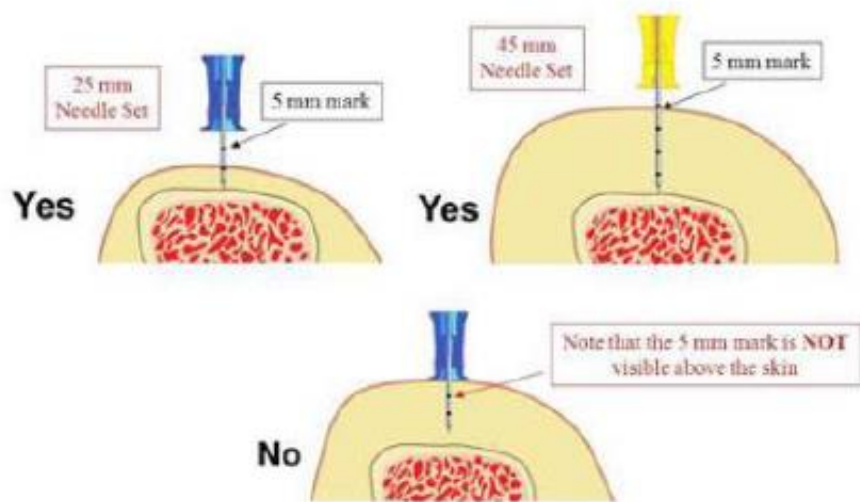


Proximális humerus: Ezt a behatolási pontot praktikusán használhatjuk felnőttek esetén, amennyiben a proximális tibia valamiért kontraindikált, a pont kiválasztáshoz a beteg/sérült karját zárjuk a törzs mellé a kezét hajtsuk a hasra és azonosítsuk a tuberculum majort. Ezt könnyen megtehetjük, ha az acromiontól kb. 2 cm-vel lejjebb kitapintjuk a váll elülső felszínén. A tűt 45°-os szögben fúrjuk be, a gyártó a sárga tűt ajánlja.

Forrás: EZ-IO. Clinical principles to succesful intraosseus vascular access. www.vidacare.com

96. ábra

Kivitelezés EZ-IO esetén:



Fontos, hogy mindig úgy válasszuk meg a tű méretét, hogy a lágyrészeket átszúrva még 5 mm kilógjon.

Forrás: www.vidacare.com

97. ábra

A behatolási pont kiválasztása után Betadine oldattal tisztítsuk meg a bőrt, az előkészített io. tűt a csontfelszínre merőlegesen fúrjuk a csontba. A mandrint csavarjuk ki, aspirációval ellenőrizzük a tű intramedullaris helyzetét (sz.e. vércukorméréshez mintát is vehetünk), majd lássuk el a tűt a mellékelt légtelenített toldattal és háromágú csappal. 10-20 ml bolus injektálása (ezt megelőzheti egy Lidocain bolus – 0,5-1 mg/ttkg (felnőtteknél 4-5 ml) 1%-os kiszerezésből) után megkezdhetjük a gyógyszeradást, ill. óvatos túlnyomás mellett az infúziót. Az io. átfolyása sajnos nem minden esetben enged meg gyors folyadékboldusokat.

BIG esetén a lefertőtlenített bőrterülethez szorítjuk az eszközt (A nyílnak a beteg irányába kell mutatnia!!!). Ezután távolítsuk el a biztosító pöcköt, és nyomjuk össze az eszközt. A készülék eltávolítása után csatlakoztassuk a légtelenített szerelékét.

Habár prehospitalis helyzetben ritkán kényszerülünk centrális véna punkciójára, kórházi körülmények között a kritikus állapotú betegek ellátásának gyakori beavatkozása. Centrális véna biztosításának **indikációja** lehet:

- centrális vénás nyomás mérése
- nagy mennyiségű folyadék gyors pótlása
- transvenosus pacemaker-terápia
- teljes parenterális táplálás
- Swan-Ganz katéter behelyezése

Ezek közül *prehospitalisan akkor indikált*, ha masszív folyadékpótlás szükséges, de perifériás vénabiztosítás vagy intraosseális út nem lehetséges. Ilyen esetek lehetnek, nagy kiterjedésű égések, traumás reanimatio, crush szindróma, ill. kritikusan instabil, kombinált keringéstámogató kezelést igénylő betegek esetén is. Fontos tudni, hogy nagy volumen bevitelére csak speciális kanül használható, az intenzív osztályokon használt kanülok nagy részének átfolyása nem biztosít gyors folyadékpótlást. A technika indikációját alapos kockázat-haszon elemzés előzze meg, ennek során figyelembe kell venni cv. behelyezési gyakorlatot, a beteg/sérült folyadékigényét, a kórfolyamat időkritikus voltát, a szállítási időt.

Centrális vénás utat a v. jugularis internán, v. subclavián ill. a v. femoralison keresztül biztosíthatunk. Ritka esetben a v. jugularis externa is használható, azonban ez nagy jártasságot igényel. Leggyakrabban a v. jugularis internát szúrjuk meg a többi választással szemben, kevesebb szövődménnyel jár, ellenben nehezebb rögzíteni. A v. subclavia a beteg számára nagyobb szabadságot biztosít. A centrális vénabiztosítás részletes leírásától eltekintünk.

2.12. Thoracostomia, mellkasi csövezés a prehospitális ellátásban

A sérültek közel 45%-a súlyos mellkasi sérült, a sérülések okozta halálesetek kb. 25%-a mellkas sérüléssel kapcsolatos. A pneumothorax prevalencia évente 20 fő/100.000 lakosságra vizsgálva. A feszülő PTX életveszélyes, progresszív állapot, amelyet a helyszíni észlelést követően meg kell oldani.

A fPTX megoldására a prehospitális gyakorlatban a két legelfogadottabb módszer: a tűdekompresszió és a thoracostomia. Azonban, bár az indikációban jelentős különbség nincs, a kivitelezés megválasztott idejében azonban igen. Tűdekompressziót spontán légző beteg fPTX-re utaló jelei mellett végzünk, míg thoracostomiát csakis és kizárólagosan pozitív nyomással lélegeztetett betegen. Fontos megjegyzés, hogy fPTX, ill. légzési elégtelenséget/keringési instabilitást okozó PTX spontán légző betegek esetében meglehetősen ritka. Ezekben az esetekben is a prehospitális ellátás során inkább javasolt, főleg a társsérüléseket is figyelembe véve, az intubáció és az azt követő thoracostomia. Tűdekompresszió használata ilyen esetekben általában időnyerés szempontjából javasolt (pl. roncsba szorult nehezen kimenthető betegen, periarrest állapotban, fPTX alapos gyanúja esetén átmeneti megoldásként a kimentés idejére kétoldali tűdecompressio végezhető, kimentést követően kétoldali thoracostomiát kell végezni).

Jelenleg prehospitálisan a tubus bevezetése nélküli thoracostomiát javasoljuk. Ennek három alapvető oka van:

1. a mellkas cső gyakran eltömődik, megtörik és ennek detektálása a szállítás során nehéz. A cső jelenléte hamis biztonságérzetet ad az ellátónak, az újrafeszülő PTX gyakori, azonban bizonyos helyzetekben (obes beteg) az újrafeszülés megakadályozására és a mellkasfali nyílás nyitva tartására endotracheális tubust helyezhetünk a thoracostomiás nyílásba
2. az idegen anyag jelenléte kimutatottan növeli az infectios szövődmények gyakoriságát, mind prehospitálisan, mind hospitalisan
3. csak pozitív nyomással lélegeztetett betegen alkalmazzuk, ezért nincs szükség szelepre, szívásra

A helyszíni thoracostomia indikációi:

1. bármilyen traumás keringésleállás esetén a fPTX mint reverzibilis ok kizárása, ekkor KÉTOLDALI beavatkozást végzünk, lehetőleg az intubatio és lélegeztetés megkezdését követően a mellkaskompressziók megkezdése előtt, elegendő kapacitás esetén azzal párhuzamosan.
2. MELLKASI ÉRINTETTSÉG és POZITÍV NYOMÁSÚ LÉLEGEZTETÉS együttes fennállása esetén, ha az alábbi gyanújelek felvetik a feszülő PTX lehetőségét
 - Pozitív nyomású lélegeztetés mellett jelentkező HAEMODINAMIKAI INSTABILITÁS (hypotensio, hypoxia, kezdetben tachycardia, majd bardycardia)
 - SUBCUTAN EMPHYSEMA
 - bordatörésre utaló CREPITATIO
 - INSTABIL MELLKAS, ablakos, vagy sorozat bordatörés
 - LÉGZÉSI HANG hiánya, oldalkülönbség (a tubuspozíció ellenőrzése után)
 - EGYOLDALI SÍPOLÁS-BÚGÁS a légzési hangban
3. A beavatkozást GYANÚ ESETÉN is el kell végezni.
4. NEM INDIKÁCIÓJA a thoracostomiának, vagy a mellkascsővezésnek a stabil beteg egyszerű PTX-e hypoxia, vagy keringésmegingás nélkül.
5. EGYOLDALI thoracostomiát végzünk, ha a sérültebb/gyanúsabb oldalon végzett thoracostomia megoldja a problémát, állapotromlás esetén viszont kiterjesztjük kétoldalira

A thoracostomiához egyszerű eszközök szükségesek, a beavatkozás folyamatának leírásától eltekintünk:

- steril kesztyű
- bőrfertőtlenítő
- szike
- egyenes Péan

Ritka esetekben előfordulhat, hogy éber beteg mellkasi csövezésére kerül sor a helyszínen, melyhez *PORTEX Frontline*[®] használatát javasoljuk.

Ezek feltételei:

- Egyértelmű nagy, vagy feszülő PTX kialakuló légzési, vagy keringési elégtelenséggel
- Tiszta tudat
- Egyoldali mellkasi érintettség (pl. penetráló trauma)



98. ábra A thoracostomia eszközei és a Portex Frontline (Forrás: Temesvári P, Hetzman TL, Sóti Á, Dubóczky Zs: Thoracostomia, HEMS eljárásrend. Magyar Légimentő Nonprofit Kft., 2015.)

2.13. A hólyagkatéterezés eszközei

Hólyagkatéterezés során gumi-, vagy műanyag csövet vezetnek a húgycsőön keresztül a húgyhólyagba, akár diagnosztikus (pl. vizeletnyerés és vizeletvizsgálat), akár terápiás (vizeletfolyási akadály) céllal.

A hólyagkatéterezés lehet intermittáló (átmeneti, időszakos), naponta többször is elvégzett, illetve állandó, akár a beteg egész életén át tartó.

A hólyagkatéterezés

A katéterezés indikációi lehetnek olyan állapotok, melyek akadályozzák a hólyag kiürülését (hólyagtágulat, húgycsőtrauma, vagy szűkület, gerincvelői sérülés, vizeletelvezetési rendszer daganatai, eszméletlen állapot). A prehospitalis gyakorlatban a hólyagkatéterezés kockázatai rendszerint magasabbak, mint a várható előnyök, így a kórházi szakra érdemes a beavatkozást halasztani.

A hólyagkatéterezés eszközei

- 1 pár steril gumikesztyű (megfelelő méretű);
- 2 db steril katéter (orvos által kiválasztott méretben és típusban);
- steril csipesz;
- steril vattacsomók;
- steril nyálkahártya fertőtlenítő;
- steril csúsztató, amely a húgycsövet nem károsítja (a csúsztatót 10ml-es steril fecskendőbe felszívva készítjük elő);
- vesetál;
- ballonos katéter behelyezése esetén 0,9%-os NaCl oldat 10ml-es steril fecskendőben;
- steril vizeletgyűjtő zsák. (1. számú kép)

A hólyagkatéterezés kivitelezése

1. **ábra:** a beteget hanyattfekvő helyzetben, lábait felhúzott, szétterpesztett állapotban helyezük el, a vesetálat a lábai közé tesszük. Higiénés kézfertőtlenítés után steril gumikesztyűt húzunk az aszepszis szabályai szerint;
2. **ábra:** a bal kéz hüvelyk és mutatóujjával feltárjuk a húgycsőnyílás környékét és fertőtlenítést végzünk, míg férfiaknál a húgycső kiegyenesítése és a fityma hátrahúzása is szükséges;
3. **ábra:** férfiaknál a húgycsőbe a csúsztató fecskendezése után a csipesszel megfogott katétert óvatosan bevezetjük mintegy 15-20 cm mélyen, nőknél csúsztató fecskendezése nélkül, mintegy 3-4 cm után már megjelenik a vizelet, a vizeletet vesetálba engedjük;
4. **ábra:** a katéterballont feltöltjük az előkészített 10 ml 0,9% NaCl oldattal, majd hozzacsatlakoztatjuk a vizeletgyűjtő zsákot, a beavatkozást és a nyert vizelet mennyiségét dokumentálni szükséges.

Hólyagkatéter alkalmazása különleges helyzetekben

Az arckoponya, a nyaki képletek sérülései esetén, illetve nehezen csillapítható orrvérzés jelentkezése alkalmával hólyagkatéter alkalmazására is sor kerülhet. A Foley-katéter ballonjának felfúvásával tamponálhatóak a nehezen hozzáférhető vérzések, különösen a nagy intenzitású „hátsó” orrvérzést okozó vénák és artériákból származó vér a garat felé ürülhet, ezáltal aspiráció veszélye is fennállhat.

3. Diagnosztikus és beteg megfigyelési eszközök

3.1. EKG monitor/defibrillátor rendszerek

Az Országos Mentőszolgálat gyakorlatában jelenleg a LIFEPAK 12/15 EKG monitor/defibrillátor rendszerek kerülnek alkalmazásra. Ezek az eszközök széleskörűen alkalmazhatóak mind a prehospitalis, mind a hospitalis ellátás során. Az alábbiakban bemutatjuk a főbb funkciójuk, fontos azonban tudni, hogy bizonyos opciók rendelhetőek.

	LIFEPAK 12	LIFEPAK 15
Bifázisos defibrilláció	•	•
Félautoma defibrillálás	•	•
Nem invazív pacemaker	•	•
EKG monitor	•	•
12 elvezetéses EKG	•	•
Nem invazív vérnyomás (NIBP) monitor	•	•
Pulzoximéter	•	•
SpCO, és SpMet monitorozás	-	•
Kilégzés végi CO2 (EtCO2) monitor	•	•
Invazív nyomás (IP) monitor (artériás, pulmonalis artériás, centrális vénás, intracranialis, bal pitvari)	•	•
Életfunkciós és ST-szakasz-trendek	•	•
Hőmérséklet	-	•
Metronóm	-	•

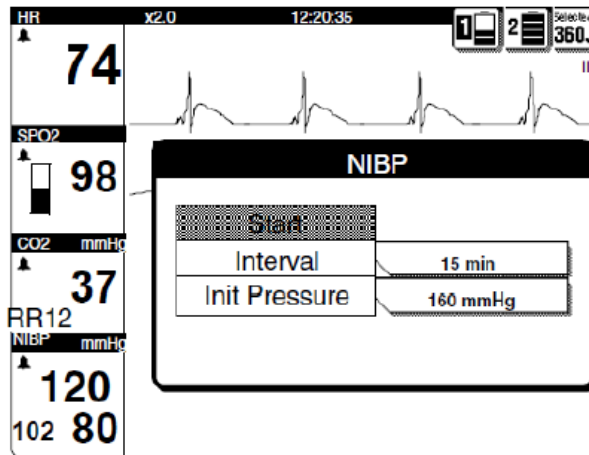
A LP12 és LP15 tulajdonságai

99. ábra

A két eszköz működési elvi hasonló, különbözőség talán a képernyő monokróm/színes volta, illetve LP15 esetén a magyar nyelv részleges meglétében van. A továbbiakban szeretnénk bemutatni néhány, a sürgősségi ellátás során praktikus beállítást.

NIBP beállítás:

A Főképernyőn a Selectorral kiválasztva az NIBP ablakát, a következő menü ugrik fel:

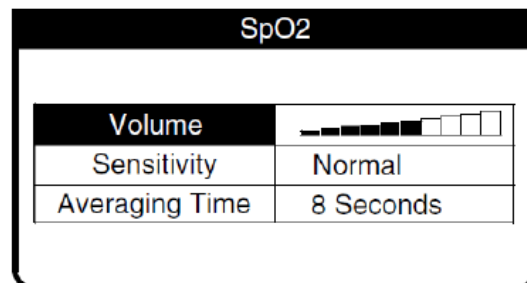


Itt lehet kiválasztani a kívánt mérési frekvenciát, ill. fontos lehet beállítani (főleg gyermekeknek) a kezdeti felfújási nyomást. A **Start** gombot kijelölve indulhat a mérés. Megfelelő beállítás esetén az NIBP ablakban óra-visszaszámlálás jelenik meg a mérés után. *Fontos tudni, hogy szétkapcsolás esetén az időzítés leállhat!*

100. ábra

SpO2 beállítás:

A Főképernyőn a Selectorral kiválasztva az SpO2 ablakát, a következő menü ugrik fel:

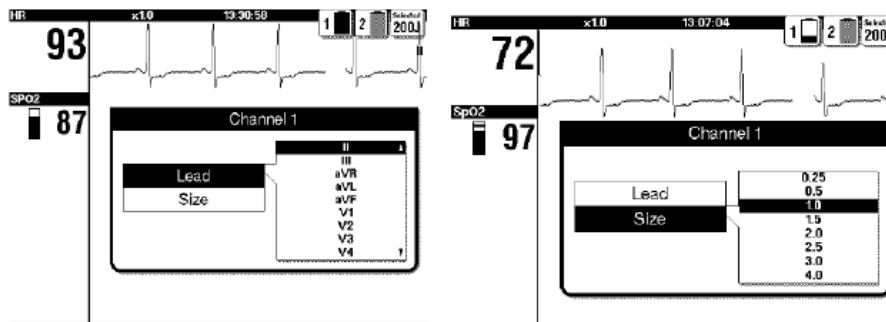


Itt lehet beállítani a SpO2-hangerőt a kívánt erősségűre. A **Sensitivity** pontot hypotensio esetén érdemes lehet High-ra állítani, a pontosabb jel érdekében, de ilyenkor a műszer érzékenyebb a műtermékekre is.

