

Újraélesztés a prehospitális ellátásban



A 2021. évi ERC ajánlások összefoglalása,
kiegészítésekkel

Összeállította: **Dr. Göbl Gábor** vezetésével
az OMSZ Orvosszakmai Osztály Szakmai Munkacsoportja
Az „Újraélesztés csecsemő- és gyermekkorban” c. fejezet **Dr. Goschler Ádám, Dr. Krivácsy Péter** és **Dr. Szűcs Andrea** munkája

Tartalomjegyzék

Az összefoglaló célja	4
Bevezetés.....	4
Szervezési szempontok	6
<i>A laikus segélynyújtó szerepe</i>	<i>6</i>
<i>A mentésirányítás szerepe</i>	<i>7</i>
Alapszintű újraélesztés (BLS) – laikus szintű ellátás	8
<i>A keringésmegállás felismerése</i>	<i>8</i>
<i>A mellkasi kompressziók.....</i>	<i>10</i>
<i>Lélegeztetés.....</i>	<i>11</i>
<i>A (fél)automata külső defibrillátor (AED) használata</i>	<i>12</i>
<i>Az AED használata</i>	<i>13</i>
A BLS körébe tartozó további tevékenységek	15
<i>A felső légúti idegentest okozta fuldoklás ellátása</i>	<i>15</i>
<i>Az eszméletlen beteg stabil oldalfektetése</i>	<i>18</i>
<i>Az alkalmilag jelenlévő orvos / szakképzett egészségügyi dolgozó lehetőségei</i>	<i>19</i>
Mentőellátás	20
<i>A helyszín sajátosságai.....</i>	<i>20</i>
<i>A mentőegység a következő helyzetekkel találkozhat:</i>	<i>21</i>
<i>A (kiérkező) mentőegység elsődleges teendői:</i>	<i>21</i>
Emelt szintű újraélesztés (ALS)	23
<i>Az EKG ritmus elemzése.....</i>	<i>24</i>
<i>A defibrillálás technikai szempontjai</i>	<i>26</i>
<i>Reverzibilis okok a keringésmegállás hátterében.....</i>	<i>30</i>
<i>Gyógyszerek az ALS alatt</i>	<i>30</i>
<i>Légútbiztosítás és lélegeztetés ALS alatt</i>	<i>31</i>
<i>Egyéb eszközök és eljárások az ALS során.....</i>	<i>32</i>
<i>A mentőellátás további szempontjai</i>	<i>35</i>
<i>Postresuscitációs ellátás</i>	<i>36</i>
<i>Újraélesztés a beteg szállítása közben, avagy a beteg beszállítása folyamatos újraélesztés mellett</i>	<i>40</i>
<i>A helyszíni újraélesztés abbahagyása.....</i>	<i>41</i>
<i>Kockázatok a helyszíni újraélesztésben</i>	<i>42</i>
<i>Kórházi betegátadás</i>	<i>43</i>
<i>Dokumentálás</i>	<i>43</i>
<i>A kórházon kívül nyert információk szerepe a hirtelen szívhalál megelőzésében</i>	<i>43</i>

Keringésmegállás speciális körülmények között	44
<i>Hypoxia.....</i>	<i>44</i>
<i>Hypovolaemia.....</i>	<i>45</i>
<i>Hypo-, hyperkalaemia és egyéb elektrolit-eltérések.....</i>	<i>45</i>
<i>Hyperkalaemia.....</i>	<i>45</i>
<i>Hypokalaemia.....</i>	<i>46</i>
<i>Hypothermia.....</i>	<i>47</i>
<i>Hyperthermia.....</i>	<i>49</i>
<i>Thrombus.....</i>	<i>51</i>
<i>Tenziós PTX.....</i>	<i>51</i>
<i>Tamponád.....</i>	<i>52</i>
<i>Toxinok (mérgezőek).....</i>	<i>52</i>
<i>Traumás keringésmegállás (TCA).....</i>	<i>54</i>
Speciális környezet	57
<i>Újraélesztés közforgalmi járművön.....</i>	<i>57</i>
<i>Szűk, vagy egyéb okból a tevékenységet fizikailag korlátozó vagy veszélyeztető környezet.....</i>	<i>57</i>
<i>Keringésmegállás járművezetés közben.....</i>	<i>58</i>
<i>Keringésmegállás sportolás közben.....</i>	<i>58</i>
<i>Elektromos baleset.....</i>	<i>58</i>
<i>Villámcsapás.....</i>	<i>60</i>
<i>Természeti környezet.....</i>	<i>61</i>
<i>Vízi baleset.....</i>	<i>61</i>
Speciális betegek.....	65
Újraélesztés csecsemő- és gyermekkorban.....	69
Újraélesztés a prehospitalis ellátásban (helyszínrendezési javaslat BLS-egységek részére)	83
Újraélesztés a prehospitalis ellátásban (helyszínrendezési javaslat ALS-egységek részére)	88

Az összefoglaló célja

Az összefoglaló segítséget kíván nyújtani a prehospitalis ellátásban dolgozó egészségügyi szakembereknek a váratlan keringésmegállás felismeréséhez és ellátásához.

Tekintve, hogy a szakképzett egészségügyi ellátók:

- időnként laikus segélynyújtók újraélesztő munkáját veszik át és folytatják,
- hivatásuk gyakorlásán kívül, alkalmilag is találkozhatnak keringésmegállással, és ilyenkor – eszközök hiányában – gyakorlatilag csak laikus szintű ellátást nyújthatnak, továbbá,
- BLS-AED oktatással is foglalkozhatnak,

ezért a bevezető során részletezzük a laikus BLS-AED ajánlást is, a szakellátók számára tett kiegészítésekkel. A technika és az értékek – ahol másként nincs jelölve – átlagos testalkatú felnőttre vonatkoznak.

Az oktatási anyag a 2021. évi ERC-ajánlás alapján készült, azonban abban a korábbiakhoz képest major változás nincs.

Az összefoglaló nem tér ki részletesen a COVID-19 járvánnyal kapcsolatos módosításokra (egyres helyeken azonban említésre kerül), azok megtalálhatóak az „Újraélesztés és COVID-19 a prehospitalis ellátásban” c. szabványos eljárásrendben.

Bevezetés

A kórházban és a kórházon kívül bekövetkezett keringésmegállás jellemző okai és mechanizmusai gyakoriságukban eltérőek (1. táblázat):

	Kórházon kívül	Kórházban
Dinamika	Hirtelen esemény	Fokozatos; olykor későn felismert állapotromlás vezet be
Gyakori mechanizmus	Sokkolandó ritmus	Nem sokkolandó ritmus
Külső okok	Viszonylag gyakoriak, változatosak	Kivételesek
Kimenetel (ha időben észlelik)	Viszonylag jó	Rosszabb
A megelőzés lehetősége	A keringésmegállás esetleges előjeleinek felismerése	Gyors reagálású sürgősségi csapat (Medical Emergency Team) riasztása
Optimális ellátás	Közösségi reagálás	Újraélesztő csapat

1. táblázat: A kórházban és a kórházon kívül bekövetkezett keringésmegállás jellemző okai és mechanizmusai

Gyermekek keringésmegállása ritka, mechanizmusa – helyszíntől függetlenül – alapvetően különbözik a felnőttétől: elsősorban légzészavarral, légúti elzáródással kell számolni, amely hypoxia révén másodlagosan vezet jellemzően nem sokkolandó ritmus okozta keringésmegálláshoz.

A kórházon kívüli szíveredetű keringésmegállás háttereként a modern újraélesztés kezdetétől – az 1960-as évek elejétől – hagyományosan a sokkolandó ritmusok (VF, pnVT) szerepét hangsúlyozzák, jóllehet ezek aránya az utóbbi évtizedekben csökkent. Sokkolandó ritmus miatti keringésmegállásból jóval nagyobb eséllyel éleszthetők újra a betegek, mint nem sokkolandó ritmus (ASY, PEA) esetén; továbbá VF/pnVT-ben az egyetlen hatásos megoldás az elektromos defibrillálás. Így érthető, hogy az újraélesztés első és legfontosabb eszközének a defibrillátort tartjuk.

Sokkolandó ritmusban beavatkozás (mellkaskompressziók és defibrillálás) nélkül percenként 7-12%-kal csökken a sikeres újraélesztés esélye (vagyis 10 perc elteltével az életkilátások csaknem nullára csökkennek), míg folyamatos mellkaskompressziók mellett a csökkenés percenként csak 4-5%.

Érthető tehát, hogy sokkolandó ritmus miatti keringésmegállásban a mentők kiérkezésekor észlelhető ritmus függ a kiérkezési (pontosabban a keringésmegállás és az első ritmusanalízis között eltelt) időtől is: minél hosszabb ez, annál inkább csökken a VF/pnVT amplitúdója (így a sikeres defibrillálás esélye), míg végül ASY-vá alakul az EKG.

Mindezekből következően a beteg sorsát alapvetően meghatározza:

- a keringésmegállás gyors felismerése,
- azonnali segélyhívás, további segítő személyzet és defibrillátor (legalább AED) mielőbbi igénybevehetősége érdekében,
- azonnal megkezdett újraélesztés (legalább mellkaskompressziók),
- a ritmus mielőbbi azonosítása, sokkolandó ritmusban mielőbbi defibrillálás.

Az újraélesztés sikerét elsősorban a jó minőségű (l. később) mellkaskompressziók és (sz.e.) a mielőbbi defibrillálás határozzák meg.

Szervezési szempontok

A keringés megállásától a mentők megérkezéséig és beavatkozásáig eltelő időt egyrészt megfelelő szervezési intézkedésekkel minél inkább rövidíteni kell, másrészt a lakosság bevonása útján hasznos segítséggel kell kitölteni. A lakosság – beleértve az iskolás korosztályt – motiválására és oktatására itt nem térünk ki, csupán a mentőellátás keretében tehető intézkedésekre.

A laikus segélynyújtó szerepe

Korszerű informatikai technológiát alkalmazva gyanított keringésmegállás esetén:

- mobiltelefonra telepített applikációval (ilyen nálunk az ÉletMentő App) útmutatást kaphatnak a keringésmegállás felismeréséhez és az újraélesztéshez, a rendszerhez csatlakozottak elektronikus úton mentőt hívhatnak,
- valamely önkéntes rendszerhez (ilyen nálunk a Szív City) csatlakozott (ideálisan újraélesztésre kiképzett) önkéntesek közül az éppen egy adott mentőhívás helyszínének néhány száz méteres körzetében tartózkodókat a mentésirányítás okostelefon-applikáció útján vagy szöveges üzenettel riaszthatja, a percekben belül odaérkező önkéntes alapszintű újraélesztést kezdhet, illetve folytathat.

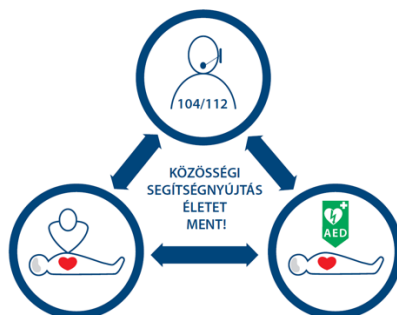
Minden európai országot ösztönöznek az említett technológia használatára, annak érdekében, hogy:

- növekedjen a szemtanú-CPR gyakorisága,
- csökkenjen a kompresszió megkezdéséig és a sokkleadásig eltelő idő,
- javuljon a jó idegrendszeri állapotban való túlélés.

A laikus újraélesztést egyebek mellett támogató (a mentőszolgálaton részben túlmutató) programok:

- AED-térkép készítése, közzététele, karbantartása,
- a felnőttek mellett a gyermekek rendszerszerű oktatása: tanítsunk meg minden iskolás gyermeket újraélesztani („vizsgáld, hívj segítséget és végezz kompressziókat”),
- a gyermekek ösztönzése: tanítsák szüleiket és rokonaikat újraélesztani.

A közösségi reagálás életet menthet!



A mentésirányító, a keringésmegállás szemtanúja (legtöbbször laikus), és az általa mielőbb használandó félautomata defibrillátor együttese és együttműködése kulcskérdés az újraélesztés sikerre vitelében.

A mentésirányítás szerepe

Az eseményt észlelő, és mentőt hívó laikus a mentésirányító segítségével gyorsabban és biztosabban felismeri a keringésmegállást, a mentésirányítótól folyamatos segítséget kap az újraélesztéshez, amíg a mentők kiérkeznek.

Az ERC ajánlása szerint:

- Nem reagáló, nem légző beteg újraélesztéséhez biztosítsunk telefonos segítséget.
- A mentésirányításban standard kritériumokat és algoritmusokat kell használni a beteg keringésmegállásának a bejelentés alapján történő felismeréséhez.
- Az irányítóközpontban monitorozni és követni kell a keringésmegállás felismerésének képességét, és folyamatosan keresni kell a keringésmegállás-felismerés javításának lehetőségeit.
- Az irányítóközpontban rendszerszerűen biztosítani kell, hogy a nem reagáló, nem normálisan légző beteg ellátásához a bejelentő útmutatást kapjon a mentésirányítótól (telefonon segített újraélesztés: T-CPR).
- A mentésirányító a felnőtt, nem reagáló és nem normálisan légző áldozatot bejelentő telefonálót csak mellkaskompresszióval végzett újraélesztésre kérje.

(részletesen ld. a „*Telefonon irányított újraélesztés (T-CPR)*” c. szabványos eljárásrendben).

Alapszintű újraélesztés (BLS) – laikus szintű ellátás

A keringésmegállás felismerése

Gyanút keltő:

- keringésmegállás lehetőségét magában hordozó baleseti mechanizmus (áramütés, vízi baleset), illetve erre utaló helyszín,
- a keringésmegállás potenciális előjeleként értékelendő jellegzetes tünetek, nehézlégzés, mellkasi fájdalom, ájulás (utóbbit esetleg átmeneti – gyorsan csillapodó és megszűnő – görcsroham kíséri, ami epilepszia felé terelheti a gyanút → a görcsroham alatt/megszűnése után állapotfelmérés, légzés/keringés vizsgálata szükséges),
- agonális (gaspoló) légzés (l. alább), amely lehet elhúzódó, és megtartott légzés illúzióját keltheti,
- mozdulatlanul és az adott környezetben szokatlan/rendellenes testhelyzetben, többnyire földön fekvő betegnél.

Kritikus állapot, ill. keringésmegállás gyanúja esetén törekedjünk a beteg **360°-os körüljárhatóságának** biztosítására, még akkor is, ha annak megteremtése esetleg minimális idővesztéssel jár.

Keringésmegállás gyanújában a **segélynyújtónak** gyors választ kell adnia az alábbi kérdésekre:

0. Van-e veszély a helyszínen akár nyilvánvalóan, akár az esemény (áramütés, vegyi baleset) jellegéből várhatóan? Ha igen, a segélynyújtó tegyen kísérletet:

- a veszélyforrás megszüntetésére, amennyiben ezt önmaga veszélyeztetése nélkül meg tudja tenni, vagy
- az áldozat és önmaga biztonságba helyezésére – feltéve, hogy arra képes, és ezzel nem kell jelentős veszélyt vállalnia. Ellenkező esetben haladéktalanul kérjen megfelelő segítséget, és ne közelítse meg a beteget, ill. a helyszínt.

A segélynyújtó gondoskodjon saját biztonságáról is. Ha rendelkezésre áll, viseljen védőkesztyűt, esetleg maszkot, és lehetőleg kerülje a beteg testnedveivel (pl. vér, hányadék, nyál) való érintkezést. Különösen fontos ez járványok idején (pl. COVID-19).

(megj.: B típusú elsősegély dobozban maszk és kesztyű is található)

1. Reagál-e a beteg? Hangos megszólításra („Mi történt? Segíthetek?”), válla egyidejű kíméletes megrázására:

- **ha bármilyen reakció** mutatkozik az erőteljes ingerekre, a beteg él. Képességei, kompetenciája szerint tájékozódjon állapotáról, ha szükségesnek látja, a kontaktusképes betegnek ajánlja fel segítségét és végezze el a szükséges teendőket (vizsgálat és ellátás az ABCDE szemléletnek megfelelően). Ha erre nem képes egyedül, kérjen megfelelő segítséget. A segítség megérkezéséig maradjon mellette és rendszeresen ellenőrizze állapotát.
- **ha nem észlelt semmiféle reakciót**, haladéktalanul kiáltson segítségért annak érdekében, hogy szaksegítségét hívathasson valakivel anélkül, hogy az ellátandót magára kellene hagynia. Folytassa tovább az életjelenségek vizsgálatát.

- amennyiben az ellátandó személy nem a hátán fekszik, fordítsa a hátára, ezzel egyidejűleg **szabadítsa fel a légutat** a fej kíméletes hátrahajtásával és az áll előremelésével; így elhárítható a pusztán az eszméletvesztésből fakadó légúteltelzáródás veszélye.
 - csak akkor kell a szájüregbe nyúlania, ha a körülmények azt nyilvánvalóan szükségessé teszik (pl. szemmel jól látható, a légzést akadályozó idegentest vagy hányadék eltávolítása érdekében – rendelkezésre állás és kompetencia esetén használja a leszívót durva toldattal, és/vagy távolítsa el az idegentestet, pl. Magill-fogóval).
2. (Az életjelenségek vizsgálatához hozzátartozik a légzés, illetve bármilyen egyéb spontán mozgás – köhögés, nyelés, védekezés stb. vizsgálata, valamint képzettség és jártasság esetén az ezzel egyidőben történő carotis pulzus tapintása is.)

Normálisan lélegzik a beteg? Az előzőeknek megfelelően szabaddá tett légút mellett a beteg mellkasa felé fordított fejjel hajoljon szoroson a beteg arca elé és 10 másodpercig

- a légzőmozgások figyelésével, valamint
- a légáramlás hallgatásával és
- érzékelésével

(hároms érzékelés) ellenőrizze, hogy a beteg normálisan lélegzik-e, illetve állapítsa meg, hogy a légzés nem normális, vagy hiányzik.

(megj.: légúti megbetegedések – pl. influenza, COVID-19 – gyanúja esetén ne hajoljunk a beteg arca fölé – a légút megnyitása is elhagyható, hanem a mellkas szintjében oldalról figyeljük a mellkas mozgását – emelkedését, süllyedését – és hallgassuk a légzési hangokat).

Normális a légzés, ha

- nem nagyon gyér (a 10 másodperc alatt legalább kétszer észlelhető),
- nem feltűnően, görcsösen erőlködő, és
- nem zajos (hörgő).

Gyakori ugyanis keringésmegállásban a vérellátás nélkül maradt nyúltvelői légzőközpont utolsó reakciójaként az ún. agonális vagy terminális (angol szóval: gaspoló) légzés, amely nem biztosít hatásos légcserét, ugyanakkor megzavarhatja fontos döntésében az ellátót. (A gaspoló légzést gyakran a következőképpen interpretálja a laikus észlelő: *furcsa, néha vesz egy-egy levegőt, hörög, tádog, csuklik, vesz egy nagy levegőt, mintha pipálna, úgy lélegzik, mint egy hal* stb.). Amennyiben ilyen terminális légzést észleltünk, vagy egyszerűen a döntés tekintetében kétségeink lennének, járjunk el úgy, mintha a légzés nem lenne normális vagy hiányozna.

- Amennyiben a nem reagáló beteg légzése egyértelműen **normális**: a beteg eszméletlen ugyan, de keringése pillanatnyilag kielégítő. Ellátása mindenképpen szaksegítséget igényel, ezért gondoskodjon mentőhívásról (☎112, 104). Ha ezt másra bízhatja (lássa el információval, pl. eszméletlen beteghez, vagy újraélesztéshez kérjen segítséget), és így a beteg mellett maradhat, az 1. pontban leírtaknak megfelelően tartsa szabadon a légutakat és ellenőrizze folyamatosan a légzést. Ha magára kell hagynia az áldozatot, helyezze stabil oldalfekvésbe, amely megakadályozza nyelve visszacsúszását (ld. később).

- **Ha nem észlelt normális légzést**, valószínűsíthető a keringésmegállás (normális légzés hiányában keringés tartósan nem lehetséges, illetve hatásos keringés hiányában a légzés – gyakran terminális jellegű, azaz gaspoló átmenettel – megszűnik). Ha eddig még nem történt meg, haladéktalanul hívjon, optimális esetben hívasson mentőt (☎ 112, 104). Ha egyedül kell hagynia a beteget a mentőhíváshoz, először hívja a segélyhívót és utána kezdjen újraélesztést. Amennyiben a közelben AED elérhető, hozassa a beteghez.
- **A telefonhívás során javasolt a készülék kihangosítása, vagy egyéb „hands-free” eszköz (pl. vezeték nélküli fülhallgató) alkalmazása!**

A mentők elérhetők az ingyenesen letölthető „ÉletMentő” applikációval is, melyen keresztül segítséget tudunk kérni egyetlen gombnyomással.



Ha a bejelentés alapján valószínűsíthető a keringésmegállás és mindez közterületen történik, a mentésirányító aktiválja a „Szív City” alkalmazást, amely a bajbajutott és segítségre szoruló embertársunk 500 méteres körzetében riasztja az alapfokú újraélesztés gyakorlati alkalmazásában jártas, fenti applikációt telefonjára korábban letöltő segítségnyújtó mobiltelefonját, jelezve a készüléken a segélynyújtás helyszínét.



Az újraélesztést – néhány kivételtől eltekintve – mellkasi kompressziókkal kell kezdeni, tekintettel arra, hogy a felnőttkori váratlan (kórházon kívüli) keringésmegállások döntő többsége szíveredetű, és bekövetkeztekor a vér tartalmaz még néhány percre elegendő oxigént.

Ha kéznél van AED, a mellkaskompressziók megkezdése **ELŐTT** használja, és kövesse az AED utasításait (ld. később)!

A KOMPRESSZIÓK FOLYAMATOSSÁGA ÉS JÓ MINŐSÉGE NAGYON FONTOS!

A jó mellkaskompresszió legyen:

- kellően szapora: legalább 100/perc, legfeljebb 120/perc ütemű,
- kellően mély: felnőttél a mellkast körülbelül 5, de nem több mint 6 cm-re nyomjuk le; gyermekét a mellkas nyílrányú átmérőjének 1/3-ával,
- egyenletes, és ezzel azonos ideig tartó,
- teljes felengedéssel.

A mellkasi kompressziók

Helyezkedjen el a hanyatt, kemény alapon fekvő áldozat mellett, annak válla magasságában, ahonnan egyaránt elérheti a mellkast és a fejet. A megfelelő nyomási pont a szegycsont alsó felén, a középvonalban körülbelül a (férfi) mellbimbók magasságában a „mellkas közepén” található, erre illeszkedjen a kéztő, az ujjak legyenek merőlegesek a test hossz tengelyére, a másik kéz pedig a kompressziót végző kézen helyezkedjen el. Fontos, hogy a nyomást valóban csak a kéztőn keresztül közvetítsük, és a bordák ne kerüljenek nyomás alá.

A kompresszió során a mellkast körülbelül 5, legfeljebb 6 cm-re (nyílrányú átmérőjének kb. egyharmadával) kell lenyomni, majd teljesen felengedni, anélkül, hogy közben elemelné kezét

a mellkasról¹. Ne támaszkodjon a mellkasra, a mellkas kitágulásának akadályozása gyakori hiba, jelentősen csökkenti a kompresszió hatékonyságát. A lenyomás és felengedés aránya 1:1 legyen.

A kompresszió üteme legyen legalább kb. 100/min, de legfeljebb 120/min. Helyesen végezve, a szabályos és legkevésbé fárasztó mozgás egy, a csípőízületben végzett előre-hátradóló, harmonikus és egyenletes mozgás, amely a végig nyújtott karok által továbbítva a mellkas körülbelül azonosan rövid ideig való lenyomását és teljes felengedését eredményezi.

A tapasztalatok szerint a megfelelő módon végzett hangos számolás hasznos a kellő kompressziós frekvencia és egyenletes ütem felvételéhez és tartásához, valamint segíti a végzett kompressziók számának követését is.

Ha az alkalmi segélynyújtó nem tud, vagy nem akar a kompressziókat követően lélegeztetni, legalább végezzen folyamatos mellkaskompressziókat a további ellátást nyújtó segítség megérkezéséig; még akkor is, ha azt korábban soha nem tanulta. Ez elsősorban az elsődlegesen szív eredetű keringésmegállásban lehet célravezető, amennyiben a megfelelő szaksegítség rövid időn belül (5-8 perc) megérkezik. Ha már a keringésmegállás előtt is hypoxiás lehetett a beteg (pl. vízbefulladás), illetve csecsemő/gyermek keringésmegállásában mindig törekedni kell a lélegeztetésre is.

A mellkaskompressziót végző segélynyújtó gyorsan kifárad, ami a kompressziók minőségét rontja. Ezért legkésőbb 2 perces komprimálás után a keringéspótlást végző személyt váltani ajánlott, ha van kivel; ezt úgy kell megoldani, hogy a keringés mesterséges fenntartása ne szüneteljen 5 (legfeljebb 10) másodpercnél hosszabb ideig. A mechanikus mellkaskompressziós eszközökről az ALS fejezetben esik szó.

Megj.: Járványidőszakban (pl. COVID-19) nem ajánlott a beteg által kilelegzett levegőt belélegezni, így (ha rendelkezésre áll) a mellkaskompressziók megkezdése előtt a segélynyújtó tegyen a betegre szájmazskot. Szájmazsk elérhetetlensége esetén terítsen egy kendőt (textíliát) a beteg légzőnyílásaira.

Lélegeztetés

Ha a segélynyújtó járatos ebben, a 30 kompresszió végrehajtása után pótolja a légzést **2 befújással** szájból szájba, vagy szájból orrba. A fej már leírt hátrahajtásával és az áll előemelésével szabadítsa fel a légutakat; a befújásra szánt légzőnyílást tegye szabaddá, miközben a másikat ujjával zárja le. Vegyen a szokásosnál kissé mélyebb lélegzetet. Száját illessze olyan szorosan a beteg szájához (vagy orrához), hogy ne maradjon rés a beteg arca és saját ajkai között, majd fújja a levegőt a betegbe. Ezután fejét a beteg mellkasa felé fordítva vegyen ismét levegőt, miközben ellenőrizze, hogy a beteg mellkasa visszasüllyed-e, illetve kiáramlik-e az előbb befújt levegő. Ismétlje meg a folyamatot egyszer.

A két, egyenként kb. 1 másodperces, szabályosan végrehajtott lélegeztetési kísérletnél a segélynyújtó a mellkast láthatóan megemelő mennyiségű (befúvásoként kb. 500–600 ml) levegőt juttasson be. Fontos, hogy a két befúvás a mellkaskompressziók sorozatát legfeljebb 10 másodpercre szakítsa meg.

¹ Egyes vélemények szerint a mellkason fekvő kéztő minimális elemelésével megbízhatóbban elérhető a mellkas teljes felengedése.

A hatásos lélegeztetés során észlelhető mellkaskitérés egyaránt igazolja a technika helyességét és a légutak átjárhatóságát.

Ha a befúvás nehéz vagy lehetetlen, az a légútfelszabadítás elégtelenségére utal; ha a fej hátrahajtásának és az áll felhúzásának javítása nem segít, nézzünk be a szájüregbe, és ha látható idegentestet észlelünk, azt ujjal megragadva távolítsuk el. Amennyiben a lélegeztetés során a légzőnyílások körül fúvó/sípoló hang hallható, tömítetlenség valószínű. Mindkét esetben feltűnő, hogy a mellkas kevésbé, vagy egyáltalán nem emelkedik befúváskor. Fedezzük fel a hibát, és korrigáljuk!

A kompressziókat és a lélegeztetést össze kell hangolni: 30 kompresszióból álló sorozatokat kell 2 rövid befúvás idejére megszakítani, majd haladéktalanul folytatni újabb 30 kompresszióval.

Felnőtt-BLS (valamint az egy évnél idősebb gyermek **laikusok általi** ellátása) során a kompresszió és lélegeztetés aránya — a segélynyújtók számától függetlenül — 30:2.

A mellkaskompresszió és a lélegeztetés váltásakor törekedni kell az idővesztés minimalizálására. Speciális célcsoportok kivételével laikus segélynyújtóknak csak az egy segélynyújtó általi újraélesztés oktatandó. Ha több segélynyújtó van jelen, a mellkaskompressziót végzőt legkésőbb 2 perc elteltével váltani kell. Képzett hivatásos ellátók közül is csak azok vállalkozzanak páros munkára, akik a technika pontos uralása mellett megbízhatóan, idővesztés nélkül képesek összehangolni tevékenységüket.

Ha a segélynyújtó nem hajlandó, vagy nem tud (hatásosan) lélegeztetni, legalább folyamatos mellkaskompressziókkal igyekezzék mesterséges keringést fenntartani, a szaksegítség megérkeztéig. ***Csak az lélegeztessen, aki ezt megtanulta és gyakorlott benne, különben a mellkaskompressziók lélegeztetés miatti meg-megszakítása elégtelen lélegeztetéssel párosulva súlyosan rontja a beteg életkilátásait, melyet tovább ront a gyomor felfújása által okozott regurgitáció és aspiráció is.***

Azokban a kritikus esetekben, amikor mentőhívás kapcsán a mentésirányítónak telefonon kell utasításokat adnia egy újraélesztést korábban nem tanult, csak útmutatás alapján segíteni képes bejelentőnek (ún. „telefonon irányított CPR” – T-CPR), csupán a mellkaskompresszió megfelelő vezénylésére javasolt koncentrálni, lélegeztetést ilyenkor nem végeztetünk.

Figyelem: súlyos fertőzésveszély esetén (pl. COVID-19 járvány alatt) az elsősegélynyújtás szintjén – felnőtteknél – a lélegeztetés tilos! A mellkaskompressziók keltette, a beteg légútjaiból származó – bár csekély mértékű, de a fertőzés továbbvitele szempontjából fontos – légáramlás minimumra csökkentésére a beteg arcát textíliával takarjuk le!

A (fél)automata külső defibrillátor (AED) használata

Nem sokkolandó ritmusban mellkaskompressziókkal (és lélegeztetéssel) esetleg helyreállítható a spontán keringés. Sokkolandó ritmust hatékonyan csak defibrillálással lehet megszüntetni, ehhez AED-t vagy MD-t használunk.

Az AED-k közterületi telepítése (PAD) szerencsés módon hazánkban is terjed, értékes percekkel előre hozva az életmentő sokk korai leadásának esélyét. Ezért vált szükségessé, hogy az AED-t a korábbinál szervezesebb módon illesszük a laikus BLS-oktatásba. Ennek a formai kihangsúlyozását szolgálja az AED-használati ismeretek beemelése a laikus BLS folyamatábrába is.

A standard AED 8 éves kor fölött használható; 1 és 8 éves kor között lehetőleg speciális – energiacsökkentővel ellátott – gyermekelektrodát kell használni, vagy a készüléket gyermek üzemmódba kell kapcsolni (ha alkalmas erre). Ha erre nincs mód, mérlegelhető a változtatás nélküli használat. Csecsemőkorban (tehát 1 éves kor alatt) – kellő tapasztalat hiányában – rutinszerűen nem ajánlott a készülék használata.

Az AED készülékekben az energia beprogramozott.