Averaging Time: A legtöbb beteg esetében a 8 másodperces beállítás javasolt az átlagolási időre. Amennyiben a beteg SpO2-értéke gyorsan ingadozik, a 4 másodperces beállítást ajánljuk, míg a 12 és 16 másodperces beállítás abban az esetben javasolt, ha műtermékek zavarják a pulzoximéter működését.

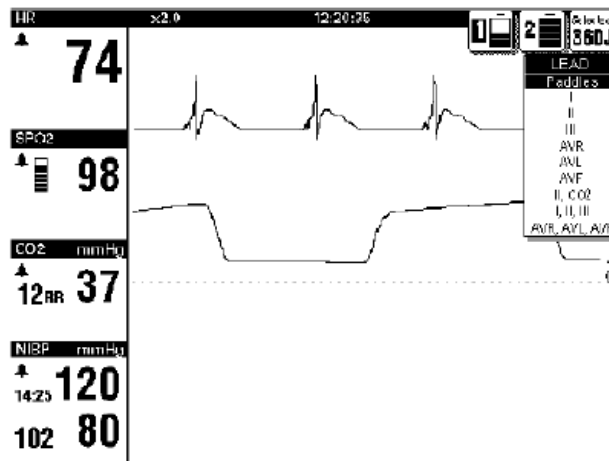
101. ábra

EKG monitorozás:



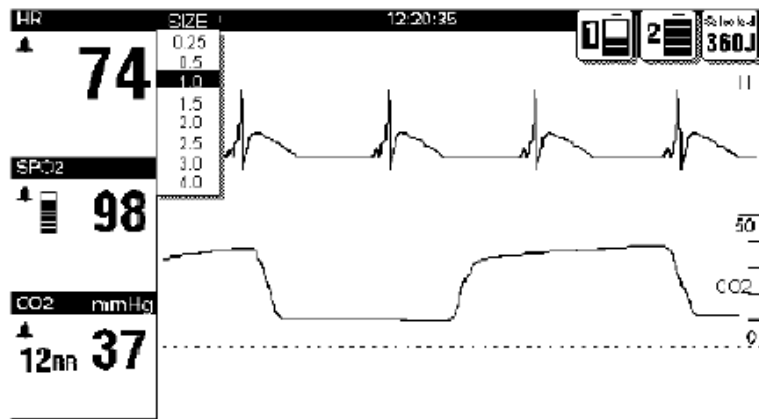
A Főképernyőben több lehetőség is van a megfelelő elvezetések kiválasztására. Folyamatos monitorozás esetén javasolt egyszerre min. 2 különböző EKG elvezetés megjelenítése. A Selectorral kiválasztva a csatornát, a **Lead** pontban jelölhetjük a megfelelő elvezetést, míg a **Size** pont változtatására alacsony vagy túl magas QRS-kilengés esetén van szükség (alapértelmezetten 1.0).

102. ábra



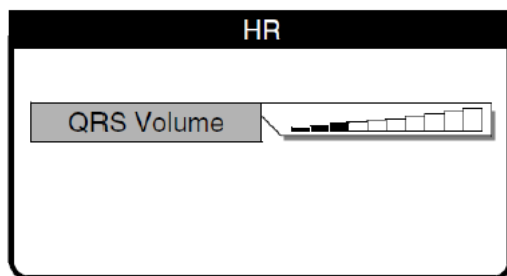
A **LEAD** gomb lenyomása után gyorsan válhatunk elvezetést, ill. az előre beállított elvezetés-kombinációk között.

103. ábra



A **SIZE** gombbal a QRS-ek nagysága jelölhető ki.

104. ábra

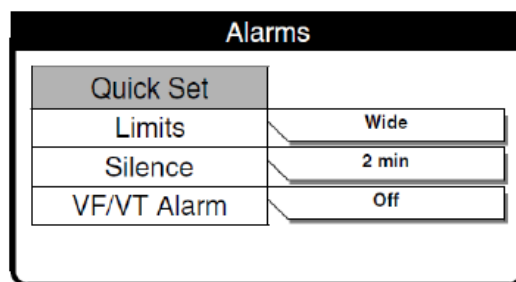


Amennyiben nincs megfelelő SpO2-jelünk, úgy a HR-ablak kiválasztása után is lehet „csipogást” állítani, mely így a QRS-ek alapján jelez.

105. ábra

Riasztások ill. VF/VT alarm beállítása:

Az **ALARMS** megnyomása utáni felugró ablak:



A **Quick Set** opcióalkalmazásával a határértékek automatikusan a beteg aktuális vitális paramétereinek alapján kerülnek beállításra. A **Limits** füllel lehetséges a riasztások tartományának a WIDE (Széles) vagy a NARROW (Keskeny) beállításra történő megváltoztatása. A **Silence** opció a riasztások meghatározott ideig történő halkításához használható. Riasztás esetén ekkor csak villogás és üzenet észlelhető.

A **VF/VT Alarm ON**-ra állítása esetén a készülék malignus ritmuszavar esetén riasztást ad. Fontos tudni, hogy ekkor legfeljül csak a II. elvezetés ill. Paddles Lead használható.

106. ábra

Betegadatok bevitele és nyomtatása:

A betegadatok bevitelére és nyomtatására több lehetőségünk van. Az **OPTIONS** gomb megnyomása után a következő kép tárul elénk:

Options		Options / Patient	
Patient...	Archives...	Last Name	MORTIMER
Pacing...	Print...	First Name	JOHN
Date/Time...	User Test...	Patient ID	528760004
Alarm Volume...		Incident	BF301
		Next Page...	

A **Patient**-re kattintva írhatóak be a beteg személyes adatai (későbbi adatfeldolgozás, valamint jogi szempontból is ajánlott).

107. ábra

A Főképernyőre visszalépve, majd a **OPTIONS** gomb újbóli megnyomása után a Print menüpontot kiválasztva:

Options / Print		Options / Print	
Print		Print	
Report	Code Summary	Report	Code Summary Trend Summary Vital Signs
Format	3-Channel	Format	12-Lead 1 12-Lead 2 12-Lead 3 12-Lead 4
Mode	Monitor	Mode	
Speed	25 mm/sec	Speed	25 mm/sec

Az esetek többségében elegendő a Vital Signs ill. 1 db értékelhető 12 elvezetéses EKG kiválasztása és az esetlaphoz csatolása, a mentőegység vezetőjének aláírásával/pecsétjével. A **Format** mindig 3-Channel legyen, a **Mode/Speed** változtatása sem szükséges. Ezután a **Printre** kattintva indul el a nyomtatás.

Fontos megjegyezni, hogy ezzel a módszerrel csak az aktuális bekapcsoláshoz tartozó adatok kerülnek kinyomtatásra. Így, ha megszakítás (ki/bekapcsolás) történt, a korábbi értékek nem lesznek kinyomtatva.

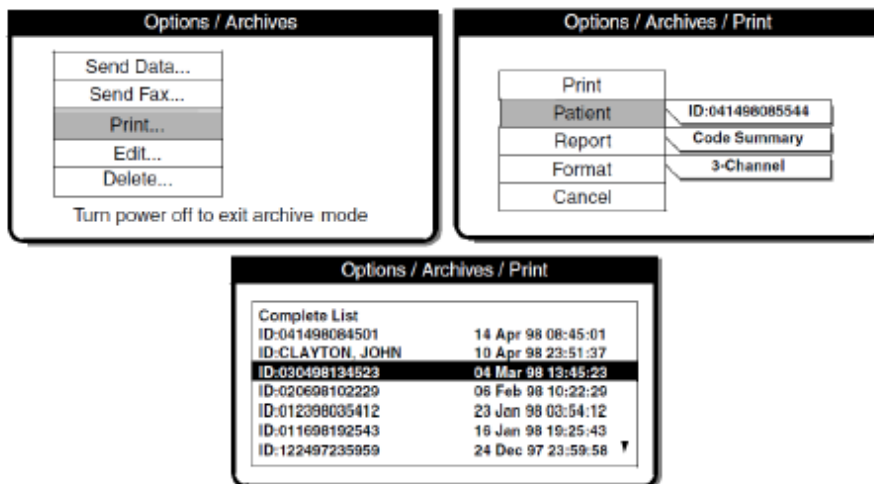
108. ábra

A másik módszer korábban rögzített betegadatok kinyomtatását szolgálja. Az **OPTIONS** gomb megnyomása után a következő kép tárul elénk:

Options		Options / Archives	
Patient...	Archives...	Enter patient archives?	
Pacing...	Print...	This will end monitoring and close patient record	
Date/Time...	User Test	Yes No	
Alarm Volume...		Push Selector knob to confirm	

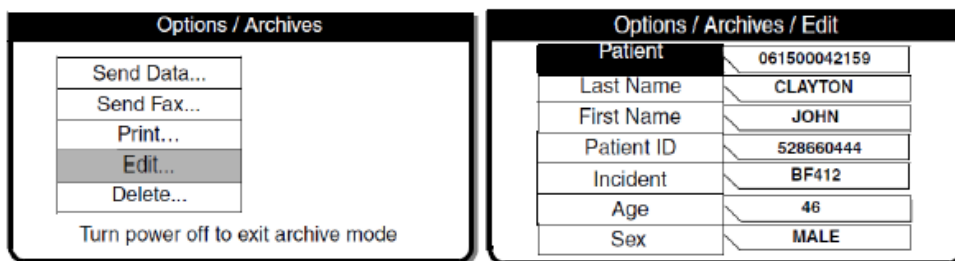
Az **Archives** menüpontot kiválasztva a készülék jóváhagyást kér a betegmonitorozási módból való kilépéshez, válasszuk a **Yes**-t.

109. ábra



A következő képernyőn a *Print*-re kattintva ki tudjuk választani a nyomtatandó páciens-
adatokat, *Report*-nál a korábban említett Vital Signs elégséges, és a 3-csatornás verziót
válasszuk ki.

110. ábra



Nyomtatás előtt érdemes az adott ID-hez tartozó beteg adatait bevinni, és csak ezután
kinyomtatni a riportot.

111. ábra

Események:

Events	
Generic	CPR
Adenosine	Dopamine
ASA	Epinephrine
Atropine	Intubation
Bicarb	More...

Beavatkozás esetén érdemes lehet az **EVENT** gomb használatával a felugró ablakból kiválasztani az
adott tevékenységet. Az így jelölt adatok megjelennek a Vital Signs nyomtatásán. A Service Menu-ben
egyéni aktivitások is beiktathatók.

112. ábra

Egyéb megfontolások:

- a Dátum/Idő beállítása lényeges feladat a pontos dokumentáció szempontjából. A Dátum/Idő beállítható a készülék normál bekapcsolásakor az **OPTIONS** gomb megnyomása után, illetve az itt nem tárgyalt Service Menu-ben is
- a pulzoximéter ill. a NIBP által mért szívfrekvencia csak akkor jelenik meg számszerűen, ha valamelyik monitorelvezetésre kapcsolunk, de EKG-kábel nincs csatlakozva (*Paddles módban sem mutatja!*)
- bizonyos készülékek esetén az EtCO2 Vol% vagy kPa mértékegységben jelenik meg, melyet a Service Menu-ben érdemes egységesen Hgmm-re állítani
- a készülék 20–300/min pulzusszám kijelzésére képes. Ha a szívfrekvencia ezeken kívül esik, vagy be van kapcsolva az ingervezérlés, vonalak (— —) láthatóak az érték helyén
- LP15 esetén a hőmérséklet tartomány 24.8-45.2°C között van, használható bőrön, nyelőcsőben, végbélben, hólyagban

3.2. Automata, félautomata defibrillátorok

Shockolando ritmuszavarok esetén a defibrilláció sikerének valószínűsége az idővel fordított arányosságot mutat. A korai defibrilláció kulcsfontosságú a keringésmegállásban. Laikus BLS nélkül a keringésmegállás-defibrilláció között eltelt minden perccel 10%-kal növekszik a mortalitás, így a minél hamarabb történő DC-shock leadása alapvető jelentőségű. Ennek javítása érdekében fejlesztették ki a laikusok által is használható defibrillátorokat. Az automata defibrillátorok teljesen önállóan képesek elemezni a malignus ritmuszavart, és felhasználó beavatkozás nélkül defibrillálnak, míg a félautomata eszközök esetén emberi segítség szükséges a shock leadásához. Manapság inkább ez utóbbiak vannak használatban. Az AED-ek használata rendkívül egyszerű, rövid képzéssel egészségügyben nem jártas emberek is könnyedén elsajátíthatják a kezelését. Az AED-ek jelentősége abban áll, hogy a ritmus elemzése nélkül, abban képzetlen személyek korai defibrillációjával a jó neurológiai kimenetelű újraélesztések valószínűsége növekszik. Az AED-ek így nagy szolgálatot tehetnek a mentőszolgálatnál, valamint a társszerveknél (rendőrség, tűzoltóság) is, illetve nagy forgalmú helyeken, civilek is kiképezhetőek használatukra.

Számos tanulmány kimutatta, hogy olyan nagy forgalmú helyeken, (pályaudvar, bevásárlóközpont, nyilvános sportlétesítmények, bankok, kaszinók, fitness-termek), ahol jelentős számú ember fordul meg, a keringésmegállások valószínűsége is megnő. Ezért ilyen helyeken kihelyezett AED-ek, arra kiképzett személy mellett jelentősen növelhetik a mihamarabb leadott DC-shock segítségével a betegek túlélését, még a mentők kiérkezése előtt. A minél több AED elterjesztését szorgalmazó törekvést nevezzük Public Acces Defibrillation (PAD)-programnak. Magyarországon a Magyar Nemzeti Szívalapítvány adatbázist indított a jelenleg fellelhető AED-k regisztrálásához, könnyebb elérhetőséghez.



113. ábra

„Teendők az AED helyszínre érkezésekor:

- Győződjön meg arról, hogy a beteg nem érintkezik áramot jól vezető közeggel (fém, folyadék); szükség esetén gyorsan törölje szárazra a mellkast, fektesse szigetelő felületre a beteget ill. vigye biztonságos helyre (pl. víztócsából, fémfelületről).
- Amennyiben Ön egyedül van és az AED-készülék rögtön kéznél van, alkalmazza azonnal! Egyébként amint a helyszínre érkezik:
- Kapcsolja be a készüléket (néhány típus a fedél felnyitásával önmagától bekapcsol);
- Kövesse a hallható és/vagy látható utasításokat:
 - Ragassza fel az öntapadó elektród-lapokat a beteg meztelen mellkasára, a csomagolásukon, ill. magukon a lapokon látható ábráknak megfelelően: az egyiket a mellkas jobb oldalára a kulcscsont alá, a szegycsonttól jobbra eső területre, a másikat a mellkas bal oldalára, a szívcsúcs fölé – több segélynyújtó jelenléte esetén az elektród-lapok felragasztása alatt is folytatódjanak a mellkaskompressziók;

- Amennyiben szükséges, csatlakoztassa az elektród-lapok kábelét a készülékhez (sok készülék esetén ez a kábel eleve csatlakoztatva van). (Ha az ellátandó személy gyermek, és csak felnőtt elektródák állnak rendelkezésre, akkor az egyik elektródot a mellkas elülső oldalára, közvetlenül a szív elé, a másikat vele átellenben a gyermek hátára, a bal lapocka alá ragassza fel.)
- A lapelektrodok fölragasztása előtt a mellkason lévő esetleges gyógyszerpapaszokat távolítsa el;
- A jobb kontaktus érdekében a kifejezetten dús mellkasi szőrzetet célszerű ollóval gyorsan levágni vagy leborotválni a lap felhelyezési területén. (E célra praktikus dolog a készülék hordtáskájában egy ollót vagy borotvát tartani).
- Több segélynyújtó jelenlétekor eközben is folytatódjon a BLS (a mellkaskompressziók és a lélegeztetés).
- Ezek után a készülék elemzi a ritmust – ha eközben arra ad utasítást a készülék, hogy senki ne érjen a beteghez, akkor a mellkaskompressziókat is meg kell szakítani.
- Amennyiben a készülék sokkot javasolt és annak leadásához feltöltötte magát:
 - Győződjön meg arról, hogy senki sem ér a beteghez;
 - Az utasításnak megfelelően, a (villogó) SOKK-gomb lenyomásával adja le a sokkot;
 - A teljesen automata üzemmódú készülékek — természetesen szintén figyelmeztetést követően — maguktól adják le a sokkot.
 - A sokk leadását követően haladéktalanul folytassa a mellkaskompressziókat és a lélegeztetést 30:2 arányban (amelyekre a készülék amúgy is utasítást fog adni);
 - Folytassa az újraélesztést a hallható és/vagy látható utasításoknak megfelelően 2 percen át (a készülék következő utasítása 2 perc elteltével várható).
- Amennyiben a készülék nem javasolt sokkot:
 - Haladéktalanul folytassa a mellkaskompressziókat és a lélegeztetést 30:2 arányban;
 - Folytassa az újraélesztést a hallható és/vagy látható utasításoknak megfelelően 2 percen át (a készülék következő utasítása 2 perc elteltével várható).
- Folytassa az újraélesztést az AED utasításainak megfelelően, addig, amíg:
 - (Másik segélynyújtó 2 perc elteltével átveszi a kompressziókat)
 - A magasabb szintű (hivatásos) segítség (mentőszolgálat) helyszínre érkezik és átveszi az ellátást; vagy
 - A beteg ébredni kezd, azaz elkezd mozogni, kinyitja szemét vagy normális légzése visszatér; vagy
 - Ön annyira elfáradt hogy képtelen folytatni az újraélesztést

AED-vel végzett újraélesztés során természetesen mindig az adott készülék utasításait követve kell az ellátást végezni, viszont törekedni kell a beszerzésre kerülő, ill. meglévő eszközök szükség szerinti program-korszerűsítésére (megfelelő sokk-szekvencia; kellően gyors, esetleg kompresszió alatt is végbemenő ritmusanalízis; gyors töltés és sokk-leadás). Amennyiben régi készüléket használunk (amely pl. a 2006 előtti protokoll szerint egymás után 3x akar sokkot leadni), az adott készülék programja/utasításai szerint járjunk el.”