Az AED használata

- győződjön meg arról, hogy a beteg nem érintkezik áramot jól vezető közeggel (fém, nedves felület), szükség esetén törölje szárazra a mellkast, fektesse szigetelő felületre a beteget, illetve vigye biztonságos helyre,
- amennyiben a segélynyújtó egyedül van és az AED-készülék rögtön kéznél van, alkalmazza azonnal! Egyéb esetben kezdje el és folytassa a mellkaskompressziókat és lélegeztetést amíg készülék a helyszínre érkezik.
- több segélynyújtó jelenlétekor az alább leírtak közben se szakítsa meg a BLS-t (egészen a ritmusanalízisig ill. a sokkleadásig),
- a mellkason esetleg látható gyógyszerlapokat távolítsa el,
- kapcsolja be a készüléket (a fedéllel ellátott AED-k egy része a fedél felnyitásakor/eltávolításakor automatikusan bekapcsolódik), majd kövesse a hallható és/vagy látható utasításokat:
 - ragassza fel az elektrodákat a beteg mellkasára, a csomagolásukon, ill. magukon a lapokon látható ábráknak megfelelően (az egyiket a mellkas jobb oldalára a kulcsfont alá, a szegycsonttól jobbra eső területre, a másikat a mellkas baloldalára)
 - kifejezetten dús mellkasi szőrzetet a jobb kontaktus érdekében gyorsan le kell borotválni, vagy legalább ollóval gyorsan levágni a lap felhelyezési területén,
 - (gyermek esetén, ha csak felnőtt elektrodák állnak rendelkezésre, a mellkas elülső részére közvetlenül a szív elé és vele szemben, a háton a bal lapocka alá ragassza fel az elektrodákat.)
 - csatlakoztassa a kábelt a készülékhez, ha nincs fixen csatlakoztatva
 - a készülék gyors önteszt lefuttatása után elemzi a ritmust – eközben általában gépi hangon utasít, hogy senki ne érjen a beteghez.

Ha a készülék sokkolandó ritmust észlelt és (automatikusan) feltöltötte magát:

- győződjön meg róla, hogy senki nem ér a beteghez (sem közvetlenül, sem vezető közegen keresztül)
- az utasításnak megfelelően, a (villogó) SOKK-gomb lenyomásával adja le a sokkot, **de előtte nézzen körül**, és hangosan mondja ki: „Senki ne érjen a beteghez SOKK következik!”
- a teljesen automata üzemmódú készülékek (természetesen szintén figyelmeztetést követően) maguktól adják le a sokkot.

Ha a készülék leadta a sokkot, illetve nem sokkolandó ritmust észlel:

- haladéktalanul kezdje meg, illetve folytassa a BLS-t 2 percig = a készülék hallható és látható utasításáig,
- 2 perc elteltével a készülék ismét ritmusanalízist végez, ehhez a mellkaskompressziók és a lélegeztetés átmeneti abbahagyására utasít; majd a ritmusanalízis eredményétől

függően sokkolandó ritmusban újabb sokk leadására, nem sokkolandó ritmusban az újraélesztés sokkolás nélküli folytatására utasít.

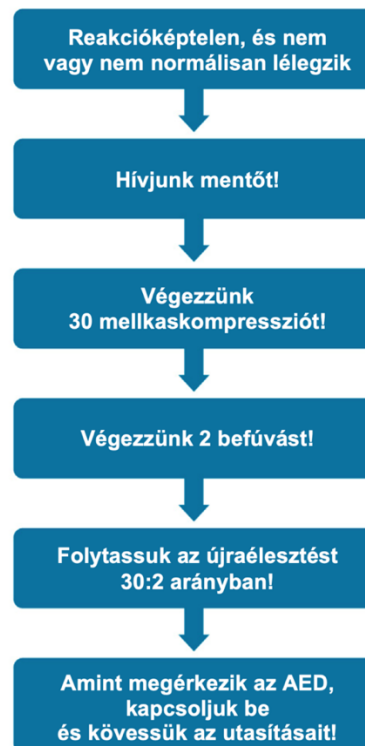
Addig ne szakítsa meg az újraélesztést amíg:

- a hivatásos ellátók meg nem érkeznek, és át nem veszik az ellátást;
- az áldozat mozogni (lélegezni) kezd (azonnal vizsgálni kell az 1.-2. pont szerint), esetleg kinyitja a szemét és normálisan lélegzik;
- vagy (a segélynyújtó) teljesen ki nem merül.



1. ábra: Az AED ERC által ajánlott, és általánosan használt szimbólumai

BLS folyamatábra



BLS – Basic Life Support (alapszintű újraélesztés)
AED – Automated External Defibrillator (automata külső defibrillátor)

2. ábra: A felnőtt áldozat laikus BLS- és AED-ellátásának folyamatábrája (ERC 2021)

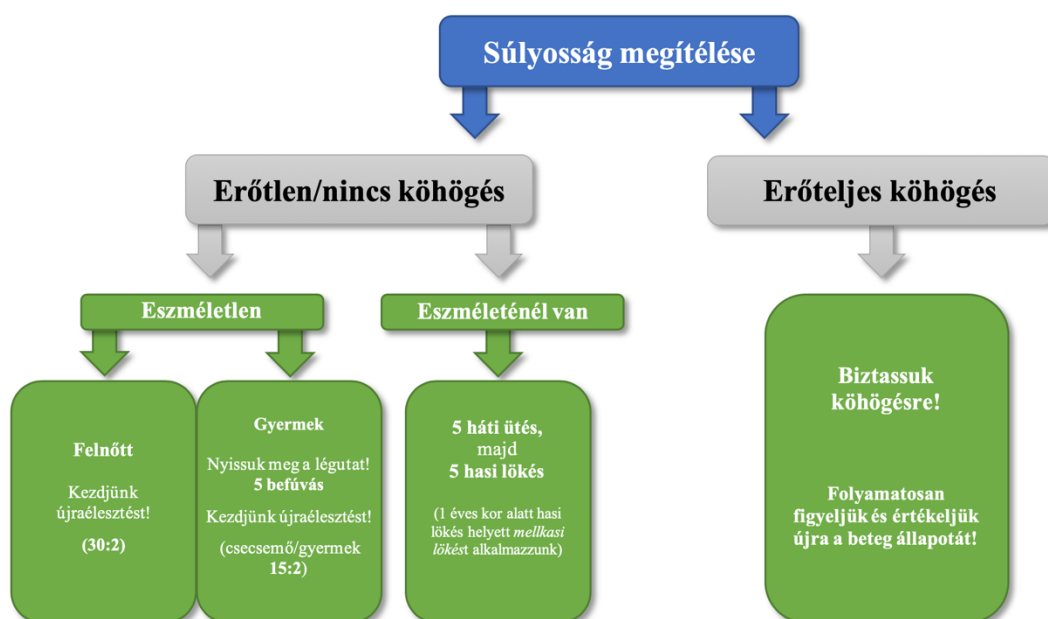
A BLS körébe tartozó további tevékenységek

A fenti leírás nem kívánta megszakítani a felismerés – segélykérés – mellkaskompresszió – lélegeztetés – defibrillálás fonalát, ezért maradtak az alábbiak a BLS végére. Hangsúlyozzuk azonban, hogy ezek bármelyike periarrest helyzetben, ill. keringésmegállás gyanújában korai, akár első, illetve egyetlen beavatkozás lehet.

A felső légúti idegentest okozta fuldoklás ellátása

Az idegentest okozta légúteltzáródás szerencsére ritka, de potenciálisan kezelhető oka a hirtelen halálnak.

Az ellátás elvi összefoglalóját a 3. ábra mutatja. (Az ellátási sorrend az egy évnél idősebb gyermekekre is alkalmazható.)



3. ábra: Felső légúti idegentest okozta fuldoklás ellátásának folyamatábrája (MRT 2015 alapján)

A sikeres beavatkozás kulcsa a probléma felismerése. A felnőttkori fuldoklás leggyakoribb oka a táplálék félrenyelése, míg csecsemő-, kisgyermekkorban a táplálék és a szájba vett kisebb tárgyak félrenyelése (50-50%-ban oszlik meg). Fontos, hogy a felső légúti idegentest okozta fuldoklást ne tévesszék össze az ájulással, szívrohammal, görcsrohammal vagy egyéb állapotokkal, melyek szintén hirtelen légzésromlással, cyanosissal vagy eszméletvesztéssel járhatnak.

A légúti akadály felismerését és súlyosságának megítélését, az enyhe és súlyos esetek közötti különbségtételt segíti az alábbi 2. táblázat.

Általános jelek és tünetek	Enyhe szűkület	Súlyos szűkület/ Elzáródás
		Étkezés során léphet föl; az áldozat a nyakát foghatja
Válasz a „Fuldoklik?” kérdésre	Beszédképes	Beszédképtelen, bólinthat
Egyéb jelek	Erőteljes köhögés, légzés	Erőtlen köhögés / köhögésképtelen Be- ± kilégzési zajok ESZMÉLETLENSÉG!

2. táblázat: Az enyhe és súlyos légúti szűkület összehasonlító tünettana (MRT 2011)

Ha az áldozatnak enyhe tünetei vannak, csupán biztatni kell a köhögés folytatására, de nem kell beavatkozni. Maradjon az érintett mellett, folyamatosan ellenőrizve őt, amíg:

- meg nem oldódik a szűkület, vagy
- súlyosbodik a helyzet (pl. erőtlenné válik a köhögés) és be kell avatkozni.

Ha a tünetek alapján súlyos légúti szűkület feltételezhető, az ellátás az eszmélet meglététől függ. Gondoskodjunk azonnali segítségkérésről (mentőhívás)!

Ha a súlyosan fuldokló beteg eszméletén van, álljon a beteg mellé és kissé mögé, gyors tájékoztatása után, végezzen hátba csapást:

- egyik tenyerével támassza meg a beteg mellkasát és enyhén döntse előre, hogy a kimozduló akadály előreeshessen,
- legfeljebb ötször üsse erőteljesen tenyérrel hátba a lapockák között,
- minden ütés után ellenőrizze, hogy megoldódott-e a szűkület, és csak szükség esetén ismétlje meg a csapást (legfeljebb négyszer).
- *kisgyermeket fektesse hason az egyik alkarjára, arcával a tenyere felé, és így végezze a háti ütések.*

Ha az ötödik hátba csapás is eredménytelen volt, végezzen hasi lökést (Heimlich-műfogás – 1 éves kor alatt tilos; ilyenkor mellkasi lökés(ek)et végzünk: ld. alább):

- álljon a beteg mögé, törzsét döntse kissé előre, és karolja át hasának felső részét
- szorítsa egyik kezét ökölbe, és helyezze a beteg hasára, a köldök és a szegycsont közé
- másik kezével ragadja meg öklét és rántsa erőteljesen be- és felfelé a beteg hasába, eredménytelenség esetén
- minden hasi lökés után ellenőrizze, hogy a légút szabaddá vált-e, és csak szükség esetén ismétlje meg (legfeljebb négyszer).

Ha nem szűnt meg az elzáródás, váltogassa az öt hátba csapást és az öt hasi lökést, a segítség megérkeztéig.

- 1 éves kor alatt a mellkasi lökés(ek)et a mellkaskompresszió nyomáspontján kell végezni, azonban valamivel erőteljesebben. Fektesse a gyermeket hanyatt az alkarjára, feje a tenyerébe támaszkodjon! Helyezze másik keze mutató és középső ujját a mellkas közepére, a szegycsont alsó felére. Nyomja le hirtelen a mellkast a harmadáig, majd engedje fel. Ha a mellkasi lökés eredménytelen, ismétlje meg (legfeljebb négyszer).

Ha a beteg bármikor eszméletlenné válik, óvatosan fektesse a földre. Ha eddig nem történt volna meg, azonnal gondoskodjon a sürgősségi ellátórendszer riasztásáról, majd haladéktalanul – tehát pulzus- és/vagy keringésvizsgálat nélkül – kezdje meg 30 mellkaskompresszióval a BLS-t.

Megjegyzések:

- a sikeres, de a hátba csapásnál agresszívebb kezelésben részesültek, valamint azok, akiknek a fuldoklás megszűnte ellenére nyelési, légzési panaszai maradtak, sürgősen orvosi vizsgálatra szorulnak
- a fuldoklás elhárítása miatt (eszméletlen betegen) végzett 30 kompresszió után, a két lélegeztetés előtt célszerű a szájüregbe tekinteni, látható idegentestet eltávolítani.
- A „vakon végzett”, tehát a nem látható idegentest eltávolításának kísérlete tovább súlyosbíthatja az elzáródást vagy akár sérülést okozhat, így nem ajánlott.
- *A mentőellátás keretében – ha azt az ellátó kompetenciája és a tárgyi feltételek lehetővé teszik – megkísérelhető az idegentest eszközös eltávolítása, de az ne késleltesse az esetleg szükségessé váló mellkaskompressziók megkezdését.*

Az eszméletlen beteg stabil oldalfektetése

Eszméletlen, de kielégítő (tehát támogatásra nem szoruló) légzésű és keringésű beteg oldalra fordítása szükségessé válhat, különösen abban az esetben, ha:

- az ellátandót – pl. a segítségkérés idejére – átmenetileg magára kell hagyni, ill.,
- az aspiráció (idegen anyag: hányadék, vér légutakba jutása) veszélye nem hárítható el másképp.

Stabil oldalfektetés olyan, belgyógyászati okból vagy nem-fizikai trauma következtében eszméletlen betegnél jön szóba, akinél nem szükséges lélegeztetés, illetve mellkaskompresszió.

Mivel stabil oldalfekvésben lévő beteg légzésromlását nehezebb lehet észrevenni, a légzést a segélynyújtónak rendszeresen: percenként ellenőriznie kell. Ha hypoxiás légzésmegállás, vagy keringésmegállás fenyeget, helyesebb stabil oldalfektetés helyett csak a fejet hátrahajtani és az állat megemelni. Eszméletlen sérültnél a másodlagos gerincsérülés kockázatát kell mérlegelni a légúti elzáródás jelentette veszéllyel szemben; a stabil oldalfekvésbe helyezés közben a manuális in-line stabilizálás elengedhetetlen, és több segélynyújtót igényel.

A stabil oldalfektetés számos változata ismeretes, a körülményektől függő előnyökkel és hátrányokkal. A módszertől függetlenül fontos, hogy a helyzet legyen stabil, közelítsen a valódi oldalfekvő helyzethez, tartsa nyitva a légutakat, és ne okozzon a légzést korlátozó nyomást a mellkason. A fenti kívánalmak teljesítésére az alábbi módszert ajánljuk:

Miután meggyőződött a légzés és keringés kielégítő voltáról,

- (vegye le a beteg szemüvegét, ha szükséges, tegye biztonságos helyre),
- térdeljen a hanyatt fekvő beteg mellé és nyújtsa ki annak mindkét lábát,
- a beteg segélynyújtóhoz közelebb fekvő karját könyökében, derékszögben behajlítva, tenyérrrel felfelé fektesse a beteg feje mellé,
- a beteg segélynyújtótól távolabbi lábát a beteg lába felőli kezével a térdet alátámasztva hajlítsa be, és támassza a talpára,
- a beteg feje felőli kezével a beteg túloldali karját csuklóban megragadva húzza át a mellkas előtt, és a kézháttal felfelé szorítsa a segélynyújtóhoz közelebbi arcfeléhez,
- a fejet így folyamatosan támasztva, a beteget felhúzott térdénél fogva óvatosan gördítse maga felé az oldalára,
- a felső helyzetű, az alsót keresztező kart igazítsa úgy az arc alá, hogy a fej maradjon enyhén hátrahajtván, ugyanakkor az arc kissé lefelé irányuljon – ezzel biztosíthatja a légút szabadon maradását,
- a felül elhelyezkedő lábat csípőben és térdben behajlítva igazítsa úgy, hogy az stabilizálja a helyzetet,
- rendszeresen ellenőrizze a légzést (percenként) – szükség esetén vizsgálja: azonnal fordítsa vissza a hátára,
- ne hagyja felügyelet nélkül a beteget
- ha az áldozatnak 30 percen túl kellene ebben a helyzetben maradnia, fordítsa át a másik oldalára, hogy elkerülje az alul lévő kar tartós összenyomását.

Az alkalmilag jelenlévő orvos / szakképzett egészségügyi dolgozó lehetőségei

Ilyenkor az egészségügyi szakember „magánemberként” (tehát nem szolgálatban, ekként rendszerint eszközök nélkül) szembesül keringésmegállással.

Általános szabályok:

- a BLS haladéktalan megkezdése közben mutatkozzunk be a jelenlévőknek, közöljük szakképzettségünket / kompetenciánkat,
- kérjük segítséget a jelenlévőktől:
 - segítség-hívást/mentőhívást, ha releváns,
 - eszközök, mindenképp AED hozatalát, ha ez remélhető,
 - ha magunk a jelenlévők között az újraélesztésben a legkompetensebbek vagyunk, és számíthatunk hasznos segítőkre, irányítsuk őket („szereposztás”).

Az alkalmilag (legvalószínűbben képzetlen és gyakorlatlan, egymást nem ismerő egyénekből) összeállt újraélesztő csapat irányítása nem csak a teendők „szakszerűsége”, hanem a kommunikáció hatékonysága tekintetében is kihívást jelent (Non-Technical Skills: NTS!). Ugyanakkor ez a hatékony működés záloga.

Különösen fontos:

- a csapat nyugodt hangnemű vezetése (lehetőség szerint a csapat tagjainak keresztnéven történő megszólítása), az utasítások esetleg sikertelen követésének empatikus korrekciója. Tartsuk szem előtt, hogy ha magunk kapkodunk, türelmetlenek vagy agresszívek vagyunk, az az egész folyamatot sikertelenségre ítélheti,
- törekedjünk az egyértelmű utasításokra (kinek szól és mire irányul), a visszaigazolás vételére, és a végrehajtás ellenőrzésére; szükség esetén segítsük az alkalmi beavatkozót.

Mentőellátás

A helyszín sajátosságai

Magyarországon (más országok adataihoz hasonlóan) a keringésmegállások több mint kétharmada lakáson következik be, ami az észlelés-mentőhívás és az azonnali újraélesztés, de sokszor a mentőegység beteghez érkezése szempontjából is inkább kedvezőtlen (ritkábban van szemtanúja a keringésmegállásnak, a mentőegység beteghez érkezését zárt kapu, magas házakban a felső emeletekre jutás lassítja), szemben az utcán bekövetkezett esetekkel.

Épületen kívül a következőkkel kell általánosan számolni:

- *sötétség*: nemcsak a tevékenységet, hanem a veszélyek felismerését is nehezíti. Ha a helyszín biztonságossága alapvetően kérdéses, ne közelítsük meg, amíg megfelelő világitásról nem tudunk gondoskodni (ez épületekben is érvényes),
- *erős napsütés*: a laringoszkópiás, ill. a monitorkép értékelését nehezíti (korszerű képernyők ezt kiküszöbölik),
- *hideg*: a vizsgáló/beavatkozó keze dermedt, ügyetlenné válhat; vénabiztosítás a periférián nehéz (megtartott keringésű betegben a vasoconstrictio miatt mindenképp); a ragtapasz, öntapadó elektródák nehezen/nem tapadnak,
- *nedvesség*:
 - fokozza a segítők áramütés-kockázatát defibrilláláskor
 - a mellkas nedvessége az öntapadó elektródák leválásához vezethet
 - a mellkason a defibrilláló elektródok között a bőrön rövidre záródhat az áram egy része, elkerülvén így a szívet, ami a defibrillálás hatásfokát csökkentheti
- *fémes aljzat (rács, fémlemez padló)*: defibrilláláskor az ellátót áramütésnek teszi ki; illetve a beteg ruhától nem védett bőrfelületének égéséhez vezethet,
- *önmagában veszélyes környezet* (oxigénhiány, áramütés/tűz- és robbanás/omlás/megcsúszás/lezuhanás veszélye, kritikusan szennyezett – CBRNE – helyszín, folyadék vagy szemcsés anyag általi elárasztás veszélye), illetve a *szűk tér* (szerelőakna, közműalagút, antennatorony, daru kezelőfülkéje, barlang) problematikája már a beteg megközelítésekor is egyedi, sokszor nem tervezhető, invenciózus cselekvést, adott esetben speciális felszerelést (műszaki mentés) kíván. Szűk tér nem ritka (még lakásban is előfordul): törekedni kell a beteg 360°-os körüljárhatóságára még akkor is, ha annak megteremtése esetleg minimális idővesztéssel jár. Abban az esetben, ha a 360°-os körüljárhatóság nem teremthető meg (pl: repülőgépen végzett újraélesztés), akkor az egyedüli segélynyújtó a fej felől, két segélynyújtó egyike a beteg törzse felett átterpesztve, másika a fej felől kényszerülhet újraéleszteni,
- *jelenlévők*: nagyrészt laikusok, általában hasznosak, segíthetnek, de feltétlenül irányítást / koordinációt igényelnek. Olykor lehet a környezet ellenséges, ami megfelelő kommunikációval legtöbbször enyhíthető vagy leküzdhető, azonban előfordulhat, hogy a segélynyújtó vagy a mentőegység emiatt a beteget meg sem tudja közelíteni, illetve a vizsgálat/újraélesztés abbahagyására és a helyszín elhagyására kényszerül. Ilyen esetekben azonnal segítséget kell kérni.

A mentőegység a következő helyzetekkel találkozhat:

- hirtelen keringésmegállás kikerkezés előtt,
 - újraélesztést nem kezdett senki,
 - valaki újraélesztést kezdett,
- hirtelen keringésmegállás mentőellátás közben.

A (kikerkező) mentőegység elsődleges teendői:

- a helyszín biztonságosságának gyors felmérése, szükség esetén ennek megfelelő intézkedések (karhatalmi és/vagy műszaki segítség kérése; szélsőséges esetben ezek megérkeztéig biztonságos helyen várakozás;),
- a beteg gyors vizsgálata ABC(DE) szerint a BLS-nél leírt módon,
 - hivatásos szinten a pulzusvizsgálatot máig meghatározóan fontosnak tartják, tévedések azonban e körben sem kizártak. Ha a pulzus – vélt – tapinthatósága mellett a keringés egyéb jelei kétségesek, újraélesztést kell kezdeni; ennek tévedés esetén is kisebb a veszélye a betegre nézve, mint keringésmegállásban az újraélesztés késedelmének. Egyéves kor alatt a felkar-artéria lüktetését, felnőttben rendszerint a carotis- (esetleg a femoralis) pulzust keressük: egymás mellé helyezett 3-4 ujjunk begyével, könnyedén tapintva,
 - ha megtartott keringés mellett periarrest helyzet észlelhető: további gyors tájékozódás és vizsgálat végzendő (itt nem részletezzük), sz. e. magasabb szintű mentőegység segítségét kell kérni.
- ha keringésmegállásról van szó, és
 - még senki nem kezdett BLS-t, azonnal újraélesztést kezdve fel kell mérni: van-e szükség további segítségre (magasabb szintű mentőegység, bármilyen nem-egészségügyi segítség), ha igen, azonnal kérni kell a mentésirányítótól,
 - már újraélesztést végeznek (többnyire laikusok), az újraélesztést a mentőegységnek haladéktalanul (a kompressziók megszakítása nélkül) át kell vennie. Az alkalmi segélynyújtó szerepe itt általában véget ér (bár erőforrás-szervezés érdekében további feladatokba bevonhatók), gyakran az AED is feleslegessé válik a manuális defibrillátor csatlakoztatásával (kompatibilitás esetén lehetséges az elektródák helyben hagyása – ld. lentebb).

A mentők általi BLS természetesen a mellkaskompressziók és lélegeztetés együttesét jelenti. Végezzünk ballonos-maszkos lélegeztetést, négykezes technikával (oxigén dúsítással), egyszerű légúti segédeszközök behelyezése mellett. Idegentest gyanújában alapszintű mentőegység a felső légúti elzáródás megoldásának előbb leírt algoritmusát kövesse; ha azonban a kompetenciák és tárgyi feltételek lehetővé teszik, megkísérélhető az idegentest eszközös eltávolítása, de az ne késleltesse az esetleg szükségessé váló mellkaskompressziók megkezdését. Ha a mentőegység – átmenetileg – befűvások lélegeztetésre kényszerül, barrier eszköz (szelepes, vagy szűrővel ellátott maszk) használata ajánlott (ez a laikusra is érvényes, azonban általában nem áll rendelkezésére).

A továbbiakban a mentőegység szintje szerinti ellátás folytatandó: BLS-AED, ill. ALS; utóbbi esetben a teendő folyamatos BLS mellett (ha eddig nem történt meg):

- defibrillátor-monitort csatlakoztatni mielőbbi ritmusanalízis és sz.e. defibrillálás érdekében,
 - ha az AED-elektrodák csatlakoztathatók a manuális defibrillátorhoz, használjuk ki a lehetőséget, egyébként,
 - a feleslegessé vált AED elektrodákat csak akkor távolítsuk el a betegről, ha a manuális defibrillátor már átvette a beteg figyelését.
- ballonos-maszkos lélegeztetés, négykezes technikával (oxigén dúsítással), egyszerű légúti segédeszközök behelyezése mellett
- vénás utat biztosítani (adott esetben intraossealisan),
- eszközös légútbiztosítás/a légút izolálása (a mellkaskompressziók folyamatossá tétele érdekében),
- ha a keringés nem állítható gyorsan helyre, kezelhető okokat (4 H – 4 T) keresni és kezelni; a felismerést – a helyszínen egyelőre még kivételesen – segítheti fókuszált ultrahang-vizsgálat; l. alább is.

A helyszínen – mivel a segítők száma rendszerint behatárolt – a mentőegység vezetőjének külön figyelmet kell fordítania a szerepek kiosztására:

- az ápoló elsősorban az eszközöket – gyógyszereket készíti elő, perifériás vénát biztosíthat, a gyógyszereket utasításra beadja, ill. defibrillál, váltja a gépkocsivezetőt a mellkaskompressziókban,
- az orvos/mentőtiszt a beteg fejénél elhelyezkedve légutat biztosít és lélegeztet, defibrillálhat (nem rutin, de szóbjöhető eljárás a fej felől defibrillálni); eközben jól át tudja tekinteni az egész szituációt, értékeli az EKG alakulását és irányítja a csapatot, követve az ALS algoritmust,
- több mentőegység jelenléte előnyös az újraélesztésben, mert a feladatok jobban eloszthatók, és a mentőegység vezetőjének több ideje és figyelme marad a folyamat egészének irányítására, esetleg nem is kell közvetlenül részt vennie az újraélesztésben, az irányításra koncentrálhat. Megbízhat valakit „jegyzőkönyvvezetéssel”, vagyis az események (bevatkozások, gyógyszerek, állapotváltozás) rögzítésével (a defibrillátor-monitor ebbéli funkciója jól használható, utóbb a „Code Summary” vagy hasonló alapján az eseménysor jól összefoglalható),
- a csapat megfelelő vezetése a már említetteknek megfelelően itt is alapvető feltétele a hatékony működésnek.

Ha a spontán keringés visszatért, azonnal a postresuscitációs ellátás elveit kell követni.

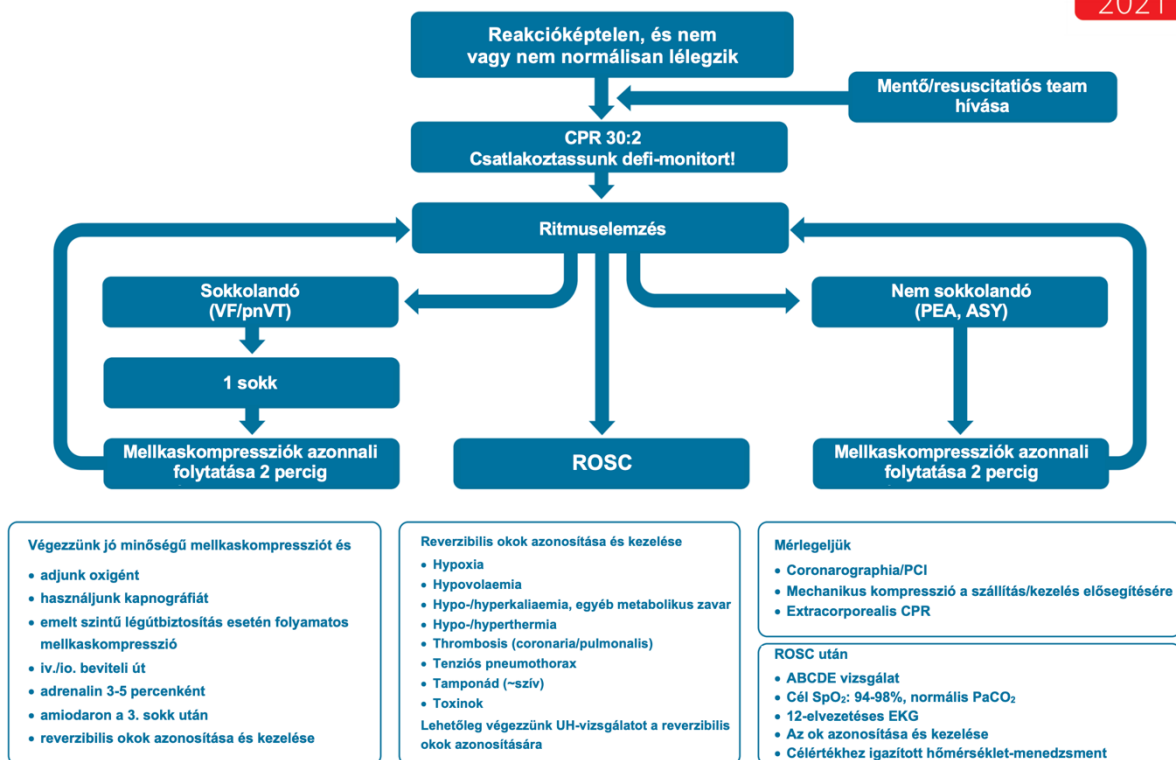
A szerepek kiosztásának lehetséges verzióját a függelékben tárgyaljuk.

Megj: A prehospitalis ellátás során kiemelkedően fontos a betegek vitális paramétereinek kezdeti felmérése, majd azok folyamatos monitorozása, valamint a hirtelen állapotváltozások mielőbbi felismerése. Számos kórkép rejti magában a későbbi állapotváltozás lehetőségét, melyek felismerésére segítséget nyújthatnak az ún. score-/pontrendszerek is, amelyek kellő érzékenységgel képesek segíteni a beteg ellátását. A National Early Warning Score 2 (NEWS2) pontrendszer alkalmazását részletesen lásd a „Betegvizsgálat a prehospitalis ellátásban” c. szabványos eljárásrendben.

Emelt szintű újraélesztés (ALS)

A keringésmegállás egészségügyi személyzet által csapatmunkában végzett ellátása, elsődleges célja a spontán keringés helyreállítása oly módon, hogy az a további ellátáshoz (post-resuscitatio kezelés) eredményeképpen a lehető legjobb hosszú távú életminőséget biztosítsa a beteg számára. Tágabb értelemben ide tartozik a keringésmegállással fenyegető („peri-arrest”) állapotok felismerése és ellátása a keringésmegállás megelőzése érdekében, valamint a közvetlenül a spontán keringés helyreállítását követő („post-resuscitatio”) időszak alatti ellátás is.

ALS folyamatábra



4. ábra: A felnőtt ALS folyamatábrája (ERC 2021)

Az ALS sarkalatos pontja a keringésmegállás hátterében álló szívritmus elemzése. A keringésmegállás megerősítését követően, a mellkasi kompressziók megkezdésével egyidőben csatlakoztatni kell a defibrillátor-monitort (a mások által már felhelyezett AED elektródok használatáról előbb írtunk). A készülék működőképes állapotba hozataláig a kompressziókat – lélegeztetést azonban folyamatosan (megszakítás nélkül) kell végezni. A defibrillátor-monitor egység csatlakoztatása után a ritmus elemzése érdekében a kompressziókat rövid időre fel kell függeszteni és a beteget elengedni, ezzel biztosítva a zavartalan (műterméktől mentes) EKG kép elemzését. Az EKG elemzésére (és ezzel együtt a pulzuskompatibilis ritmus esetén a pulzus, illetve életjelenségek vizsgálatára) az ALS során legfeljebb 10 másodperc fordíthatunk: a mellkasi kompressziók nélkül töltött idő rontja a túlélés esélyét.

Az EKG ritmus elemzése

A következő kérdésekre kell választ adni:

- Sokkolandó ritmussal állunk-e szemben?
- Pulzussal kompatibilis ritmussal állunk-e szemben?