Az Országos Mentőszolgálatnál használatos automata, félautomata defibrillátorok



LIFEPAK 500

114. ábra



LIFEPAK 1000

115. ábra

3.3. Transztelefonikus EKG

A Transztelefonikus EKG (TTEKG, cardiobeeper) egy speciális, kisméretű EKG felvevő egység, melynek segítségével bármely időpontban az EKG saját kezűleg egyszerűen elkészíthető és vezeték- vagy mobiltelefonon keresztül továbbítható a kardiológiai értékelő központba, ahol szakmai konzultációs lehetőséget kaphatunk az értékelő szakorvossal. A helyszínen a készülék által felvett adatok továbbításra kerülnek a fogadó központ számítógépes rendszerére, ahol a regisztrátum azonnal megjeleníthető és tárolható (számos okostelefonos alkalmazás is képes a készített jelet azonnal megmutatni). Segítségével egyértelműen kijelölhetők a betegutak, csökkenthető a nagy kockázatú betegek katéteres centrumba juttatásának ideje, emellett terápiás ajánlást is nyújtanak, ezáltal a betegek túlélési esélyei javíthatók.

A TTEKG használata növeli a betegellátás biztonságát és segítséget nyújt az optimális betegút megválasztásában. Amennyiben a helyszíni betegellátás során heveny kardiális történés gyanúja merül fel, a TTEKG használatával:

1. azonosítani tudjuk azokat a betegeket, akiket a lehető legrövidebb időn belül PCI laborba /centrumba kell szállítanunk,
2. segítséget kapunk, ha a diagnózis és/vagy a betegút nem egyértelmű, illetőleg ha a helyszínen lévő mentőegység kompetencia hiányában EKG-t készíteni, értékelni, diagnózist megállapítani nem tud (mentőgépkocsi, KIM).

A készülék alkalmazása a mentőgyakorlatban

A rendszer az Országos Mentőszolgálat és számos Kardiológiai Centrum együttműködése kapcsán mára szerves részévé vált. Jelenleg az OMSZ minden mentőegysége fel van szerelve TTEKG-val.

A beteget minden esetben „ABCDE” szerint vizsgáljuk meg és látjuk el. Amennyiben a vizsgálat során a panaszok kardiális eredete felmerül, az ellátás és az optimális betegút megválasztása szempontjából elsődleges a beteg EKG-jának értékelése.

- Ha a beteget ellátó mentőegység vezetője orvos vagy mentőtiszt, a kardiális eredet tisztázására minden esetben 12 elvezetéses EKG-t kell készíteni, szükség esetén a kiegészítő (dorzális, jobb oldali) elvezetésekkel:
 - Egyértelmű, diagnosztikus értékű EKG eltérések esetén TTEKG-t akkor kell készíteni, ha a helyszíni lízis indikációja megállapítható, vagy ha azt a fogadó orvos kifejezetten kéri. Egyéb esetben TTEKG készítésére általában nincs szükség.
 - Nem egyértelmű EKG eltérések, diagnosztikus bizonytalanság esetén a TTEKG-t minden esetben el kell készíteni.
- Ha a beteget ellátó mentőegység vezetője mentőápoló, kardiális eredetű panaszok gyanúja esetén a TTEKG-t minden esetben el kell készíteni. Ugyancsak TTEKG-t kell készíteni, ha a beteget – vélhetően kardiális panaszok miatt - orvos már látta, beutalta, de a rosszullét kapcsán nem készült EKG.

A panaszok/tünetek kardiális eredetének gyanúja felmerül:

- ACS: minden, nem traumás eredetű mellkasi fájdalom, mellkasi diszkomfort érzés, típusos és atípusos „anginás” panasz (beleértve epigasztriális fájdalom, a kisugárzási területek heveny fájdalma mellkasi fájdalom nélkül, különösen időskorban, illetve cukorbetegben hirtelen kialakuló nagyfokú gyengeség, kollapszus, stb.)
- *akut balszívfél-elégtelenség*: ismeretlen eredetű, nem tüdőbetegség talaján kialakult heveny nehézlégzés, melyet döntően a belégzés nehezítettsége jellemez

- *ritmuszavar*: a szívfrekvencia a normálistól felfelé (>100/perc), vagy lefelé (<60/perc) eltér, ill. ha a ritmus szabálytalan, vagy a betegnek heveny szívdobogás-érzése van és egyéb ok (pl. hipoxia, hipovolémia, shock, láz, stb.) kizárható
- *heveny, tartós eszmélet-, és/vagy tudatzavar*, mely ismeretlen eredetű
- *átmeneti eszméletvesztés* (collapsus)
- *PM/ICD-vel élő beteg* rosszullete esetén

A TTEKG-jelet fogadó orvossal való konzultáció segíti a mentőegység vezetőjét a betegúttal kapcsolatos döntés meghozatalában. Mentőgépkocsi és KIM esetében, amennyiben a beteg állapota (pl. haemodinamikai instabilitás), vagy maga a diagnózis (pl. STEMI) indokolja, segélykocsi kérése/küldése is szóba jön. Egyes beavatkozások párhuzamos elvégzésével a betegellátást lehetőleg úgy kell szervezni, hogy a TTEKG elkészítése és a konzultáció magát a betegellátást nem hátráltathatja, és a helyszínen töltött időt nem növelheti meg.

A készülék használata:

A készülék be és kikapcsolása automatikus. (Nincs ki-be kapcsoló gomb.)



116. ábra: Ellenőrizzük, hogy a készülék előlapján villog-e a zöld színű kijelző. Ha villog, az azt jelenti, hogy a készülék még mindig tárolja az előző felvételt. Ezt az új felvétel előtt törölni kell a hátoldalon levő RESET gomb megnyomásával. A törlést sípoló hang jelzi.



117. ábra: A felvevő egységhez csatlakoztassuk a pácienskábelt (háromágú vezeték tartozik hozzá): piros, sárga, zöld. A csatlakoztatásnál ügyeljünk arra, hogy a kábelek tökéletesen kapcsolódjanak a készülékhez. Ezt az összekapcsoláskor hallható kattanas jelzi.



118. ábra: A készülék hátlapján négy fémlábacska látható, ezek érintkeznek a mellkas bőrével.



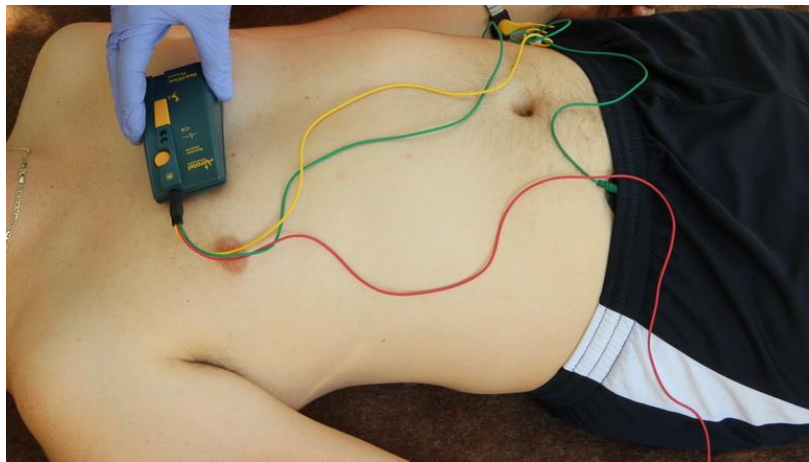
119. ábra: A két csuklóra helyezhető karperecet helyezük a csuklóra oly módon, hogy jól érintkezzen a bőr felszínével. Csúsztassuk a karperecet az alsó karon addig a magasságig, amíg az megszorul.



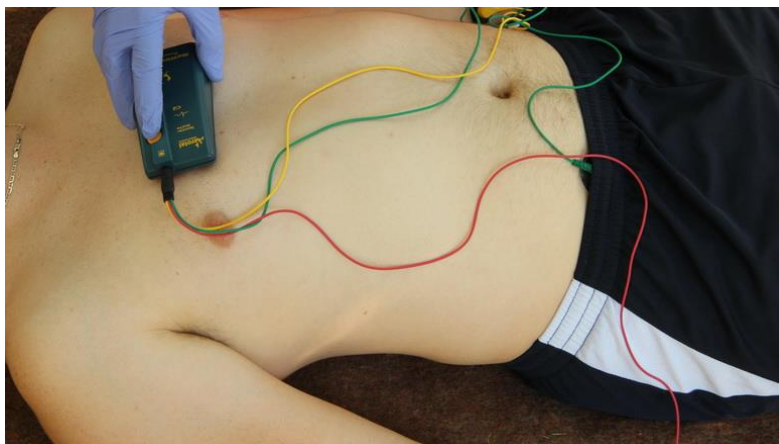
120. ábra: A két csuklókarperechez kapcsoljuk hozzá a piros (jobb kéz) és a sárga (bal kéz) pácienskábelt oly módon, hogy az a csukló vagy alkar belső felületére essen.



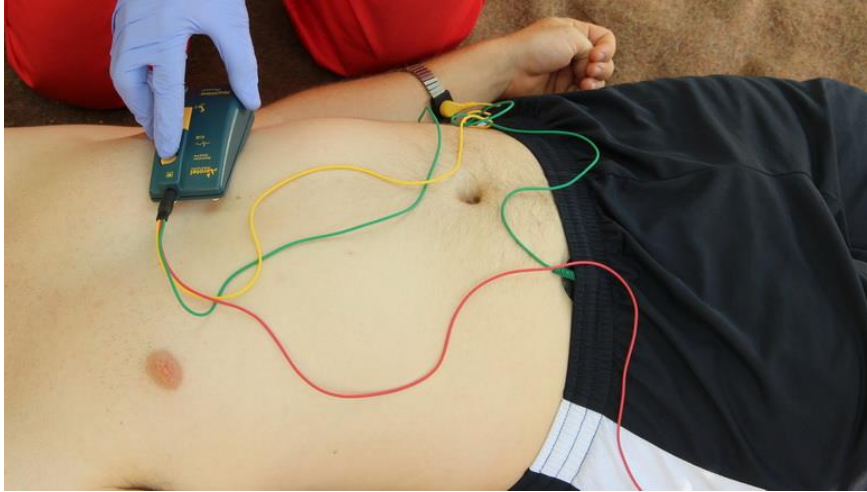
121. ábra: A dobozban található kerek fémkoronghoz csatoljuk a zöld pácienskábelt, majd ezt rögzítjük bal oldalon a nadrág, illetve szoknya öv részével rugalmasan, jó érintkezést biztosítva a bőrhöz.



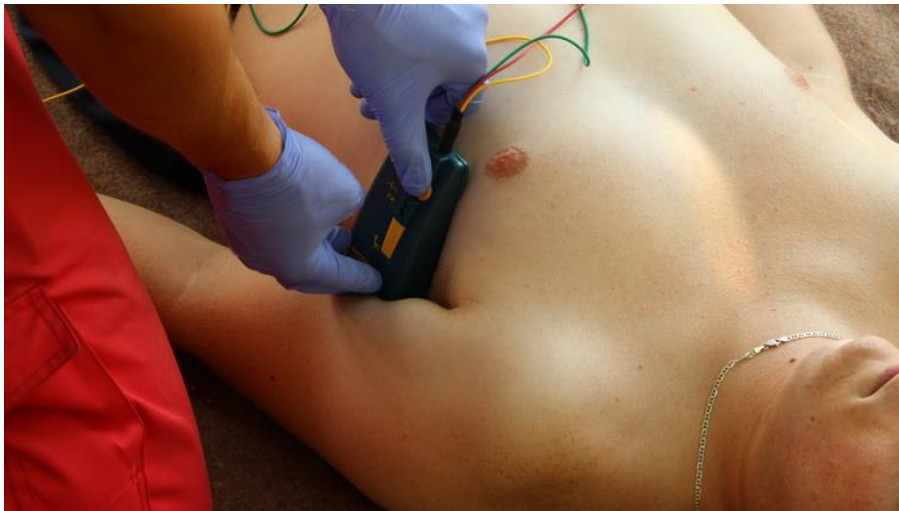
122. ábra: A felvevő egységet helyezük a mellkasra az I. pozícióban (az EKG V1-2-es elvezetésének helyére) oly módon, hogy a fémlábak ne kocogjanak a bordákhoz (bordák közötti puhább részekbe helyezzük őket), és a fémlábak folyamatos érintkezésben legyenek a mellkas bőrével.



123. ábra: Nyomjuk meg a sárga kerek gombot és tartuk a kezünket rajta, amíg egy csilingelő hang indul. Ezt követően folyamatos sípoló hangátvitel történik, ez idő alatt rögzítődik az adott EKG-részlet (mivel a felvétel ekkor készül, nem szabad közben mozogni, beszélni, mélyeket sóhajtozni), majd erős szaggatott hangot hallunk, ez jelenti az első EKG-részlet rögzítésének befejezését. (Ez a szaggatott hang a következő pozícióban történő felvétel megindításáig tart.)



124. ábra: Ekkor vigyük a II. pozícióba (az EKG V3-4-es elvezetésének helyére) az eszközt. Újra nyomjuk meg a sárga kerek gombot és tartjuk nyomva addig, amíg a csilingelő hang el nem indul. A folyamat ismétlődik.



125. ábra: Az újabb szaggatott hangnál a III. pozícióba (az EKG V5-6-os elvezetésének helyére) helyezzük az eszközt. Újra nyomjuk meg a sárga kerek gombot és tartjuk nyomva addig, amíg a csilingelő hang el nem indul. Ha a felvétel elkészült, a készülék elhallgat, s az előlapon lévő zöld gomb villogással jelzi az EKG tárolását. Befejezés után nyugodtan vegyük le az eszközt, szedjük le a csuklópántokat, de hagyjuk a pácienskábel zsinórt az eszközzel összekötve, amíg az orvossal a konzultáció le nem zajlik.

Hívjuk fel a TTEKG Központot, amikor az orvos kéri „Most” szóval, hogy telefonon keresztül adja le az EKG jelet, akkor a TETRA-rádiót illesztjük a felvevő felső részén lévő sárga téglalapra (hangszóróra). Megnyomjuk a sárga kerek gombot (amely ugyanaz, mint a felvétel készítés gombja) a folyamatos hangjelzés megindulásáig. A hang megindításával elkezdjük az EKG továbbítását. (FONTOS: a leadás alatt az adó gomb folyamatosan legyen nyomva tartva). A hangjelzés kb. 50-60 másodpercig tart. Amikor a hangjelzés véget ért, az jelenti az átadás befejezését. Ekkor várjuk meg, mit mond az orvos.

Hibák a készülék használata során

Az EKG jelküldés, illetve a rendszer használatának akadályai lehetnek:

- a cardiobeeper merülő akkumulátora (a készülék figyelmeztet villogó fényforrással);
- helytelen EKG felvétel (gyakorlati elsajátítása szükséges);
- a rádióforgalmazás zavara (pl. térerő hiánya);
- a készülék meghibásodása

3.4. POCT

A Point of Care Testing (POCT) a betegközeli, betegség melletti vizsgálatokat jelenti, amelyek bár nem klinikai laboratóriumban, de ugyanazon szabályok szerint történnek.

A rendszer felhasználási lehetőségei

A POCT elsősorban a fekvőbeteg intézmények sürgősségi és intenzív terápiás betegellátásában kap jelentőséget, ahol gyors diagnosztikára van szükség. A kapott eredmények informatikai hálózaton keresztül távoli eszközökön is megjeleníthetők.

Újabb háziorvosi rendelőkben, illetve a beteg lakásán is találkozhatunk POCT vizsgálatokkal (pl. vércukorszint mérés).



126. ábra: Vércukorszint-mérő POCT készülék (forrás: Internet)

POCT-tal végezhető sürgősségi vizsgálatok:

- kardiológiai marker vizsgálatok;
- klinikai kémiai tesztek (vérgázok, ionok, vércukor, laktát, vesefunkció tesztjei);
- néhány hormon meghatározás;
- hemosztázis és hematológiai tesztek;
- toxikológiai vizsgálatok.

POCT vizsgálatokat kizárólagosan erre kioktatott, írásban felhatalmazott személyzet végezheti az előzetesen engedélyezett, azonosítóval ellátott helyen, az adott fekvőbeteg intézmény POCT szabályzatában rögzített minőségügyi és módszerleírások alapján.

A betegség melletti diagnosztika előnyei:

- azonnali eredmények és ismételhetőek;
- lehetővé teszik az azonnali beavatkozást;
- kis mintavételi térfogat;
- teljes vér, vizelet, testnedvek előkészítés nélküli analízise;
- a klinikai betegutakba beilleszthetők;
- rövidíti a beteg kórházban tartózkodási idejét.



127. ábra: Vérgázanalizátor POCT készülék (forrás: Internet)

Hátrányai lehetnek:

- drágább, mint a központi laborvizsgálat;
- a minőség megkérdőjelezhető;
- külön kell megfelelő számú személyzetet kiképezni és ellenőrizni.



128. ábra: Kardiális markereket mérő POCT készülék (forrás: Internet)

A POCT mérési lehetőségei, eszközei

A betegágy melletti vizsgálatokhoz szükséges eszközök közül a vérgázanalizátort, a kardiális markeret mérő készüléket, a vércukorszint-, prothrombin időt mérő készülékeket használják a leggyakrabban, segítségükkel csekély mintából gyors eredmény születik.

A nem megfelelő minőségbiztosítással alkalmazott POCT a beteg számára veszélyes lehet akár a kivitelezés hibáiból adódó pontatlan laboreredmények, rossz adatrögzítés, vagy leletdokumentálás miatt, melyben szerepet játszhat a kevésbé gyakorlott mintavevő személyzet, a levett minta elégtelen mennyisége, vagy minősége.



129. ábra: Protrombin időt mérő POCT készülék (forrás: Internet)

4. Kimentő- és rögzítő eszközök

A prehospitalis ellátásunk része a betegek mobilizálása, rögzítése, szállítása. Számos alkalommal és okból kényszerülünk különböző mentéstechnikai eszközök használatára, hogy betegeinket a feltalálási helyükről kimentsük, illetve a kórképből kifolyólag immobilizációt végezzünk. Emellett minden beteget szükséges a szállítás idejére megfelelően rögzíteni a mentőjárműben, melyről a későbbi fejezetben esik szó. Jelen fejezet célja a sérült betegek rögzítésének bemutatása, valamint a kritikus állapotú, relaxált betegek rögzítési technikáinak felvázolása.

A mentőellátás során gyakran találkozhatunk olyan esetekkel, amikor a sérültek nehezen megközelíthető helyen találhatóak, valamint a járművek adottságai, illetve a sérülési mechanizmus következtében kialakuló deformitások miatt rosszul hozzáférhetővé válnak. Sérültjeinket a megfelelően választott időben azonban szükséges ezekről a helyszínekről kimentenünk. Alapvetően elmondható, hogy minél előbb törekednünk kell a biztonságos, 360 fokos körüljárást biztosító helyszínre mentésre, azonban a kimentést, mozgatót befolyásolhatja a sérült állapota, várható állapotromlása, valamint a helyszín biztonságossága. Fontos megjegyeznünk, hogy a sérültünk kimentését ne akadályozzuk felesleges kábelekkel (infúziós szerelék, monitor). Alapvetően elmondható, hogy az egyszerű légútbiztosító eszközökön, oxigénadagoláson kívül egyéb beavatkozásra betegeinknek nincs szükségük. Természetesen elhúzódo kimentés esetén a vénabiztosítás és fájdalomcsillapítás mérlegelendő. A kimentés alatt mindig viseljünk megfelelő védőfelszerelést.

Megkülönböztethetünk

- **azonnali/sürgős kimentést igénylő helyzeteket (crash kimentés):**

alkalmazási indikációja: a környezeti feltételek miatt a sérült közvetlen életveszélyben van (tűz, tűzveszély, robbanásveszély, ellenséges környezet, fegyverek, épület összeomlásának veszélye, életet veszélyeztető mérgező anyag, elsodródás veszélye gyors áramlású vízben), valamint a sérült állapota nem engedi meg a kimentés többi formáját és azonnali beavatkozásra van szüksége (légzésleállás, keringésleállás, egyszerű eszközökkel kezelhetetlen légúti probléma, uralhatatlan vérzés, azonnali lélegeztetést igénylő esetek, ránézésre is egyértelműen kritikus állapotú beteg). Ebben az esetben a sérültet immobilizáció nélkül, azonnal ki kell húzni, nincs idő más technikák alkalmazására.

- **gyors kimentést igénylő helyzeteket:**

súlyos állapotú sérültek (polytrauma, eszméletlenség stb.) is akkor profitálnak az ellátásból, ha mihamarabb biztosítjuk a teljes körüljárást. Ezek a betegek várhatóan sürgős beavatkozásra szorulnak, így minimális ellátás és MILS/Stifneck immobilizáció mellett szükséges, hogy kimentésre kerüljenek

- **normál kimentést igénylő helyzeteket:**

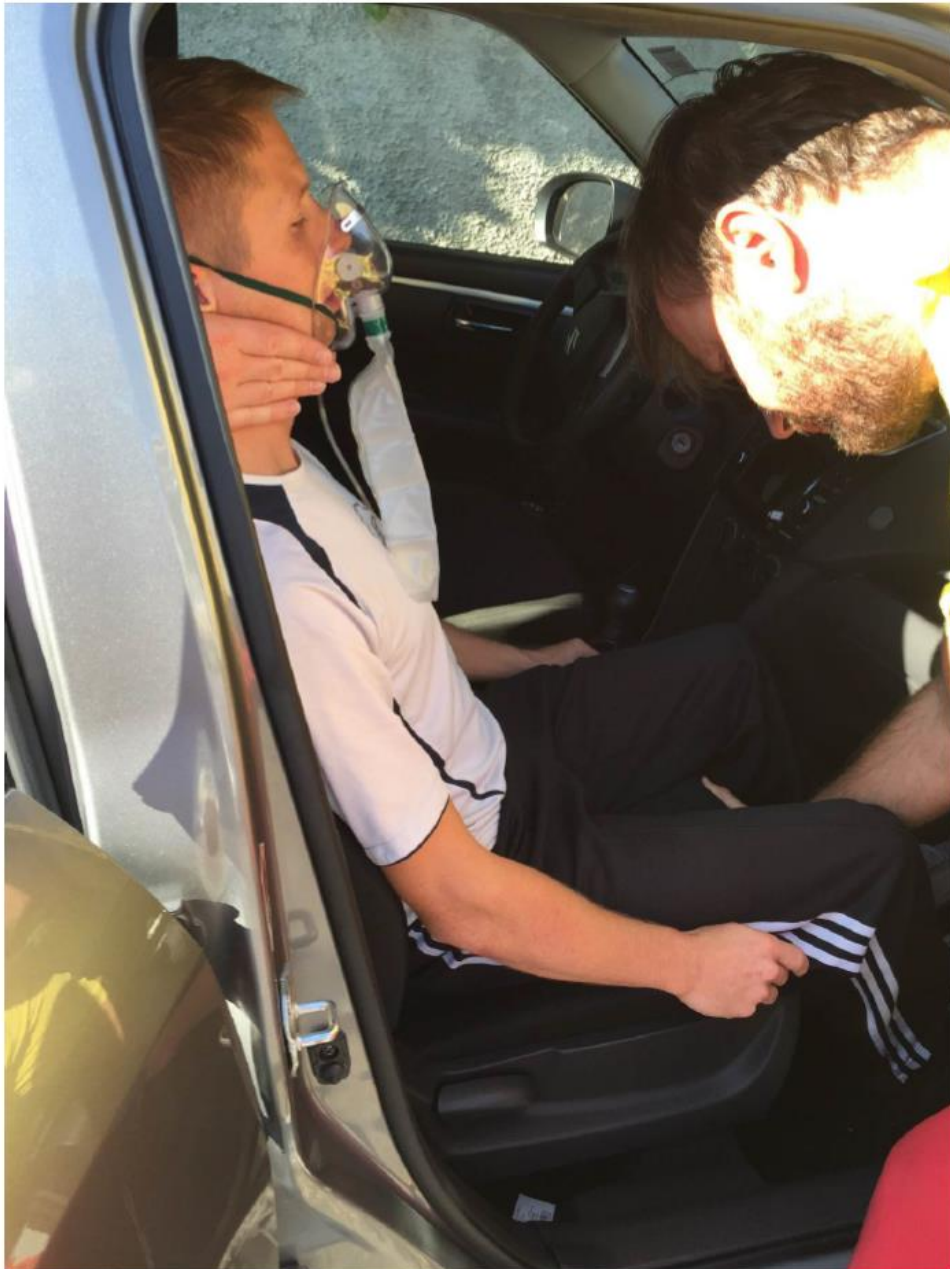
minden kimentésre szoruló sérült súlyos sérültnek tekinthető, azonban nem mindegyik igényel azonnali/sürgős beavatkozást, így teljes immobilizáció mellett emelhetőek ki. Meg kell viszont jegyeznünk, ezen beteget kimentését se hátráltassuk felesleges kábelekkel

Gépjárműből történő mentéshez a legideálisabb eszköz a **board**, azonban azt **lapáthordágy** segítségével is el tudjuk végezni.



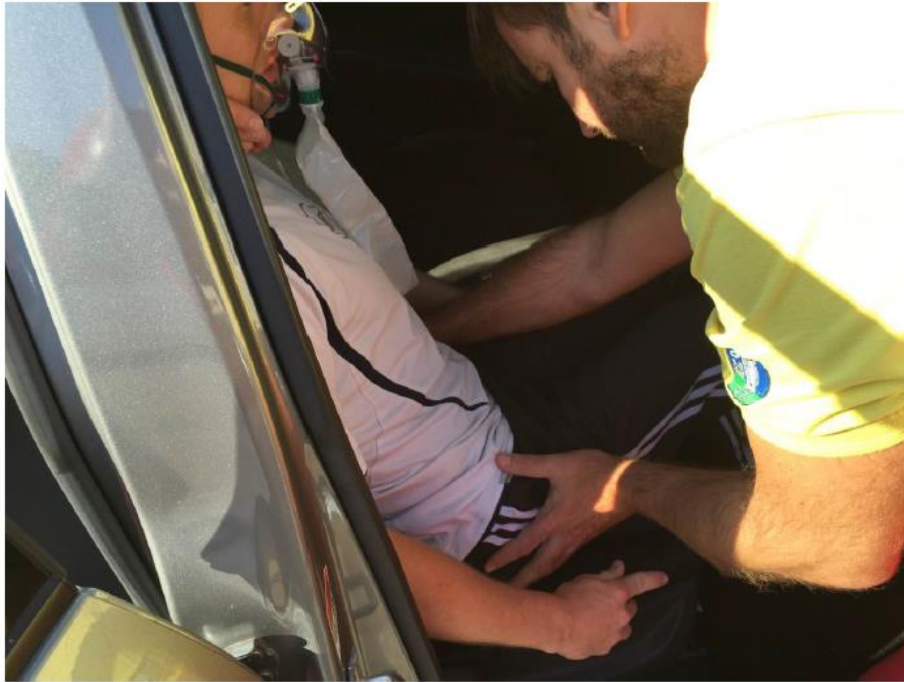
A gépjárműben ülő sérült nyakát stabilizáljuk MILS/Stifneck segítségével, majd végezzük el a sérült kezdő felmérését.

130. ábra



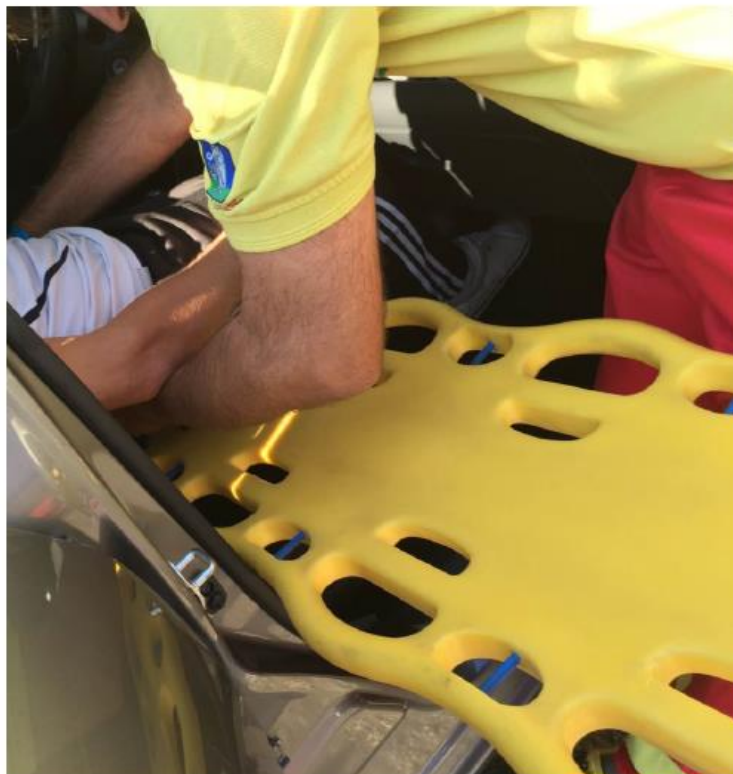
A kimentéshez szabadítsuk ki a sérült lábait, a vezetőoldalon a pedálok közül is, az ülést toljuk lehetőség szerint hátra.

131. ábra



A sérültet ruhájánál fogva fordítsuk el az ülésben a gépjármű középvonala felé.

132. ábra



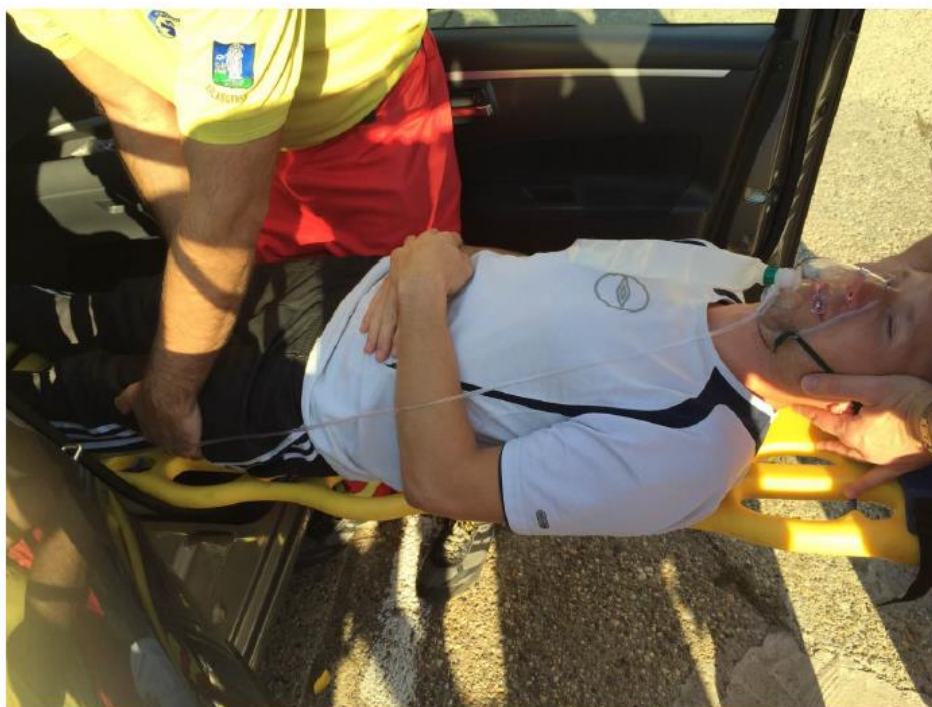
Illesszük a boardot az üléshez, akár a beteget emeljük fel a ruhájánál fogva, és csúsztassuk alá.

133. ábra



Lassan fektessük le a sérültet a boardra, miközben a lábak elhelyezkedésére figyeljünk.

134. ábra



Húzzuk a sérültet hossz tengely irányában a boardra (a beteg hónaljánál ill. a csípőjénél fogva).

135. ábra



Lapáthordágy esetén hasonlóképpen járunk el. Érdeemes a buborékfóliát előre felhelyezni, figyelve arra, hogy a sérült csúsztatásánál az is feljebb fog csúszni. A medencerögzítőt eközben rögzíthetjük a boardon/lapátágyon a megfelelő magasságban.

136. ábra

A board emellett használható vízből mentés során is. Fontos tudni, hogy a boardról a ruha eltávolítása után „le kell lapátolni” a sérültet és a továbbiakban lapáthordágyon kezelni, rögzíteni, szállítani. *Boardon rögzíteni és szállítani csak lapáthordágy hiányában szabad.*

A board hátránya, hogy:

- a beteg felhelyezéséhez és levételéhez is 90 fokos oldalra fordítás (*log roll*) szükséges, amely komolyan terheli a sérült medencét, mellkast, gerincet
- nem anatómiai kialakítású, a vállövet és a medencét szétnyitó erő hat a betegre
- lapos kialakítása miatt a nyomási sérülés (felfekvés) gyakori szövődmény eszméletlen, vagy altatott, relaxált sérültnél, akár már 30 perc után, de huzamosabb fekvés esetén még inkább
- éber betegnek nagyon kényelmetlen

A kimentés másik eszköze a **KED®-mellény**. Indikációs köre a szűk helyről történő mentés gerincsérülés gyanúja esetén (sportrepülőgép, kút, versenyautó, stb.). Azonban az ilyen balesetek meglehetősen ritkák, más helyzetekben a mellény használata **nem javasolt**.

A sérült nyakának immobilizálása után, MILS mellett, a háta mögé helyezük a KED® mellényt. A mellény rögzítése előtt ne felejtjük el becsúsztatni a KED® párnát a hát felső része és nyak magasságába. Az eszköz csatjainak rögzítési sorrendje:

1. test közép pánt
2. test alsó pánt
3. comb pánt
4. fej rögzítő pántok
5. test felső pánt



137. ábra

A pántok meghúzása után elvileg a sérült a gerinc immobilizációja mellett mozdítható. Időkritikus sérült esetén a szállításhoz a mellényt nem kell eltávolítani, azonban a sérültet a hordágyhoz/lapáthordágyhoz rögzíteni kell.

Mentőellátásunk során a traumás betegellátás során mindennemű rögzítésünk célja a beteg, sérült testrész izommunkájának átvétele, tehermentesítése. Emellett szintén fontos a sérült testrészek másodlagos, az izom-összehúzódás, vagy a gravitáció miatt létrejövő elmozdulásának, és a szállítási trauma csökkentése is. Szinte minden betegség esetén segít a nyugalomba helyezés, lefektetés, leültetés, a törzs izommunkájának csökkentése. Meg kell azonban jegyezni, hogy minden rögzítés, amely jelentős fájdalmat, diszkomfort érzést, keringészavart, vagy érzészavart okoz, eltávolítandó, vagy mellőzendő. Emellett kontaktusképes sérültek jól tudják azonosítani a számukra legmegfelelőbb szállítási testhelyzetet, így azt preferáljuk.