Sokkolandó ritmus a kamrafibrilláció (VF) és a pulzus nélküli kamrai tachycardia (pnVT); az újraélesztéssel összefüggésben minden egyéb ritmus nem sokkolandó (az elektromos szinkron cardioversióra itt nem térünk ki). A keringésmegállás hátterében álló **nem sokkolandó ritmusokat** gyakorlati szempontból két csoportba osztjuk: asystolia (ASY) és „pulzus nélküli elektromos aktivitás” (PEA).

Pulzussal nem kompatibilis ritmus az asystolia (ASY) valamint a kamrafibrilláció (VF). Ilyen esetekben a pulzus vizsgálata felesleges idővesztés. Ugyanakkor fontos felismerni azt, ha ezek bármelyike műtermékként (pl. mozgási műtermék VF-t utánozhat) vagy a defibrillátor-monitor hibás csatlakoztatása (elvezetések leválása) vagy kedvezőtlen beállítása (túl kicsi amplitúdó) miatt mutatkozik.

Pulzussal kompatibilis ritmus mindaz, ami elvileg járhat effektív kamrai kontrakcióval. Ilyen esetben a (carotis vagy femoralis) pulzus, illetve az életjelenségek gyors vizsgálata szükséges annak eldöntésére, hogy a keringésmegállás fennáll-e, illetve helyreállt-e a spontán keringés. Ez a vizsgálat sem tarthat tovább 10 másodpercnél (beleértve az EKG ritmus elemzését is).

Összefoglalva:

- VF: **mindig sokkolandó, sosem pulzuskompatibilis**
- VT: elvileg pulzuskompatibilis, gyakorlatilag
 - **járhat keringésmegállással: pulzus nélküli VT, ez sokkolandó,**
 - járhat keringéssel
 - ha kritikusan rontja a keringést, (instabil beteg) periarrest helyzet jön létre, ilyenkor szinkron DC-sokk szükséges (ld. „*Ritmuszavarok ellátása a prehospitalis gyakorlatban*” c. szabványos eljárásrendet)
 - (olykor – egy ideig – nem jár számottevő keringésromlással (stabil beteg), ilyenkor gyógyszeres ellátást kezdünk)
- PEA: **sosem sokkolandó**, ugyanakkor az EKG görbe önmagában lehetne pulzuskompatibilis
- Asystolia: **sosem sokkolandó, sosem pulzuskompatibilis**

A RITMUSELEMZÉST LEGALÁBB 2 ELVEZETÉSBEN VÉGEZZÜK!

Ennek megfelelően az EKG és – szükség esetén – a pulzus, illetve életjelenségek vizsgálata után (maximum 10 másodperc alatt) az alábbi helyzeteket lehet elkülöníteni:

- sokkolandó ritmus (VF, pulzus nélküli VT)
- nem sokkolandó ritmus (ASY, PEA)
- a spontán keringés helyreállása (ROSC – „Return of Spontaneous Circulation”)

Sokkolandó ritmus esetén az elsődleges teendő az aszinkron elektromos sokk leadása. A MD kezelője alapvetően az energiaszintet, a szinkron funkciót, és – amennyiben a készülék alkalmas

rá – az automatikus ritmusanalízist (az AED-funkciót) tudja beállítani. Az energiaértéket az adott MD használati útmutatójában írottak szerint állítsuk. Ha az nem áll rendelkezésre:

- bifázisos hullámformájú készülék esetén legalább 150 J (pulzáló bifázisos hullámformájú készüléken 120 – 150 J) kezdő energiát kell beállítani. Sikertelen defibrillálás, vagy visszatérő VF esetén mérlegelendő az energia növelése, akár a legnagyobb lehetséges értékre (360 J). Kezdjük a legmagasabb értékkel, ha nem ismerjük a defibrillátor ajánlott energiaszintjeit.

A defibrilláló ütések (egy kivételtől eltekintve – ld. alább) mindig egyesével ismételjük, közöttük két perces ciklusokban mellkaskompressziót és lélegeztetést végzünk.

(Az ajánlott energiaszintek Lifepak 12/15 esetén 200-300-360 J, Zoll X Series esetén 120-150-200 J)

- monofázisos készülék esetén 360 J-lal kell az ellátást megkezdeni és szükség szerint folytatni.

A leghatékonyabb és legbiztonságosabb a mellkasra felragasztható „hands-free” elektródák használata. Manuális (lapát-) elektródák energiaátadásának hatásfokát növeli a lapátok erőteljes rányomása, illetve a mellkasra ragasztható zselélapok használata (utóbbiak hazánkban nem terjedtek el).

A defibrillátor feltöltésének ideje készülékfüggő. Törekedni kell arra, hogy a mellkaskompressziók a defibrillálás miatt se szüneteljenek 5 másodpercen túl (ez a defibrillálás sikerének esélyét is jelentősen rontaná). „Hands-free” elektródák mellett a kompressziókat folytassuk a defibrillátor töltése alatt is; biztonságos megoldás, ha a sokkot maga a kompressziót végző személy adja le (természetesen a biztonsági szabályok figyelembevételével és betartásával). Manuális lapátokkal végzett defibrillálás esetén is törekedni kell a kompressziós szünet 5 másodpercen belül tartására.

Az elektromos sokk leadását követően azonnal – azaz az EKG vagy a keringés jeleinek vizsgálata nélkül – folytatni kell a mellkasi kompressziókat és a lélegeztetést 2 percen keresztül, majd az EKG-t ismét ellenőrizni kell, és az ellátás a ritmus (sokkolandó / nem sokkolandó) alapján folytatandó. Amennyiben a keringés visszatérésének egyértelmű jeleit észleljük (pl. ébredés, mozgás) vagy hirtelen, éles emelkedést látunk a kilégzési szén-dioxid (EtCO₂) értéken (akár háromszorosára), fontoljuk meg a mellkasi kompressziók abbahagyását és a ritmus/pulzus ellenőrzését a 2 perces cikluson belül is.

A defibrillálás technikai szempontjai

Keringésmegállást észlelve mielőbbi ritmusanalízis szükséges (AED esetében a készülék automatikusan, MD esetében az ellátó végzi), ennek alapján sokkolandó ritmusban mielőbb defibrillálni kell. Azalatt is, amíg felhelyezik a defibrillátor-elektrodákat a betegre, folyamatos újraélesztést (mindenekelőtt mellkaskompressziókat) kell végezni (kivételes esetben a defibrillálás megelőzi a mellkaskompressziókat; részletesen ld. alább).

A manuális defibrillálás teendőinek sorrendje (az AED-használat eltérő lépéseit alpontokban jelezzük):

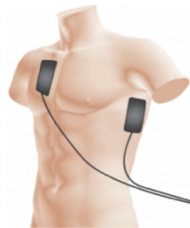
- a beteg száraz, szigetelő alapon fekdjék (bőre ne érintkezzék fémmel)
- beállítjuk az energiát a készüléken lévő tárcsával vagy léptetőgombbal (lapát-elektrod használatakor a lapáton lévő tárcsával vagy léptetőgombbal is állíthatunk az energiaszinten); az alapértelmezett értéket a készülék felkínálja
 - AED-n az energiabeállítás automatikus
- kiválasztjuk az elektrodhelyezetet: rendszerint anteroapicalis, ritkábban más pozíciót (alább részletezzük), a hands-free elektrodákat azonnal felragasztjuk, lapát-elektrodák esetén azok leendő helyén a bőrt elektrodzselével bekenjük
 - AED esetében az elektrodák felragasztása már korábban megtörtént, hiszen ennek alapján végzett a készülék ritmusanalízist és ajánlott sokkot
- folyamatos mellkaskompressziók mellett és hangos figyelmeztetés („vigyázat, töltök!”) után megnyomjuk a (lapáton, illetve a defibrillátoron lévő, többnyire sárga) töltésindító gombot; a töltést emelkedő magasságú hang jelzi, amelynek állandósulásakor teljes a feltöltöttség;
 - AED a sokkolandó ritmus felismerésével egyidőben automatikusan tölteni kezd, a MD-éhoz hasonló hangjelzés kíséretében,
- a lapát elektrodákat a kívánt helyre szorítjuk, és hangos („senki ne érjen a beteghez, sokkolok!”) figyelmeztetés mellett meggyőződünk arról, hogy
 - társunk abbahagyta a mellkaskompressziókat,
 - a beteget senki nem érinti,
 - változatlanul sokkolandó-e a ritmus? (pillantás a monitorra) – a defibrillálás sürgőssége vagy veszélye esetén az energiaszint módosításával a töltés folyamatát megszakíthatjuk,
- leadjuk a sokkot,
- azonnal folytatjuk a mellkaskompressziókat és a lélegeztetést (30:2 arányban).

A mellkaskompresszió legfeljebb 5 másodpercig szünetelhet!

- 2 perc elteltével ismételt ritmusanalízis: ha a sokkolandó ritmus perzisztál, újabb (változatlan, vagy emelt energiájú) sokk, majd a kompressziók és lélegeztetés folytatása következik
 - az AED figyelmeztet a két perc elteltére
- a további (két perces) ciklusok során kompressziók és lélegeztetés, a ritmusanalízis és szükség szerinti defibrillálás mellett elvégzendők az ALS algoritmusnak megfelelő, szükség szerinti további teendők (véna biztosítás, eszközös légútbiztosítás, gyógyszeradás).

A hatékonyságot és biztonságosságot javító szempontok a defibrillátor-használat során:

- az elektródák kiválasztott helye közvetlen közelében ne legyen gyógyszerpapasz, piercing; ill. 8 cm-nél közelebb ne legyen beültetett pacemaker, ill. ICD generator.
- öntapadó elektródok használatakor különösen fontos, hogy a bőr legyen száraz, tiszta, és lehetőleg szőrtelen (dús szőrzet a felragasztást akadályozhatja, legalább rövidre kell nyírni).
- hagyományos lapát-elektrodák kontaktusát (elegendő elektródzselé használata mellett) esetleges szőrzet nem zavarja; kontaktusjavítóként zselé-lapok is alkalmasak.
- szabadon (oxigénmaszkon ill. oxigén-orrszondán keresztül) áramló oxigént legalább egy méterre el kell távolítani a defibrillálás idejére (ha a defibrilláló lapátok lazán érintkeznek a bőrrel, szikrázás, és ezáltal az oxigéndús környezetben égés, tűz keletkezhet); öntapadó elektródák használata e tekintetben is biztonságosabb. Csatlakoztatott zárt légzőkört ne bontsunk meg.
- az elektródákat (MD esetén felragasztható elektródák hiányában a lapátokat) legtöbbször antero-lateralis (sternalis-apicalis) pozícióban helyezük fel: a jobb oldali (sternalis) elektróda a jobb kulcsont alá kerül, a szegycsont jobb oldalára; a szívcsúcsi elektróda pedig a bal középső hónaljvonalba, nagyjából a V6-os EKG elektróda magasságába, nőknél elkerülve az emlő szövetét: ehhez eléggé lateralisán kell elhelyezni. (*Defibrilláció során* közömbös, hogy melyik jelzésű elektróda melyik helyre kerül.) Az apicalis helyzetű lapát hossz tengelyét craniocaudalis irányba kell fordítani, a mellkasi impedancia lehető csökkentésére.



További elfogadható pozíciók:

- biaxillaris: a lapátok kétoldalt, a középső hónaljvonalban, a 6. bordaköz magasságában helyezkednek el,
- anteroposterior:
 - (1) egyik lapát/elektroda a standard apicalis helyzetben, a másik a hát jobb felső részén;
 - (2) egyik lapát/elektroda a bal precordium felett, a másik a szív mögött, közvetlenül a bal lapocka alatt(felragasztható elektródák hiányában, azaz manuális elektródák használatával ennek biztonságos kivitelezése nehéz: átmenetileg oldalára kellene fordítani a beteget és megtámasztani, ügyelve a beavatkozó biztonságára)
- A mellkasi ellenállás (transthoracalis impedancia) a légzéssel változik, a kilégzés végén a legalacsonyabb: a lélegeztetésnek lehetőleg e fázisában defibrilláljunk. Lapátok használatakor azok erőteljes rászorítása a mellkasra valamelyest csökkentheti a tüdő légtartalmát, elvileg (szerény mértékben) csökkentve a transthoracalis impedanciát (ez utóbbi magasabb lehet asztmás rohamban: e betegekben a szokásosnál nagyobb defibrilláló energiára lehet szükség). A mellkaskompressziók lehető folyamatossága

érdekében a peri-sokk (defibrillálást megelőző, azaz pre-sokk, valamint a defibrillálás utáni, azaz poszt-sokk) szüneteket a lehető legrövidebbre kell fogni. Míg a defibrilláló ütés leadása alatt változatlanul tilos a beteget érinteni, törekednünk kell a mellkaskompressziók defibrillálás alatti szüneteltetését 5 másodperc alá szorítani, a következőkkel:

- a defibrillátor töltése alatt – fokozott figyelem mellett – folytatandók a kompressziók, amelyeket csak a sokkleadás pillanatára függesztünk fel
 - ezt megkönnyíti, ha nem lapátokat, hanem felragasztható defibrillátor-elektrodákat használunk (félautomata defibrillátornál ez mindig így van)
 - megnyomjuk a (lapáton, illetve a defibrillátoron lévő, többnyire sárga) töltésindító gombot; a töltést
 - ha lapátokat használunk, a legelőnyösebb azokat a töltés idején tartójukból kibillentve, de el nem távolítva markolni (ujjainkat ezalatt **NE** tartsuk a sokkleadó gombon!); amint feltöltött a készülék, azonnal rátehetjük őket a mellkasra; ügyelve arra, hogy társainkkal (kivált a mellkaskompressziót végzővel), illetve a lapátok egymással ne érintkezzenek!
- a sokkleadást követően azonnal folytassuk a kompressziókat

Mindezek sikerének feltétele a jó kommunikáció: az újraélesztő csapat vezetőjének hatékonyan kell irányítania, és a csapat tagjainak folyamatosan egymásra is kell figyelniük.

(Gyakorlott és összeszokott ellátók a fenti defibrillálási procedúra során alkalmazhatják azt a technikát is, amikor is a defibrillátort még a ritmuselemzés előtt feltöltik, így a 2 perces ciklus végén, a ritmuselemzést követően azonnal leadható a sokk.)

- a sokk leadása után azonnal mellkaskompressziókat kell kezdeni, illetve folytatni kell az újraélesztést 30:2 kompresszió:lélegeztetés aránnyal 2 percig, majd újabb ritmusanalízist végezni, és ha szükséges, újból sokkolni. (Sikeres sokk után gyakran nem tér vissza azonnal a szív pumpafunkciója: a betegek egynegyede ilyenkor 2 percet meghaladón is asystoliás maradhat.)
- a komprimáló kéz defibrilláló áramütéstől való védelmére a kontaminálódás ellen szokásosan használt védőkesztyűk nem alkalmasak (dupla kesztyű nagyobb, de nem biztos védelmet jelent); speciális, elektromosan szigetelő kesztyű pedig nem áll rendelkezésre, és nem is lenne alkalmas az egészségügyi ellátó tevékenységre. A némely AED-hez csomagoltan található szigetelő műanyag-fólia mellkasra terítésével védekezhet a komprimáló személy az esetleges áramütés ellen.
- a második és a további sokkok energiájára jelenleg nem adható bizonyítékokra alapozott határozott ajánlás: mind a változatlan energiájú, mind a (leírtak szerinti) lépcsőzetesen emelt energiájú ismétlés elfogadható, az energia emelése ésszerű.
- visszatérő kamrafibrillációról beszélünk, ha dokumentált keringésmegállás-epizód alatt a VF megszüntetését követően, ugyanazon ellátók által észlelten újabb VF jelentkezik. (Elkülönítendő a refrakter VF-től, amely a VF perzisztálását jelenti három vagy több sokk leadása után és ellenére.) Sikeres defibrillálást követő ROSC után visszatérő VF/pnVT esetén ajánlott a defibrilláló energia emelése.
- Refrakter VF esetén javasolt az elektróda megfelelő érintkezésének ellenőrzése, esetleg megfontolható az elektróda pozíciójának változtatása. Megfelelő ajánlások híján a dual (double) sequential defibrillation kutatási környezetben kívül nem javasolt.

- Ha nem sikerült eldönteni, hogy asystoliával, vagy finom hullámú VF-fel állunk szemben, ne defibrilláljunk, hanem folytassuk az újraélesztést, azonban ha azt a döntést hozzuk, hogy VF-ről van szó, ne késlekedjünk a sokk leadásával.

Nem sokkolandó ritmusban a mellkasi kompressziókat és a lélegeztetést 2 percen át kell folytatni, majd 2 perc elteltével az EKG ritmust újra értékelve az ellátás annak függvényében folytatandó.

A 2 perces ciklusok során – a hatékony és a megszakítások minimalizálásával végzett mellkasi kompressziók és lélegeztetés biztosítása *közben* – az alábbiakat kell megtenni – függetlenül attól, hogy sokkolandó vagy nem sokkolandó ritmust látunk el:

- a keringésmegállás hátterében álló reverzibilis okokat meg kell kísérlni feltárni és kezelni. Ezek szisztematikus végiggondolását segíti a 4H-4T akroním (lásd részletesen később).
- gyógyszeradáshoz vénás utat kell biztosítani (nem sokkolandó ritmusban a mielőbbi adrenalin-adás igénye miatt sürgősebb, mint sokkolandó ritmusban). Ehhez perifériás (alkari vagy jugularis externa) esetleg a vena femoralis javasolható. Amennyiben ez nehézségbe ütközne, az intraossealis gyógyszeradagolási út a választandó. Az intratrachealis gyógyszeradagolás a felszívódás bizonytalansága miatt nem javasolt!
- gyógyszerek adása megfelelő indikációban (ld. később).
- amennyiben erre megfelelő képzettségű és gyakorlattal rendelkező személy, valamint a megfelelő eszközök rendelkezésre állnak, emelt szintű légútbiztosítást lehet végezni endotrachealis intubálással vagy supraglotticus eszközzel (laryngealis maszk vagy tubus, i-gel).
- lélegeztetni 100% oxigénnel kell.
- a hatékony, a megszakítások minimalizálásával végzett ALS megköveteli, hogy a csapat tevékenységét a csapat vezetője megfelelő módon koordinálja. Érdemes valamennyi teendőt (légútbiztosítás, gyógyszeradás, stb.) előre eltervezni, arra felkészülni és csak akkor megkezdeni, ha arra már minden feltétel adott. A megfelelő kommunikáció a csapaton belül, és a fegyelmezett professzionális csapatmunka az ALS eredményessége szempontjából kiemelkedően fontos.

Az ALS 2 perces ciklusokban folyik mindaddig, míg a spontán keringés helyre nem áll, vagy amíg az újraélesztési erőfeszítések feladása mellett nem döntenek az ellátók. Ez utóbbi döntés lehetőség szerint szakmai és etikai alapon, az ellátók közötti konszenzus formájában születessen meg.

A spontán keringés helyreállása (ROSC) esetén az alábbiakat kell tenni:

- a beteg állapotát azonnal értékelni kell az ABCDE megközelítés szerint,
- ha a ROSC kétségtelen, gondoskodni kell a postresuscitációs ellátás haladéktalan megkezdéséről, ideértve a szupportív intenzív ellátást (az oxigenizáció, hemodinamika és metabolikus egyensúly célértékeinek elérését és fenntartását), a postresuscitációs hőmérséklet-menedzselés indikáció szerinti alkalmazását, a neurológiai és cardiovascularis állapot monitorozását, valamint a keringésmegállást kiváltó ok kezelését (ideértve a szükség és lehetőség szerinti coronaria-intervenciók ellátását is).

Reverzibilis okok a keringésmegállás hátterében

A keringésmegállás hátterében álló reverzibilis okok korai felfedezése és ellátása a spontán keringés helyreállításának legfontosabb eszköze. Eközben is törekedni kell a mellkaskompressziók folyamatos végzésére, ill. elkerülhetetlen megszakításuk minimalizálására. A könnyű megjegyezhetőség érdekében a reverzibilis okokat a 4H-4T akronímmal jelöljük:

1. H – Hypoxia
 2. H – Hypovolaemia
 3. H – Hypo/hyperkaliaemia és acidosis
 4. H – Hypothermia
-
1. T – Thrombus (coronaria vagy pulmonalis embolia)
 2. T – Tenziós PTX
 3. T – Tamponád (pericardialis)
 4. T – Toxinok

Bővebben ld. a speciális körülményeknél.

Gyógyszerek az ALS alatt

Gyógyszerek adása (ill. az ehhez szükséges intravénás vagy intraossealis út biztosítása) az ALS alatt nem hátráltathatja sem a mellkasi kompressziókat, sem a defibrillálást. A perifériás vénába beadott gyógyszer centrális keringésbe való jutását érdemes legalább 20 ml folyadékbolussal, és a végtag 10-20 mp-ig tartó emelésével segíteni.

Adrenalin: javítja a spontán keringés helyreállításának esélyét, azonban a hosszú távú túlélésre kifejtett hatása mindmáig ismeretlen. 1 mg-os bolusban javasolt:

- sokkolandó ritmusban, ha az ismételt defibrillálásra sem reagál, először a harmadik sokk leadását követően,
- nem sokkolandó ritmusok (ASY, PEA) esetén azonnal, amint iv. vagy io. út rendelkezésre áll,
- a továbbiakban a ritmustól függetlenül 3-5 percenként (minden második 2 perces ciklusban) kell ismételni (a sokkolandó és a nem sokkolandó szár váltakozása esetén is)

Amiodaron: rezisztens vagy rekurrens kamrafibrilláció, illetve pulzus nélküli kamrai tachycardia esetén javítja a ROSC esélyét; a hosszú távú túlélésre kifejtett hatása egyelőre ismeretlen. A 3. sokk után (függetlenül, hogy az egymás után, vagy megszakítva történt) 300 mg iv. (vagy io.) bolust adjunk; 150 mg-os bolusban ismételhető az 5. sokk után, majd 900 mg/24 óra fenntartó adagolás indítható.

Lidokain: a harmadik sokkot követően 100 mg lidokain iv. (io.) is használható, ha amiodaron nem elérhető. Az 5. sokkot követően 50 mg iv. (io.) ismétlés javasolt.

Magnézium: hypokalaemia okozta keringésmegállásban, illetve torsades de pointes (TdP) típusú kamrai tachycardiában indokolt 1-2 g iv. (vagy io.) bolus formájában.

Kalcium: hyperkalaemia okozta keringésmegállásban 10 ml 10%-os kalcium-klorid, vagy 30 ml kalcium-glükonát (Calcimusc) iv. (vagy io.) bolus adandó. Elvileg Ca-csatorna gátló mérgezésben is szóbajön.

Atropin: újraélesztés alatt nem indokolt. Periarrest ritmuszavarokban, mérgezésekben indikált lehet (ld. ott).

Nátrium-bikarbonát: az ALS során általában nem javasolt. Kivétel: triciklusos antidepresszáns okozta mérgezés, hyperkalaemia, ill., ha a keringésmegállás kiváltó oka bizonyított metabolikus acidosis volt (az újraélesztés alatt vett vérgáz értékek nem mérvadóak, így az acidosis mint reverzibilis ok, a keringésmegállás körülményeiből, illetve megelőzően készült vérgáz leletből következtethető ki). A Na-bikarbonát dózisa ilyenkor 50 mmol, sz.e. ismételhető.

Intravénás folyadék: feltétlenül indokolt, ha a keringésmegállás oka hypovolaemia, vagy a beteg a keringésmegállás előtt is hypovolaemiás volt. Normovolaemiás betegnek nem javasolt. Normovolaemiás betegnél a vakon végzett nagy volumenű folyadékresuscitatio nem javítja a túlélés esélyeit, és elvileg kedvezőtlenül befolyásolhatja a hemodinamikát (ti. a jobb pitvari nyomás emelésével a koszorúér perfúziós nyomást csökkenti). Az iv. adott gyógyszerek „bemosását” segítő folyamatos, lassú iv. folyadék (krisztalloid) adása azonban az újraélesztés alatt elfogadható. Cukortartalmú oldat – kifejezett hypoglykaemiát leszámítva – ellenjavallt (így javasolt a vércukorszint mérése reanimatio alatt is!).

Fibrinolysis: az ALS alatt megfontolandó, ha a keringésmegállás thromboemboliás eredete (elsősorban pulmonalis embolia) nagyon valószínű, vagy bizonyított. Ilyenkor az alvadékkoldáshoz szükséges idő (60-90 perc) alatt az ALS-t folytatni kell. Fibrinolysis alkalmazása előtt a telefonos konzultáció javasolt!

Légútbiztosítás és lélegeztetés ALS alatt

A megfelelően izolált légút lehetővé teszi a folyamatos, megszakítás nélküli mellkaskompressziókat, miközben azoktól függetlenül, kb. 10/min frekvenciával, kb. 6 ml/ttkg volumennel, PEEP alkalmazása nélkül lélegeztetünk.

Ha az endotrachealis intubálás lehetősége adott, azt a mellkasi kompressziók megszakítása nélkül kell elvégezni (az intubáló személy kérésére a kompressziókat maximum 5 másodpercre – a tubus hangrészen történő átvezetésének idejére – szabad felfüggeszteni, ennél hosszabb megszakítás kerülendő).

A légút izolálására azonban nem csak endotrachealis intubálás, hanem szupraglottikus eszközök (pl. laryngealis maszk, laryngealis tubus vagy i-gel) is alkalmasak; melyek ráadásul nagyobb siker-aránnyal, biztonságosabban, gyorsabban (és rövidebb kiképzés után) alkalmazhatók az emelt szintű légútbiztosítással ritkábban foglalkozó – akár nem-orvos – ellátók kezében is. Ha szupraglottikus eszköz melletti lélegeztetés során szivárgást észlelünk, javasolt 30:2 arányban végezni a kompressziókat és a lélegeztetést.

A légútbiztosító eszközöket – a vénakanülhöz hasonlóan – biztonságosan rögzíteni kell.

Az emelt szintű légútbiztosítás sem hátráltathatja a mellkasi kompressziókat és a defibrillálást. A légúti izolálás megfelelő tárgyi és személyi feltételeinek hiányában az ALS még hatékonyan és biztonsággal folytatható, míg a hibás beavatkozás, vagy az arra elvesztegetett idő az ALS kimenetelét katasztrofálisan befolyásolhatja. Nincs bizonyíték az intubálás túlélésre gyakorolt pozitív hatására! Javasolt a lélegeztetés lépcsőzetes felépítése, kezdve a ballonos-maszkos lélegeztetéssel, és csak megfelelő előkészületet követően történjen intubálás!

Behelyezett, jól funkcionáló supraglotticus eszközt újraélesztés alatt nem javasolt ET-tubusra cserélni!

A sebészi légútbiztosítás korai elvégzése CICO („can't intubate, can't oxygenate”) helyzetben indokolt lehet. Ez az állapot a beteg intubációs és oxigenizációs képtelenségét jelenti – a beteget sem intubálni, sem oxigenizálni nem tudjuk. Kivitelezését részletesen ld. az „RSI (Rapid Sequence Intubation) Sürgősségi intubálás” c. szabványos eljárásrendben.

(COVID-19 gyanúja esetén kövessük az „Újraélesztés és COVID-19 a prehospitalis ellátásban” c. szabványos eljárásrend lélegeztetéssel kapcsolatos instrukcióit).

Egyéb eszközök és eljárások az ALS során

Kapnográfia

Amellett, hogy az endotrachealis tubus kívánt helyzetét igazolja, alkalmas arra is, hogy a mellkasi kompressziók hatékonyságát monitorozza (mélyebb kompresszióval nő az EtCO₂-érték), valamint a spontán keringés visszatérését jelezze (elkerülhető így az adrenalin és a mellkaskompresszió felesleges alkalmazása). Segítségével elkerülhetjük a beteg hyperventillációját is. Ha a személyi és tárgyi feltételek adottak, használata feltétlenül javasolt, az Országos Mentőszolgálat gyakorlatában alkalmazása kötelező.

Amennyiben a keringés visszatérésének egyértelmű jeleit észleljük (pl. ébredés, mozgás) vagy hirtelen, éles emelkedést látunk az EtCO₂ értékén, fontoljuk meg a mellkasi kompressziók abbahagyását és a ritmus/pulzus ellenőrzését a 2 perces cikluson belül is.

Alacsony EtCO₂ értékek rossz prognózist jelenthetnek. Ugyanakkor önmagában a csökkent EtCO₂ értékre alapozva nem ajánlott az újraélesztést abbahagyni! Az EtCO₂ értéket a többi paraméter figyelembevételével kell értékelni (alacsony EtCO₂ rossz minőségű kompressziót is jelezhet!)

A kapnográfiaival kapcsolatos részletes tudnivalókat ld. „A kilégzési szén-dioxid monitorozása (kapnográfia, kapnometria) a prehospitalis ellátásban” c. szabványos eljárásrendben.

Ultrahang

Az ágy melletti fókuszált ultrahang gyakorlott vizsgáló kezében rendkívül hasznos az újraélesztés alatt is. A kompressziók megszakítása nélkül ellenőrizhető számos reverzibilis ok (tamponád, tenziós PTX, hypovolaemia), illetve az EKG ellenőrzés alatt tájékozódó kép alkotható a szívről. PEA esetén mozdulatlan kamrák ábrázolódása rossz prognózist jelent.

Önmagában a myocardium ultrahanggal vizualizált kontraktilitása alapján ne hozzunk terminálási döntést, ahogyan a jobb kamrai tágulat sem bizonyítja a masszív pulmonalis emboliát.

Pacemaker terápia

Akkor indokolt, ha teljes AV disszociáció mellett nincs escape ritmus, azaz az asystolia EKG képen a pitvari működésre utaló P-hullámok észlelhetők („P-hullám asystolia”). Ilyenkor az újraélesztés alatt alkalmazott noninvasív transcutan, vagy gyakorlott szakember kezében vénán át a szív üregébe vezetett elektródon át történő elektromos ingerlés hatásos lehet. Fontos, hogy az effektív kamrafunkció megjelenéséig (azaz az elektromos ingerlés bevezetése alatt is) a

mellkasi kompressziókat csak minimális mértékben, 10 másodpercet soha meg nem haladó időre szakítsuk meg.

Mechanikus mellkaskomprimáló, ill. keringést segítő eszközök

A **mechanikus mellkaskomprimáló eszközök** lehetnek dugattyús („piston”) mechanizmusúak (pl. LUCAS®), vagy mellényszerűen („vest”, pl.: AutoPulse®) működők. A személyzetet tehermentesítik, egyenletes jó minőségű, folyamatos, tartós mellkaskompressziót biztosítanak, Használatuk azonban a hosszú távú túlélést az eddigi adatok szerint nem javítja, így **rutinszerű alkalmazásuk nem javasolt.**

Bizonyos esetekben alkalmazásuk egyértelműen hasznos és indokolt lehet:

- elhúzódo újraelésztésben,
- szállítás alatt is folyamatos újraelésztés (ritka) szükségességében (pl. súlyos hypothermiában, előzetes megbeszélés alapján STEMI beteg PCI-be szállítása alatt),
- kimentéskor (olyan helyről – pl. antennatorony, épületrom stb. – ahonnan csak műszaki mentés igénybevételével, pl. emelőkosárral lehet ki/lehozni a beteget, azonban eközben a biztonságos manuális mellkaskompressziókat sem a helyszűke, sem az egyéb körülmények nem teszik lehetővé).

Ezek az előnyök azonban csak akkor jelentkeznek, ha

- **a személyzet megtanulta** és rendszeresen gyakorolja az eszköz használatát, és
- az eszköz felhelyezése
 - nem késlelteti az újraelésztés megkezdését és a defibrillálást, illetve
 - érdemben nem szakítja meg a már megkezdett mellkaskompressziók folyamatosságát.