Sérültünkkel való találkozáskor *elsődlegesen mindig manuális rögzítést* alkalmazunk, és csak további szükségesség esetén eszközözt. Amennyiben eszméletlen, földre zuhant sérültet találunk, *mindig a talált fekvési helyzetben vizsgáljuk meg*, ne mozgassuk feleslegesen. Az ABCDE vizsgálat elvégzése után döntsünk a beteg eszközös rögzítéséről, melyet delegáljunk, és csapatmunka elvei szerint, összehangoltan végezzük el. Ha az eszközös rögzítésre nincs lehetőség, személyi vagy tárgyi feltételek hiánya miatt akkor maradjon fenn a manuális rögzítés a feltételek megteremtéséig vagy a kórházba érkezésig. *Az elsődleges cél mindig a sérült testtáj, vagy a teljes test rögzítése, de nem mindenáron kell eszközt használnunk.*

Teljes test rögzítése

A sérültek teljes rögzítésére jelenleg ideálisan a **műanyag lapáthordágy** az elsődlegesen választandó. A fém kivitelével összehasonlítva elmondható, hogy szerkezeti különbség nincs, azonban az utóbbit mindenképp lehülés elleni védelemmel kell kombinálni.

A lapáthordágy előnyei:

- könnyű és kíméletes mobilizáció, kiskokú mozgatás, oldalra fordítás is elegendő
- atraumatikus kórházi átadás lehetősége
- anatómiai szemléletű kialakítás: ez biztosítja, hogy a sérült jól rögzített helyzetben, viszonylagos kényelemben, a felfekvések kockázata nélkül szállítható hosszabb időn keresztül is.

Hátránya viszont, hogy merev eszköz lévén nem lehet a rendkívüli testhelyzetek és deformitások igényei szerint alakítani.

Korábban a **vákuum matracot** használtuk elterjedten, azonban számos hátránya van:

- a sérült helyszíni mobilizációja további eszközt igényel
- húzósínnel korlátozottan használható, így combcsont törés esetén nem használható
- a kórházi átvadás során a test és a végtagok jelentős mozgásával számolhatunk, hiszen a beteget nehéz kiemelni belőle
- gyakori a szivárgás miatti meghibásodás, amelyet az éles használat előtt nehéz azonosítani
- emellett minden funkcióját kiváltja, sőt hatásosságban megelőzi a lapáthordágy és egyéb eszközök kombinációja

A vákuum matrac előnye lehet a rendkívüli testhelyzetek és deformitások esetén a test rögzítésének lehetősége. A vákuum matrac elérhetősége esetén az alkalmazása javasolt a csípőtáji törések, valamint a szokatlan helyzetben való rögzítés szükséglete esetén a test rögzítésére. Fontos itt is megjegyezni, hogy a csípőtáji törések (combnyaktörés stb.) vákuum matrac nélkül is biztonságosan rögzíthetők a lentebb ismertetett módon.

Fej és nyaki gerinc rögzítése

Számos baleset során sérülhet a nyaki gerinc, melynek folyamatos rögzítése általában elengedhetetlen. Amennyiben a baleseti mechanizmus indokolja és a lenti kritériumok alapján a rögzítéstől nem tekinthetünk el, akkor a sérült vizsgálatának pillanatától kezdve folyamatos **manuális in-line rögzítést (MILS)**, majd merev nyakrögzítő gallér és fejrögzítés (head-block és ragtapasz) felhelyezésével fej- és nyaki gerinc-rögzítést kell alkalmazni. A MILS szükség esetén akár laikusnak is delegálható.

A fej és a nyaki gerinc rögzítésétől az alább ismertetett, kötelezően megválaszolendő kérdések (**NEXUS kritériumok**) alapján tekinthetünk el:

1. Van-e nyaki fájdalom és/vagy középvonali nyaki nyomásérzékenység?
2. Intoxikáció felmerül-e?
3. A sérültnek csökkent-e a tudatállapota? (GCS kevesebb, mint 15)
4. Van-e friss neurológiai eltérés?
5. Van-e nagy fájdalommal járó egyéb (figyelem elterelő, pl. hosszú csöves csont) sérülés?

Amennyiben a fenti kérdések mindegyikére NEM a válasz, a sérültet a fej óvatos elforgatására és előre-hátra hajtására kérjük meg. Ha továbbra is panaszmentes a nyak, a fej rögzítésétől eltekinthetünk. Ha a mozgásokra bármilyen nyaki fájdalom jelentkezik, a fej és nyaki gerinc rögzítése kötelező.

Fontos azonban megjegyezni, hogy a megfelelően kimért és beállított gallér csak a nyaki gerinc tengelyirányú mozgását védi ki, minden egyéb irányú mozgást enged, emiatt a MILS-nek a gallér felhelyezése után is folyamatosnak kell lennie a teljes rögzítésig. Várhatóan intubációra szoruló sérült esetén a MILS folytatandó az intubációig, ezután javasolt csak a merev gallér felhelyezése és a fej eszközös rögzítése. **Intubálni rögzítő gallérban szigorúan tilos!**

A nyaki gallér felhelyezése után ellenőrizzük, hogy a sérült tud-e nyelni, illetve akadályozza-e a légvételen! A rögzítés szükség esetén visszabontható, (pl. neurológiai romlás, légúti probléma, szubjektív panasz), ebben az esetben azonban a MILS folyamatos alkalmazása nem hagyható el!

6 év alatti gyermek sérültek esetén a fej-test rögzítés élvez elsőbbséget a nyaki gallérral szemben. Csak akkor helyezzük fel, amennyiben ez sem a sérült sem az ellátók részéről semmiféle akadályba, ellenkezésbe nem ütközik.

Medence rögzítése

A medence sérülése során súlyos, akár életveszélyes vérzések is előfordulhatnak. Ezek megelőzése, illetve kezelése már a prehospitális szakban is kötelező. A modern szemléletű sérültvizsgálat során a medence vizsgálata három részből tevődik össze. A baleseti mechanizmus értékelése, megtekintés és óvatos szimmetria vizsgálat, egyujjas technika alkalmazásával.

A korábbi gyakorlatból ismert „rányomásos technika” szigorúan tilos, mert ezzel a törött medencében további súlyos, életveszélyes vérzéssel járó szövődményt okozhatunk! A helyszíni sérültvizsgálat a „C”, azaz a keringés vizsgálata során kell a medencét értékelnünk, és döntenünk a medencerögzítő öv felhelyezéséről. A következő esetekben kötelező a medenceöv használata:

- Baleseti mechanizmus indokolja - minden olyan esetben, amelyben a medence direkt ütés, vagy jelentős test hossz tengely irányú terhelés hatására sérülhet, akár látható deformitás és/vagy külsérelmi nyom nélkül is (pl.: gyalogos gázolás, magasból esés, stb.)
- Megtekintve, vagy a fent látható módon vizsgálva a hanyatt fekvő sérültön deformitást, aszimmetriát észlelünk
- Az alsó végtagok hosszában különbséget látunk.

A medencerögzítő öv használata során a törött medencegyűrűt törekszünk összetartani, mellyel stabilizálunk és vérzést csillapítunk. A medenceöv használata csak akkor hatékony, ha megfelelő magasságban, a nagytompok vonalában helyezzük fel.

6 év alatti gyermekek esetén medencerögzítő öv helyett inkább egész test rögzítést alkalmazunk!

Hosszú csöves csontok rögzítése

A végtagok rögzítése előtt minden, a végtag a végtag keringését potenciálisan gátló körülményt (szoros ruházat, gyűrű, karkötő, óra, belépő karszalag) meg kell szüntetni! A sérültek kiterjedésüknélkor gyakran fogják a sérült végtagot, első feladatunk a rögzítés átvétele.

Proximális csöves csontok

A combcsont és felkarcsont törés jelentős fájdalommal és erős vérvesztéssel járhat (humerus esetében 800 ml, femur esetében akár 1500 ml), ami sokkfolyamathoz vezethet. A felkarcsont esetén a fenti érték önmagában nem veszélyes, de egyéb vérvesztő sérülésekkel kombinálva már számottevő lehet, így a femurhoz hasonlóan mielőbbi tengely irányú húzást kell alkalmazni, melyet lehetőség szerint húzósínre kell cserélni. Fontos azonban megjegyezni, hogy a meghúzás igen nagy fájdalommal járhat. Társsérülés nélküli humerus-törés esetén elegendő lehet a félülő helyzet biztosítása, ekkor az alkar súlya elegendő húzóerőt biztosít, megfelelő fájdalomcsillapító eljárások mellett a felkar Deasult-kötéssel a törzshöz történő rögzítése a megfelelő. Deasult-kötést alkalmazhatunk a kulcscsont törése, és vállficam esetén, fontos tudni azonban, hogy mellkasi sérülés esetén körkörös pólyát nem alkalmazhatunk

Jelenleg a prehospitális ellátásban nincs a **húzósínnél** alkalmasabb eszköz combcsont törések ellátására, ugyanis egymagában képes a fájdalomcsillapításra, sínezésre és vérzéscsillapításra is.

Amennyiben a sérültnél a medencerögzítő öv és a húzósín indikációja is fennáll, fokozott figyelmet kell fordítanunk a rögzítő eszközök sorrendjére. Minden esetben először a medenceövet kell felrakni,

és csak ez után a húzósínt. (Fordított sorrendben ugyanis a medenceövvel kompressziós sérüléseket okozhatunk, illetve hatástalan lesz a medence rögzítése.)

A csípőtáji törések esetében a húzósín használata nem javasolt, a legegyszerűbb rögzítési technikának az ép végtaghoz való rögzítés bizonyult. A rögzítés módszere a két kinyújtott alsó végtag mellett a lábak egymáshoz rögzítése, együtt az egész test rögzítésével. A kíméletes mobilizálás és a kíméletes kórházi átvadás miatt csípőtáji törés gyanúja esetén is kimentésre és szállításhoz a lapáthordágy használata a legkedvezőbb.

Végtagi csontok törése

A disztálisan elhelyezkedő csontok esetén, a törésének rögzítésekor figyelni kell arra, hogy a szomszédos ízületek se tudjanak elmozdulni, ezzel is csökkentve a mozgással/mozgatással járó másodlagos károsodások lehetőségét. Vagyis a törött csonthoz egy méretében akkora sínt rögzítünk, mely túlér a két szomszédos ízületen is. Ilyen rögzítések felhelyezésére Cramer-sínt, Oxystabilt vagy vákuumsínt használhatunk. Fontos cél továbbá a sérült végtag lehetőség szerinti felpolcolása a szállítás során.

A kéz és lábtőcsontok sérülései esetén is érdemes hasonló módon rögzíteni a sérült végtagot. Az ujjak sérülése esetén a legegyszerűbb és legkomfortosabb sínező eszköz a sérült ujj melletti ujj, melyhez ragtapasszal hozzárögzítjük a sérültet, így a beteg saját magának tudja biztosítani a rögzítést.

A disztális törések, ficamok ellátása kapcsán fontos, hogy a rögzítés előtt végezzünk ún. **KÉM vizsgálatot**:

A KÉM vizsgálat *keringés* (periférián történő pulzustapintás), *érzés* (a sérült végtagján történő érintés összehasonlítása az épp oldalival), *mozgás* (a sérült végtagon az ujjak mozgásának megfigyelése) vizsgálatát jelenti, mely eltérése arra utalhat, hogy a tört csontvégek az érintett végtagon ér, ín vagy ideg kompresszióját okozhatták. Ezért ilyen esetben a végtagot enyhe húzás mellett kell rögzíteni.

További sérülések rögzítése

Bordatörés

Bordatörés gyanúja esetén törekedni kell a minél kíméletesebb betegmozgatásra és szállítás során a félig ülő, vagy ülő helyzet biztosítására (amennyiben a gerinc immobilizációja nem szükséges), adekvát fájdalomcsillapítás mellett.

Ficamok, rándulások

A ficamok ellátása a gyakorlatban ritkán különbözik a törések ellátásától, hiszen gyakran járnak ízületekbe hatoló törésekkel. A ficamok repozíciója nem helyszíni feladat. Fontos célunk viszont a rögzíthető állapot elérése (amelyhez gyakran tengelyirányú húzást kell alkalmaznunk) és a mielőbbi kórházi ellátás. Gyakorlat birtokában a patella ficamok helyszíni repozíciója a nyújtott helyzetű rögzítés érdekében indokolt lehet. Fontos feladat továbbá a ficammal szövődött bokatörések repozíciója akkor, ha keringés-, és/vagy érzészavart okoz és az ellátó a műfogást ismeri, gyakorlott. Bármely repozíció agresszív fájdalomcsillapítást, szedálást igényel, ezért orvosi, mentőtisztai kompetencia.

Koponyasérültek rögzítése és szállítása

Koponyasérültek rögzítése legtöbbször a teljes test és a fej, illetve nyak rögzítését is igényli. Az ideális rögzítő és szállító eszköz a műanyag lapáthordágy, 10-20 fokban megemelt fejjéggel. Lapáthordágy

mellett ezt a lapáthordágy alatt a hordágy fejvég megemelésével érjük el, esetleg egyéb eszközzel (takaró) való alátámasztással.

Relaxált betegek rögzítése

Izomrelaxáns hatása alatt álló beteg ízületei sokkal könnyebben tudnak kificamodni, ezért megfelelő alapos rögzítést alkalmazva szabad csak megkezdeni az ilyen beteg transzportját. Szükség esetén az izomrelaxáns beadása előtt lapáthordágyon helyezük el a beteget. Kivételt képeznek a légzési elégtelen betegek, akiket az intubációig ülő helyzetben tartunk (például hordágyon), majd az indukció után fektetünk le. A beteg rögzítése ezután történjen meg, ideális esetben lapáthordágyat is használva, de mindenképp teljes test rögzítés szükséges.

Gyermekek rögzítése

Baleset kapcsán a gyerekekülésben talált gyermek ellátása során kétféle utat követhetünk. Amennyiben a baleseti mechanizmus nem indokolja, vagy nincs beavatkozást igénylő sérülése, úgy a gyermeket az ülésben rögzítjük, saját hevederjeivel, a gyermek fejét pedig headblock és ragtapasz segítségével rögzítjük az üléshez. Ellenkező esetben a gyermeket ki kell venni az ülésből, majd végtagvákuumban, vákuum matracban, továbbá lapáthordágyon rögzítjük. Fontos cél a fej neutrális helyzetének fenntartása, 8 éves kor alatt ehhez a hát 2-3 cm-es megemelése, alátámasztása szükséges, pl. buborékfóliával, vagy lepedővel.

Nem baleseti okból szükséges szállítás során törekedjünk a saját gyerekekülésben rögzítésre, az ülést pedig mindenképpen rögzítjük. Saját gyerekekülés hiánya esetén azonban a hordágyon, egy éves kor alatt pedig végtagvákuumba, vagy félbehajtott vákuum matracba helyezük el és a leszívott vákuummal rögzítjük.

Rögzítő eszközök átadása

A beteg átadásakor mindig törekedjünk csere rögzítő kérésére, ugyanis a szabályosan felhelyezett, hatékony rögzítő eszköz eltávolítása eszközcsere céljából tilos! Ha szükséges, a beteg érdekében akár rövid várakozás is megengedett (pl. lapáthordágyról CT asztalra, vagy húzósín, medencerögzítő levétele sürgősségi műtőben).

(Itt szeretnénk utalni az OMSz jelenleg érvényben lévő „Rögzítések a prehospitalis ellátásban” elnevezésű eljárásrendjére, melynek ismerete elengedhetetlen a fejezet teljes elsajátításához.)

5. A beteg mozgatásának eszközei

5.1. Az Országos Mentőszolgálat állományában rendszeresített hordágyak, hordszékek

A beteg pozicionálási igényétől függően ülő, illetve fekvő testhelyzetben történő mozgatása is lehetséges, melyet a rendelkezésre álló eszközök, az ellátók száma, valamint a helyszín is befolyásolhat. Bármilyen eszközt is használunk, a beteg rögzítését a rendszeresített biztonsági övekkel, hevederekkel a mozgatás megkezdése előtt el kell végeznünk, mely kis távolság esetén is kötelezően végrehajtandó.

A beteg mozgatására érvényes általános szabályok:

- Időkritikus, vagy azonnali beavatkozást igénylő betegek kivételével a beteg mozgatását kizárólag akkor kezdjük meg, ha ez biztonságosan elvégezhető, ellenkező esetben segítségkérés szükséges;
- eszközzel történő mozgatás előtt minden beteget hevederekkel, övekkel, vagy biztonsági övekkel rögzíteni kell az eszközön;
- betegmozgatás közben a beteg feje lehetőség szerint magasabban legyen a lábánál – ha más javallat nincs, egyébként lépcsőn lefelé a beteg alsó végtagja legyen elől
- hordágyon – ha más ellenjavallata nincs – megemelt felsőtesttel szállítsuk a beteget, mely kényelmesebb, mint a lapos fekvés és a beteg jobban látja környezetét;
- lepedő, vagy az ezt helyettesítő eszköz minden esetben kerüljön a beteg alá, a lehülését megelőzve takarót is kellő mennyiségben használjunk.

Ülő testhelyzetben pozicionálható, de járásképtelen, vagy terheléstől kímélendő beteg szállítása végezhető az eszköz segítségével. Ha a beteg fekvő pozíciót igényel, a mozgatás során a hordágy alkalmazásáig – a beteg állapotának figyelembe vétele mellett – is szükség lehet a használatára, melynek oka a helyiség adottságaiból jelentkező, mozgatásra korlátozottan alkalmas terület.