Ha a mentőegység keringésmegállásban találja a beteget, súlyos hiba azonnal mechanikus mellkaskomprimáló eszközt elővenni ahelyett, hogy megkezdénék/átvennék a mellkaskompressziókat és lélegeztetést, és tájékozódna a szívritmusról. Emellett az OMSZ gyakorlatában alkalmazott LUCAS csak bizonyos testméretek esetén használható. Nyilvánvalóan obes betegek esetén nincs értelme a felhelyezést „megpróbálni”, ezzel egyébe beavatkozásokat késleltetni!

Ha a fenti három indikáció **valamelyike** felállítható, gyakorlott személyzet fontolja meg a komprimáló eszköz használatát, azonban szigorúan követnie kell a megtanult és rendszeresen gyakorolt eljárást. A mellkaskompressziók ill. a defibrillálás késedelme jóvátehetetlen következményekkel járhat!

E helyt is hangsúlyozni kell, hogy az újraelésztés sikerének széles körben elérhető érdemi javítása nem egyetlen eszköz bevezetésétől, hanem a teljes ellátó lánc minden lehetséges pontján való minőségjavítástól várható.

Videolaryngoscop

A videolaryngoscopok egyértelmű előnye a prehospitalis ellátás során nem bizonyított.

Kamraműködést segítő eszközök

A kamraműködést segítő eszközök (Ventricular Assist Device – VAD) egyelőre nem a sürgősségi ellátás eszközei, az őket viselő betegek periarrest helyzetben való ellátását, illetve újraélesztését azonban befolyásolják. E készülékek újabb generációja szelep nélküli (ha a készülék nem működik, retrográd áramlás lehetséges), **nem-pulzáló áramlást kelt**, így pulzus keresésével lehetetlen a keringést megítélni, automatikus vérnyomásmérés gyakran sikertelen. Vagyis: **a pulzus hiánya, ill. a (hagyományos módon) nem mérhető vérnyomás ellenére e betegek keringése megtartott lehet.** A keringés értékelését segíti a szöveti perfúzió (bőrhőmérséklet, CRT) észlelése, továbbá az eszköz feletti hallgatózás; mindenekelőtt azonban a **kapnográfia**. A VAD „low flow” riasztása keringésmegállásra hívhatja fel a figyelmet. Mindezeknek eszméletlen, kivált lélegeztetett betegben van nagy jelentősége.

A mellkaskompressziók elvileg károsíthatják a beültetett (VAD) eszközt, azonban ennek gyakoriságát alacsonynak találták. (Frissen beültetett eszköz csöveinek kimozdulási kockázata a mellkaskompressziók hatására nagyobb, mint a régebben implantáltaké.) Másrészt, ha a VAD önmagában nem biztosít életfenntartó mértékű keringést, az egyetlen esély a túlélésre a mellkaskompresszió. Ha a VAD működik, a mellkaskompresszió a szokásosnál hatásosabb lehet. A keringés megindulására a ROSC terminus helyett itt a RONF (Return of Normal Flow) használatos.

Keringésmegállás mentőellátás közben

Elsősorban instabil állapotú, vagy alapbetegségéből (pl. ACS) adódóan veszélyeztetett betegnél számítsunk erre. Jellegzetes előhírnök: nehézlégzés, mellkasi fájdalom, mélyülő tudatzavar, a perifériás keringés romlása. Éppen fellépő keringésmegállásra utal az eszméletvesztés, átmeneti görcsroham, agonális légzés (gasping).

Még fokozottabb figyelmet igényelnek a betegségükből adódóan, vagy (pl. lélegeztetés érdekében végzett) gyógyszeres ellátás következtében öntudatlan betegek.

Defibrillálás három egymást követő sokk leadásával

Előfordul, hogy a keringésmegállás hirtelen fellépő sokkolandó ritmus (VF/VT) miatt következik be **monitorozott betegen olyankor, amikor bekapcsolt defibrillátor és azt kezelő személyzet is azonnal rendelkezésre áll.** Ilyen esetben az azonnal leadott megfelelő energiájú aszinkron sokk helyreállíthatja a sinus ritmust és mivel a keringésleállás csupán pár másodperces volt, a szívizom állapota még megengedi a hatékony kontrakciók helyreállítását. Ilyenkor a VF/VT fellépését követően haladéktalanul alkalmazott DC sokk leadása után a ritmus és a pulzus azonnali ellenőrzése indokolt, és ha változatlanul sokkolandó a ritmus, a sokk megismételhető (legfeljebb kétszer) anélkül, hogy közben mellkasi kompressziókat végeznénk. Amennyiben azonban három egymást követő sokk leadása sem eredményezte a spontán keringés helyreállítását, az újraélesztés a szokásos módon folytatandó.

A mentőellátás további szempontjai

- a mielőbbi teljes monitorozás tartalmazza az általánosságban használtak mellett a kapnográfát is,
- fókuszált ultrahang-vizsgálatra az eszközök méretcsökkenése és hordozhatóvá válása révén a helyszínen is lehetőség nyílt (POCUS): a reverzibilis okok egy részének kimutatására, a keringésmegállás diagnózisának alátámasztására, egyes beavatkozások irányítására alkalmas,
- extrakorporális újraélesztés (eCPR) a mellkaskompressziókat és a lélegeztetést szükségtelenné teszi; eszközigénye speciális, szervdonáció előkészítésében hasznos; ma még a helyszínen csak igen kivételesen állhat rendelkezésre,
- a ROSC után eszméletlenül maradt beteg szinte mindig ETI-re és (már csak emiatt is) lélegeztetésre szorul,
- a betegben lévő ICD-t a mellkaskompresszió, illetve esetleg lélegeztetőgép keltette elektromos „zaj” aktiválhatja (az újabb ICD-knél valószínűtlen), így az ellátót áramütés érheti (ld. a kockázatoknál). Az ICD által leadott energia (miután a szív üregében elhelyezett elektród közvetíti) jóval alacsonyabb a manuális defibrillátorok által leadottnál: általában nem több, mint 35 J, ezért a mellkaskompressziót végzőre nézve nem tartják veszélyesnek, azonban károsító hatására, illetve ártalmatlanságára megbízható adatok nincsenek. Az újabb, subcutan elektródájú (S-) ICD-k nagyobb energiával (65-80 J) ütnek. A mellkaskompressziók alatti esetleges DC-shock elkerülése érdekében törekedjünk az ICD érzékelő funkciójának felfüggesztésére (mágnes!).

Postresuscitációs ellátás

Ha a spontán keringés visszatért, azonnal a postresuscitációs ellátás elveit kell követni (amennyire ez kórházon kívül lehetséges).

A beteg vizsgálatát az ABCDE-elvek alapján végezzük, mely során történjen meg a beteg teljes monitorozása, beleértve a maghőmérséklet folyamatos figyelését is. A cél az oxigenizáció és ventiláció optimalizálása, a stabil hemodinamika biztosítása, valamint a neurológiai károsodások minimalizálása. Mérjük fel, keressük a legvalószínűbb okokat, és korrigáljuk azokat lehetőségeink szerint. Keressük sérülés jeleit, ellenőrizzük az invazív eszközök (tubusok, kanülök) pozícióját, szükség szerint korrigáljuk azokat.

Nincs olyan prognosztikai jel, amely alapján nyilatkozni lehet a betegek várható túléléséről, így minden beteget teljes körű postresuscitációs ellátásban kell részesíteni!

A keringés visszatérését követően az első 72 órában tartózkodjunk a prehospitális ellátás során prognosztikai jóslásoktól. A prehospitális szakaszban nincs olyan vizsgálat, tünet, amely előre jelezhetné a lehetséges neurológiai kimenetelt, azonban a hibás „prófécia” a postresuscitációs ellátás nem megfelelő megvalósításához vezethet, így biztosan rontva a várható kimenetelt. Nem prognosztikus faktor sem az életkor, sem a CPR időtartama, de a „szokványos” pupillavizsgálat sem befolyásolhatja a postresuscitációs tevékenységeinket. Mindemellett pROSC-ellátás alapvetően határozhatja meg a későbbi szervdonáció lehetőségét is.

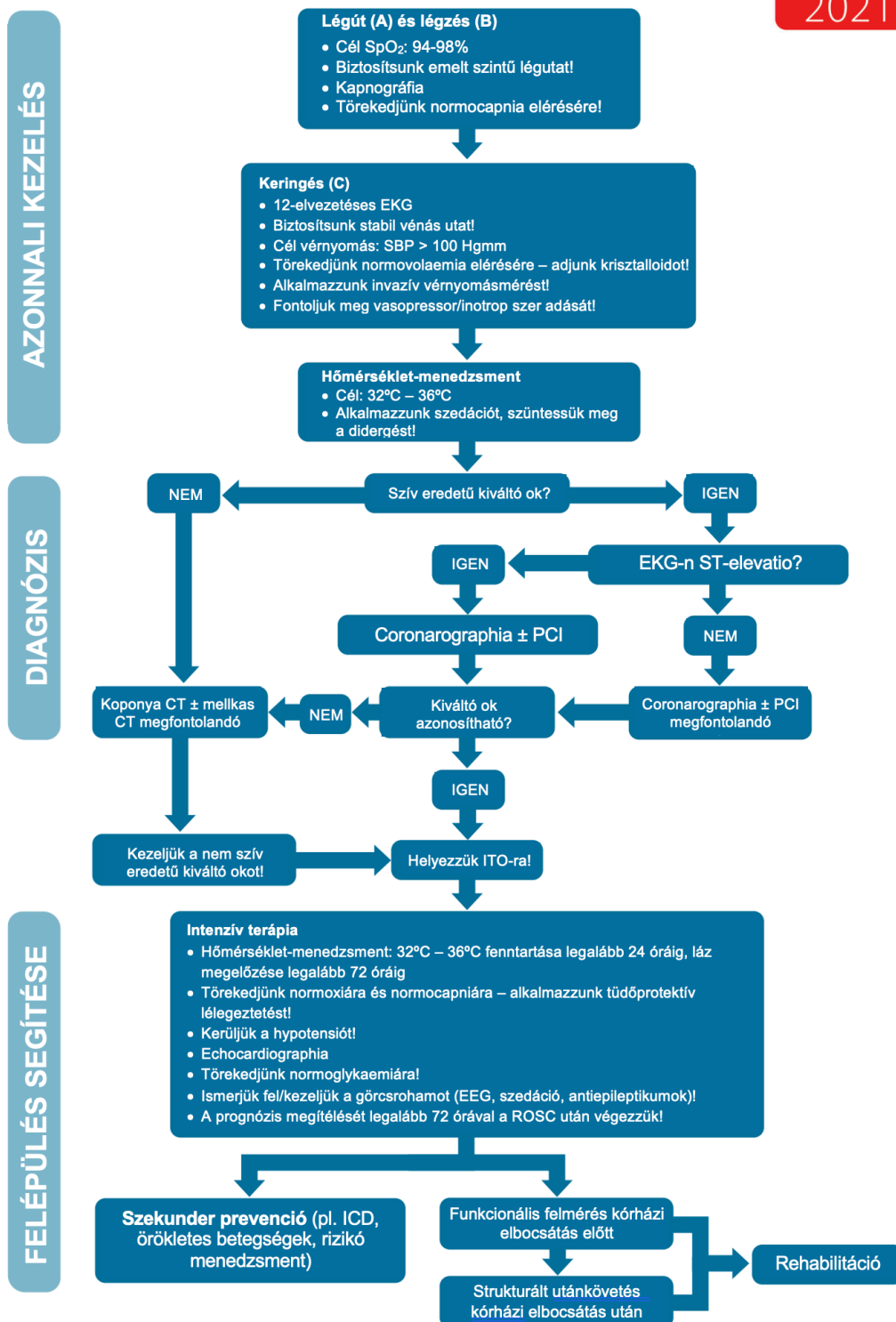
A lentebb vázolt postresuscitációs „csomag” alkalmazható a keringésmegállást követő 72 órán belüli szekunder transzportokra is.

- **A:**
 - ellenőrizzük a légutak átjárhatóságát
 - ellenőrizzük az ET-tubus rögzítettségét, helyzetét (kapnográfia!).
 - emelt szintű légútbiztosítás nélküli beteg (rövid CPR) keringésének visszatérése esetén rövid obszerváció megengedhető, azonban 10 perc után is perzisztáló tudatzavar (ill. egyéb klinikai indikáció) esetén emelt szintű légútbiztosítás/intubálás elvégzendő az „RSI (*Rapid Sequence Intubation*) *Sürgősségi intubálás*” c. szabványos eljárásrend alapján.
 - emelt szintű légútbiztosításon átesett beteg helyszíni extubációja ébredés esetén sem javasolt, megfelelően mély szedáció szükséges
 - megfontolható szupraglottikus eszköz ET-ra cserélése is, azonban ha az C-terv része volt (CPR alatti sikertelen intubációs kísérletek), nem javasolt. Mindig végezzünk kockázat-haszon elemzést, melyben a prehospitális telefonos konzultáció is segít.
- **B:**
 - hypoxia és hyperoxaemia is kerülendő, a cél SpO₂: 94-98% (egyes tanulmányok 92-96%-ot határoznak meg)
 - ha a célzott oxigénterápia feltételei nem adottak, a lélegeztetést 100% FiO₂ mellett kell végezni (részletesen lásd az „*Oxigénterápia a prehospitális gyakorlatban*” c. szabványos eljárásrendet)
 - a lélegeztetés során az EtCO₂ céltartománya: 35-40 Hgmm (enyhe hypercapnia megengedhető). Javasolt tüdőprotektív módon lélegeztetni (6-8 ml/ttkg, ideális testtömegre számolva)

- **C:**
 - vérnyomás rendszeres ellenőrzése
 - stabil véna biztosítása
 - hypotensio elkerülendő; a célérték MAP 65 Hgmm felett, míg a célérték szisztolés vérnyomás 100 Hgmm felett – kezdeti átmeneti hypertensio kedvező. A ROSC utáni hypertensio és tachycardia az adrenalinhatás lecsengésével általában megszűnik, gyakran hypotensióba vált. A vérnyomás emelésére kezdetként folyadékbolust, ha ez nem elegendő, vazopresszort (pl. noradrenalin), illetve inotrop (pl. dobutamin) szert kell adni. Javasolt hígított adrenalin előkészíteni (1 mg adrenalin 10 ml-re, majd ebből 1 ml-t újra 10 ml-re hígítva – 100x-os hígítás), mely 20-30 µg-os (fenti hígításból 2-3 ml-es) bolusokban “mentőöv” gyógyszerként adható.
 - CPR közben amiodaron-terápiában részesült beteg amiodaron-telítését folytassuk
 - ritmuszavarok ellátását részletesen ld. “*Ritmuszavarok ellátása a prehospitalis gyakorlatban*” c. eljárásrendben
- **D:**
 - a vércukorszint célértéke 7,8-10 mmol/l közötti: a hypoglykaemia (4,0 mmol/l alatt) azonnal kezelendő, azonban a korrekciót frakcionáltan végezzük, és más indikációval ne adjunk glükóztartalmú oldatot!
 - pszichomotoros nyugtalanság ill. convulsio, okától függetlenül oxigénigény-növekedéssel jár (háttérben mindig gondoljunk hypoxiára is!), megszüntetendő (a mentőgyakorlatban leginkább benzodiazepinnel, fenitoinnal; a választást az ellátó gyógyszerelési kompetenciája is befolyásolja)
- **E:**
 - a folyamatos maghőmérés kötelező
 - hypertermia elkerülendő; a maghőmérséklet célértéke 32-36°C az első 24 órában (aktív vérzés gyanúja esetén 36°C körüli érték javasolt függetlenül az iniciális ritmuszavartól vagy a keringésmegállás helyszínétől)
 - esetleges láz (37,7°C felett) (a keringésmegállás szövődményeként a helyszínen általában még nem várható) fizikálisan csökkentendő az első 72 órában,
 - hőmérsékletcsökkentés kezdhető:
 - ha a mentőjármű belső tere nem kifejezetten hideg, a beteg betakarásának mellőzésével
 - alkalmi hűtőeszköz (pl. jégkockák) törzsre helyezésével (kevésbé hatékony)
 - hideg infúziók prehospitalis kontrollálatlan adása *nem javasolt!*
 - speciális, e célra szolgáló hűtőeszközzel (ára miatt nálunk prehospitalisan eddig nem terjedt el)
 - CAVE: ha didergés jelentkezik, azt vagy gyógyszerrel meg kell szüntetni (izomrelaxálás), vagy a hőmérsékletcsökkentő eljárást kell felfüggeszteni, mert az oxigénigény növekedése céljainkkal ellentétes!
(megj.: a fent leírt célhőmérséklet orientált terápia azokra a pROSC betegekre vonatkozik, akik a keringés visszatérését követően is eszméletlenek maradtak).
 - SAMPLE, információgyűjtés (iniciális ritmus, no flow – újraélesztés megkezdése előtti idő, low flow – CPR hossza, ROSC ideje)

- 12 elvezetéses EKG készítése
 - STE-ACS esetén mielőbb PCI javasolt
 - ha a keringésmegállás háttere valószínűsíthetően ischaemiás szívbetegség (pl. megelőzően mellkasi fájdalma volt a betegnek, hemodinamikai vagy elektromos instabilitás áll fenn), mielőbb reperfúziós kezelésre alkalmas centrumba kell indulni a beteggel. *(kórházon kívüli keringésmegállás hátterében ST-elevatio hiányában is állhat ACS, így nyilvánvaló külső ok hiányában mindig javasolt PCI-centrummal felvenni a kapcsolatot!)*
- gyomorszonda levezetése javasolt minden gyermeknél, vízbefulladás követően, ill. olyan betegeknél, akik hosszú ideig tartó ballonos-maszkos lélegeztetésben részesültek
- megfelelő analgészia és szedáció, izomrelaxáció
- a betegeket minden esetben javasolt resuscitációs ellátásban jártas olyan centrumba szállítani, ahol folyamatos PCI, SBO, ITO, CT (MR) elérhető

Postresuscitációs ellátás



5. ábra: A postresuscitációs ellátás áttekintése (ERC 2021)

Újraélesztés a beteg szállítása közben, avagy a beteg beszállítása folyamatos újraélesztés mellett

Hazánkban a ALS szintű mentőegység hagyományosan a helyszínen igyekszik sikerre vinni az újraélesztést, illetve, ha észszerű (általában 15-20 perces) időhatáron belül nem sikerül helyreállítani a spontán keringést és nincs kezelhető ok a háttérben, valamint tartósan nem sokkolandó a ritmus, kimondja az újraélesztés kilátástalanságát, és ezzel befejezi az újraélesztést, megállapítván a halált.

Van azonban néhány eset, amikor a kórházi kezelés reményteljessége miatt a keringésmegállásban lévő beteget folyamatos újraélesztés mellett kell kórházba szállítani:

- terápiaerezisztens sokkolandó ritmusban, elsősorban
 - STEMI (esetleg pulmonalis embolia) okozta keringésmegállásban, kivált ha alvadékkoldó kezelést kezdtünk,
- felfedezett reverzibilis ok (súlyos baleseti lehülés, toxinhatás) esetén
- megfontolandó továbbá, ha:
 - az ellátó észlelte a keringésmegállást
 - az iniciális ritmus VF/pnVT volt
 - ROSC történt bármikor;
- további javallat lehet a keringés-légzés mesterséges fenntartása szervdonációig.

Ezekben az esetekben a mentőegység helyzetét is könnyíti, és a beteg számára is nagyobb (minőségi) biztonságot ad a keringéstámogató mechanikus eszköz használata (a mozgó mentőjárműben végzett mellkaskompresszió a szokványoshoz képest általában rosszabb hatásfokú, a beteg és személyzet számára is több kockázatot hordoz).

Mentőjárműben szállítás közbeni keringésmegállás éber beteg hirtelen eszméletvesztéséből azonnal gyanítható, azonban nyugtató gyógyszer hatása alatt álló, ill. altatott és szükségképpen lélegeztetett betegben nehéz vagy lehetetlen: a monitoron a VF és az asystolia azonnal feltűnik, a PEA azonban csupán az EKG-ból nem feltétlenül vehető észre.

Bármilyen okból kontaktusképtelen, de addig stabil betegben azonnali keringésvizsgálatot parancsol:

- az EKG változása,
- a pulzoximéter jelének eltűnése,
- EtCO₂-monitorozott betegben,
 - ha lélegeztetett: a görbe amplitúdójának hirtelen csökkenése,
 - ha addig spontán légett: a görbe alapvonalra süllyedése.

Beültetett kamrai keringéstámogató eszközt (LVAD) hordozó betegekben a LVAD normál működése mellett sem feltétlenül lehet pulzust tapintani, sem hagyományos módon vérnyomást mérni, így a keringésmegállás gyors felismeréséhez gyógyszeresen befolyásolt tudatú (pl. lélegeztetett) betegnél eszközös segítséget, ill. folyamatos monitorozást (kapnográfia!) kell igénybevenni.

A leírtak különös hangsúlyt nyernek légi szállításkor.

Földi mentőjárműben fellépett keringésmegálláskor azonnal meg kell állni, a továbbiakban a standard BLS/ALS eljárásrend követendő, adott esetben segélykocsi hívása indokolt lehet.

Légi mentőjárművel, ha a keringésmegállás repülés közben nem kezelhető megfelelően, azonnal/mielőbb le kell szállni.

A helyszíni újraélesztés abbahagyása

Alkalmi (laikus) segítőtől általában elvárható, hogy sikertelenség esetén a magasabb szintű segítség megérkeztéig folytassa az újraélesztést; több segítő jelenlétét és a legkésőbb kétpercenkénti csere követését feltételezve a kimerültség miatti abbahagyás ritkán merül fel.

Hivatásos ellátó részéről az újraélesztés sikertelenségét, ezzel a beteg halálát kimondani főleg a kórházon kívüli szakaszban nehéz döntés, amit az ellátó csapat vezetőjének kell meghoznia. Széles körben ajánlják a csapattagok bevonását e döntésbe (ami egyetértés esetén könnyíti, egyébként pedig nehezítheti a helyzetet). Az orvos és a mentőtiszt jogilag is felhatalmazott ebben dönteni, a mentőápoló viszont önállóan általában nem (szélsőséges helyzetben – pl. élettel nyilvánvalóan összeegyeztethetetlen sérülés esetén – gyakorlatilag igen, azonban ez szakmai és nem jogi támogatottságot jelent).

BLS egységeknek mindaddig folytatniuk kell a helyszíni újraélesztést, amíg:

- vissza nem tér a hatásos spontán keringés, vagy
- ALS egység át nem veszi a beteg ellátását, vagy
- az egység tagjai kimerültség, környezeti veszély, vagy mások veszélyeztetése miatt nem folytathatják az újraélesztést, vagy
- megbízható és valid kritériumok alapján az irreverzibilis halál kétségtelenné nem válik, vagy
- az újraélesztés befejezését megengedő kritériumok nem teljesülnek.

A „megbízható és valid kritériumok” („BLS Termination Of Resuscitation Rule”) a következőket *együttesen* jelentik:

- a keringésmegállásnál nem volt jelen (az újraélesztés tekintetében) képzett személy
- három teljes, AED analízissel végzett CPR ciklus alatt sem volt ROSC
- az AED nem adott le sokkot.

Az újraélesztés BLS szintű döntésre alapozott abbahagyása kivételes (orvosi/mentőtiszt segítségével racionális időn belüli elérhetetlensége esetén), gyakorlatilag telefonos konzultáció alapján történhet.

ALS szinten a kórházon kívüli újraélesztés abbahagyható, amennyiben az alábbiak tisztázódnak (együttesen igazak):

- a keringésmegállásnak nem volt szemtanúja,
- a mentőegység kiérkezése előtt nem történt CPR,
- teljes körű ALS ellenére nem volt ROSC,
- nem történt defibrillálási kísérlet/AED általi sokkleadás.

Ilyenkor szervdonáció érdekében lehet indokolt a keringés és légzés további mesterséges fenntartása: manuálisan, vagy kedvezőbben és megbízhatóbban mechanikus mellkaskomprimáló eszköz és lélegeztetőgép használatával, vagy E-CPR útján.

Az újraélesztés abbahagyhatóságának további támpontja lehet az EtCO₂ értékelése is.

Kockázatok a helyszíni újraélesztésben

Kórházon kívüli hirtelen keringésmegállásban a beteg rendszerint ismeretlen az ellátó számára, sokszor még az esemény körülményei is azok. Emiatt több kockázattal kell számolni, mint a kórházi újraélesztések során, ahol a betegről általában jóval több információ áll rendelkezésre.

Kockázatok a betegre nézve:

- szükségtelenül megkezdett „újraélesztés”,
- sérülések.

A megtartott, de észrevétlen keringés melletti mellkaskompressziók nyilvánvalóan nem kívánatosak, ugyanakkor ezeknek ma – az indokolt újraélesztés óvatoskodó mellőzéséhez képest – kevesebb kockázatát látja a szakirodalom, mint évtizedekkel ezelőtt; ez az irányelvekben és algoritmusokban is tükröződik.

Kockázatok a segélynyújtóra nézve:

Eddigi ismereteink szerint e kockázatok általában nem jelentősek, adott esetben az alkalmi ellátót – eszközhiánya és tájékozatlansága miatt – inkább fenyegethetik, mint a szabályokat ismerő (és betartó!), egyéni védőeszközökkel rendelkező hivatásos ellátót:

- a helyszín biztonságának ellenőrzésére több helyen utaltunk
- fertőzés lehetősége olykor tudott vagy gyanítható; az ismeretlen beteg potenciális fertőzésforrás. Az eddigi adatok szerint általában kicsi az esély újraélesztés során fertőzés átvitelére, gyakorlatilag a szájból szájba/orrba befúvósos lélegeztetés fenyeget ezzel. A kockázat kiküszöbölhető ill csökkenthető:
 - alapvetően eszközös (ballonos ill. gépi) lélegeztetéssel: veszélyes fertőzésben (HIV, hepatitis B, SARS, TBC) feltétlenül ez választandó (COVID-19-cel kapcsolatos teendőket ld. a vonatkozó anyagokban); vagy
 - szelepes vagy szűrős lélegeztetőmaszk használatával; vagy,
 - szűrővel ellátott fólia (face shield) használatával: ez kevésbé biztonságos
- mérgezés: ha különösen veszélyes (pl. cián, alkilfoszfát stb. okozta), az áldozat eszköz nélküli lélegeztetése tilos (az említett szűrős ill. szelepes maszk sem véd eléggé),
- áramütés (nem szólva itt a helyszín egészét érintő esetleges környezeti veszélyről),
 - defibrillálásnál: a mindennapi rutinként használt védőkesztyűk a leadott elektromos impulzusok ellen nem védik megbízhatóan az ellátót, ezért alapszabály, hogy a sokk leadásakor nem szabad a beteget érinteni
 - ICD-vel ellátott betegnél: nem sokkolandó iniciális ritmus esetén is elszenvedhet a mellkaskompresszió során áramütést a segélynyújtó, ha a kompressziók által a szívizomban keltett elektromos jelek, vagy lélegeztetőgép elektromos „zaja” aktiválja az ICD funkciót (e téves ritmusanalízisre az újabb ICD-k nem hajlamosak), azonban a veszély csekélynek tűnik (ld. korábban).

Kórházi betegátadás

A fogadó osztály előzetes értesítése újraélesztett beteg érkezéséről mellőzhetetlen, nem csak a gördülékeny betegátvétel, hanem a további, esetleg speciális ellátás (reperfúziós kezelés, lehűlt beteg visszamelegítése stb.) mielőbbi megszervezése érdekében is. A kórház előtti szakasz (elektronikus, sürgőshelyzetben papíralapú) dokumentációjának átadásával (és a magától értetődő szóbeli referálással) a beteg biztonságát szolgáljuk és az utánunk következő ellátók dolgát könnyítjük. Különösen fontos ez, amikor az átadás idején is aktív ellátásra (pl. lélegeztetésre) szorul a beteg és a szóbeli betegátadás könnyen hiányos marad. Ismét hangsúlyozzuk a strukturált kommunikáció (ISBAR) fontosságát.

Dokumentálás

A kórházon kívül bekövetkezett keringésmegállás körülményeinek és ellátásának megfelelő dokumentálása – sikeres újraélesztés esetén – nélkülözhetetlen a beteg további kezelése során. Epidemiológiai és szervezési következtetések érdekében azonban a sikertelen helyszíni újraélesztések adatainak rögzítése is alapvetően fontos. Immár negyedszázada annak, hogy kidolgozták az egységes adatrögzítés ún. Utstein-mintáját, amely regiszterek kialakításához vezetett.

A kórházon kívül nyert információk szerepe a hirtelen szívhalál megelőzésében

A betegátadásnál említettekén túl hasznos, olykor mással nem pótolható információk nyerhetők az AED memóriakártyájából, esetenként a beteg által viselt „okos órából”.

A hirtelen szívhalált elszenvedők többségének kórelőzményében (sokszor rejtve maradt) szívbetegség és figyelmeztető tünetek szerepelnek (leggyakrabban mellkasi fájdalom, a keringésmegállást megelőző órában), ezeken azonban mind a betegek, mind az őket esetleg vizsgálók hajlamosak átsiklani. Addig egészségesnek tűnt gyermekekben és fiatal felnőttekben fellépő syncope/presyncope, mellkasi fájdalom, palpitáció korai értékelése lehetőséget adhat a későbbiekben esetleg bekövetkező keringésmegállás megelőzésére.

Ismert szívbetegekben syncope (akár prodrómával, akár anélkül, kivált, ha ismétlődik) a hirtelen halál független kockázati tényezője. Csak terhelésre jelentkező mellkasi fájdalom, és csak syncopehoz társuló szívdobogásérzés hypertrophiás cardiomyopathiában, koszorúér-rendellenességben, WPW-ben, ARVC-ben gyakoribb. Arrhythmogen syncope jellemzően fekvő helyzetben jelentkezik, terhelés alatt vagy után, csak rövid bevezető tünetekkel vagy anélkül, ismétlődően.

Családtag korábbi hirtelen halála, a beteg antiepilepsziás kezelésre rezisztens eszméletvesztései, éjszaka bekövetkező, ill. terhelésre, emocionális stresszre vagy hirtelen erős zajra jelentkező syncope, jó úszó hirtelen fuldoklása, fekvő helyzetben fellépő syncope a családtagokra nézve fokozott kockázatot jeleznek.

Keringésmegállás speciális körülmények között

Az alábbiak az ERC 2021-es irányelvét követve tárgyalják a szokványostól eltérő helyzeteket. (A csoportosítást nehéz következetesen keresztülvinni, mert ugyanaz az esemény pl. helyszín és mechanizmus szerint is besorolható; pl. a villámcsapás akár az elektromos balesetekhez, akár a környezeti hatásokhoz.) A leírásban követjük az ERC felsorolásának sorrendjét, a keringésmegállás tekintetében fontos mechanizmusokra, a megelőzésre, ill. korai felismerésre, valamint a kórházon kívüli diagnosztikus és terápiás lehetőségeire szorítkoztunk.

Az OMSZ eljárásrendek között már megjelent (ill. a közvetlenül kiadás előtt álló) kórfolyamatok részletezését mellőzzük, így a jelen összeállításban nem szerepel az oxigenizálás a hypovolaemia, az asztma, ACS, a periarrest ritmuszavarok, és a traumás keringésmegállás részletezése; ezekre csak röviden utalunk.

Hangsúlyozni kell, hogy az alábbiak az egyes kórfolyamatok felismerésének és kezelésének elsősorban bizonyítékokra alapozott újdonságait törekednek ismertetni, és nem átfogó útmutatót adni; tehát nem pótolják, csak kiegészítik a szükséges alapismereteket.

Speciális okok

A régóta követett 4H – 4T csoportosítás:

- H – Hypoxia
- H – Hypo/hyperkaliaemia és egyéb elektrolit-eltérések
- H – Hypothermia, hyperthermia
- H – Hypovolaemia

- T – Thrombus (coronaria~ vagy pulmonalis embolia)
- T – Tenziós PTX
- T – Tamponád (pericardialis)
- T – Toxinok

Hypoxia

Számos kórkép során következhet be keringésmegállás, amelynek közvetlen oka az asphyxia/hypoxia. Ilyenek lehetnek pl.: trauma, tensziós PTX, önakasztás, COPD, asztma, felső légúti elzáródás/idegentest, fulladás, vízbemerülés, súlyos cerebralis/spinalis sérülés, súlyos neuromuscularis betegségek, pneumonia, anaemia, magashegyi betegség.