A betegmozgatáshoz a hordszék előkészítését követően a beteget beültetjük, majd gondoskodunk a rögzítésről a hevederek, biztonsági övek bekapcsolásával. Vízszintes haladáshoz a hordszék enyhe hátradöntött helyzete is szükséges lehet, erről a beteget tájékoztatnunk kell. A rögzített beteg mozgatása történhet menetiránynak megfelelően – hátul megfogva a hordszék háttámláját és előre haladva toljuk –, illetve menetiránynak háttal – enyhén megdöntött hordszéket húzzuk, így az ellátó a betegnek háttal helyezkedik el. Amennyiben lépcsőn mozgatjuk a beteget, a szék emelőkarjainak kihúzását követően a lábrésznél elhelyezkedő betegszállító a betegnek háttal, a háttámlához lépő, másik betegszállító a beteg hátához fordul, haladás közben a beteg menetiránynak megfelelően foglal helyet. A hordszéket egyszerre megemelve, a beteget a háttámlánál mozgató betegszállító figyel, s folyamatos kommunikációval segíti az elől haladót.

A hordágy a fekvő testhelyzetet igénylő betegek megfelelő pozíciójának a kialakítására, rögzítésére és szállítására használandó a betegellátás helyszínétől, a szállítás során egészen a gyógyintézeti átadásig, tehát a fekvő beteg mozgatásának alapeszköze. Használatához minimálisan két személy szükséges, akik egymással szemben – a hordágy két végénél, vagy két oldalánál tartózkodva – elhelyezkedve mozgatják az eszközt.

A hordágy használatával kapcsolatos általános szabályok:

- a beteget minden esetben a hevederekkel, biztonsági övekkel rögzíteni kell a hordágyon;
- a hordágy két végét egyszerre kell emelni, illetve süllyeszteni;
- az oldaltámaszt minden esetben fel kell hajtani, miután a hordágyra beteg a hordágyra került.

Minden a betegszállításban használatos szállítóeszköz kerekkel ellátott a sík talajon történő szállítás megkönnyítése érdekében, amennyiben a talaj állapota miatt az eszköz gördítése a beteg

számára kellemetlenséggel – rázkódás, billenés – és veszéllyel – leesés – jár, az eszközt megemelve, kézben szükséges mozgatni.

Ha a talaj alkalmas az eszköz gurítására, azt helyesen megválasztott sebességgel kell húzni, vagy tolni, kerülve a hirtelen történő, éles irányváltásokat – a betegben félelmet, bizonytalanság érzést okozhat, emiatt lehetőség szerint az egyik ellátónak a betegre is figyelnie kell. A hordágy talajon történő gurításához mindig két személyre van szükség, egyik ellátó a beteg fejénél, a másik a lábánál helyezkedik el, s egyszerre, egymást segítve irányítják az eszközt, a beteget folyamatosan figyelve. A hordágy mozgatása az emelőkar segítségével, alacsonyabb eszköz esetén szíjak megfogásával történik.

6. Sürgősségi ellátásban használatos egyéb segédeszközök

6.1. Gyermekellátást segítő eszközök

A gyermekek helyszíni ellátását segítik az alábbi táblázatokban feltüntetett élettani paraméterek értékei, illetve az alkalmazandó eszközök méretei.

Becsült testsúly (kg):

- 1 éves kor alatt:

- 6 hónapos kor: születési súly x 2;
- 1 éves kor: születési súly x 3;

- 1 éves kor felett: (életkor években + 4) x 2.

életkor	< 1 év	2-5 év	5-12 év	> 12 év
légzésszám	30-40/perc	20-30/perc	18-20/perc	12-20/perc
szívfrekvencia	130-150/perc	100-130/perc	90-100/perc	70-90/perc

Normális légzésszám és szívfrekvencia

138. ábra

életkor	normál érték	minimális érték
0-1 hónap	60 Hgmm	50 Hgmm
1-12 hónap	80 Hgmm	70 Hgmm
1-10 év	90 + (életkor években x 2) Hgmm	70 + (életkor években x 2) Hgmm
> 10 év	120 Hgmm	90 Hgmm

Szisztolés vérnyomás

139. ábra

Endotracheális intubáció során alkalmazott tubusméretek (belső átmérő) (cuffos tubus esetén 0,5 mm-rel kisebb tubust kell választanunk):

- koraszülöttek:
- újszülöttek: 3,0 – 3,5 mm;
- csecsemők: 3,5 – 4,5 mm;
- 1 éves kor fölött: életkor években /4 + 4 mm.

Orofaringeális tubusok méretei és színkódjai:

- koraszülött 000;
- újszülött-csecsemő: 00;
- kisdad: 0;
- kisgyermek: 1;
- gyermek: 2.



140. ábra

Nasopharingeális tubusok alkalmazása során az orrnyílás-fülcimpa (orrnyílás állkapocsszöglet) távolságot vesszük figyelembe, a belső átmérő kiválasztása során az orrnyílás, illetve a kisujj átmérője lehet segítségünkre.

LMA méret	Beteg testtömege (kg)	Cuffba fújandó maximális levegő mennyisége (ml)
1	<5	4
1,5	5-10	7
2	10-20	10
2,5	20-30	14
3	30-50	20
4	50-70	30
5	70-100	40
6	>100	50

I-gel mérete	a gyermek mérete	a gyermek testsúlya
1	újszülött	2-5 kg
1,5	csecsemő	5-12 kg
2	kis súlyú gyermek	10-25 kg
2,5	nagy súlyú gyermek	25-35 kg
3	kis súlyú felnőtt	30-60 kg
4	középsúlyos felnőtt	50-90 kg
5	nagy súlyú felnőtt	90+ kg

LMA és I-gel méretválasztása a testsúly függvényében

141. ábra

A gyermekek ellátását segítik olyan segédeszközök, melyeken a fent említett táblázatok tartalma színkódok alapján, a gyermek méretének megfelelően feltüntetésre kerül, így azokról a szükséges értékek, adatok pontosan és gyorsan leolvashatók. Ilyen eszköz a Broselow – szalag. Emellett számos okostelefon/tablet alkalmazás segítheti a fent említett értékek, eszközméret kiválasztását.

6.2. Mechanikus kompressziós eszközök

A minőség, legrövidebb időre megszakított, folyamatos mellkasi kompressziók alapvető fontosságúak az újraélesztés során. A manuális mellkasi kompressziók végzése fárasztó, hatékonysága az ellátók kitartásától, technikájától függ, a beteg transzportja alatt pedig kifejezetten rossz minőségű lehet. A CPR effektivitásának javítása céljából fejlesztették ki a mechanikus kompressziós eszközöket.

Jelenleg három eszköz érhető el:

- **AMBU CardioPump:** tulajdonképpen manuálisan működtethető, azonban a mellkasfalra tapadva aktív dekompresziót képes létrehozni, ezáltal a vénás visszaáramlást javítja



142. ábra (forrás: Internet)

- **Zoll Autopulse**



143. ábra (forrás: Internet)

- **Lucas™2**



144. ábra (forrás: Internet)

Tanulmányok mutatják, hogy a mechanikus eszközök javítják a szervek, így az agy perfúzióját, magasabb EtCO₂-t sikerült elérni, szemben a manuális CPR-rel. Azonban a jelenleg elérhető bizonyítékok nem mutatnak egyértelmű, szignifikáns túlélési növekedést a mechanikus eszközök használata esetén. Pillanatnyilag nincs elég bizonyíték, mely alapján a jelenleg forgalomban lévő mechanikus eszközök bármelyikét egyértelműen javasolni, vagy alkalmazásukat elvetni lehetne. Ennek ellenére, egyértelmű fiziológiás hatás (aktív dekompreszió Lucas és ACD esetén), valamint a tartós, fáradás nélküli jó minőségű kompressziók (AutoPulse és Lucas) miatt, ha rendelkezésre állnak, ezen eszközök használata indokolt. Egyértelműen hasznosak, ha kevés az ellátói létszám, illetve ha folyamatos újraélesztés mellett döntve szállítjuk a beteget kórházba.

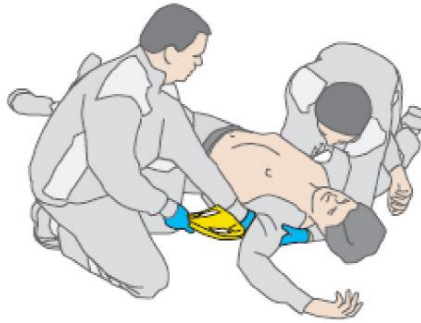
A mechanikus kompressziós eszközök használata

Lucas™2 használata:



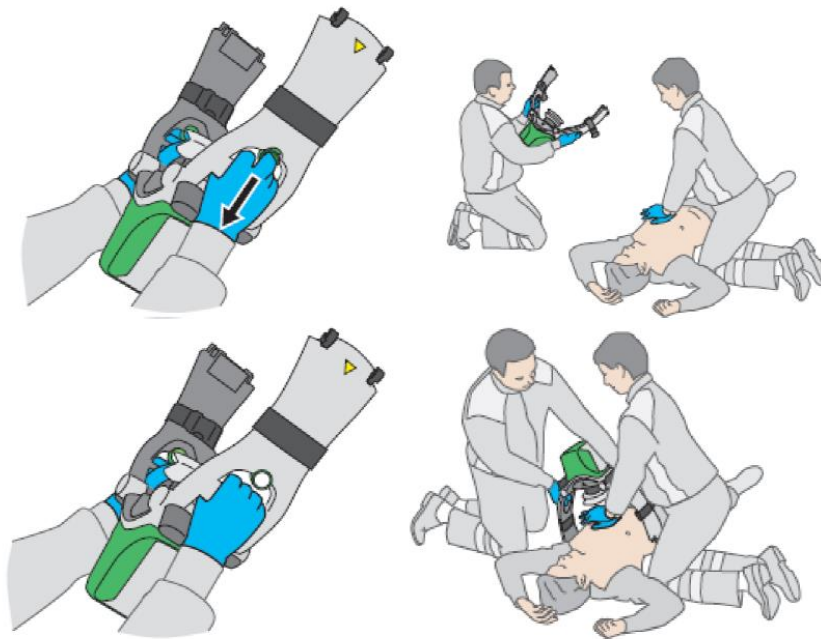
Nyomja le a BE-KI gombot 1 másodpercre, hogy a LUCAS bekapcsoljon, és elvégezze az öntesztet.

145. ábra (forrás: Lucas 2 használati útmutató)



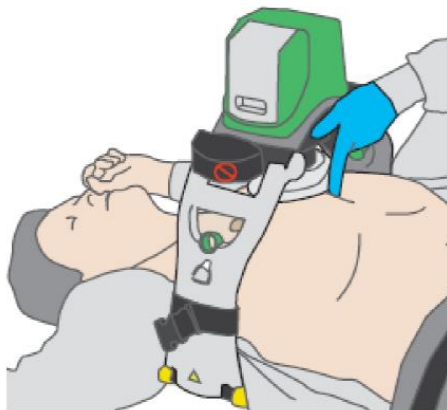
Szakítsa meg a kézi CPR-t. Óvatosan helyezze az alsó lemezt a beteg alá, hónaljtól lefelé. Folytassa a kézi CPR-t.

146. ábra (forrás: Lucas 2 használati útmutató)



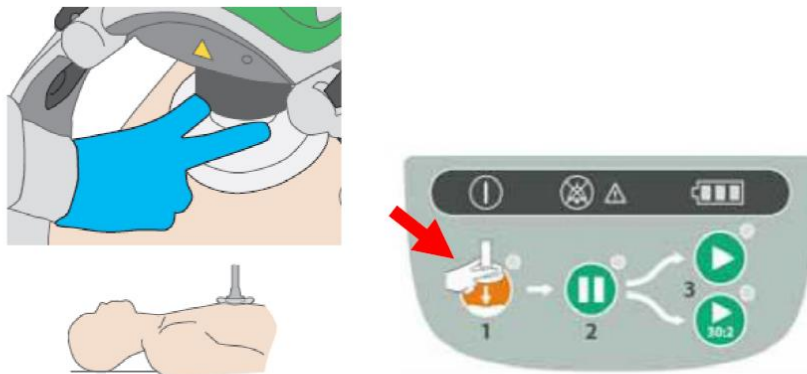
Húzza meg egyszer a kioldógyűrűket; a körmös rögzítők kinyílnak. Engedje el a kioldógyűrűket. Mindkét támasztólábat rögzítse az alsó lemezre; kattanást kell hallania. Ellenőrzésképpen egyszer húzza meg felfelé a felső egységet.

147. ábra (forrás: Lucas 2 használati útmutató)



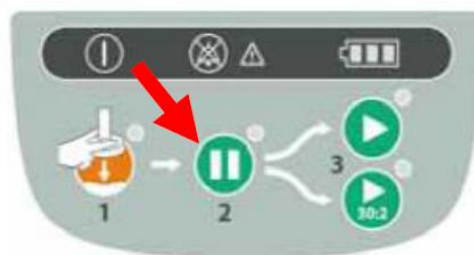
Állítsa a szívókorongot a mellkas közepére. A szívókorong peremének alsó része közvetlenül a szegycsont vége fölé kerüljön.

148. ábra (forrás: Lucas 2 használati útmutató)



Két ujjával tolja lefelé a szívókorongot (a készülék BEÁLLÍTÁS üzemmódban legyen). A szívókorong nyomólapjának érintenie kell a beteg mellkasát. Ha a nyomólapot nem lehet megfelelően elhelyezni, folytassa a kézi kompressziót.

149. ábra (forrás: Lucas 2 használati útmutató)



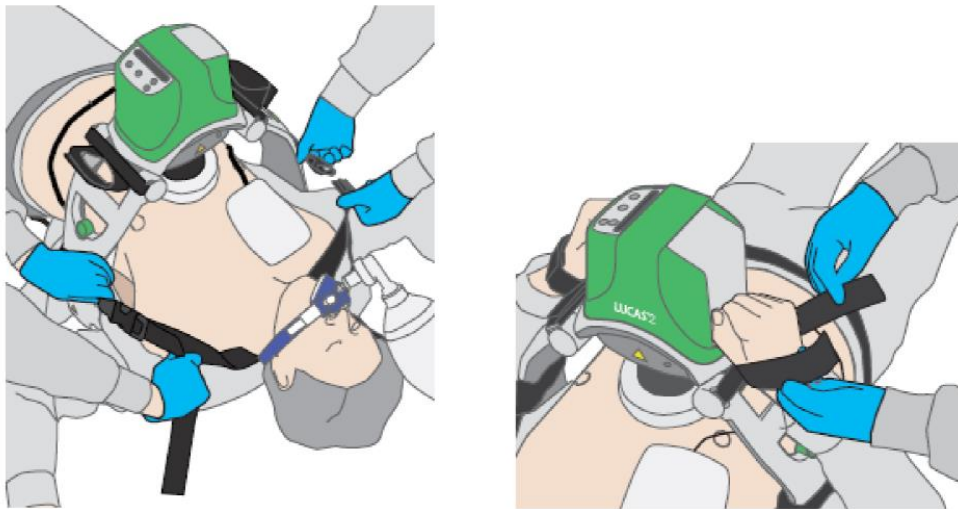
Nyomja meg a SZÜNET gombot a kiindulási helyzet rögzítéséhez, majd vegye le ujjait a szívókorongról. Ellenőrizze, megfelelő-e a helyzet. Ha szükséges, állítsa be újra.

150. ábra (forrás: Lucas 2 használati útmutató)



Nyomja meg az AKTÍV (folyamatos) vagy az AKTÍV (30:2) gombot. A LUCAS percenként 100 kompressziót végez 5 cm-es mélységben.

151. ábra (forrás: Lucas 2 használati útmutató)



Opcionálisan használja a stabilizáló pántot.

152. ábra (forrás: Lucas 2 használati útmutató)

	LUCAS 2	AutoPulse
Mellkaskompressziók száma/perc	Legalább 100/min	80/min
Mellkaskompressziók mélysége	5-5,6 cm	Mellkas AP irányának 20 %-a (+0,6/-1,3 cm)
Mellkaskompressziók helye	Sternum	Mellkas körfogata
Maximális beteg súly	Nincs	136 kg
Mellkas magasság/körfogat	17-30 cm (magasság)	76-130 cm (körfogat)
Mellkas szélesség limit	44,9 cm	25-38 cm
„Hands off time” a felrakáshoz	~ 20 sec (gyártó)	Nincs meghatározva (gyártó)
Eldobható alkatrész „újrahasználhatósága”	Elvileg egyszer használatos	Elvileg egyszer használatos

LUCAS 2 és AutoPulse összehasonlítása

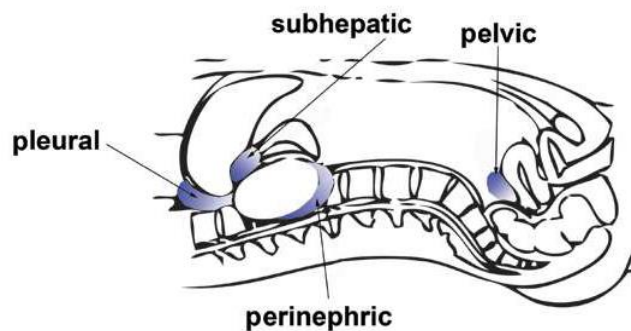
153. ábra

6.3. Prehospitális ultrahang vizsgálat

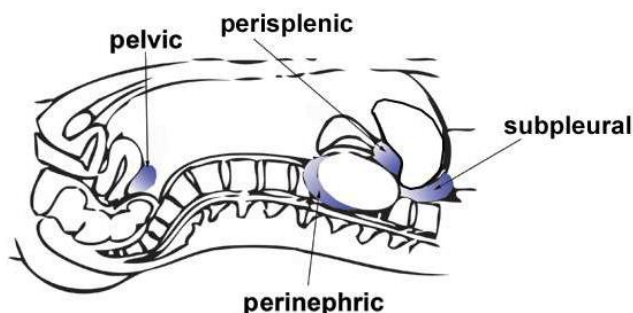
A modern sürgősségi ellátás már a prehospitális szakában is egyre jobban teret nyer a traumás betegek ellátása során az *ultrahang* vizsgálat. Az ultrahang az emberi füllel már nem hallható, 20 000 Hz feletti rezgésszámú hanghullám, diagnosztikai célra többnyire az 1-30 MHz közötti frekvencia tartományt alkalmazzuk. Alapelve, hogy a hanghullámok egy része a különböző sűrűségű anyagok határfelületeiről visszaverődik, maradékuk szóródik vagy elnyelődik. Az ultrahang vizsgálat – más néven ultrasonográfia, sonográfia vagy echográfia – a visszaverődő hanghullámokat használja fel képalkotás céljára. Leggyakrabban a *B-módú echogramot* használjuk, mely a vizsgált testtájéknak az adott pillanatban a vizsgáló választása szerinti metszeti képét mutatja. Emellett a *Doppler-mód* a keringés funkcionális jellemzőinek, áramlási viszonyainak bemutatására is képes, akár színekódolt formában is.