Ezekben az esetekben a **hypoxia** kezelése – a potenciális reverzibilitásra tekintettel – a legmagasabb prioritású:

- ilyenkor a csak mellkaskompresszióval történő újraélesztés nem elegendő,
- nélkülözhetetlen a lélegeztetés az elérhető legmagasabb oxigéndúsítással.

Természetesen a hypoxia minden újraélesztés során (függetlenül a keringésmegállás okától) kezelendő.

Az oxigénterápiával kapcsolatos egyéb részleteket lásd az „*Oxigénterápia a prehospitalis gyakorlatban*” c. szabványos eljárásrendben.

Hypovolaemia

Hypovolaemia: a keringésmegállás potenciálisan kezelhető oka, többnyire csökkent intravasalis volumen (vérvesztés), vagy relatív hypovolaemia (súlyos értágulat: anaphylaxia, szepszis, spinalis shock) áll a háttérben. A külső vérvesztés többnyire nyilvánvaló, a belső vérzés (GI vérzés, aortaaneurysma-ruptúra) sokszor nehezen ismerhető fel. Újraélesztés közben – annak megszakítása nélkül – végezhető UH-vizsgálat segíthet a diagnózisban. A vérzés definitív ellátásáig (műtét, endoszkópia, endovaszkuláris technika) antifibrinolyticummal törekedjünk vérzéscsillapításra, illetve bolusokban adott (bármilyen azonnal elérhető) krisztalloiddal igyekezzünk a keringést javítani/helyreállítani. Jelenleg már hazánkban is elérhető a prehospitalisan adható vérkészítmény, terjedése a későbbiekben is várható.

A traumás keringésmegállást (*traumatic cardiac arrest – TCA*) lentebb tárgyaljuk, míg az anaphylaxia ellátását részletesen ld az „*A heveny túlérzékenységi reakció (anaphylaxia) prehospitalis ellátása*”, a szepszis ellátását pedig a „*Szeptikus beteg prehospitalis felismerése és ellátása*” c. szabványos eljárásrendben. További információkat a folyadékpótlással kapcsolatban a „*Folyadékpótlás, gyógyszeres keringéstámogatás a prehospitalis ellátásban*” c. szabványos eljárásrendből nyerhetünk.

Hypo-, hyperkalaemia és egyéb elektrolit-eltérések

Hypo-, hyperkalaemia és egyéb elektrolit-eltérések: Az elektrolitzavarok ritmuszavarhoz, ill. keringésmegálláshoz vezethetnek. A kórházon kívüli sürgősségi ellátásban vérszintmeghatározás híján legtöbbször csak valószínűségi diagnózisuk állítható fel, a (nem mindig ismert) előzmény, a klinikai tünetek és az EKG alapján, ha ezek egybehangzóan adott eltérést valószínűsítene. Az elektroliteltérések abszolút értéke mellett azok kialakulási gyorsasága és a beteg klinikai állapota alapozza meg a kezelés döntéseit. Korai felismerésükre és a keringésmegállás megelőzésére törekedjünk! Életveszélyes ritmuszavart elsősorban káliumszint-eltérés, ezen belül is hyperkalaemia okoz.

Hyperkalaemia

Hyperkalaemia (5,5 mmol/l felett): Különösen veszélyeztetettek a veseelégtelenségben, szívelégtelenségben, cukorbetegségben szenvedők. Gyakori, hogy gyógyszermellékhatás is közrejátszik a káliumszint emelkedésében. A hyperkalaemia lehet enyhe (5,5 – 5,9 mmol/l), közepes (6,0 – 6,4 mmol/l), ill. súlyos (6,5 mmol/l és felette).

A hyperkalaemia kezelése

Spontán keringés mellett:

- szisztematikus ABCDE megközelítés, az eltérések korrekciója,
- vénabiztosítás, ha lehetséges, K-szint mérés,
- 12-elvezetéses EKG; súlyos hyperkalaemia gyanújában a szívritmus monitorozása,
- kezelés a hyperkalaemia mértékének függvényében.

EKG jelek lehetnek:

- I. fokú AV-blokk
- lapos, vagy hiányzó P-hullám
- magas, csúcsos T-hullám (T-hullám több mint egy elvezetésben magasabb, mint az R hullám)

- széles QRS
- ST-depresszió
- ritmuszavar (bradycardia, VT)
- keringésmegállás (PEA, VF/pVT, asystolia).

Súlyos K-szint emelkedés ($\geq 6,5$ mmol/l) toxikus EKG eltérésekkel:

- kérjünk szaksegítést,
- a ritmuszavar megelőzésére adjunk 10 ml 10%-os kalcium-kloridot, vagy 30 ml kalcium-glükonátot (Calcimusc) iv. 2-5 perc alatt: ez 1-3 perc alatt csökkenti a VF/pVT esélyét, de nem csökkenti a K-szintet,
- kórházi körülmények között szóba jön „K-áthelyező” szerek adása: glükóz/inzulin (ld. alább), és szalbutamol (10-20 mg-ot) porlasztva; a hatás 15-30 perc alatt várható, tartama 4-6 óra, utóbbi prehospitálisan is elérhető
- mérleghetjük a dialízist a K felesleg eltávolítása céljából.

(Megj.: az inzulin az OMSZ-nál nem rendszeresített gyógyszer, azonban időnként a beteg saját készletéből elérhető, adásuk ennek ellenére nem javasolt, a megfelelő készítményről való döntés a helyszínen hibalehetőséghez vezethet).

Ha keringésmegállás következett be, az újraélesztés alábbi módosításai szükségesek:

- ha csak lehet, erősítsük meg a hyperkalaemia gyanúját laborvizsgálattal,
- Adjunk 10 ml 10%-os kalcium-kloridot vagy 30 ml kalcium-glükonátot (Calcimusc) iv. gyors bolusban,
- segítsük a K sejtbe jutását: adhatunk 10 E rövid hatású inzulint és 25 g glükózt iv. gyors bolusban; ha a gyors hatású inzulin a beteg saját készletéből elérhető, és monitorozni tudjuk a vércukorszintet,
- adjunk 50 mmol nátrium-bikarbonátot gyors iv. injekcióban, súlyos acidosis vagy veseelégtelenség esetén,
- Kórházi körülmények között távolítsuk el a K feleslegét dialízissel.

Hypokalaemia

Hypokalaemia: (súlyos: $<2,5$ mmol/l): a leggyakoribb elektrolitzavar a klinikai gyakorlatban. Fokozza a ritmuszavarok és a hirtelen szívhalál gyakoriságát, e kockázatokat növeli szívét érintő alapbetegség és digoxin-hatás. A hypokalaemia lehet enyhe (3,0 – 3,4 mmol/l), közepes (2,5 – 2,9 mmol/l), ill. súlyos (2,5 mmol/l alatt).

Jellemző tünetek: fáradtság, gyengeség, lábikragörcs, székrekedés. Súlyos esetben ($<2,5$ mmol/l) rhabdomyolysis, felszálló bénulás, légzési nehézség jelenik meg. **NB:** A tünetek egy része (fáradtság, gyengeség, reflexkiesés, bénulás, ritmuszavar) mind magas, mind alacsony K-szint esetén jelentkezhet!

EKG jelek:

- megnyúlt PR-szakasz
- ST-eltérés (ST depresszió, negatív T-hullám)
- T-hullám ellapulása
- U-hullám megjelenése

- ritmuszavar, különösen digoxint szedő betegen
- keringésmegállás (PEA, VF/pVT, asystolia).

A kezelés a hypokaliaemia súlyosságától és az EKG eltérésektől függ. Általában a fokozatos pótlás kedvező, de sürgősségi helyzetben iv. adásra van szükség, legfeljebb 20 mmol/óra ütemben. Fenyegető keringésmegállásban vagy instabil ritmuszavarban gyorsabban adható: pl. 2 mmol/perc 10 percen át, majd 10 mmol 5-10 percen át. Folyamatos EKG monitorozás elengedhetetlen, az adagolást az ismételt káliumszint-mérések alapján kell alakítani. Gyakori az egyidejű Mg-hiány; Mg-pótlás mellett a hypokalaemia gyorsabban korrigálható, súlyos esetben ajánlott.

Hypothermia

Baleseti hypothermia: a testhőmérséklet nem szándékolt csökkenése 35°C alá. Súlyosságát illetően ma általánosan elfogadott a klinikai képre alapozott ún. svájci beosztás:

- I. enyhe hypothermia: megtartott eszmélet, didergés, a maghőmérséklet 35-32°C
- II. mérsékelt hypothermia: beszűkült tudatállapot didergés nélkül, a maghőmérséklet 32-28°C)
- III. súlyos hypothermia: eszméletlenség, a légzés-keringés megtartott, a maghőmérséklet 28-24°C)
- IV. keringésmegállás vagy minimális keringés a légzés-keringés hiányzik, vagy alig észlelhető; a maghőmérséklet <24°C
- V. halál irreverzibilis lehülés következtében; a maghőmérséklet <13,7°C

A kórisme maghőmérséklet-méréssel, e lehetőség hiányában előzetes hideg-expozíció ismeretében és/vagy lehültnek tűnő törzs alapján állítható fel. Gyenge hőszabályozás mellett (igen fiatalok, idősek) enyhe inzultus is lehüléshez vezethet. A lehülés kockázatát alkohol-, droghatás, kimerültség, betegség, sérülés, vagy (főleg, ha eszméletzavarral jár) neglect fokozhatja.

A nyelvcső alsó harmadának hőmérséklete jól tükrözi a szív hőmérsékletét. Timpanikus termisztoros hőmérőzés megbízható alternatíva lehet, azonban, ha a környezet igen hideg, ha az eszköz nem tömíti jól a hallójáratot, vagy utóbbi vízzel/hóval telt, a valósánál alacsonyabb értéket adhat. A széles körben elterjedt, infravörös technikával mérő timpanikus hőmérők nem tömítik jól a hallójáratot, és alacsony maghőmérséklet esetén megbízhatatlanok. A hólyag és a rectum hőmérséklete elmarad a maghőmérséklettől, ezért súlyos hypothermiában nem irányadó.

Hypothermiában az anyagcsere, ezzel az oxigénfelhasználás is csökken, így a keringésmegállás fellépte előtt kialakuló jelentős lehülés védi az agyat és a szívet és jó idegrendszeri funkcióval élhető túl hosszabb keringésmegállás is. **Jelentős lehülésben igen gyér, felületes, szabálytalan pulzus és mérhetetlenül alacsony vérnyomás téves halálmegállapítást eredményezhet.** Ezért lehült beteg **légzését-keringését legalább 1 percig vizsgáljuk, egyidejű EKG monitorozás mellett.** Még elhúzódó újraélesztés is (kórházon kívül a hosszú kimentés közepette akár csak intermittálva végezve: 28 fok alatt 5 perc CPR – 5 perc szüneteltetés; 20 fokos maghőmérséklet alatt 5 és 10 perc, sorrendben) sikerre vezethet.

Kórházon kívül a lehült beteg újraélesztését csak akkor mellőzzük, ha a keringésmegállás biztosan halálos sérülés, halálos betegség, elhúzódó asphyxia következménye (pl. 60 percen

túli lavina általi betemetődés, és légutak hóval tele), ill., ha a mellkas fagyott és nem komprimálható, illetve, ha a felmelegítésre alkalmas helyre juttatás belátható időn belül lehetetlen. Minden más esetben a „no one is dead until warm and dead” elvét kell érvényesíteni.

Eltérések a szokványos újraélesztéstől:

- kórházon kívül mérsékelt/súlyos hypothermiában: (hypothermia \geq II) immobilizálás, minimális és kíméletes mozgatás, oxigenizálás, monitorizálás (EKG, maghőmérséklet), a nedves ruházat eltávolítása (vagy legalább a párolgás megakadályozása, ami az előbbivel egyenértékű), az egész test szárazra törölése, lehülés elleni védelem, gyors kórházba szállítás,
- a keringés/légzésvizsgálat akár egy percig is szükséges lehet (monitorozott beteg EKG-ját figyeljük egyidejűleg). A szív ultrahang-vizsgálata, ill. Doppler-ultrahang vizsgálat segíthet felismerni az alig észrevehető keringést; kétséges esetben kezdjük újraélesztést,
- ha már folyik az újraélesztés, alkalmas (alacsony méréshatárú) hőmérővel támasszuk alá a hypothermia tényét,
- a lehülés merevvé teheti a mellkast, megnehezítve (vagy lehetetlenné téve) a lélegeztetést és a kompressziókat; mérlegeljük mechanikus komprimáló eszköz használatát,
- Ha ET-intubálás szükséges, kíméletesen, de mielőbb végezzük el (az esetleges VF-indukció minimális veszélyével szemben a megfelelő oxigenizáció és az aspiráció kivédése jóval nagyobb előny)
- a lehült szív a szívre ható gyógyszerekre, a PM-ingerlésre és a defibrillálásra rezisztens lehet; a gyógyszermetabolizmus csökkent, ami könnyen vezet bármilyen beadott gyógyszerrel toxikus vérszinthez. **Ezért 30°C maghőmérséklet alatt egyáltalán ne adjunk CPR-gyógyszert, 30°C és 35°C között pedig az esetleg ismételt beadás idejét kétszerezzük. 35°C -os maghőmérséklet felett a normothermiára érvényes ajánlást kövessük.** Egyéb gyógyszerek (pl. intubáláshoz) szokványos adagokban adhatóak.
- a maghőmérséklet csökkenésével fokozódó sinus bradycardia pitvar- majd kamrafibrillációba megy át, végül asystoliába torkollik. A VF kivételével a hideg előidézte ritmuszavarok visszamelegítéskor spontán megszűnnek, azonnali kezelést nem igényelnek. PM-ingerlés csak akkor szükséges, ha a felmelegedés után is fennálló bradycardia hemodinamikai zavarral jár. **VF esetén a standard protokoll szerint defibrillálni kell, azonban, ha a VF 3 sokk után is fennmarad, a 30°C-os maghőmérséklet eléréséig ne ismételjük a defibrillálást; a felmelegítést folytatni kell (olykor órákon keresztül), a sikeres defibrillálás érdekében.**

Sarkalatos kérdés a melegítés:

Az eszméletén lévő beteg (hypothermia I) mozoghat: a fizikai terhelés több hőt termel, mint a didergés.

A maghőmérséklet-csökkenés a hideg környezetből való kiemelés után is folytatódhat (afterdrop), életveszélyes mértékű lehet, szállítás alatt keringésmegálláshoz vezethet („rescue death”). Kerüljük a hosszadalmas vizsgálatot és kezelést, mivel a további hővesztést ezalatt nehéz megakadályozni.

Ha a beteg már nem didereg (hypothermia II–IV, ill. szedált/anesztetizált), gyorsabban hűl. A visszamelegítés lehet passzív vagy aktív, utóbbi aktív külső, vagy aktív belső melegítés.

Részletesebben:

- hypothermia I: passzív melegítés (meleg környezet, az egész test – beleértve a fejet is – betakarása gyapjútakaróval, buborékfóliával, alumíniumfóliával) elegendő, mert a beteg képes dideregni.
- hypothermia II–IV: melegített infúzió és a meleg levegővel való melegítés (kórházon kívül nem mindig érhető el); a törzsre helyezett termotasak eszméletlen lévő beteg komfortérzetét javítja, de nem gyorsítja a visszamelegedést. Eszméletlen beteget, ha nincs mód eszközös légútbiztosításra, helyezünk stabil oldalfekvésbe, és (alul-felül!) szigeteljük az előbb említettek valamelyikével. Intenzív aktív melegítés kísérlete ne késleltesse a kórházba szállítást!

Szállítás:

- hypothermia I: a legközelebbi kórházba
- hypothermia II–IV: keringési instabilitás (szisztolés RR <90 Hgmm, kamrai ritmuszavar, maghő <28°C) alapján döntsünk a célintézettről (ECLS központ, előzetes értesítés). Hypothermia V: mérlegelendő a CPR mellőzése, ill befejezése (mellette szól: irreverzibilis halál; valid DNAR, veszélyes környezet, lavina okozta tartós (≥60 perc) betemetetés, hóval kitöltött légutak és asystolia). Mindezek hiányában kezdjük újraélesztést, és vigyük a beteget ECLS központba.

Hyperthermia

Hyperthermia: a szervezet hőszabályozása kimerül és a hőmérséklet a normális tartományon kívülre emelkedik. A folyamat súlyossága a legenyhébbtől a halálosig terjedhet (hő-stressz – hőkimerülés – hőséguta – többszervi elégtelenség). Nem részletezzük itt a malignus hyperthermiát, amely ritka, genetikusan determinált vázizom-betegség: hypermetabolikus krízis, többnyire halogénezett anesztetikumok, ill. depolarizáló izomrelaxánsok mellékhatása következtében.

A **hő-stressz** az élettani alkalmazkodás kereteit alig meghaladó kategóriát jelent, érdemi manifesztációja a hőség-collapsus. Ez lényegében a környezeti hőterhelés miatt jelent többet a szokványos collapsusnál, kezelése is csak annyiban tér el, hogy igyekezzünk a további hőterhelésnek gátat vetni.

A **hőkimerülés** meleg környezetben (fizikai terhelésre vagy anélkül) kialakuló, életet általában nem veszélyeztető tünetegyüttes: gyengeség, rossz közérzet, hányinger, szédülés, ájulás, olykor hányás, esetleg más nem-specifikus tünet, a hőszabályozás zavara nélkül. Hátterében víz- és elektrolitzavar áll. Ritkán, súlyos esetben, jelentős fizikai terhelés nyomán járhat rhabdomyolysissal, myoglobinuriával, heveny veseelégtelenséggel, disseminált intravasculáris coagulációval. A tünetek gyakran bizonytalanok, a beteg sem ismeri fel a meleggel való összefüggést. Jellemző az elesettség, tachycardia, többnyire verejtékezés; a tudat jellemzően tiszta (a hőségutától eltérően). A testhőmérséklet általában normális; ha emelkedett is, nem haladja meg a 40°C-t. A diagnózis klinikai, és a lehetséges egyéb okok (pl. hypoglykaemia, ACS, fertőzés) kizárását feltételezi.

Ellátás:

- a beteget vigyük hűvös környezetbe, fektessük laposan,
- folyadék- és elektrolit-pótlás: szájon át sokszor egyszerűbb, de nem gyors. Az ütemet az életkor, alapbetegség és a klinikai eredmény alapján igazítsuk: általában 1-2 liter krisztalloid 500 ml/óra ütemben elegendő. Külső hűtés csak $\geq 40^{\circ}\text{C}$ maghőmérséklet esetén szükséges.

Hőguta: hyperthermiához társuló SIRS és $>40^{\circ}\text{C}$ maghőmérséklet, eszmélet/tudatzavarral és szervműködési zavarokkal.

Két formája:

- *klasszikus (nem terhelési):* magas környezeti hőmérsékleten; gyakori idősekben, hőhullámok idején,
- *terhelési:* magas környezeti hőmérsékleten és/vagy emelkedett páratartalom mellett, gyakran fizikai terhelés kapcsán; rendszerint egészséges fiatalokat érint. A halálozás 10 - 50%.

Hajlamosít: idős kor; közrejátszik: alapbetegség, gyógyszereszedés, romló hőszabályozás, szociális izoláltság). Számos kockázati tényező érvényesülhet: hiányos akklimatizáció, dehidráció, elhízás, alkohol-hatás, szív-érrendszeri betegség, bőrbetegségek (psoriasis, ekcéma, scleroderma, égés, cisztás fibrózis), hyperthyreosis, phaeochromocytoma, gyógyszereszedés (antikolinerg szerek, diamorfin, kokain, amfetamin, fenotiazinok, szimpatomimetikumok, kalciumcsatorna-gátlók, béta-antagonisták).

Tünetek:

- korai jelek: arckipirulás, hányás, hasmenés, nagyfokú gyengeség, fejfájás, ájulás,
- a kép szeptikus sokkra emlékeztet: maghőmérséklet $\geq 40^{\circ}\text{C}$; forró száraz bőr (a terhelési hőguta-esetek kb. felében előfordul verejtékezés),
- légzés: ARDS,
- keringés: vérnyomásesés, ritmuszavar,
- idegrendszer: görcsroham, kóma,
- máj- és veseelégtelenség,
- alvászavar,
- rhabdomyolysis.

Gondoljunk emelkedett maghőmérséklettel járó más kórfolyamatokra (gyógyszermellékhatás, elvonási tünetegyüttes, szerotonin szindróma, neuroleptikus malignus szindróma, szepszis, központi idegrendszeri fertőzés, endokrin zavarok: thyreotoxicus krízis, phaeochromocytoma)! A narkotikumokon és izomrelaxánsokon kívül más szerek (pl. 3,4-metiléndioximetamfetamin: MDMA, „ecstasy”) és amfetaminok is okozhatnak hasonló képet.

Ellátás:

szupportív **kezelés** és;

- Egyszerű módszerek a hűtésre (hideg italok fogyasztása, a csupasz test hűtése ventilátorral, testmeleg vízzel permetezés; jeges tasak a nyakra, hónaljra, lágyékra - mindezek didergést okozhatnak!) csak mérsékelt teshőmérséklet-emelkedésben

hasznosak, hőgutában agresszív testhő-csökkentés és gyors kórházba szállítás szükséges: „cool and run”

- A gyors hűtés lehetőleg már kórházon kívül elkezdendő! A testhőmérsékletet hőgutában csökkentő gyógyszer nincs. Cél a maghőmérséklet 39°C alá csökkentése (min. 0,1°C/perc mértékben).
 - Együttműködő, stabil beteg hideg (1-26°C-os) vízbe merítése is hasznos lehet, bár perifériás vasoconstrictiót okozhat, elterelve a vért a perifériáról és így csökkentve a hőleadást; rossz állapotú betegen kivitelezhetetlen.
 - ha vízbe merítés kivihetetlen, azonnal bármilyen, a lehető leggyorsabb hűtést biztosító aktív vagy passzív technika használható (fizikai terhelés okozta hőgutában 0,10 °C/percet meghaladó ütemű hűtés biztonságos és kívánatos)
 - További, a postresuscitációs hűtésben alkalmazott technikák is használhatók: hideg iv. folyadék; a gyomor, peritoneum, pleura, hólyag öblítése, iv. hűtőkatéter stb., extracorporalis hűtés.
- nagymennyiségű folyadék, az elektrolit-eltérések rendezése.
- midazolam a görcsroham megszüntetésére alkalmas, segítheti a hőcsökkentést.
- hyperthermiás keringésmegállásban standard CPR és hűtés a leírtak szerint.
- mielőbb intenzív osztályos kezelés szükséges
- malignus hyperthermiában a kiváltó gyógyszer adagolásának azonnali megszüntetése, oxigén, az acidosis- és elektrolit-eltérés korrekciója, aktív hűtés, dantrolén.

Thrombus

Ebben a részben az irányelv az akut coronaria szindrómát, illetve a tüdőembóliát foglalja össze; mindkettő vezethet hirtelen keringésmegálláshoz, és az azonnali (helyszíni) ellátáson túl, mindkettőben **korai reperfüziós kezelésre** kell törekedni.

A pulmonalis embolia prehospitalis felismerése nehéz, különösen keringésmegállás állapotában. Keressük a megelőző tüneteket, jeleket, vegyünk fel részletes anamnesist. Keringésmegállás során gyakran PEA-t találunk, illetve jó minőségű mellkasi kompressziók melletti alacsony EtCO₂-t (igaz ez utóbbi sem elég specifikus, számos más is okozhatja). Amennyiben a PE bizonyított, vagy erős gyanú van rá, fibrinolysis (keringésmegállásban akár a helyszínen), ill. mechanikus/sebészi embolectomia szóba jöhet.

Az ACS-sel kapcsolatos teendőket részletesen lásd „Az akut coronaria szindróma (ACS) és szövődményeinek prehospitalis ellátása” c. szabványos eljárásrendben

Tenziós PTX

A PTX prehospitalis diagnózisának felállítása tüneteken (légzési elégtelenség, hypoxia, féloldali csökkent légzési hang, bordacrepitatio, subcutan emphysema), esetleg ultrahangos megerősítésen alapszik, A feszülő PTX gyanúja a fenti klinikai jeleken túl légzési és keringési instabilitás, keringéskéllés esetén merül fel.

A feszülő PTX okozta keringésmegingás/leállás megelőzése érdekében már gyanú esetén is tüdekompressziót vagy thoracostomiát kell végezni. A feszülő PTX megoldására. tüdetenzionálás csak rescue terápiaként javasolt, minden pozitív nyomással lélegeztetett beteg esetén thoracostomia javasolt.

Tamponád

A pericardialis tamponád szintén lehet a keringésmegállás oka, azonban a prehospitalis diagnózis nehézkes. Traumás eredetű pericardialis tamponád esetén a resuscitativ thoracotomia jelenthet megoldást, azonban ennek részletezését a későbbiekben szabványos eljárásrend keretein belül szabályozzuk.

Toxinok (mérgezők)

Gyakoriak, súlyosságuk változatos, keringésmegálláshoz ritkán vezetnek. Szándékos önközű (öngyilkossági) esetek mellett gyógyszeradagolási hibák, gyógyszerkölsönhatások is okolhatóak. Véletlen mérgezés gyermekek között gyakori. További formák: ipari baleset, terrortámadás.

A tünetek igen változatosak. Korai jelek lehetnek: nagyfokú gyengeség, fejfájás, ájulás, arckipirulás, hányás, hasmenés. Alapvető a szisztematikus ABCDE megközelítés, mivel a mérgezőt okozó anyag a helyszínen sokszor nem azonosítható. Önközű (öngyilkossági) mérgezés (benzodiazepinek, alkohol, ópiátok, triciklikus antidepresszív szerek, barbiturátok) halálos kimenetelének leggyakoribb oka a légúti elzáródás eszméletlen betegben. A gyógyszer okozta hypotensio iv. folyadékkal rendszerint uralható, olykor vazopresszor-támogatás szükséges (noradrenalin perfúzorban). Mérjük vércukorszintet (ha lehet, mielőbb elektrolit-, kiváltképpen K- szintet és vérgázokat is). Ha csak lehet, vigyünk a beteggel vér/vizelet/hányadékmintát.

A mérgezők ellátásának sajátosságai, eltérései:

- a legfontosabb a személyi biztonság, különösen több áldozat esetén, ill. ha a helyszínen csak fekvők vannak (senki sem áll),
- törekedjünk a mérgező azonosítására (hasznosítsuk a helyszíni információkat: heteroanamnézis, szagok, tűszúrásnyom, pupilla-eltérés, marásnyom),
- konzultáljunk mérgezői központtal, fontos a dekontamináció (a kiürülés elősegítése kórházon kívül ritkán lehetséges),
 - a bőr dekontaminálásához a ruha eltávolítása, ill. kb. 15 perces vizes lemosás szükséges. Neutralizáló anyagok adása nem javasolt.
 - a szem dekontaminálásához 30 perc 0,9%-os sóoldat használható. Szintén nem javasolt neutralizáló anyag adása.
 - a gyomormosás rutinszerűen nem javasolt a beavatkozás súlyos, életveszélyes szövődményei miatt (általában csak egyértelműen letális gyógyszerek esetében, 1 órán belül jön szóba)
- lehetnek specifikus kezelési lehetőségek (antidotumok),
- eszköz nélküli lélegeztetést kerülnünk (cianid-, kénhidrogén-, maróanyag-, szerves foszfátészter-mérgezés gyanújában tilos!),
- életveszélyes ritmuszavart elektromos cardioverzióval kezeljük, számítsunk elektrolit- és sav-bázis-eltérésre,
- mérjük testhőmérsékletet,
- készüljünk elhúzóó újraélesztésre, különösen fiataloknál,
- a szokásosnál nagyobb gyógyszeradagokra, illetve nem-standard kezelésre lehet szükség.

Az antidotumok közül flumazenil adását benzodiazepin-túladagolás miatt komatózus betegeknek rutinszerűen nem ajánlják.

Naloxon több úton (iv., im., sc., io., in.) egyaránt adható. A vénás út technikai okokból nehézkes lehet (rendszeres droghasználók vénái többnyire rossz állapotúak). A naloxon dózisa:

- a túladagolás súlyosságától függően 0,01-0,1 mg/kg
- felnőttél általában 0,4-0,8 mg (0,1 mg-onként 2-3 percenként adagolva a hatás függvényében: pl. 0,4 mg 4 ml-re hígítva milliliterenként). Titráljuk az adagolást a légzés és a légúti védőreflexek visszatértéig.
- Jelentős túladagolás akár 10 mg naloxont is igényelhet.
- gyermeknél 0,01 mg/kg 2-3 percenként adagolva a hatás függvényében
- a naloxon alkalmazásakor a fokozatosság elve érvényesüljön – az analgetikus hatás azonnali antagonizálása szimpatikus tónusfokozódáshoz, következményes myocardialis oxigénellátási zavarhoz, tüdővizenyőhöz, kamrai ritmuszavarokhoz, illetve pszichés stresszhez vezethet! A naloxonnal kezelteteket mindig monitorozni kell!
- a naloxon intranasalisan is adható 0,05 mg/kg dózisban.

Egyes mérgezések ellátásának részletezése

- **Triciklikus antidepresszív szerek** hypotensiót, görcsrohamot, kómát, életveszélyes ritmuszavart (széles QRS tachycardia) okozhatnak. Anticholinerg tünetek (száraz bőr, midriasis, tachycardia, láz, delirium, ileus, vizeletretenció) előfordulnak. Az életveszélyes tünetek nagy része a bevételt követő 6 órán belül jelentkezik. Széles QRS (>100 ms) és jobb deviáció nagyobb ritmuszavar-kockázatot jelez. Kamrai ritmuszavarok esetén 1-2 mmol/kg nátrium-bikarbonát (pH 7,45–7,55 elérése) ajánlott; a szer acidosis hiányában is megszüntetheti a ritmuszavart és a hypotensiót. Iv. lipid infúzió kísérletesen ígéretes, kevés a humán adat. Alfa-1 receptor blokádnál hypotensiót provokál!
- **Kokain** szimpatikus izgató hatása agitációt, tachycardiát, hypertenzív krízist, hyperthermiát, szívizomischaemiához és anginához vezető coronaria- vasoconstrictiót okoz. Súlyos esetben alfa-blokkoló (fentolamin), benzodiazepin (lorazepam, midazolam), kalciumcsatorna-gátló (verapamil), morfin, nitroglicerin ajánlott a hypertenzio, tachycardia, szívizomischaemia és agitáltság megfékezésére. (A béta-antagonistákat önmagukban adva általában kedvezőtlennek tartják, azonban mind ellenük, mind mellettük kevés a bizonyíték.)
- **Helyi érzéstelenítők** szisztémás toxicitása a központi idegrendszert, a szívet és az érrendszert érinti. Regionális érzéstelenítés kapcsán, ha a szer véletlenül artériába vagy vénába jut, súlyos nyugtalanság, eszméletvesztés, görcsroham, bradycardia, asystolia, kamrai tachyarrhythmia jelentkezhet. Lipidemulzió több esetben hatásos volt, azonban kevés a bizonyíték. Vérnyomásesésben és keringésmegállásban a kezdeti adag 20%-os oldatból 1,5 ml/kg iv. bolus 1 perc alatt (legfeljebb kétszer ismételhető), majd 0,25 ml/kg/óra fenntartó adag 12 ml/kg összadagig. Egyébként a standard ALS eljárás követendő.
- **Béta-antagonisták** túladagolása nehezen kezelhető bradyarrhythmiát és negatív inotróp hatást eredményez, amelyek keringésmegálláshoz vezethetnek. A kezelés lehetőségei:

glükagon (50–150 µg/kg), nagy adag inzulin és glukóz, lipid emulzió, foszfodieszteráz gátlók, kalciumsók; mechanikus keringéstámogatás (IABP).