Az ultrahang vizsgálat során nyert echók szürkeskálán jelennek meg. A keletkező képen a környezetnél erősebb hangvisszaverésű képleteket *echódúsnak*, a gyengébbeket *echószegénynek* nevezzük. A tiszta folyadékot tartalmazó képletek *echómentesek (feketék)*.

Egyre több evidencia bizonyítja, hogy a hordozható ultrahang-készülékek jó szolgálatot tesznek a prehospitális ellátás során. Az egyik ilyen terület a traumás okból sérült betegek ellátása. Ezen betegek esetén célunk az életveszélyes, láthatatlan vérzések felderítése, és ezáltal megfelelő terápiás döntések meghozása. A prehospitális, ill. a korai hospitalis szakban elvégzett ilyen jellegű vizsgálatot **FAST** (*Focused Assessment with Sonography in Trauma*), illetve kiterjesztett **e(extended)FAST** eljárásnak nevezzük. Alapja, hogy a *szabad hasi folyadék* (vér) hanyatt fekvő helyzetben a máj körül (Morison-tasak), a lép körül, illetve a kismedencében, a Douglas-üregben gyűlik össze, ennek kimutatása a célunk. Emellett a subxyphoid síkból a klinikailag jelentős *pericardialis fluidum* is kimutatható, az eFAST során pedig kiegészítjük ténykedéseinket mindkét oldali sinus vizsgálatával. Ekkor a cél a *pneumothorax* és a *hemothorax* kimutatása.



154. ábra: A szabad hasi folyadék fekvő helyzetben történő összegyűlési helyei (forrás: Prehospitális FAST vizsgálat (Focused Assessment with Sonography in Trauma), HEMS oktatási anyag, Magyar Légimentő Nonprofit Kft., 2015.)



155. ábra: A szabad hasi folyadék fekvő helyzetben történő összegyűlési helyei (forrás: Prehospitális FAST vizsgálat (Focused Assessment with Sonography in Trauma), HEMS oktatási anyag, Magyar Légimentő Nonprofit Kft., 2015.)

A beavatkozás számos előnnyel rendelkezik, hiszen nem invazív, gyors, ismételhető, „ágy melletti”. Emellett traumás haemoperitoneum esetén *szenzitivitása 90%, specificitása 99%*. Fontos azonban megjegyezni, hogy a FAST nem helyettesítheti az egyéb képalkotó vizsgálatokat, különösképpen annak negativitása esetén. Nem képes felderíteni egyéb számos sérülést sem (perforatio, mesenterialis sérülés stb.), valamint nem tud különbséget tenni medencei sérülés esetén a vér és a vizelet között, valamint a krónikus pleuralis folyadék és a vér között. Alapelvként elmondható, hogy pozitív lelet és trauma együttes fennállása esetén kezeljük vérzésnek a látottakat.

A FAST indikációi:

- penetráló mellkasi (szívtáji) trauma
- tompa mellkasi (szívtáji) trauma
- penetráló hasi trauma
- tompa hasi trauma

A FAST-vizsgálat során a következő 4 pontot ellenőrizzük le a hason:

- Máj-rekesz szöglet, jobb felső quadráns (JFQ)
- Lép-vese szöglet, bal felső quadráns (BFQ)
- Medence transzverzális és szagittális sík
- Subxyphoid sík

A FAST során a beteg hanyatt fekvő, kissé abdukált, vagy fej felé emelt karok mellett helyezkedik el (JFQ, BFQ vizsgálata során enyhe Trendelenburg, medencénél enyhe anti-Trendelenburg helyzetben)

A hasi folyadékok az ultrahang képen **fekete sávként** jelennek meg, trauma esetén ez felvetheti vér jelenétét. Fontos azonban tudni, hogy nők esetén minimális szabad hasi folyadék normálisan is megtalálható a Douglas-üregben. Obes beteg, gázos belek esetén a vizsgálat sokszor nem informatív. A FAST vizsgálatról elmondható, hogy annál pontosabb, minél gyakorlottabb ellátó végzi. Ez a gyakorlat a sürgősségi ellátásban egyre inkább mindennapossá válik a nyugati orvoslásban.

Az eljárás során először a *máj-rekesz szögletet* vizsgáljuk. Az optimális ábrázoláshoz az elülső axillaris vonalból kell kiindulni, a VII–IX. bordaközben, majd ezután ábrázolni kell a máj jobb lebenyét, a rekeszi felszínt, a jobb vesét a Morison-tasakkal. Az UH-fej indikátorának a beteg feje felé kell néznie. A Morison-tasak negatív esetben echodús sávként ábrázolódik, az egymáshoz fekvő májtoknak és Gerota-fasciának megfelelően. Pozitív a lelet, ha a fossa hepatorenalisban folyadék jelei észlelhetők.



156. ábra: A máj-rekesz szöglet vizsgálata (forrás: www.uptodate.com)

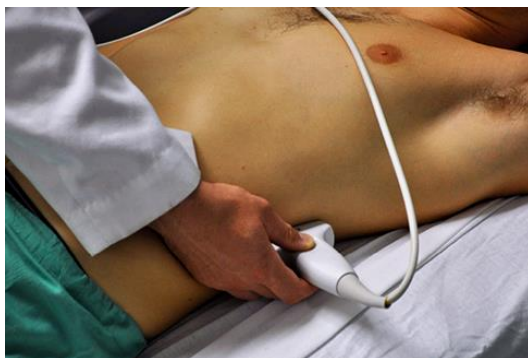


157. ábra: A máj-rekesz szöglet (M: máj, R: rekesz, JV: jobb vese, nyíl: Gerota-fascia) (forrás: Prehospitális FAST vizsgálat (Focused Assessment with Sonography in Trauma), HEMS oktatási anyag, Magyar Légimentő Nonprofit Kft., 2015.)



158. ábra: A szabad hasi folyadék a máj-rekesz szögletben (forrás: Prehospitális FAST vizsgálat (Focused Assessment with Sonography in Trauma), HEMS oktatási anyag, Magyar Légimentő Nonprofit Kft., 2015.)

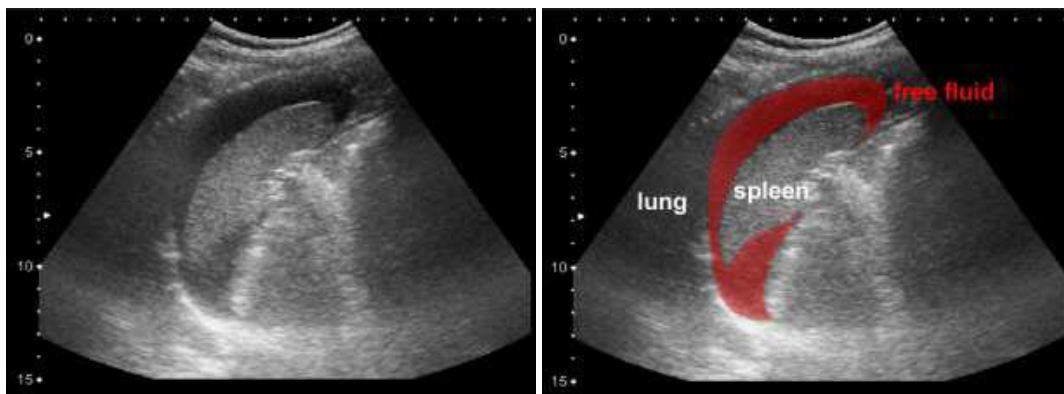
Ezután következik a lép-vese szöglet. Optimális ábrázoláshoz a hátsó axillaris vonalból kell kiindulni, az V–VII. bordaközben, ekkor a lép, a rekesz bal oldalát, a bal vesét kell ábrázolni a sulcus splenorenalissal. Az UH-fej indikátora szintén a beteg feje felé néz. Pozitív a lelet, ha a sulcus splenorenalisban ábrázolódik folyadék.



159. ábra: A lép-vese szöglet vizsgálata (forrás: www.uptodate.com)

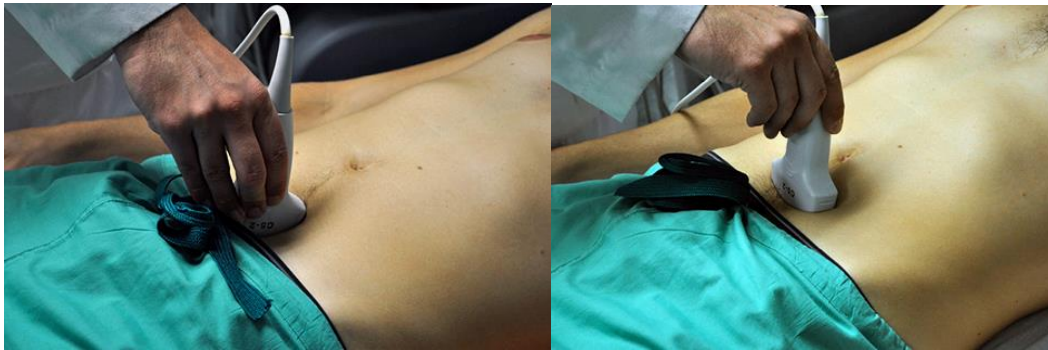


160. ábra: A lép-vese szöglet (forrás: Prehospitális FAST vizsgálat (Focused Assessment with Sonography in Trauma), HEMS oktatási anyag, Magyar Légimentő Nonprofit Kft., 2015.)

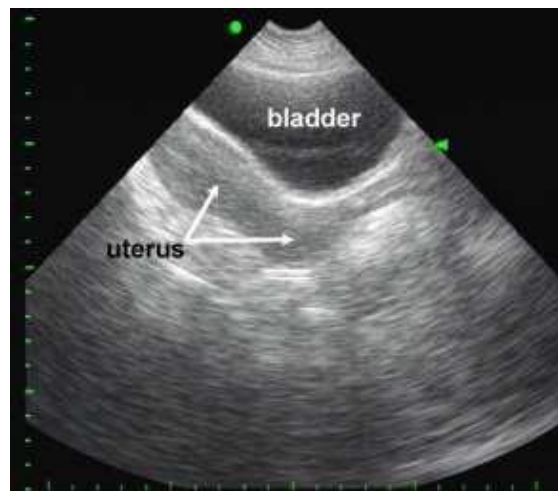


161. ábra: A szabad hasi folyadék a lép-vese szögletben (forrás: Prehospitális FAST vizsgálat (Focused Assessment with Sonography in Trauma), HEMS oktatási anyag, Magyar Légimentő Nonprofit Kft., 2015.)

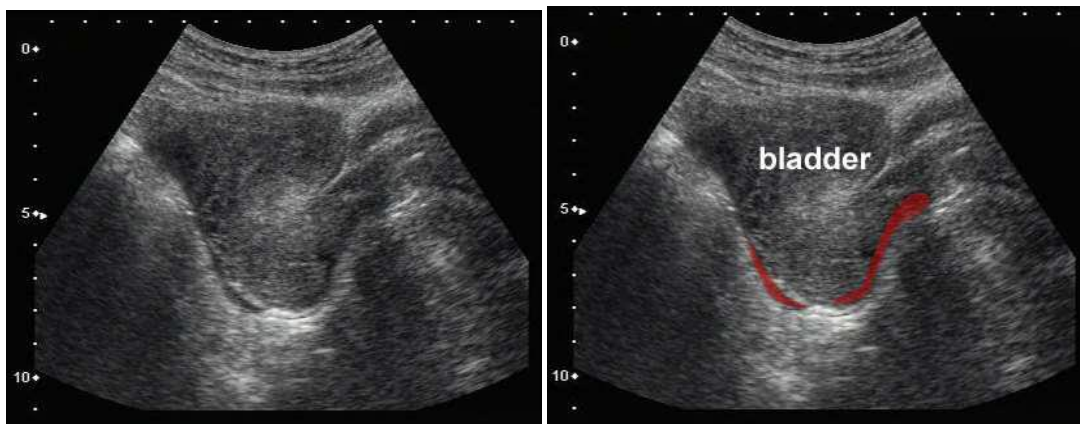
Ezt követően a *symphysis fölött* vizsgálódva haránt- és sagittális síkban ábrázolandó a húgyhólyag és környezete. Pozitív a lelet, ha a húgyhólyagon kívül szabad folyadék jelei észlelhetők.



162. ábra: A kismedence vizsgálata sagittális és transzverzális síkban (forrás: www.uptodate.com)



163. ábra: A hólyag és az uterus (forrás: Prehospitális FAST vizsgálat (Focused Assessment with Sonography in Trauma), HEMS oktatási anyag, Magyar Légimentő Nonprofit Kft., 2015.)

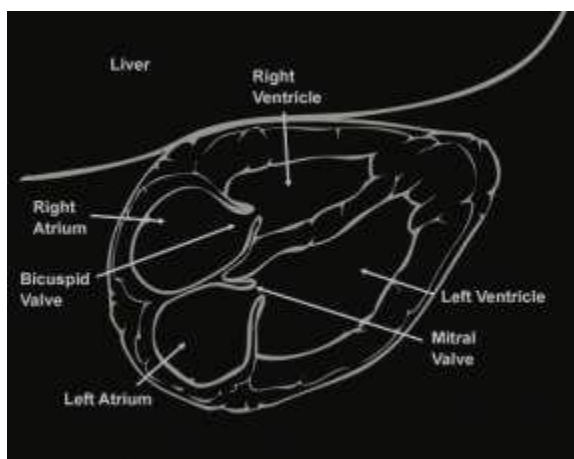


164. ábra: A szabad hasi folyadék a kismedencében (forrás: Prehospitális FAST vizsgálat (Focused Assessment with Sonography in Trauma), HEMS oktatási anyag, Magyar Légimentő Nonprofit Kft., 2015.)

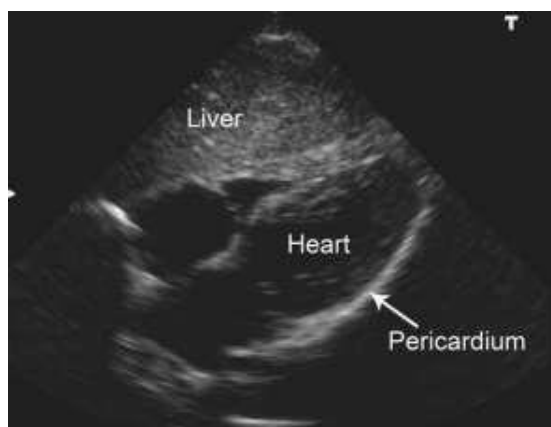
A *subxyphoid* síkból történő vizsgálat során a pericardialis folyadék, mint sötét sáv látható a szív körül, emellett a rendellenes szívmozgások is felderíthetőek. Ekkor az ultrahang fejet a subxyphoidalis területen a bal váll irányába helyezzük, szinte egy síkban a hasfallal, a rajta lévő jel pedig a beteg jobb oldala felé nézzen. Obes betegnél, illetve gázos gyomornál, valamint jelentős processus xyphoideus kiemelkedés esetén a vizsgálat nehézkes, ilyenkor ki lehet egészíteni parasternalis, vagy apicalis síkból is. Gyakorlott kézben a vena cava inferior töltöttsége, átmérője is megítélhető, mely folyadékhiányra utalhat.



165. ábra: A szív vizsgálata (forrás: www.uptodate.com)



166. ábra: A szív vázlatos képe a subxyphoid síkból (forrás: *Prehospitális FAST vizsgálat (Focused Assessment with Sonography in Trauma)*, HEMS oktatási anyag, Magyar Légimentő Nonprofit Kft., 2015.)



167. ábra: A szív UH-képe (forrás: *Prehospitális FAST vizsgálat (Focused Assessment with Sonography in Trauma)*, HEMS oktatási anyag, Magyar Légimentő Nonprofit Kft., 2015.)



168. ábra:A pericardialis folyadék fekete sávként jelenik meg a szív körül (forrás: *Prehospitális FAST vizsgálat (Focused Assessment with Sonography in Trauma)*, HEMS oktatási anyag, Magyar Légimentő Nonprofit Kft., 2015.)

Az eFAST során először a medioclavicularis vonalban, a III-IV. bordaközben vizsgálódunk mindkét oldalon, fej felé néző UH-indikátorral. Ekkor a PTX jeleit keressük, majd ezután a costophrenicus területeket nézzük át, folyadékot/haemothoraxot keresve.



169. ábra: PTX keresése (forrás: www.uptodate.com)

6.4. Mobileszközök alkalmazásai

Az okostelefonok, tabletek, egyéb okoseszközök száma az elmúlt években robbanásszerűen nőtt. Ezen eszközök számos lehetőséget nyújtanak nekünk, sőt az egészségügy területén is kamatoztathatjuk a tudásukat. Számos számítástechnikai mamutcég fektet dollármilliókat az egészségügy modern kutatásaiba, kifejlesztve számos, az orvostudományt segítő kütyüt.