- **Kalciumcsatorna-gátlók:** a rövid hatásúak túladagolása gyorsan vezethet keringésmegálláshoz; a lassan felszívódóké későn okoz ritmuszavart, sokkot, hirtelen keringésmegállást. Az alábbi kezelést csak gyenge bizonyítékok támasztják alá. Súlyos bradycardiában vagy hypotensióban adjunk 10%-os kalcium-kloridot 20 ml-es bolusokban (vagy kalcium-glükonát egyenértékű – 3x – adagját) 2–5 percenként; szükség esetén infúzióban folytatható. Annak ellenére, hogy a nagy adag kalcium a kedvezőtlen hatások egy részét megszüntetheti, ritkán állítja helyre a szív és érrendszer élettani állapotát. Hemodinamikai instabilitás javulhat nagy adag (1 E/kg bólus) inzulinra (melyet 0,5–2,0 E/kg/óra ütemben perfúzorral/infúzióban folytatunk), glukóz-pótlás és elektrolit-monitorozás mellett, kiegészítve a szokásos folyadék- és vazopresszor (pl. dopamin, noradrenalin, vazopresszin) -kezelést. ECLS javította a súlyosan sokkos, vagy keringésmegállást szenvedett betegek túlélését, szövődmények (végtag-ischaemia, thrombosis, vérzés) árán. További kezelési módok (dekontaminálás, 4-aminopiridin, atropin, glükagon, pacemaker, levosimendan, plazma-csere) változó sikerrel jártak.
- **Digoxin:** súlyos (AV-átvezetést érintő, illetve fokozott kamrai ingerlékenységből adódó) ritmuszavarokat, ezek által keringésmegállást okozhat. A hemodinamikai instabilitással járó súlyos mérgezést korszerűen (kórházon kívül el nem érhető) specifikus antitest-fragmenttel kell kezelni; ez alkalmas más növényi eredetű glikozidák (oleander, a hagyományos kínai orvoslásban használatos egyes gyógyszerek) okozta mérgezés kezelésére is, azonban az immunkémiai labor diagnosztikát megzavarhatja. Kamrai ritmuszavarok esetén lidokain adása szóba jöhet.
- **Cianidok** ritkának hitt, de valójában gyakoribb okai (pl. egyes műanyagok égésekor) mérgezésnek. A legnagyobb oxigénigényű agy és szív érintett a legsúlyosabban. Keringési instabilitás, metabolikus acidózis, tudatzavar esetén az ismert antidotumok adandók: induló adagként hydroxocobalamin 70 mg/kg iv; vagy iv nátrium-nitrit és/vagy amid-nitrit inhalálás majd mielőbb iv. nátrium-tioszulfát. (A hydroxocobalamin és a nátrium-nitrit egyaránt hatékony, de előbbi nem okoz methemoglobinémiát és hypotensiót.)
- **Szénmonoxid-mérgezésben** adjunk oxigént, amint lehet! Hiperbárikus oxigénkezelés elvileg előnyös, azonban többnyire nem gyorsan hozzáférhető, és nincs meggyőző bizonyíték a hasznosságára: ugyanis nem befolyásolja a szén-monoxid keltette nitrogén-oxid-felszabadulást, reaktív oxigénradikálok képződését, és ionszűrőkre gyakorolt közvetlen hatást, amelyek a hypoxiához képest súlyosabb következmények. (A szén-monoxid okozta szívműködés legalább hét évig követhetően növeli a /nem csak szíveredetű/ halálozás kockázatát!)

Traumás keringésmegállás (TCA)

A traumás keringésmegállás nagy mortalitással rendelkezik, azonban sikeres újraélesztést követően a jó neurológiai kimenetel esélye magas lehet, gyermekek túlélése a felnőttekéhez képest is jobb. Az iniciális ritmus leggyakrabban PEA/ASY, ritkán VF is elfordulhat.

Nem határozható meg olyan prognosztikai faktor, amely alapján megjósolható lehet a későbbi túlélés. Súlyos sérültek újraélesztését emiatt mindig javasolt elkezdni, kivéve az alábbi esetekben:

- 15 percn túli keringésmegállás
- élettelen összeegyeztethetetlen sérülés (pl. dekapitáció, súlyos agysérülés agyállomány elvesztésével)

A traumás keringésmegállás leggyakoribb oka a hypovolaemia, hypoxia (légútvesztés, apnoe), tenziós PTX, vagy szívtamponád. A mellkasi kompressziók hatásfoka a vénás visszaáramlás hiánya miatt sokkal alacsonyabb, mint nem traumás reanimációk esetén, ezek megoldása nélkül a kompressziók ineffektívek lehetnek. A reverzibilis okok feltárása és korrekciójuk megkezdése megelőzheti a mellkaskompressziók megkezdését („*üres, nem telődő szívet komprimálni felesleges*”).

Természetesen a mellkasi kompressziók a megfelelő kompetenciájú egység megérkezéséig fontosak, hiszen szintén gyakori reverzibilis ok a hypoxia is, így mind a laikus újraélesztés, mind az xBLS elkezdése szükséges, azonban ALS-szintű egység esetén a lélegeztetés, masszív folyadékpótlás megkezdése és a kétoldali mellkasi detenzionálás megelőzheti a kompressziókat. A mellkaskompressziók megkezdésével párhuzamosan fontos a vérzések ellátása direkt nyomással, nyomókötéssel, vérzéscsillapító kötszerrel, ill. medencerögzítő, húzósín és sz.sz. tourniquet felhelyezése a további volumenvesztés megakadályozására.

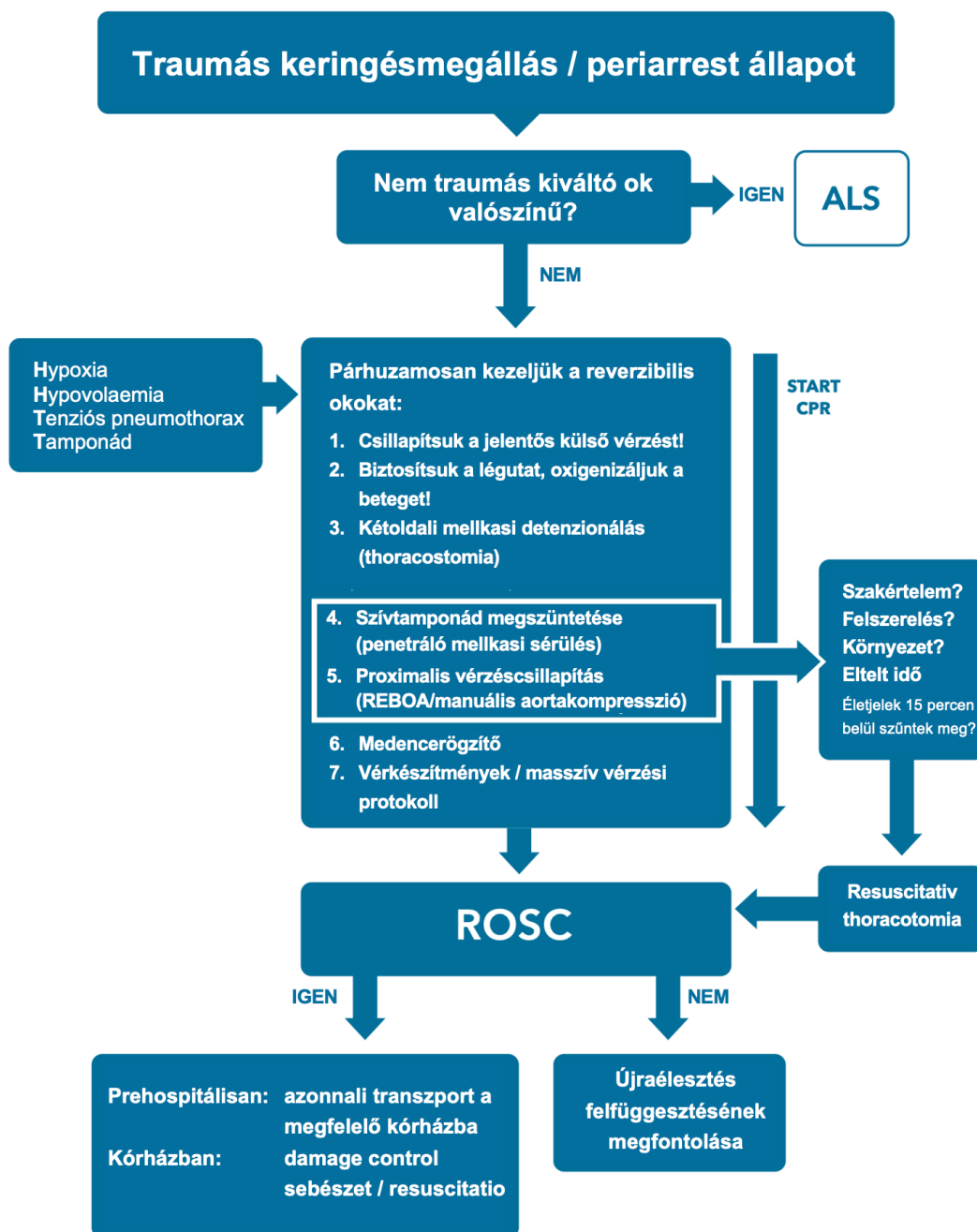
TCA teendői összefoglalva:

- legalább 2000 ml krisztalloid iv. gyors beadása (10-15 perc alatt, vagy ROSC-ig)
- látható vérzések ellátása (direkt nyomás, vérzéscsillapító kötszer, tourniquet)
- potenciális vérvesztő helyek ellátása (medencerögzítő, húzósín)
- 20 mg/ttkg tranexámsav iv. (max. 1 g)
- egyéb reverzibilis okok megoldása: kétoldali mellkasi detenzionálás, lélegeztetés oxigéndúsítással

Megjegyzések:

- a tüdetenzionálás csak rescue terápiaként javasolt, minden pozitív nyomással lélegeztetett beteg esetén thoracostomia javasolt a feszülő PTX megoldására
- a Légimentőknél – jelenleg Budaörsön, később várhatóan minden légibázison – elérhető vérvérvétel prehospitalis adása is, így segélyhelikopter korai hívása, párhuzamos riasztása emiatt is megfontolható. Mindig mérlegelendő, hogy a sérült a gyors földi transzporttal vagy a helikopter érkezésével jut-e előbb vérhez
- fontos felderíteni, hogy a keringésmegállást trauma okozta-e, vagy egyéb okú keringésmegállás miatt szenvedett sérülést az áldozat
- a traumás újraélesztés és a thoracostomia részletes folyamatát hamarosan szabványos eljárásrend fejtí ki
- resuscitativ thoracotomia (RT) csak kivételes esetekben, szigorú és jól definiált indikációk mellett jön szóba (mely később szabványos eljárásrend keretein belül kerül szabályozásra).

Traumás keringésmegállás / periarrest állapot



6. ábra: A traumás keringésmegállás/periarrest állapot áttekintése (ERC 2021)

Speciális környezet

Az ERC 2015 és 2021-es ajánlásában az alábbi felosztás látható:

- Keringésmegállás egészségügyi intézményben (műtő incl. szívműtét, szívkatéterezés, dializáló egység, szájsébeszet) – ennek tárgyalását mellőzzük
- Keringésmegállás közlekedési eszközön/szállítás alatt (járatgépen; mentőrepülő, ill. mentőhelikopter fedélzetén)
- Keringésmegállás sportolás közben
- Vízbőlmentés és fulladás
- Természeti környezet (nehezen megközelíthető és távoli területek, lavinabaleset)
- Villámcsapás és elektromos balesetek
- Tömeges balesetek

Újraélesztés közforgalmi járművön

Sajátos körülményeket jelent:

- a helyszűke (a jármű adottságaiból, illetve az utazó tömegeből következően)
- az izoláltság (a jármű ill. utazás jellegétől és az útvonaltól függően)

Az izoláltság tekintetében abszolúte, az egyéb körülmények szempontjából relatíve legnehezebb körülményekkel légi járművön (és főként utazómagasságon) bekövetkezett keringésmegálláskor kell a segítőknek szembenézniük:

- ALS kompetenciájú segítő(k) jelenlétének esetlegessége
- ALS eszközök / gyógyszerek igen korlátozott elérhetősége
- siker esetén a definitív ellátóhelyre juttatás jelentős késedelmé.

Egyre több légitársaság személyzete válik újraélesztésre (BLS-AED) kiképzetté, és ekként gépeiken rendelkezésre áll AED. A további részletezéstől itt eltekintünk.

Földi járművet többnyire azonnal meg lehet állítani, helyet az utazóközönség kiszállításával lehet nyerni, a mentőegység rendszerint gyorsan megközelítheti a beteget. Vonatot utas keringésmegállása esetén nem okvetlenül érdemes megállítani: lehet, hogy a vonat (mialatt újraélesztést végeznek) hamarabb „randevúzik” a következő állomásra riasztott mentőegységgel, mintha a „semmi közepén” megállna, és a mentőjármű nehezen tudná megtalálni és megközelíteni (kivéve többnyire a helikoptert). Mindez a mentőhíváskor gyors és hatékony információcserét feltételez.

Vízi járműveken a betegellátáshoz szükséges hely lehet ugyan korlátozott, de többnyire nem az; hullámverés miatti imbolygás jelentősen nehezítheti az ellátást; a mentőegységgel (mentőhelikopter?) való találkozás a körülményektől függően hosszabb időt vehet igénybe.

Szűk, vagy egyéb okból a tevékenységet fizikailag korlátozó vagy veszélyeztető környezet

E körbe többnyire ipari balesetek tartoznak, jellemzőik:

- a megközelítés speciális felszerelést igényelhet, amelyet csak megfelelően kiképzettek használhatnak

- fenyegethet környezeti veszély: oxigénhiány, elektromosság, tűz/robbanásveszély, vegyi anyag, ionizáló sugárzás, omlásveszély, megcsúszás/lezuhanás veszélye, szélsőséges hőmérséklet, folyadék vagy szemcsés anyag okozta elárasztás, biológiai veszély
- a helyszín szűk lehet („confined space”: zárt vagy részben zárt, rendszerint nem emberi tartózkodásra/munkavégzésre kialakított tér: pl. akna, közműalagút), és/vagy nehezen megközelíthető (daru fülkéje, antennatorony platformja)
- az önmentés, illetve kimentés akadályozott lehet (részben a felsoroltakból adódóan)

Ekként a beteg vagy sérült megközelítése, ellátása és mozgatása rendszerint speciális (védő) eszközöket és műszaki segítséget igényel; **csak akkor vállalkozzék erre a mentőegység, ha saját biztonságát nem veszélyezteti! Feltétel a helyismerettel és speciális jártassággal rendelkező helyi szakemberek közreműködése!** A betegmozgatást előre meg kell tervezni.

Keringésmegállás járművezetés közben

A járművön történő keringésmegállás speciális formáját képviseli, mely különösen veszélyes, ha közforgalmú jármű vezetője a beteg. Oka, ill. mechanizmusa sokszor nehezen tisztázható, főleg, ha súlyos sérülés is érte az áldozatot: kérdés, hogy a baleset okozta a keringésmegállást, vagy a keringésmegállás a balesetet. A nem-traumás keringésmegállások mintegy 2,5%-a gépkocsiban következik be, többnyire sokkolandó ritmus következtében (a statisztikai adatok szórványosak és bizonyosan nem teljes körűek).

Keringésmegállás sportolás közben

Sportolás közben, testi kontaktus (ütközés) ill. trauma nélkül hirtelen, váratlanul bekövetkezett collapsus valószínűleg szíveredetű; az azonnali felismerés és a hatékony beavatkozás ad esélyt a túlélésre. Az edzés ill. verseny alatt bekövetkezett keringésmegállás éves incidenciája nagyságrendileg 10 000-40 000 versenyzőnként egy eset. A 35 év alattiak között a hirtelen keringésmegállás oka leggyakrabban hypertrophiás cardiomyopathia, illetve arrhythmogen jobb kamrai cardiomyopathia, míg a 35 évesnél idősebbekben 80%-ban atheroscleroticus koszorúérbetegség. Veszélyes koszorúér-rendellenességet atléták 12–33%-ában mutattak ki. A commotio cordis incidenciája 3%; a túlélés az utóbbi években 58%-ra emelkedett.

Az esemény rendszerint nagy nyilvánosság előtt következik be, kívánatos lehet a beteg izolálása, de ez nem késleltetheti és nem szakíthatja meg az újraélesztést. Azonnali keringésvizsgálat, sz.e. az újraélesztés azonnali megkezdése, mielőbb ritmusanalízis (legalább AED használata!) szükséges. Az első három sokk leadásáig (ezek valamelyike nagy eséllyel sikeres) ne mozgassuk a beteget; kivéve, ha őt és a segítőt az adott helyen veszély fenyegeti.

Elektromos baleset

Baleseti szempontból leegyszerűsítve 1 kV alatt kisfeszültségről, felette nagyfeszültségről beszélünk. A nagyfeszültség a berendezésen ill. vezetékoszlopon lévő figyelemfelhívó tábláról, légvezetékeknél ezen felül a többszörös szigetelőtestekről is felismerhető.

Nagyfeszültségű (ipari) baleset helyszínét ill. áldozatát ne közelítsük meg mindaddig, amíg szakember a feszültségkémlést/feszültségmentesítést el nem végezte, ill. amíg az áldozat teste feszültség alatt áll! Ilyenkor már az áldozat megközelítése (métereken belül) is áramütéssel, ív okozta égéssel fenyegeti a segítségére sietőt.

Váltóáram a vázizomzaton tetániás görcsöt okozhat, amely megakadályozhatja a feszültségforrás akaratlagos elengedését, ezzel elnyújtva az áramhatás idejét.

Azonnali halált okozhat:

- a légzőközpont, ill. a légzőizmok bénulása
- kamrafibrilláció (a szívizmot vulnérabilis periódusban ért elektromos impulzus hatására)
- ritkábban asystolia (elsődlegesen, vagy légzésmegállás következtében)

Egyenáramú baleset lehetősége a legutóbbi évekig ritka volt, ma azonban az elektromos és hibrid gépkocsi balesete kapcsán egyre inkább számolni kell ezzel. Az említett járművek meghajtása 400 V körüli egyenfeszültséggel működik.

Az áram útjában kiterjedt szövetsérülés jöhet létre a test belsejében is, azt a felszíni sérülések nem feltétlenül tükrözik.

Járvékos sérülések keletkezhetnek:

- robbanás
- elesés, lezuhanás (az akaratlan vázizomrángás közrejátszhat)
- csonttörés (durva izomrángás vagy tetániás kontrakció) következtében.

Áramszolgáltatói/ipari körben, villamos hálózaton/berendezésen dolgozót ért elektromos baleset sajátosságai:

- a bejelentés nem feltétlenül szemtanútól, hanem elsősorban üzemi diszpécstől érkezik (aki tehát nincs a helyszínen, azonban a helyszínt pontosan meg tudja jelölni)
- a feszültség több tíz – több száz kilovolt lehet, ami az áramszolgáltató részéről speciális intézkedéseket igényel:
 - **az áldozat megközelítése előtt:**
 - a betáplálás lekapcsolása, és
 - feszültségmentesítés,
 - (gyakran) oszlopról mentés szükséges

Ezen intézkedések előtt az áramkörben fogva maradt áldozatot tehát megközelíteni sem szabad!

Az áramkörből kiszabadítás után késedelem nélkül vizsgálat, szükség esetén újraélesztés (standard BLS/ALS) kezdendő, az alábbi szempontok figyelembevételével:

- parázsló ruházatot távolítsuk el
- a leggyakoribb iniciális ritmuszavar VF (asystolia inkább egyenáramú áramütés következménye)
- izombénulás, kivált nagyfeszültségű balesetet követően, órákig elhúzódhat: lélegeztetésre lehet szükség
- arc-nyak égése a légútbiztosítást nehezítheti: korai ETI javasolt, mielőtt jelentős lágyszövetgyulladás kezdődne
- kiterjedt szövetsérülésben bőséges folyadékpótlás szükséges jó diurézis érdekében, a myoglobin, kálium, és egyéb szöveti bomlástermékek ürülését elősegítendő
- alapos másodlagos vizsgálattal keressünk rejtett sérüléseket:
 - a gerinc rögzítése – sérülés kizárásáig – ajánlott,

- viszonylag csekély bőrkárosodás mögött súlyos mély szövetsérülés rejtőzhet: compartment-szindróma kialakulásával fenyeget (fasciotomiára lehet szükség, azonban többnyire még nem a helyszínen),
- ritkán a hasi zsigerek is károsodhatnak,
- terhes nőt ért áramütés során a magzatkárosodás a kimutathatatlanul jelentéktelentől a legsúlyosabb következményekig terjedhet,
- súlyos égésben korai sebészi beavatkozás (escharotomia) válhat szükségessé, esetleg már a helyszínen.

Az áramütött kórházi ellátásra, de legalább megfigyelésre, monitorozásra szorul, ha:

- keringésmegállásból sikerrel újraélesztették
- eszméletét (akár csak egy pillanatra is) elveszítette, és/vagy
- mellkasi fájdalma van, és/vagy
- hypoxiás, és/vagy
- rendellenes az EKG, és/vagy
- számottevő légyrészsérülést vagy égést szenvedett
- az áramút veszélyes* volt
- a kontaktus hosszú* volt
- keringési vagy légzőszervi alapbetegségben szenved, illetve
- 400 V feletti váltófeszültségű baleset történt.

* kétségtelen, hogy ezek megítélése bizonyos mértékig szubjektív, azonban a gyakorlatban sokszor hasznos

Az újraélesztés prognózisa – alapbetegség nélküli esetekben – jó lehet, olykor még elhúzódó újraélesztés után is.

Villámcsapás

A mindennapi életben a villámcsapás veszélyét gyakran alábecsülik. A vízi balesethez hasonlóan sokkal nagyobb figyelmet kellene fordítani a megelőzésre. Igen rövid ideig ható, de igen nagy energiáról van szó, amelynek potenciális károsító hatása szélsőséges mértékű. Ennek ellenére előfordul, hogy a károsodás nem súlyos: az áram nagy része a testfelszínen haladhat át („external flashover”), ugyanakkor mély égések is keletkezhetnek.

Szemben az ipari balesetekkel (ahol elsősorban a felső végtagon, ezen belül is a kézen, csuklón éri az áramütés az áldozatot), a villám rendszerint a fejen, nyakon, vállon csap a testbe. Előfordul másodlagos villámcsapás, amikor a villám fába vagy más tárgyba csap bele, és onnan ível át a közelében lévő emberi testbe; illetve érvényesülhet áramhatás a közelben talajba csapó villámtól a lábakon át. Az olykor brutális erejű izomrángás jelentős csontsérüléseket okozhat; a villám robbanásszerű lökéshulláma pedig tompa sérüléseket, akár a belső szervekben is („blast injury”); dobhártyarepedést, esetleg a környező tárgyak elröpítése révén további mechanikai sérüléseket. Későn manifesztáló szövődmény lehet a szélsőséges fényhatás okozta katarakta.

A következmények igen változatosak lehetnek, még a villám sújtotta egyazon embercsoport tagjai között is (nem ritka az egyszerre többeket érintő villám-baleset). Az áramütéshez hasonlóan, a halál légzési vagy keringési zavar következménye. Keringésmegállás (induktív hatás révén) előfordul külsérelmi nyom, azaz a testet ért villámcsapás nélkül is. Az inzultust pillanatnyilag túléltekben az excesszív katekolamin-felszabadulás vérnyomáskiugrást,

tachycardiát, nem specifikus EKG-eltéréseket (egyebek mellett QT-megnyúlást és átmeneti T-inverziót), szívizomelhalást okozhat. A szív- és vázizomkárosodás CK-emelkedéssel jár. A villámcsapás centrális (agyvérzés, agyvizenyő) és perifériás (bénulás, érzészavar) idegrendszeri károsodásokat okozhat. A halálozás 30% körüli, a túlélők 70%-a jelentős maradványtünetekkel küzd.

Ha az eseménynek nincs szemtanúja, a diagnózis nem mindig könnyű. Útbaigazíthat a (patognosztikus) Lichtenberg-féle villámrajzolat, lineáris vagy pontszerű bőrégés, a fej-nyak-válltájék érintettsége, a haj megégése, a környezetben villámcsapás nyomai. Ritkán előfordul villám-baleset távolabbi zivatarból: a veszély a zivatarfelhő 3 km-es sugarú körében a legjelentősebb, de még 10 km-ről is érvényesülhet.

A villámsújtott áldozat megközelítése – érintése veszélytelen, azonban kimentése – eltávolítása szükséges lehet, ha a feltalálási helyen újabb villámcsapás fenyegethet (irodalmi adatok szerint, ha félórán belül észleltek villámlást a helyszínen, előfordulhat ugyanazon helyen ismételt villámcsapás). Az újraélesztés az áramütésnél leírtaknak megfelelő. Több áldozat esetén a tömeges eseményekre szabott triage követendő.

Természeti környezet

Nehezen megközelíthető ill. távoli területeken a technikai mentés és a szervezett egészségügyi ellátáshoz való hozzáférés tekintetében sajátos nehézségeket jelenthet:

- a távolság, illetve elszigeteltség a segélykérésben, a segítség odajutásában és az áldozat elszállításában,
- az éghajlati, illetve időjárási hatások révén az ellátásban és szállításban, beleértve az áldozat és az ellátók biztonságát.

A keringésmegállás túlélési esélyét csökkenti a hosszú kitérési ill. transzport-idő; törekedjünk légi mentés igénybevitelére.

Vízi baleset

Az ILCOR definíciója szerint fuldoklás/vízbe fulladás (drowning): a légzés zavara folyékony közegbe merülés ill. alámerülés következtében. Így két fokozat különíthető el:

- alámerüléskor (submersio) az arc víz alá kerül, ill. elborítja a víz. Segítség nélkül percekben belül fulladás és keringésmegállás alakul ki, amit gyors beavatkozás esetén az áldozat túlélhet
- bemerülés (immersio) esetén a fej a víz felett marad, legtöbbször mentőmellénynek, vagy hasonló eszköznek köszönhetően. Ilyenkor az áldozat a vízbe bemerülve marad, átjárható légutakkal (bár aspiráció előfordulhat, ha a víz átcsap az arc fölött), vagy eszméletét veszíti, és arca a vízbe merül. Elhúzódó immerzió a vízhőmérséklet függvényében előbb-utóbb lehűléshez vezet.

Számos, korábban elterjedt kifejezés (száraz és nedves, aktív és passzív, néma, másodlagos ill. majdnem-vízbe fulladás) használatát ma már nem ajánlják.

Submersio során reflexes légzésvisszatartás következik be, ez alatt az áldozat többnyire vizet nyel. Ha a légzésvisszatartás folytatódik: hypoxia, hypercapnia fejlődik ki. Reflexes laryngospasmus átmenetileg meggátolhatja a víz tüdőbe jutását. E reflexek végül kihunynak, és az áldozat vizet aspirál. A keringésmegállást bradycardia vezeti be. A hypoxaemia korrekciója

csupán lélegeztetéssel olykor egymagában helyreállíthatja a spontán légzést és keringést (néha utóbbi meg sem szűnik, csak nem érzékelik).

A mentésben és újraélesztésben kulcsszerepük van a szemtanúknak. A vízből mentést megkísérlő is megfulladhat, főleg erősen hullámzó, vagy gyorsan áramló vízben. Ha csak lehet, a mentést anélkül kell megkísérelni, hogy a mentő a vízbe kerülne: folyamatos kapcsolattartás mellett eszközt (pl. rudat) kell nyújtani, vagy kötelet, úszó mentőeszközt kell dobni. Ha a vízbe menni elkerülhetetlen, úszó mentőeszközzel, csónakkal történjék; segítőtárssal biztonságosabb, mint egyedül. Sose ugorjunk fejest: elveszítjük a vizuális kontaktust az áldozattal, valamint gerincsérülés is fenyegethet. Ha a mentés elhúzódik, a megmenthetőség esélye csökken vagy megszűnik. Az ILCOR szerint a submersio tartama specifikus prognosztikus indikátor: 10 percnél rövidebb submersio igen nagy esélyt jelent a jó kimenetelre, míg 25 percet meghaladó az ellenkezőjére. Nem hasznos a prognózis megítélésében az áldozat életkora, a mentők kiérkezési ideje, a víz jellege (sós vagy édesvíz), a víz hőmérséklete (kivéve, ha nagyon hideg), szemtanú jelenléte. Ha a víz jeges, az megnyújthatja a túlélhetőséget, és ösztönözhet a keresés és mentés kiterjesztésére. Képzett és gyakorlott vízimentő már a vízben megkezdheti az eszméletlen áldozat lélegeztetését, ideálisan úszó segédeszköz használatával, még a szárazföld elérése, illetve mentőhajó érkezése előtt; a spontán légzés ennek nyomán visszatérhet. Ha az áldozat nem reagál, az összes körülmény függvényében (a parttól való távolság, mentőhajó vagy – helikopter elérhetősége), az áldozat mielőbbi partra juttatása (mentőúszással) lehet a közvetlen cél, további lélegeztetés nélkül; vagy a segítségre helyben várva lehet folytatni a lélegeztetést (ennek hasznosságára is van adat).



7. ábra: Túlélési lánc vízi baleset esetén (ERC 2015)

Vízbe fulladás BLS folyamatára



PTX - Pneumothorax (légmell)

AED - Automated External Defibrillátor (automata külső defibrillátor)

8. ábra: Vízbe fulladás BLS folyamatára (MRT 2015)

Az áldozatot mielőbb emeljük ki a vízből. Gerincsérült túlélési esélyei igen rosszak. Gerincsérülés lehetőségére utaló egyértelmű előzményi adat: sekély vízbe ugrás, vagy vízicsúszda okozta, vagy vizisízés, sárkány-szörfőzés, motorcsónakverseny közepette keletkezett súlyos sérülés; ezek hiányában a gerinc védelme szükségtelen. Keringés-légzés nélkül talált áldozatot hozzunk ki mielőbb a vízből, lehetőleg kerülve a nyak hajlítását-feszítését. Tartós bemerülést követő kimentéskor a testre nehezedett hidrosztatikus nyomás megszűnése miatt (relatív) hypovolaemia, és következményes ájulás/keringésmegállás fenyeget. Elkerülésére az áldozatot a kimentés alatt és utána is tartsuk horizontális helyzetben. Kövessük a standard BLS algoritmust azzal a különbséggel, hogy ilyenkor a mellkaskompressziók megkezdése előtt 5 befúvást kell végezni (felnötnél is!). Pár perc alatt kimentett áldozat abnormális (agonális) légzésmintát mutathat, ezt ne tévesszük össze a normális légzéssel. A lélegeztetés nehezebb lehet, a csökkent tüdőcompliance és a megnövekedett légúti ellenállás miatt: felfúvódhat a gyomor (regurgitáció-veszély, csökken a keringési perctérfogat). Izolálatlan légutak mellett egyesek hasznosnak tartják a Sellick-műfogást a gyomor felfúvásának elkerülésére és a lélegeztetés hatásfokának javítására; ma azonban e műfogást – szituációtól függetlenül – hatástalannak ítélik.

Ha az áldozat nem reagált a kezdeti befúvásokra, kemény alpra fektetve mellkaskompressziót kell kezdeni és a továbbiakban a kompressziókat lélegeztetéssel kombinálni. AED használat előtt a beteget száraz aljzatra kell fektetni, mellkasát szárazra kell törölni.

Olykor a légutakban jelentős mennyiségű hab lehet (a folyadék levegővel keveredése miatt), ha ez folyamatosan ürül, tartósan ne próbáljuk szívni; csupán rövid ideig, az ETI érdekében, a

gége látóterbe hozásáig szívjunk. A gyomortartalom regurgitálása gyakori; ha ez számottevő, az áldozatot fordítsuk oldalra, és szívjuk le a száj-garatüreget. A mielőbbi ETI fontos.