A betegellátás során szerteágazó ismeretanyag felhasználására kényszerülünk, melynek fejbentartása nem mindig lehetséges. A 21. században azonban az okostelefonjaink segítségével a teljes ismeretanyagot mobilalkalmazások segítségével egyszerre a zsebünkben tudhatjuk. Nagyon nehéz azonban eldönteni, hogy melyik a jó alkalmazás, és melyik igazán hasznos.

A prehospitalis ellátás során gyorsan kell jó döntéseket hoznunk, sokszor nem mentesülve a fejbent számolásoktól. Számos applikáció segítheti azonban a munkánkat, számtalan témakörben. A legtöbb orvosi alkalmazás a legismertebb három platform mindegyikén elérhető (*iOS, Android, Windows Phone*), sokszor azonban költségektől nem mentesek, igaz ingyenes appok tömege is megtalálható az adott áruházakban.

A teljesség igénye nélkül a következő alkalmazások segíthetik munkánkat:

- **kalkulátorok:** számtalan verziójuk létezik. Egyesek segítségével könnyen számolhatjuk bármilyen gyógyszer bármilyen hígítású perfúzoros adagolását, oda-vissza könnyen mozogva a különböző mértékegységek és a ml/h között. Mások megadott gyógyszerek evidencia-alapú dózisainak kalkulálásával egy „kattintással” segíthetnek a megfelelő gyógyszeradag testtömeg-kilogrammmra történő kiszámolásával, vagy akár általunk megadott értékkel is számolhatnak. Segíthetnek gyorsan kiszámítani olyan értékeket, mint például az égett testfelszín százalékot, az égett betegek folyadékigényét, APGAR értéket. Az egyik legnagyobb segítséget a gyermekek esetén nyújtják, tulajdonképpen mini elektronikus Broselow-szalagként funkcionálnak, hiszen színkód, testtömeg, életkor szerint bármely gyermek sürgősségi ellátásához szükséges számadatát azonnal megmutatják (tubus-, laringoszkóp-, LMA-méret, életkorhoz kötött normálértékek, gyógyszerdózisok) (*Pedi Safe, Pedi STAT*).
- **score-számító alkalmazások:** az evidencia alapú orvoslásban sokszor jól meghatározott score-rendszerek segíthetik terápiás döntéseinket, melyek azonban sokszor hosszúak és bonyolultak, fejbent tartásuk nem egyszerű, egy gyors szituációban a különböző pontértékek kiszámolása és összeadása nehézkes lehet (NEXUS, GENEVA, NIHSS, PESI, Wells, Trauma-scoreok). Általában a legjelentősebb pontrendszerek mindegyike egy programban van integrálva, és könnyen megadható szempontok alapján automatikusan kalkulálnak
- **adatbázisok:** számtalan olyan program van, melyekben könnyen kereshetjük az evidencia alapú orvoslás minden tudományágában a legfrissebb cikkeket, kutatási eredményeket, protokollokat, ajánlásokat. Sajnos ezek sokszor borsos áron érhetőek el (*UpToDate, Pubmed*), gyakran azonban ingyenes próbaidőszakokat biztosítanak. Természetesen találhatunk számunkra megfelelő ingyenes programokat is (*Medscape*)
- **gyógyszeradatbázisok:** a forgalomban lévő gyógyszerek hivatalos leiratait tartalmazzák, szintén léteznek ingyenesek és fizetősek is, magyar app is létezik az összes Magyarországon törzskönyvezett gyógyszerkészítmény leiratával (*Pharmindex*)
- **tankönyvek:** sok tankönyv okosalkalmazásként is elérhető, természetesen fizetős verzióban, emellett külön-külön is megvásárolhatóak teljes orvosi könyvek, melyek könyvolvasó appok segítségével könnyen megjeleníthetőek. Jó tudni, hogy a www.tankonyvtar.hu oldalon számos magyar orvosi könyv ingyenesen letölthető sokféle formátumban
- Külön appok is léteznek, egy-egy témát felölelve, melyek különböző funkciókkal segíthetik munkánkat, kihasználva a készülékek hardveres lehetőségeit (giroszenzor, barométer)
- okoseszközünkhöz sokféle „kütyüket” gyártanak, melyek segítségével vérnyomást tudunk mérni, EKG-t tudunk készíteni, pulzoxymétert tudunk csatlakoztatni, testhőt tudunk detektálni. A jövő ezen eszközöké, hiszen egyre több és több fejlesztés válik elérhetővé, melyeket eddig

csak a fantasztikus filmekben láthattunk (kontaktlencse, mely a könnyből mér vércukrot, chip-tetoválás szintén vércukormérésre, okoszemüveg, 3D nyomtatók stb.)

További alkalmazásokat találhatunk a <http://www.imedicalapps.com/> címen is.

6.5. Várandósok vizsgálata

A várandósok helyszíni vizsgálatát elsősorban eszköz nélküli, fizikális vizsgálatok jelentik, mellyel párhuzamosan a terhességi anamnézis felvétele is történik.

A fizikális vizsgálat ABCDE személete mellett a terhességre jellemző specialitásokat is tartalmazza, ilyen a terhes méh nagyságának becslése, a magzat méhen belüli elhelyezkedésének és a magzat szívfrekvenciájának vizsgálata.

A szívfrekvencia hallgatósága prehospitalis körülmények között nagyon nehéz és bizonytalan, ehhez nyújt segítséget a **baby doppler**, melynek vizsgálófejét a magzat pozíciójának megfelelően, a várandós hasán elhelyezve jól észlelhető magzati szívhangot kaphatunk.

A magzat növekedésével a szívhangok mind erőteljesebbek lesznek, különböző intenzitással, az egész méh felett hallhatóak. Azt a pontot, ahol a has felett hallgatósza a szívhangokat a legerőteljesebben halljuk, *punktum maximumnak* nevezzük. Ez a pont rendszerint a magzat hátának megfelelő oldalán van.

A *punktum maximum* köldökhöz viszonyított helyzete a magzat elhelyezkedésétől függően:

- koponyavégű fekvésben a köldök alatt II. állásban jobb-, I. állásban a bal oldalán;
- medencevégű fekvésben a köldök felett 2 harántujjal hallhatóak I. állásban a bal, illetve II. állásban a jobb oldalán;
- harántfekvés során a köldök magasságában észlelhető, a magzat állásától függően attól kissé balra, vagy jobbra.

A vizsgálathoz az anya lefektetése szükséges, majd külső vizsgálattal a magzat méhen belüli elhelyezkedésének megállapítása történik.

További lépések:

- helyezzen kevés zselét a *punktum maximum* valószínűsíthető helyére;
- a vizsgálófej helyzetének változtatásával keresse meg a *punktum maximumot*;
- A *punktum maximum*nál $\frac{1}{2}$ -1 percig hallgatva, ellenőrizze azok frekvenciáját és ritmusát;
- Az anyai nagy-erek pulzációjával való összehasonlítás lehetősége a radiális pulzus egyidejű tapintásával kerülhető el.

A mérési eredmények értékelése:

- a szív működés frekvenciájának normális értéke 120-160/ perc közötti;
- tachycardiát jelent, ha a magzati szívfrekvencia tartósan (több, mint 10 percig) 160/perc fölötti;

bradycardiáról beszélünk, ha a magzati szívfrekvencia tartósan (több, mint 3 percig) 120/perc alatti.

Felhasznált Irodalom:

1. Rotyis M, Solténszky M, Temesvári P: Egyszerű eszközökkel végzett légútbiztosítás. Szabványos Eljárásrend. Országos Mentőszolgálat, 2013.
2. Berényi T, Góbl G, Hetzman TL, Petróczy A, Rotyis M, Sóti Á, Temesvári P: A prehospitalis betegvizsgálat szabványos eljárásrendje. Országos Mentőszolgálat, 2015.
3. Fritúz G, Diószeghy Cs, Góbl G: A Magyar Resuscitációs Társaság 2011. évi felnőtt alapszintű újraélesztési (BLS), valamint a külső (fél)automata defibrillátor (AED) alkalmazására vonatkozó irányelve. Magyar Resuscitációs Társaság, Budapest, 2011.
4. Erőss A, Hetzman TL, Petróczy A, Sóti Á, Temesvári P: RSI (Rapid Sequence Intubation), Sürgősségi intubálás. Szabványos eljárásrend, első revízió (V.2.). Országos Mentőszolgálat, 2014.
5. http://aitt.deoec.hu/www.doki.net/tarsasag/deoecaneszt/upload/deoecaneszt/document/a_legutbiztositas_gyakorlatae7c5.pdf?web_id=6CDB1EB11174C9C
6. Rotyis M, Temesvári P, Krivácsy P: A kilégzési szén-dioxid monitorozása: kapnográfia, kapnometria. Szabványos Eljárásrend. Országos Mentőszolgálat, 2013.
7. Zentay A: A laringeális maszk (LMA) prehospitalis alkalmazásának protokollja. Országos Mentőszolgálat, 2009.
8. Góbl G: Oxológia. Medicina Könyvkiadó Zrt., Budapest, 2006.
9. Chesnutt MS, Dewar TN, Locksley RM: Az orvosi beavatkozás technikái. Medicina Könyvkiadó Zrt., Budapest, 2011.
10. Reusz G, Csomós Á: Ultrahangvezérelt perifériás vénabiztosítás. Orv Hetil, 2013;154:187–190.
11. Rotyis M, Sóti Á: Oxigénterápia. Szabványos Eljárásrend. Országos Mentőszolgálat, 2013.
12. Erőss A, Petróczy A, Hetzman TL: Apnoés preoxigenizáció. HEMS eljárásrend. Magyar Légimentő Nonprofit Kft. 2015.
13. Lox A., Péntes I.: A lélegeztetés elmélete és gyakorlata. Medicina Könyvkiadó Zrt., Budapest, 2004.
14. Kádár B: Diagnosztikus és terápiás eljárások a prehospitalis gyakorlatban. TrustAir Kft. Budapest, 2014.
15. http://www.draeger.com/sites/assets/PublishingImages/Products/rsp_Oxylog_2000_plus/Attachments/rsp_oxylog_2000_plus_pocket_guide_9051533_en.pdf
16. http://www.draeger.com/sites/assets/PublishingImages/Products/rsp_Oxylog_2000_plus/Attachments/rsp_oxylog_2000_plus_pocket_guide_9051533_en.pdf
17. http://lifeinthefastlane.com/wp-content/uploads/2011/09/Oxylog-3000_v2-02.pdf
18. <http://www.uptodate.com>
19. <http://www.lmana.com/pwpccontrol.php?pwpid=6359>
20. <http://www.intranasal.net/Home/default.htm>
21. Müller S: Memorix – Sürgős esetek ellátása. Semmelweis Kiadó. Budapest, 2007.
22. Hetzman TL, Husz A, Petróczy A: Nazális opioid analgészia a helyszíni gyermek ellátásban. HEMS eljárásrend. Magyar Légimentő Nonprofit Kft. 2015.
23. International first aid and resuscitation guidelines 2011.
24. Betlehem J: Első teendők sürgős esetekben – elsősegélynyújtás. Medicina Könyvkiadó Zrt., Budapest, 2012.
25. <http://www.buyemp.com>
26. Kragh JF Jr, Walters TJ, Baer DG, Fox CJ, Wade CE, Salinas J, Holcomb JB: Survival with emergency tourniquet use to stop bleeding in major limb trauma. Ann Surg, 2009 Jan;249(1):1-7.

27. Kragh JF Jr, Walters TJ, Baer DG, Fox CJ, Wade CE, Salinas J, Holcomb JB: Practical use of emergency tourniquets to stop bleeding in major limb trauma. *J Trauma*, 2008 Feb;64(2 Suppl):S38-49.
28. <http://www.waterjel.com/professional-products/emergency-burn-care/burn-kits/large-soft-sided>
29. <http://www.waterjel.com/professional-products/emergency-burn-care/burn-kits/large-soft-sided>
30. <http://celerus-medical.com/termekek/burn-free-egesi-gel-es-kotszer-csalad>
31. <http://www.medstudentlc.com/page.php?id=84>
32. EZ-IO. Clinical principles to succesful intraosseus vascular access. www.vidacare.com
33. Hetzman TL, Bukor B, Sóti Á, Petróczy A: Folyadékpótlás, iv., io., cv. hozzáférés. HEMS eljárásrend. Magyar Légimentő Nonprofit Kft. 2015.
34. A feszülő légmell (tenziós pneumothorax/fPTX) helyszíni ellátása. Országos Mentőszolgálat, 2010.
35. Temesvári P, Hetzman TL, Sóti Á, Dubóczy Zs: Thoracostomia, HEMS eljárásrend. Magyar Légimentő Nonprofit Kft., 2015.
36. Egészségügyi Minisztérium szakmai protokollja: Pneumothorax - Sebészeti Szakmai Kollégium - *Egészségügyi Közlöny 2005. év 12. szám*
37. <http://www.smiths-medical.com/catalog/thoracic-drainage/ambulatory-chest-drainage-kits/ambulatory-chest-drainage-kit.html>
38. Corry J. K. et al.: Management of Epistaxis. *American Family Physician*, 2005 January 15;71(2):305-311.
39. Van Waes OJ, Cheriex KC, Navsaria PH, van Riet PA, Nicol AJ, Vermeulen J: Management of penetrating neck injuries. *Br J Surgery*, 2012 Jan;99 Suppl 1:149-54.
40. Navsaria P, Thoma M, Nicol A: Foley catheter balloon tamponade for life-threatening hemorrhage in penetrating neck trauma. *World J. Surg*, 2006 Jul;30(7):1265-8.
41. Shuker ST : The immediate lifesaving management of maxillofacial, life-threatening haemorrhages due to IED and/or shrapnel injuries: "When hazard is in hesitation, not in the action". *J Craniomaxillofac Surg*, 2012 Sep;40(6):534-40.
42. http://www.physio-control.com/uploadedFiles/products/defibrillators/product_data/operational_manuals/LIFEP_AK12_OperatingInstructions_3207254-008.pdf
43. http://www.physio-control.com/uploadedFiles/Physio85/Contents/Emergency_Medical_Care/Products/Operatin_g_Instructions/LIFEP_AK15_OperatingInstructions_3306222-002.pdf
44. Andrew Lockey: *Advanced Life Support - Course book*, ERC, 2011.
45. Pápai Gy, Mészáros H: A tranztelefonikus EKG használata. Szabványos eljárásrend. Országos Mentőszolgálat, 2014.
46. Antman EM, Ludmer PL, McGowan N, et al.: Transtelephonic electrocardiographic transmission for management of cardiac arrhythmias. *Am. J Cardiol*, 1986; 58: 1021-1024.
47. Papai G, Racz I, Czuriga D, Szabo G, Edes IF, Edes I: Transtelephonic electrocardiography in the management of patients with acute coronary syndrome. *J Electrocardiol*, 2014 May-Jun;47(3):294-9.
48. A betegágy melletti (Point-of-Care, POC) laboratóriumi diagnosztika fekvőbeteg intézmények sürgős és intenzív terápiás betegellátásában való alkalmazására. Az Egészségügyi Minisztérium szakmai irányelve, 2008.
49. Bognár P, László E, Rotyis M, Soltényszky M: Rögzítések a prehospitalis ellátásban. . Szabványos Eljárásrend. Országos Mentőszolgálat, 2015.
50. Campbell J: *Helyszíni sérültellátás*. Medicina Könyvkiadó Zrt., Budapest, 2013.
51. Betegmozgatási technikák az egészségügyi dolgozók váz- és izomrendszeri megbetegedéseinek megelőzésére. Európai Munkahelyi Biztonsági és Egészségvédelmi Ügynökség, E-facts 28. 2008.

52. Caroline N., et al.: Emergency Care in the Streets. p. 2220-2251. American Academy of Orthopaedic Surgeons (AAOS), Jones & Bartlett Publishers, 2012.
53. Takácsné FI, Sonkoly Z, Szöllősi Sz: Betegszállítás és logisztika. Harruckern János Közoktatási Intézmény Gyógypedagógiai Kollégium, 2011.
54. http://www.lucas-cpr.com/doc_en/100666-15_Rev_A_LUCAS2_IFU_HU_Web2.pdf
55. Diószeghy Cs, Hauser B, Tóth Z, Góbl G. A Magyar Resuscitatio Társaság (HuRC) 2011. évi felnőtt emeltszintű újraélesztési (ALS) irányelve. Magyar Resuscitatio Társaság, Budapest, 2011.
56. Nolan JP, Soar J, Zideman DA, Biarent D, Bossaert LL, Deakin C, Koster RW, Wyllie J, Böttiger B; ERC Guidelines Writing Group: European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2010 Section 1 Executive Summary, Resuscitation. 2010 Oct;81(10):1219-76.
57. Rubertsson S, Lindgren E, Smekal D, Östlund O, Silfverstolpe J, Lichtveld RA, Boomars R, Ahlstedt B, Skoog G, Kastberg R, Halliwell D, Box M, Herlitz J, Karlsten R: Mechanical chest compressions and simultaneous defibrillation vs conventional cardiopulmonary resuscitation in out-of-hospital cardiac arrest: the LINC randomized trial. JAMA. 2014 Jan 1;311(1):53-61.
58. Diószeghy Cs, Hauser B, Tóth Zoltán, Góbl G, Hetzmann TL, Erőss A, Petrőczy A, Sóti Á, Temesvári P: Felnőtt emeltszintű újraélesztése (Advanced Life Support – ALS). HEMS eljárásrend. Magyar Légimentő Nonprofit Kft. 2015.
59. Sóti Á: Prehospitális FAST vizsgálat (Focused Assessment with Sonography in Trauma). HEMS oktatási anyag. Magyar Légimentő Nonprofit Kft. 2015.
60. Védőnői Szakmai Kollégium: A Nemzeti Erőforrás Minisztérium szakmai protokollja a védőnői szűrővizsgálatokról a várandós anya ellátásában. Hivatalos Értesítő, 2010. évi 104. szám. 15259-15276.old.