Spontán légző áldozatnak már a vizsgálat alatt adjunk oxigént magas áramlással (12–15 l/perc), ideálisan rezervoáros maszkon át. Ha ezekre a beavatkozásokra nem javul, eszmélete beszűkült, vagy eszméletlen, illetve keringése megállt: kiadós preoxigenizálás után korai ETI és kontrollált lélegeztetés végzendő ebben járatos segítővel. A csökkent tüdőcompliance miatt magas légúti nyomásra lehet szükség, ami szupraglottikus légúti eszközök használatát korlátozhatja. Ha meggyőződünk a tubus kívánt helyzetéről, titrálva adjunk tovább oxigént (SpO₂ 94–98%). (A pulzoximetria hamis értéket adhat ilyenkor! – mielőbb vérgáz-vizsgálat szükséges!) PEEP lélegeztetés kizárólag megtartott, vagy helyreállt spontán keringés mellett ajánlott! (értéke legalább 5–10 vízcm legyen, de súlyos hypoxaemiában akár 15–20 vízcm-re is szükség lehet). Fontos a gyomor dekompressziója gyomorszondával.

Mielőbb történjék EKG, kapnográfias monitorozás és ultrahang-vizsgálat. Perzisztáló keringésmegállásban a standard ALS protokoll követendő; hypothermiában annak megfelelő kezelés is. Elhúzódozó immerziót követő kimentéskor a relatív hypovolaemia kezelésére gyors iv. folyadékbevitel szükséges, akár már a helyszínen is, ha a kórházba szállítás hosszabb időt igényel.

Az újraélesztés abbahagyása többnyire nehéz döntés. Önmagában egyetlen tényező sem alapozza meg a jó vagy rossz prognózist, különösen nem a helyszínen. Ezért mindaddig folytassuk az újraélesztést, amíg nem adódik világos bizonyíték a folytatás hiábavalóságára (súlyos, élettel összeegyeztethetetlen sérülés, normothermiában befolyásolhatatlan asystolia), vagy a kórházba szállítás belátható időn belül nem oldható meg. Intakt idegi működésekkel való túlélés több esetben előfordult 25 percet meghaladó submersio után is.

Speciális betegek

Az ERC az alábbi betegcsoportokat tárgyalja:

- asztma és COPD
- mechanikus keringéstámogató eszközzel (VAD = ventricular assist device) élő, súlyos szívelégtelenségben szenvedő betegek,
- heveny idegrendszeri betegségek (subarachnoidalis vérzés, epilepsia, stroke)
- obesitas,
- terhesség,
- idős kor.

Az asztmát illetően ld. „Az akut asztmás roham prehospitalis ellátása”, ill. „A COPD akut exacerbációjának prehospitalis ellátása” c. eljárásrendeket.

VAD: e készülékek újabb generációja szelep nélküli, tehát önmagában nem-pulzáló áramlást kelt, így az általában rossz spontán keringés mellett pulzus nem (feltétlenül) tapintható és automatikus vérnyomásmérés gyakran sikertelen. A keringésmegállás felismerése ekként nehéz lehet, kivált eszméletlen, ill. gyógyszerhatás alatt álló (pl. lélegeztetett) betegben. Hirtelen eszméletvesztés figyelemfelhívó, légzésmegállás az általános szabályok szerint bizonyító.

A keringés meglétéről/hiányáról az alábbiak tájékoztathatnak még:

- **kapnográfia:** kiemelt hasznosságú, bizonyító erejű,
- a szöveti perfúzió (CRT) észlelése,
- az eszköz feletti hallgatóság,
- a készülék jelentős áramláscsökkenést jelző („low flow”) riasztása
- eszköz és gyakorlat birtokában Doppler-áramlásmérés, szívultrahang-vizsgálat.

Ugyanakkor a VAD megtartott és hatásos működése ellenére is lehet igen rossz keringés vagy keringésmegállás, pl. kivérzésben. Bizonyított keringésmegállásban (ilyenkor is) azonnal vizsgáljunk ritmust; sokkolandó ritmusban defibrillálás, asystoliában pacemaker-ingerlés a teendő. PEA esetén az esetleges pacemaker-működést fel kell függeszteni, kiderítendő, hogy nincs-e a háttérben sokkolandó ritmus. Ha ezek nem vezetnek sikerre, mellkaskompressziókat kell kezdeni. A kompressziók elvileg károsíthatják a beültetett (VAD) eszközt, azonban ennek gyakoriságát alacsonynak találták. (Frissen beültetett eszköz csöveinek kimozdulási kockázata a mellkaskompressziók hatására nagyobb, mint a régebben implantáltaké.) Előfordulhat, hogy a VAD önmagában életfenntartó mértékű keringést kelt; ha nem, az egyetlen esély a túlélésre a mellkaskompresszió. Ha a VAD működik, a mellkaskompresszió a szokásosnál hatásosabb lehet. A keringés megindulására a ROSC terminus helyett itt a RONF (Return of Normal Flow) használatos.

Idegrendszeri betegek: akut idegrendszeri betegségekben a keringésmegállás ritka; leginkább koponyaűri vérzésben (pl. SAV-ban 3-11%-ban), epilepsziás rohamban (SUDEP = Sudden Unexpected Death in Epilepsy), ischaemiás stroke-ban fordul elő. A mechanizmus lehet: eszméletvesztés miatti légúti elzáródás ill. aspiráció, agytörzsi kompresszió miatti légzési/keringési depresszió, ritmuszavar és szívizom-diszfunkció (kivált SAV-ban). A ritmus rendszerint nem-sokkolandó. Megtartott keringés mellett gyakoriak az ST-T eltérések, sokszor ACS-ra emlékeztetőek. A háttérben lévő idegrendszeri kórfolyamatra utaló tünetek részben

aspecifikusak, mutatkozhatnak azonban góctünetek is. ROSC után képzővizsgálat lehet indokolt.

Elhízás: egyre több embert érint; gyakoribbak a kardiovaszkuláris rizikótényezők, ennek megfelelően bizonyos alap/kísérő betegségek is (hypertensio, diabetes, ISZB, szívelégtelenség), valamint ezek szövődményeként hirtelen keringésmegállás, amelynek kockázata elhízott betegben nagyobb.

A standard ALS protokoll – amennyire lehet – követendő, az újraélesztést kedvezőtlenül befolyásolja:

- a beteghez való hozzáférés és betegmozgatás nehézsége
 - az ágyban fekvő beteg padlóra tétele kellő számú segítő híján lehetetlen ill. veszélyes lehet, azonban nem is feltétlenül követelmény, mert a nagy súlyú test jobban besüpped az ágyba, és a kompressziók ezt már alig fokozhatják
- a mellkaskompresszió nagyobb erő-igénye,
 - ezért célszerű a komprimáló személy gyakoribb váltása
 - ajánlatos mechanikus komprimáló eszköz használata, amelyet azonban a mellkas mérete és alakja korlátozhat
- a defibrillálás kiszámíthatatlan energia-igénye
 - az impedancia-kompenzációra képes bifázisos defibrillátorok ezt a problémát kiküszöbölik, azonban sikertelen sokk után célszerű az energia növelése
- a légútbiztosítás nehézsége, sikertelen intubálási kísérletre legyen „C-terv”; nyelőcső-drenálási lehetőséggel bíró supraglotticus eszköz általában megoldást jelent
- lélegeztetéskor nagyobb belégzési nyomás szükségessége,
- a gyógyszeradagok nagyobb testsúlyra standardizálásának hiánya,
- logisztikai többletigény több mentőegység, ill. speciális mentőjármű tekintetében.

Terhesség:

Keringésmegállás elsősorban az alábbiak miatt fenyegethet:

- vérzés,
- thromboembolia vagy amnionfolyadék-embolia,
- hypertensio (terhességi toxicosis kapcsán),
- abortusz,
- genitális szepszis,
- egyéb okok (ACS, eclampsia).

A huszadik gesztációs héttől előfordulhat aortocavalis kompressziós szindróma, amely perctérfogatcsökkenést, vérnyomásesést, ájulást okozhat; előrehaladott terhességben, illetve más okból súlyos állapotú betegben esetleg keringésmegállást is. Ilyenkor a mellkaskompressziók hatásfokát is rontja az erek összenyomódása.

A keringésmegállás megelőzése:

- szisztémás ABCDE-megközelítés,
- cava-kompresszió (lehetőségének) megszüntetése,

- fordítsuk 15-30 fokkal balra a terhest (nagyobb mértékű fordítás a mellkaskompressziók hatásfokát ronthatja), és kézzel kíméletesen tereljük az uterust balra; számoljunk azzal, hogy nehezíti a jó minőségű mellkaskompressziókat,
- adjunk oxigént, pulzoximetria alapján titrálva,
- hypotensio, vagy valószínű hypovolaemia esetén adjunk folyadékbolust,
- postpartum vérzésben adjunk 1 g tranexámsavat iv.
- azonnal revidéáljuk az esetleg adagolt gyógyszer(ek)e)t,
- kérjünk mielőbb szaksegítséget (ha releváns).

Keringésmegállásban:

- a harmadik trimeszterben a komprimáló kéz a szokásosnál feljebb legyen a mellkason
- fordítsuk 15 – 30 fokkal balra a terhest a fent leírtak szerint (a kemény alap ilyenkor is követelmény)
- ha van elegendő segítő, kézzel kíméletesen tereljük az uterust balra
- a defibrillálás a szokásos elveket kövesse
- tartsuk szem előtt, hogy a regurgitáció, így az aspiráció veszélye a szokásosnál nagyobb
- a korai intubáció előnyös, de általában nehezebb a szokásosnál, használjunk 0,5 – 1 mm-rel kisebb belső átmérőjű tubust; sikertelenség esetén supraglotticus eszközt
- mérlegeljünk sürgősségi császármetszést (ld. alább).

Keressünk kezelhető okokat, kiemelten vérzést. Az anyai halálozás vezető oka a postpartum vérzés; oka ectopiás terhesség, placenta-leválás, placenta previa/accreta, méhrepedés.

A legfontosabb ilyenkor (masszív) transzfúzió adása; ennek elérhetőségéig:

- oxitocin és prosztaglandin-analógok adása az atónia csökkentésére,
- tranexámsav adása,
- folyadékbolus adása,
- aorta-kompresszió a hasfalán keresztül.

Perimortem császármetszés: ha a 20. gesztációs hétnél idősebb a terhesség, vagy az uterus meghaladja aköldök szintjét, és az azonnali (4 percen belüli) újraélesztés sikertelen, perimortem császármetszés végzendő, törekedve a keringésmegállástól számított 5 percen belüli elvégzésre.

A perimortem császármetszés leírása meghaladja a jelen összefoglaló kereteit; megfelelő képzés és külön eljárásrend követése a beavatkozás feltétele!

Idős kor: önmagában jelentős kórélettani változások hordozója; kiemeledők az alábbiak:

- a kor előrehaladtával a hirtelen keringésmegállás valószínűsége egyre növekszik, ugyanakkor az elsődlegesen ritmuszavar-eredetű keringésmegállás ritkul; ezen belül eltolódik az arány a nem-sokkolandó ritmusok felé,
- a keringésmegállást megelőző klinikai rosszabbodást nehezebb felismerni,
- a vérnyomásesést kompenzáló élettani reakciók tompulnak, míg a gyógyszerek és a légúti beavatkozások hypotonizáló hatása kifejezettebbé válik,
- az idős betegek jelentős része eleve hypovolaemiás, vérük oxigéntelítettsége is alacsonyabb,
- a gyógyszermellékhatások gyakorisága a fiatal életkorokéhoz képest 2-3-szoros
- egyes gyógyszerek légzésdeprimáló mellékhatása kifejezettebb,

- gyakoribb a pitvarfibrilláció, és hemodinamikai következményei súlyosabbak
- egészében jelentős komorbiditással kell számolni.

Keringésmegállás esetén:

- a szokásos irányelvet kell követni,
- a mellkas merevsége miatt nehezebb lehet a kellő mélységű kompresszió és gyakoribb a borda/szegycsonttörés,
- a tapasztalat szerint az ellátók ritkábban kezdenek újraélesztést,
- ritkább a tartós túlélés, **DE** egyedül a kor alapján nem szabad mellőzni az újraélesztést.

Újraélesztés csecsemő- és gyermekkorban

Szerzők: Dr. Goschler Ádám, Dr. Krivácsy Péter, Dr. Szűcs Andrea (Szent Márton Gyermekmentő Szolgálat Közhasznú Alapítvány)

Az összefoglaló a fenti szerzők *Sürgősségi gyermekellátás – az első órák teendői* című könyvének idevágó fejezetei alapján készült és a European Resuscitation Council (ERC) 2021. márciusában kiadott, csecsemő- és gyermekkori, alap- és emeltszintű újraélesztési eljárásrend legfontosabb elemeit tárgyalja, külön hangsúlyt fektetve a változtatásokra és a korábbi protokollokban nem szereplő új javaslatokra.

Míg a felnőttkori keringésmegállás oka leggyakrabban szív eredetű, addig gyermekkorban a progrediáló légzési- vagy keringési elégtelenség kapcsán, a kompenzációs mechanizmusok kimerülése következtében fellépő hypoxia és acidosis vezet a keringésmegálláshoz. A gyermek újraélesztés algoritmusá nagyon hasonló a felnőttkoriéhoz, csupán a méretbeli különbségek és az eltérő patofiziológiai háttér miatt módosul és tér el attól. Az újraélesztés szempontjából három korcsoportot különböztetünk meg. Egy éves kor alatt beszélünk csecsemőkről. Gyermekkorban nevezük az 1 éves kortól a pubertásig terjedő időszakot. A serdülés jeleinek megjelenésével, az újraélesztés szempontjából már felnőttől beszélünk.

GYERMEKKORI SAJÁTOSSÁGOK

- Az esetek többségében a keringésmegálláshoz vezető jellemző patofiziológiai folyamat a progrediáló hypoxia és acidosis miatti, másodlagosan kialakuló bradycardia és asystolia. Ebből következően:
 - A keringésmegállást legtöbbször megelőzik a progrediáló légzési és keringési elégtelenség jelei.
 - A lélegeztetésnek, oxigenizációnak nagyobb szerepe van, mint felnőttkorban.
 - A korai megfelelő légút-, légzés korrekcióval jobb a túlélési arány.
 - A szekunder asystolia észlelésekor már biztosan elhúzódó hypoxia, acidosis áll fenn, ilyenkor az újraélesztés kimenetele igen rossz, a túlélőknél igen gyakori a súlyos neurológiai deficit.
- Ritkábban, leginkább szívbeteg, szívműtött gyermekeknél, a keringésmegállás hátterében a felnőttkorra is jellemző hirtelen szívhalál áll (pl. kamrafibrilláció), ilyenkor a felnőtt algoritmus logikáját kell követni (korai defibrillálás, stb).

A GYERMEKKORI ÚJRAÉLESZTÉSEK EPIDEMIOLÓGIÁJA

A 18 év alatti korosztályban a kórházon kívül történő keringésmegállások ritkák és kifejezetten rossz prognózisúak. A betegek 30 napos túlélése mindössze 5-10% közé tehető és csak a túlélők kevesebb, mint felénél kedvező a neurológiai kimenetel. A drámaian rossz prognózis okai összetettek:

- a keringésmegállások hátterében többnyire már hosszasan elhúzódó hypoxia és acidózis áll
- nagyon alacsony az iniciálisan sokkolandó ritmussal talált gyermekek aránya (4-8,5%), akiknél a túlélés akár 50% feletti is lehet,
- a 0-18 éves korosztályban az esetek 40-50%-a csecsemőket érint, akiknél a kedvező kimenetel kifejezetten ritka,

- az esetek 20-30%-a bölcshalál és 10-40%-a trauma okozta keringésmegállás. Mindkét esetben közismerten rossz prognózis tapasztalható.

ALAPSZINTŰ ÚJRAÉLESZTÉS –PBLS

Az alább részletezett PBLS algoritmus professzionális gyermekellátók és ezirányú képzésben részt vett laikusok számára készült. Felnőtt BLS oktatáson részt vett ellátók számára az ott tanult technikák alkalmazása javasolt befúvós lélegeztetés feltétlen szükségessége és (amennyiben mód van rá) az iniciális 5 befúvás kivitelezése mellett. Nem képzett ellátók számára (tehát telefonon instruált újraélesztés során) lényegében az alábbi algoritmus érvényes azzal a kitételrel, hogy a megszakítások minimalizálása érdekében a 30 mellkas-kompresszióból és 2 lélegeztetésből álló ciklusok alkalmazása is megengedett.

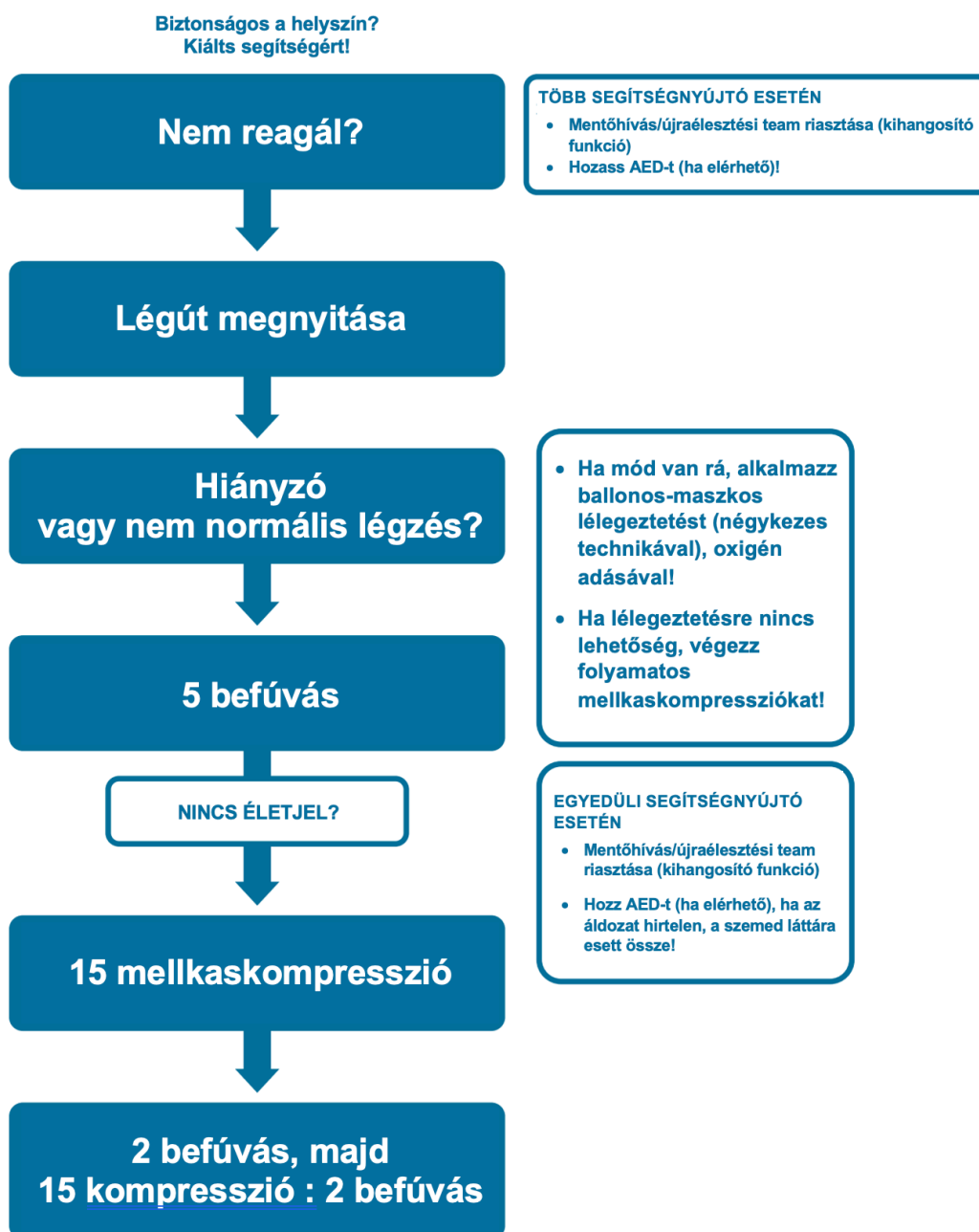
Az alapszintű újraélesztés az eszköz nélküli újraélesztést foglalja magába, az algoritmusát a 9. ábra mutatja.

- Győződjünk meg arról, hogy a helyszín biztonságos mind a magunk, mind a beteg számára. Vigyázzunk saját egészségünkre, viseljünk kesztyűt, védjük magunkat a szennyeződésektől. Próbáljunk következtetni a történetekre, mert az befolyásolhatja az ellátás menetét (pl. trauma esetén nyaki gerinc védelme).
- Vizsgáljuk a beteg tudatát, reakciókészségét. Hangosan szóljunk a gyermekhez, óvatosan ingereljük érintéssel.
 - Soha ne rázzuk meg a gyermeket, vigyázzunk a nyaki gerinc épségére, kerüljük a fájdalmas vagy méltóságot sértő ingereket.
 - Ha a gyermek reagál, próbáljuk kideríteni a történeteket, vizsgáljuk meg, hívjunk segítséget vagy kezdjük meg a probléma ellátását.
- Ha a gyermek nem reagál, kiáltunk segítséget.
 - Több segítségnyújtó esetén az egyik már az eszméletlenség észlelése esetén hívja a mentőket/újraélesztési team-et.
 - Ha egyedül vagyunk, a segítségért kiáltás után folytassuk a vizsgálatot és az ellátást.
 - Ha többen vagyunk, akkor az egyikünk folytassa a BLS-t, míg a másik segítséget hív (értesíti a mentőt vagy a kórházi újraélesztős teamet) és a helyszínre hozza a szükséges eszközöket.
- Nyissuk és tartsuk meg a légutat:
 - Csecsemőknél billentsük a fejet neutrális helyzetbe, emeljük meg az állcsúcsot.
 - Gyermekeknél hajtsuk hátra a fejet és emeljük meg állcsúcsot.
 - Traumás sérült esetén a fej hátrahajtása nélkül, két kézzel emeljük az alsó állkapcsot a felső elé.
- Vizsgáljuk a légzést 10 másodpercig arcunkat a gyermek szája, orra elé tartva, fejünket a mellkas irányába fordítva:
 - Figyeljük a mellkaskitérést, hallgassuk a levegő áramlásának hangját, érezzük a levegő áramlását.
- Ha a gyermek spontán és effektíven légzik, tartsuk nyitva a légutat, próbáljuk kideríteni a történeteket, vizsgáljuk tovább, kezdjük meg a probléma ellátását, vagy várjuk meg a segítséget. Ha a gerincsérülés kizárható, fektessük a gyermeket stabil oldalfekvésbe.

- Ha nincs légzés, vagy gaspolást észlelünk, alkalmazzunk 5 befúvásos lélegeztetést a nyitott légút megtartása mellett:
 - Amíg nincs lélegeztetésre alkalmas eszközünk, addig a szánkval végezzük a befúvásokat. Csecsemőknél az orrba és szájba végezzük a befúvást, gyermekeknél a homlokon lévő kézzel csípjük össze az orrnyílásokat, és a szájba lélegeztessünk.
 - Amennyiben a személyi és tárgyi feltételek adottak, a lélegeztetés történjen maszkkal-ballonnal, négykezes technikával és oxigén adásával.
 - A befúvás 1 másodpercig tartson, lassan, egyenletesen végezzük és csak annyi levegővel, ami éppen megemeli a mellkast. Vegyünk mély lélegzetet két befúvás között.
 - Ha a mellkas nem emelkedik, pozicionáljuk újra a fejet, és győződjünk meg róla, hogy nem szökik a levegő az újabb befúvás előtt.
 - Ha a befúvások így sem sikerülnek, idegentest okozta légúti elzáródás valószínűsíthető, kezdjük el a mellkaskompressziót.
- Egyedüli segítségnyújtó esetén a befúvások után telefonáljunk, hívjuk a mentőket/kórházi újraélesztési csapatot. Használjuk a telefon kihangosító funkcióját és haladéktalanul folytassuk a beavatkozásokat. Amennyiben telefon nem elérhető, folytassuk az újraélesztést 1 percig, mielőtt segítségért indulunk.
- Amennyiben a keringés egyértelmű jeleit (pl. köhögés, mozgás) nem észleljük, haladéktalanul alkalmazzunk 15 mellkaskompressziót. Törekedjünk lehető legjobb mellkaskompressziókra a megfelelő frekvencia (100-120/min), mélység (legalább a mellkas AP átmérőjének 1/3-a) biztosításával és a mellkas teljes felengedésével.
 - Ha látunk életjeleket, akkor ellenőrizzük újból a légzést, szükség esetén folytassuk a lélegeztetést (20/min frekvenciával), gyakran értékeljük újra a beteg állapotát.
 - A mellkaskompressziókat lehetőleg kemény, vízszintes felületen végezzük. A ruhát csak akkor távolítsuk el, ha a kompressziók kivitelezését gátolná.
 - Csecsemők esetén a körülölkös technikát válasszuk úgy, hogy a két hüvelykujjunkt a sternum alsó részén egymásra helyezzük. Egy elsősegélynyújtó esetén a hagyományos kétujjas technika is használható.
 - 1 év feletti gyermeknél mérettől függően az egy- és kétkezes technika egyaránt használható. Egykezes technikánál a másik kezünket az átjárható légúthoz szükséges fejpozíció megtartására használjuk.
- A 15 mellkaskompressziót 2 befúvásos lélegeztetés kövesse, majd folytassuk a CPR-t 15 kompresszió – 2 lélegeztetés ciklusokkal, megszakítások nélkül mindaddig, amíg a keringés egyértelmű jeleit (pl. mozgás, köhögés) nem észleljük, vagy a segítség a helyszínre nem ér.
 - Több segítségnyújtó esetén gyakran váltsák egymást a mellkaskompressziót végzők.
 - A kifáradás megelőzése és a kompressziók hatékonyságának fenntartása érdekében egy segítségnyújtó egykezes technika alkalmazásakor gyakran váltsa a beavatkozást végző kezét.

- Ha rendelkezésre áll félautomata defibrillátor (AED), akkor használjuk. Az irányelvek a következők:
 - Több segítségnyújtó jelenléte esetén az egyik (a segítségkéréssel párhuzamosan) hozzon a helyszínre félautomata defibrillátort, amennyiben az elérhető.
 - Egyetlen segítségnyújtó csak akkor menjen AED-ért (a segítségkéréssel párhuzamosan), ha az könnyen és gyorsan elérhető, és ha a sokkolandó ritmus esélye nagy, tehát az összeesés a szemünk láttára történt.
 - Az AED használata során is feltétlenül szükséges, hogy a CPR-t minimális megszakításokkal végezzük, tehát (amennyiben lehetséges) a tappancsok felhelyezése a mellkaskompressziók alatt történjen és a sokk leadását (vagy a sokk szükségtelenségéről szóló utasítást) követően haladéktalanul folytassuk azt.
 - Amennyiben elérhető, 8 éves életkor alatt használjunk teljesítménycsökkentett elektródákat. Amennyiben ilyen nem áll rendelkezésre, használjuk a felnőtt elektródákat minden életkorban.
- A BLS-t abbahagyhatjuk, ha
 - a gyermek életjeleket mutat.
 - másvalaki átveszi tőlünk az újraélesztést.
 - ha kimerültünk.

Gyermek BLS folyamatábra



9. ábra: Gyermek BLS folyamatábra (P. Van de Voorde, et al., European Resuscitation Council Guidelines 2021: Paediatric Life Support, Resuscitation 2021 alapján)

EMELT SZINTŰ ÚJRAÉLESZTÉS – PALS

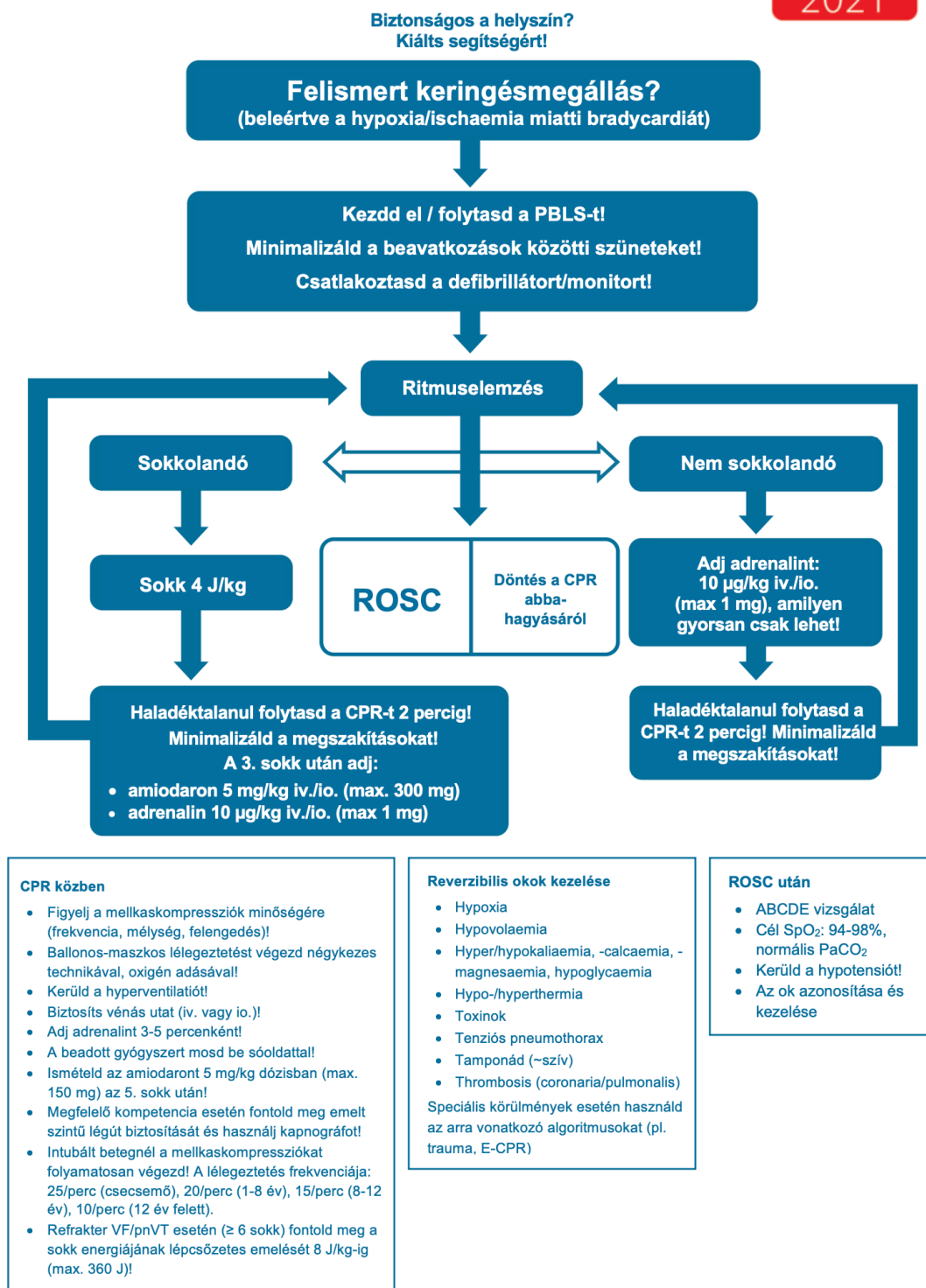
Az újraélesztés során a BLS-t a keringés visszatéréséig kell folytatni. Az emelt szintű újraélesztés a BLS folyamatát magában foglalja, azt kiegészíti a megfelelő eszközök, technikák, gyógyszerek alkalmazásával. Amint az újraélesztéshez szükséges eszközök, gyógyszerek és a megfelelően képzett személyzet rendelkezésre áll, el kell kezdeni az ALS-t a 10. ábrán látható folyamatábra szerint. Az ALS csapatmunka, az alább részletezett lépések megvalósítása összehangoltan, sokszor párhuzamosan történik és akkor lesz maximálisan hatékony, ha mind a csapat vezetője mind a csapattagok ismerik az algoritmust és a szerepek egyértelműen tisztázottak. Ez csak tudatos rákészüléssel és sok-sok gyakorlással érhető el.

- Amennyiben már folyik a BLS, akkor folytathatjuk a már megkezdett ellátást. Amennyiben már a kezdetektől adottak a feltételek (monitorizált beteg), akkor a keringésmegállás diagnózisa történhet az eszközösen megfigyelt vitális paraméterek alapján is (EKG, EtCO₂, SpO₂ stb). A CPR-t adekvát lélegeztetés mellett fellépő és rossz perfúzió jeleivel társuló kritikus bradycardia esetén is el kell kezdeni.
- Az 5 kezdeti befúváshoz alkalmazzunk maszkos-ballonos lélegeztetést 100% FiO₂-vel, rezervoáros ballonnal.
- A keringésleállás megállapítása után azonnal kezdjük el a mellkaskompressziót és a lélegeztetést, 15:2 arányban.
- A folyamatos újraélesztés mellett, amint rendelkezésre áll, helyezük fel az EKG-t a betegre (monitor elektródái vagy defibrillátor lapát) és a kompresszió rövid megszakítása mellett elemezzük a látott ritmust. A legfontosabb, hogy gyorsan eldöntsük, hogy a ritmus sokkolandó (kamrafibrilláció – VF, pulzus nélküli kamrai tachycardia – VT) vagy nem sokkolandó (pulzus nélküli elektromos aktivitás – PEA, asystolia) és aszerint folytassuk az ellátást.
- Nem sokkolandó ritmus esetén (PEA, asystolia) a legfontosabb teendő a hatékony kompresszió/lélegeztetés és az adrenalin adás:
 - Folyamatos CPR mellett biztosítsunk vénás hozzáférést (intraossealis út az első választandó módszer, ha a betegnek nincs működő vénás útja).
 - Adjunk 0,01 mg/kg adrenalin iv./io. (max. 1 mg). Mindig hígított adrenalin oldatot használjunk. Az 1 mg/ml-es ampullát (1:1000-es hígítású oldat) hígítsuk 10 ml-re fiziológiás sóoldattal, így 1 ml oldatban 0,1 mg adrenalin lesz (1:10000-es hígítású oldat). Ebből 0,1 ml/kg lesz az egyszeri dózis. Mossuk be a gyógyszert 2-10 ml fiziológiás sóval.
 - Két percenként, a lehető legrövidebb időre megszakítva a mellkaskompressziót, újból ellenőrizzük a ritmust.
 - Ismételjük az adrenalin minden második körben (3-5 percenként).
- Sokkolandó ritmus esetén (VF, pulzus nélküli VT) a legfontosabb teendő a hatékony kompresszió/lélegeztetés mellett a mielőbbi defibrilláció. Ha nem tudjuk egyértelműen eldönteni, hogy a ritmus sokkolandó-e, akkor is a defibrillálás mellett döntsünk:
 - Minimalizáljuk a mellkaskompressziós szüneteket, ennek érdekében minden soron következő beavatkozást tervezzünk meg előre.
 - Öntapadós defibrillátor elektróda használatakor töltés alatt is folytassuk a kompressziókat, azokat csak a sokk leadása előtt közvetlenül függesztjük fel (<5 sec) és a sokk leadását követően haladéktalanul folytassuk. Az első sokk energiája 4 J/kg legyen.

- Öntapadós elektróda híján használhatunk lapátelektródát is, ilyenkor a töltés a mellkasra helyezést követően, kompressziós szünetben történjen.
 - Az elektródákat úgy kell felhelyezni, hogy egymással ne érintkezzenek. A gyermek méretétől függően anterolaterális (AL) és anteroposterior (AP) pozíció egyaránt használható. AL felhelyezésnél az egyik elektróda a jobb kulcsfont alá kerüljön a másik pedig a bal hónaljba. AP felhelyezés esetén az egyik elektróda a mellkas közepére a sternumtól balra, a másik pedig a lapockák közé kerüljön.
 - 2 perc után értékeljük újra a ritmust. Ha a ritmus továbbra is sokkolandó, adjuk le a második sokkot (4 J/kg) és további ritmuselemzés nélkül folytassuk a CPR-t.
 - Amennyiben újabb 2 perc után a ritmus továbbra is sokkolandó, adjuk le a harmadik sokkot (4 J/kg) majd haladéktanul adjunk adrenalint (10 µg/kg, max. 1 mg) és amiodaront (5 mg/kg, max. 300 mg) iv. vagy io., és folytassuk a CPR-t.
 - Amiodaron helyett lidocain (1 mg/kg) is adható.
 - Az ötödik sokk leadása után (amennyiben a sokkolandó ritmus továbbra is fennáll) ismételjük az adrenalin (10 µg/kg, max. 1 mg) és az amiodaron adását (5 mg/kg, max. 150 mg).
 - Kétpercenkénti újraértékelés mellett folytassuk a CPR-t és adjunk adrenalint 3-5 percenként, tehát minden második körben.
 - Fontoljuk meg a sokk energiájának lépcsőzetes növelést 8 J/kg-ig (max. 360 J), ha 5-nél több sokk leadása szükséges.
- A CPR-t a fenti algoritmus szerint végezzük mindaddig:
 - amíg klinikailag (mozgás, légzés) vagy műszeresen a keringés visszatérését (ROSC) nem észleljük, vagy
 - amíg az újraélesztés befejezése mellett döntünk.
- Az észlelt kezdeti ritmustól függetlenül, az ellátási algoritmus követése mellett, az újraélesztés alatt a következő dolgokat kell lehetőség szerint minél gyorsabban átgondolnunk, elvégeznünk:
 - Az optimális mellkaskompressziók érdekében az ezt végző személyt váltsuk le 2 percenként, vagy kifáradás esetén hamarabb.
 - A beteg lélegeztetését újraélesztés alatt maszkkal-balonnal, 100% O₂ adásával és lehetőség szerint négykezes technikával végezzük.
 - Fontoljuk meg emelt szintű légút biztosítását (intatrachealis intubáció vagy laryngeális maszk), ha ebben gyakorlott ellátó van jelen és a CPR elhúzódó vagy szállítás alatt történik, illetve amennyiben a maszkos-ballonos lélegeztetés nem kivitelezhető.
 - Emelt szintű légút biztosítása során használjunk EtCO₂ monitorizálást az eszköz megfelelő pozíciójának ellenőrzéséhez.
 - Kerüljük a hyperventillációt, a megfelelő lélegeztetési térfogatot a jól látható mellkaskitéréssel ellenőrizzük.

- Intubált beteg esetén a lélegeztetést nem szükséges összehangolni a mellkaskompressziókkal. Folyamatosan végzett kompressziók mellett a lélegeztetés frekvenciája az életkori normálérték alsó határa legyen (1 év alatt 25/perc, 1-8 év között 20/perc, 8-12 év között 15/perc, 12 év felett 10/perc).
- Lélegeztetőgépen lévő beteg esetén a respirátor CPR alatt is használható, azonban győződjünk meg arról, hogy a gép volumen kontrollált módban üzemel.
- Amint lehet, derítsük ki az anamnézist, hogy feltárjuk és kezeljük az esetleges reverzibilis okokat (4H, 4T), amelyek az állapot kialakulásához vezethettek (ábra). Legfontosabb a hypoxia és a hypovolaemia kezelése. Ellenőrizzük a beteg hőmérsékletét és amint lehet, a vér sav-bázis statusát, a vércukor és elektrolit szinteket. 4H és 4T.
 - **Hypoxia** – gyermekkorban ez a leggyakoribb oka a keringésmegállásnak, ezért kiemelten fontos a hatékony lélegeztetés a lehető legmagasabb oxigén koncentrációval.
 - **Hypovolaemia** – a másik leggyakoribb oka a gyermekkori keringésmegállásnak (dehydratio, szeptikus sokk). Ismerjük fel és azonnal kezeljük 10 ml/kg folyadékbolus(ok) adásával.
 - **Hyper/hypokaliaemia, -calcaemia, -magnesaemia, hypoglycaemia** – ezekre utalhat az anamnézis (pl. veseelégtelenség), illetve a laboratóriumi vizsgálatok eredménye. Kezeljük megfelelően az eltéréseket. Különösen figyeljünk a vércukorszintre, mind a hypo-, mind a hyperglycaemia növeli a morbiditást és a mortalitást.
 - **Hypothermia** – a kórházban kezelt betegek esetén nem valószínű ok, de helyszínen vagy sürgősségi osztályon ellátott betegeknél gondolni kell rá.
 - **Tenziós pneumothorax** – leggyakrabban trauma esetén vagy intubált, lélegeztetett betegnél fordul elő. Azonnal kezelni szükséges.
 - **Toxinok** – véletlen vagy szándékos mérgezésre utalhat az anamnézis és a laborvizsgálatok eredménye is. Fennálltakor kezeljük adekvátan.
 - **Tamponád (szív)** – nagyon ritka gyermekkorban (esetleg trauma vagy szívműtét kapcsán fordulhat elő), azonnali pericardiocentesisel kell kezelni
 - **Thromboembolia** – ritka gyermekkorban. Ha felmerül, mint a keringésmegállás lehetséges oka, végezzünk thrombolysist.

Gyermek ALS folyamatára



10. ábra: Gyermek ALS folyamatára (P. Van de Voorde, et al., European Resuscitation Council Guidelines 2021: Paediatric Life Support, Resuscitation 2021 alapján)

CSAPATMUNKA, IRÁNYÍTÁS, KOMMUNIKÁCIÓ

Minden ellátóhelyen szükséges a lokális körülményekre adaptált eljárási rend kialakítása újraélesztés esetére (eszközök elérhetősége, rendszeres ellenőrzése, személyzet megfelelő szintű képzése, teendők, riasztás menete stb.). Fontos, hogy ismerjük a saját munkahelyünk eljárási rendjét. Egyre több kórházban működik kórházi újraélesztő csapat, amely ilyen helyzetben rutinosan átveszi és levezényeli az újraélesztést. Három-négy ellátó jelenléte minimálisan kívánatos az emelt szintű újraélesztéshez. Ennek hiányában, kompetenciájuknak megfelelően az alapellátó személyzet vagy akár laikus is bevonható. Akár mentőegység akár kórházi újraélesztő csapat végzi az újraélesztést, mindig a gyermek újraélesztésben legképzettebb személy legyen a csapatvezető. A csapatvezető feladata, hogy egyszemélyben utasítsa és koordinálja a csapatot. A csapat tagjai a kapott utasítások végrehajtásáról visszajeleznek a csapatvezetőnek. Ő felel a csapat és a beteg biztonságáért is. Amint lehetőség van rá, az anamnézis tisztázásáról és a szülők tájékoztatásáról is gondoskodnia kell, illetve végső soron ő dönt az újraélesztés befejezéséről. Sikeres újraélesztés esetén meg kell szerveznie a beteg transzportját és a fogadó osztállyal konzultálva el kell kezdeni a posztresuszitációs ellátás teendőit. Az újraélesztés után szintén a csapatvezető feladata, hogy a többi ellátóval átbeszélje a történeteket, lehetőséget adjon az ellátókban megfogalmazódott kérdések és érzések megbeszélésére, szükség szerint a megfelelő támogatás nyújtására.

A POSTRESUSCITATIÓS ELLÁTÁSRA VONATKOZÓ IRÁNYELVEK

A keringés visszatérésekor (ROSC) a beteg ellátása nem fejeződik be, sőt csak akkor kezdődik igazán. A túlélés és a jó neurológiai kimenetel a keringésmegálláshoz vezető ok kezelése mellett a reperfüziós károsodások és az újraélesztést követő (sokszor súlyos) myocardium dysfunkció kivédésén, kezelésén is múlik. Az alapelvek a következők:

- A beteg lélegeztetését normoxiára és normokapniára törekedve végezzük. Mind a hypokapnia, mind a hyperkapnia káros. Artériás vérgáz analízis hiányában az oxigén úgy adagoljuk, hogy a beteg szaturációja 94-98% között legyen. Ennél nagyobb FiO₂-t csak szén-monoxid mérgezés és súlyos anaemia esetén alkalmazunk
- A megfelelő agyi keringés biztosítása érdekében kerüljük el a hypotensiót. A lehető legkevesebb folyadék és vazóaktív szer alkalmazásával állítsuk a vérnyomást az életkori átlagértékre, vagy kicsit a fölé.
- A magas testhőmérséklet kerülése prioritás. Törekedjünk normotermiára. Speciális szaktudás és meglévő tárgyi feltételek esetén ennél alacsonyabb testhőmérséklet (34°C) „beállítása” is javasolható.
- Kerüljük a hyperglycaemiát és hypoglycaemiát is.
- Hangsúlyozandó, hogy a keringés visszatérését követően nincs egyetlen megbízható prognosztikai faktor, amely alapján a neurológiai kimenetelt azonnal megbecsülhetjük. Az esetleges várható rossz prognózisról csak a komplex klinikai kép, bizonyos biológiai markerek és képalkotó vizsgálatok eredménye után kaphatunk tisztább képet

ETIKAI KÉRDÉSEK

Az újraélesztés abbahagyására vonatkozóan nincs egyértelmű ajánlás. Húsz perc elteltével a csapat vezetője mérlegelheti az újraélesztés abbahagyását az adott körülmények figyelembevételével (alapbetegség, keringésmegállás körülményei, újraélesztés alatti tapasztalatok). Ebbe a szülő is bevonható, de figyeljünk arra, hogy a döntés terhé a legkisebb mértékben sem érezze magáénak.

A szülők jelenléte megengedhető, de fontos, hogy az ellátók közül valaki figyeljen rájuk, tájékoztassa őket, válaszoljon a kérdéseikre. A vizsgálatok és tapasztalatok szerint a szülők jelenléte ritkán zavaró, sikertelen reanimatio esetén a szülő könnyebben megérti a halál tényét, és azt, hogy az ellátók mindent megtettek az újraélesztés érdekében.

TIPPEK, TRÜKKÖK, MEGFONTOLÁSOK

- Csecsemőknél a fej túlzott hátrabilentése légúti elzáródást okozhat.
- Soha ne nyúljunk vakon a szájba, ha nem tudjuk egy mozdulattal eltávolítani az idegen testet, ne ismételjük, mert sérülést okozhatunk, vagy még mélyebbre juttathatjuk azzal.
- Ha nagy volumenekkel végezzük a befúvásos lélegeztetést, az a gyomor felfújódásához vezethet, ami rontja a lélegeztetés hatékonyságát, a gyomortartalom regurgitációját eredményezheti.
- A mellkaskompresszió akkor hatékony, ha közben centrális pulzust lehet tapintani a betegen.
- A mellkaskompressziót végző személyt két percenként, minden kör végén váltsa le valaki a tartósan hatékony kompresszió érdekében.
- A mellkaskompressziót csak a lehető legrövidebb időre hagyjuk abba, ezért mindig alaposan gondoljuk végig a teendőket, jól tervezzük meg a kompresszió felfüggesztését igénylő beavatkozásokat.
- A sokkolandó ritmus előfordulása ritka gyermekeknél, általában valamilyen szívbetegség, korábbi szívműtét áll a háttérben.
- A finom hullámú kamrafibrilláció (VF) néha nehezen különböztethető meg az asystoliától. Ha kétségünk van, folytassuk a CPR-t, a finom hullámú VF sikeres sokkolásának esélye nagyon kicsi. Jó minőségű CPR esetén a VF amplitúdója és frekvenciája nőhet, a sikeres defibrilláció esélye nagyobb lesz.
- Öntapadó defibrillátor elektródák használatával a defibrilláció egyszerűbben és gyorsabban kivitelezhető.
- A defibrilláció után azonnal, a ritmus ellenőrzése nélkül kell folytatni a mellkaskompressziót. Ha a defibrilláció sikeres is volt, a szív még nem tud azonnal hatékonyan pumpálni. A mellkaskompresszió nem fogja károsítani a szívet.
- A sokk utáni két perces ciklusok alatt még keringés kompatibilis EKG ritmus esetén se szakítsuk meg a CPR-t, annak érdekében, hogy tapintsuk a pulzust, csakis akkor, ha a beteg a keringés visszatérésére utaló életjeleket mutat.

Fenti elméleti ismeretek elsajátítása mellett igen fontos a gyakorlati tudás megszerzése is. Erre hivatalos, akkreditált tanfolyamok adnak lehetőséget. A nemzetközi irányelveknek megfelelően minden egészségügyi ellátót biztatunk az ezeken való rendszeres (minimum évenkénti) részvételre.

Rövidítések:

4H – A keringésleállás potenciálisan reverzibilis okainak első csoportja: Hypoxia, Hypovolaemia, Hypo-/Hyper- (metabolikus) állapotok, Hypo-/hyperthermia
4T – A keringésleállás potenciálisan reverzibilis okainak második csoportja: Thrombosis, Tamponád (pericardialis), Tenziós PTX, Toxinok
ABCDE – kritikus állapotú betegek sürgősségi szemléletű megközelítése: „A” airways / légutak; „B” breathing / légzés; „C” circulation / keringés; „D” disability / idegrendszer; „E” exposure, events, environmental factors / általános állapot, események, környezeti tényezők;
ACS – Acute Coronary Syndrome / heveny koszorúér (elzáródás) szindróma
AED – Automated External Defibrillator / automata külső defibrillátor
ALS – Advanced Life Support / emelt szintű újraélesztés
ASY – asystole / asystolia
CAVE – figyelj! / vigyázz!
CPR – Cardio-Pulmonary Resuscitation / újraélesztés
DC – shock: egyenáramú (áramütéssel történő) defibrillálás
ECLS – Extracorporeal Life Support/ a tüdő és/vagy a szív működésének mesterséges támogatása
ECPR / eCPR / E-CPR – Extracorporeal Cardio-Pulmonary Resuscitation / extracorporalis eszközök segítségével végzett újraélesztés
EKG – elektrokardiogram
EMD – Elektro-Mechanikus Disszociáció (más néven PEA)
ERC – European Resuscitation Council / Európai Újraélesztési Tanács
ETCO₂ / ETCO₂ / EtCO₂ / EtCO₂ – End-Tidal carbon-dioxid / kilégzésvégi széndioxid (tenzió)
ETI – Endotracheal Intubation / endotrachealis intubáció
Hgmm – higanymilliméter
ICD – Implanted Cardioverter Defibrillator / testbe ültetett cardioverter defibrillátor
ISBAR – „I” identify/azonosítás, „S” situation/helyzet, „B” background/háttérin, „A” assesment/értékelés, „R” recommendation/javaslat
J – Joule
MD – Manual Defibrillator / kézi vezérlésű defibrillátor
mg – milligramm
min – perc
ml – milliliter
mmol – millimol
mp – másodperc
NaHCO₃ / NaHCO₃ – nátrium-bikarbonát
NTS – Non-Technical Skills / nem technikai készségek (szellemi, szociális stb. készség)
PAD – Public Access Defibrillator / nyilvános hozzáférésű defibrillátor
PEA – Pulseless Electrical Activity / pulzus nélküli elektromos aktivitás
PEEP – Positive End-Expiratory Pressure / pozitív kilégzésvégi nyomás
pl. – például
PM – Pace-Maker / szívritmusszabályozó
pnVT – pulzus nélküli kamrai tachycardia
PTX – pneumothorax/légmell
RONF – Recurrence / Return of Normal Flow / a normális véráramlás visszatérte (VAD-dal ellátott beteg újraélesztésekor)
ROSC – Recurrence / Return of Spontaneous Circulation / a spontán keringés visszatérte CPR során
sc. – subcutan
sec – másodperc
S-ICD – Subcutaneous Implanted Cardioverter Defibrillator / bőr alatti elektródájú beültetett cardioverter defibrillátor
Szk – Szinkron cardioversio
TdP – Torsades de Pointes kamrai tachycardia
TOR – Termination Of Resuscitation / az újraélesztés abbahagyása
UH – ultrahang
VAD – Ventricular Assist Device / kamrafunkciót segítő eszköz
VF – kamrafibrilláció
VT – Ventricular Tachycardia / kamrai tachycardia

Felhasznált irodalom:

1. Perkins, G. D. et al. *European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015: Section 2. Adult basic life support and automated external defibrillation*. Resuscitation, 2015. 95: p. 81-99.
2. Soar, J. et al. *European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015: Section 3. Adult advanced life support*. Resuscitation, 2015. 95: p. 100-47.
3. Nagy, F., Szabó NN. *Az Európai Resuscitatio Társaság (ERC) és a Magyar Resuscitatio Társaság (MRT) Újraélesztés Ajánlása 2015*. 2015.
4. Göbl G.: *Kórházon kívüli keringésmegállás és újraélesztés in: László István, Szabó Zoltán, Fülesdi Béla (szerk): Újraélesztés. Medicina, Budapest, 2018.*
5. Goschler Á, Krivácsy P, Szűcs A: *Sürgősségi Gyermekellátás - Az első órák teendői. Szent Márton Gyermekmentő Szolgálat Közhasznú Alapítvány, Budapest, 2015.*
6. European Resuscitation Council, Magyar Resuscitatio Társaság, Erőss A, Petrőczy A: *Postresuscitatio ellátás. HEMS eljárásrend. Magyar Légimentő Nonprofit Kft. 2016.*
7. Alapképzés oktatási tananyag. Országos Mentőszolgálat, 2020.
8. Toldi F, Rotyis M, Solténszky M, Temesvári P, Kocsis T: *Egyszerű eszközökkel végzett légútbiztosítás a prehospitalis ellátásban. Szabványos Eljárásrend. Országos Mentőszolgálat. v2.0 / 2019.08.28.*
9. *Újraélesztési alapismeretek. Nemzeti Népegészségügyi Stratégiával összefüggő feladatok „újraélesztés iskolai oktatás” címmel. Országos Mentőszolgálat, Orvos Igazgatóság, 2020.*
10. *Betegvizsgálat a prehospitalis ellátásban. Szabványos Eljárásrend. Országos Mentőszolgálat. v2.0 / 2020.07.13.*
11. G.D. Perkins, et al., *European Resuscitation Council Guidelines 2021: Executive summary*, Resuscitation (2021), <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2021.02.003>
12. J.-T. Gräsner, et al., *European Resuscitation Council Guidelines 2021: Epidemiology of cardiac arrest in Europe*, Resuscitation (2021), <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2021.02.007>
13. F. Semeraro, et al., *European Resuscitation Council Guidelines 2021: Systems saving lives*, Resuscitation (2021), <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2021.02.008>
14. T.M. Olasveengen, et al., *European Resuscitation Council Guidelines 2021: Basic Life Support*, Resuscitation (2021), <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2021.02.009>
15. J. Soar, et al., *European Resuscitation Council Guidelines 2021: Adult advanced life support*, Resuscitation (2021), <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2021.02.010>
16. C. Lott, et al., *European Resuscitation Council Guidelines 2021: Cardiac arrest in special circumstances*, Resuscitation (2021), <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2021.02.011>
17. J.P. Nolan, et al., *European Resuscitation Council and European Society of Intensive Care Medicine Guidelines 2021: Post-resuscitation care*, Resuscitation (2021), <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2021.02.012>
18. P. Van de Voorde, et al., *European Resuscitation Council Guidelines 2021: Paediatric Life Support*, Resuscitation (2021), <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2021.02.015>
19. S.D. Mentzelopoulos, et al., *European Resuscitation Council Guidelines 2021: Ethics of resuscitation and end of life decisions*, Resuscitation (2021), <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2021.02.017>
20. Horváth A, Mészáros H, Kocsis T: *Ritmuszavarok ellátása a prehospitalis gyakorlatban. Szabványos Eljárásrend. Országos Mentőszolgálat. v1.0 / 2018.07.23.*
21. Erőss A, Hetzmann TL, Petrőczy A, Sóti Á, Temesvári P: *RSI (Rapid Sequence Intubation) Sürgősségi intubálás. Szabványos Eljárásrend. Országos Mentőszolgálat. v3.0 / 2019.06.28.*
22. J.P. Nolan, et al., *European Resuscitation Council and European Society of Intensive Care Medicine Guidelines 2021: Post-resuscitation care*, Resuscitation (2021), <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2021.02.012>
23. Toldi F, Göbl G, Orphanides I, Rotyis M, Sóti Á, Kocsis T: *Oxigénterápia a prehospitalis gyakorlatban. Szabványos eljárásrend. Országos Mentőszolgálat. v2.0 / 2019.09.19.*
24. Erőss A, Petrőczy A: *Postresuscitatio ellátás – HEMS eljárásrend. Magyar Légimentő Nonprofit Kft. V3 – 2019.10.01.*
25. *Folyadékpótlás, gyógyszeres keringéstámogatás a prehospitalis ellátásban. Szabványos Eljárásrend. Országos Mentőszolgálat. v2.0 / 2020.03.05.*
26. LUCAS® 3 Mellkasi Kompressziós Rendszer – HASZNÁLATI ÚTMUTATÓ 100925-15 C.változat, érvényes: CO J3064 © 2017 Jolife AB

Az oktatási anyag elkészítésében részt vettek:

- *OMSZ Orvosszakmai Osztály Szakmai Munkacsoportja:* Csathó Mónika, Dr. Erőss Attila, Dr. Haness János, Dr. Gebei Róbert, Dr. Göbl Gábor, Kelemen Máté, Dr. Kocsis Tibor, Kovács Bertalan, Dr. Krivácsy Péter, Dr. Mészáros Hajnalka, Nagy Zsolt, Dr. Orphanides Ilona, Dr. Petrőczy András, Dr. Radnai Márton, Dr. Schnur János, Séra Dávid, Toldi Ferenc
- *Szent Márton Gyermekmentő Szolgálat Közhasznú Alapítvány:* Dr. Goschler Ádám, Dr. Szűcs Andrea

Jelen oktatási anyag a Magyar Resuscitatio Társaság 2021. évi ajánlása előtt készült, így annak megjelenése esetén a dokumentum frissítése várható.

Az oktatási anyag előzményei

Verzió 2	Jelen oktatási anyag (2021.04.16.)
Cím	Újraélesztés a prehospitális ellátásban
Módosítások az előző verzióhoz képest	<ul style="list-style-type: none">• <i>formai változás, hibajavítások</i>• <i>COVID-19 kiegészítések</i>• <i>Szervezési szempontok fejezet</i>• <i>BLS fejezet bővítése (korábbi eljárásrendekkel összhangba hozás, Szív City, ÉletMentő)</i>• <i>AED fejezet kiegészítései</i>• <i>légtúti idegentest fejezet kiegészítései</i>• <i>stabil oldalfekvés fejezet kiegészítései</i>• <i>NEWS2 hangsúlyozása</i>• <i>ALS kiegészítései (EtCO₂ hangsúlyozása, lidokain, refrakter VF, sebészi légút, ultrahang)</i>• <i>jelentősen bővült postresuscitatis ellátás</i>• <i>reverzibilis okok fejezet bővítése (hypoxia, hypovolaemia, hyperkaliaemia, hypothermia, thrombus, tamponád, mérgezések – dekontaminálás, traumás újraélesztés)</i>• <i>gyermek BLS és ALS frissítése</i>• <i>folyamatóbrák frissítése</i>• <i>BLS és ALS helyszínrendezési javaslat</i>• <i>rövid LUCAS3 használati útmutató</i>• <i>irodalomjegyzék frissítése</i>
Szerzők	OMSZ Orvosszakmai Osztály Szakmai Munkacsoportja, Dr. Goschler Ádám, Dr. Szűcs Andrea
Hatályba léptette	18/2021. (04.16.) számú Főigazgatói Utasítás
Állapot	Hatályban

Verzió 1	2018.07.31.
Cím	Újraélesztés a mentőellátásban.
Szerzők	Dr. Göbl Gábor, Dr. Goschler Ádám, Dr. Krivácsy Péter, Dr. Szűcs Andrea
Állapot	Hatályon kívül
Hatályon kívül helyezte	18/2021. (04.16.) számú Főigazgatói Utasítás

Újraélesztés a prehospitalis ellátásban *(helyszínrendezési javaslat BLS-egységek részére)*

Az alábbiakban szeretnénk segítséget nyújtani az Országos Mentőszolgálat BLS-egységei számára az újraélesztés helyszíni menedzselésével kapcsolatban. A folyamat leírása és a táblázatok egy lehetséges „koreográfiát” fogalmazznak meg annak érdekében, hogy a BLS folyamata minél gördülékenyebb, hatékonyabb legyen. A BLS részletes lépései, az oktatási anyagban korábban leírásra került, jelen függelékben a gyakorlati megvalósítás kerül előtérbe.

A beteg feltalálási helyére érkezve először a helyszín biztonságosságáról kell meggyőződni, nem biztonságos/veszélyes helyszín esetén, tegyenek lépéseket a biztonság megteremtésére, vagy kérjenek megfelelő szaksegítséget. Amennyiben korábban nem tették meg, vegyék fel az egyéni védőfelszereléseket. A beteget a helyszínre juttatandó minimum felszereléssel szükséges megközelíteni.

A beteget megközelítve a gyakorlott ellátó első megtekintésre (testhelyzet, mozgás, bőrszín, légzésszám) és AVPU vizsgálattal azonosítani tudja:

- a valószínűleg keringésmegállásban lévő,
- a kritikus állapotú,
- vagy az egyértelműen ABCD stabil állapotú betegeket.

Kritikus állapot, ill. keringésmegállás gyanúja esetén törekedjünk a beteg 360°-os körüljárhatóságának biztosítására, még akkor is, ha annak megteremtése esetleg minimális időveszteséggel is jár.

1. A keringésmegállás gyanújában elvégzendő betegvizsgálat lépéseit részletesen lásd a „*Betegvizsgálat a prehospitalis ellátásban*” című szabványos eljárásrendben.
2. Az életjelenségek vizsgálata után azonnal 360°-os körüljárhatóságot kell biztosítani (amennyiben korábban nem történt meg)! A beteg ne feküdjön elektromosan vezető felszínen.
3. A mellkas szabaddá tételét követően a gépkocsivezető kezdjen azonnal mellkaskompressziókat a beteg bal oldalán, az ápoló pedig kézirádióan keresztül haladéktalanul kérjen segélykocsit. (A kézirádió elérhetlensége, műszaki zavara esetén megoldás lehet a segélyhívó szám – 104, 112 – mobiltelefonon történő hívása kihangosítással, vagy a jelenlévő laikus által az ápoló füléhez helyezése).
4. Ezzel egyidőben az ápoló helyezkedjen el a beteg feje mögött, helyezze el az AED-t a beteg jobb vagy bal vállának megfelelően, kapcsolja be a készüléket, ragassza fel az elektródákat és kövesse az AED utasításait. Fontos, hogy az AED-et minél hamarabb kapcsolja be az önteszt elvégzése céljából.

Amíg az AED ritmust elemez, az ápoló tegye a jobb keze mellé, kicsit hátra a táskát, az AED-et húzza magához közel, hogy elérje, készítse elő az egyszerű légút eszközeit. Ekkor már az AED valószínűleg jelezni fog.

Ha szükséges, biztonságosan defibrilláljon. ***Az AED töltése alatt lehetőleg folytatódjon a mellkasi kompresszió.*** Amennyiben az AED utasítása ezzel ellentétes (pl. ZOLL), akkor kövesse az AED által javasoltat.

5. Ha nem indokolt a sokk, akkor a gépkocsivezető folytassa tovább a mellkaskompressziókat.

6. Az ápoló a négykezes lélegeztetési technikához készülve, helyezze fel a ballonnal (baktériumfilterrel) összeszerelt maszkot a beteg arcára és a mentőegység tagjai 30:2 (gyermek esetén 15:2) arányban végezzenek mellkasi kompressziót és lélegeztetést.

A ballon összenyomására megkérhető laikus is, megfelelően instruálva. Amennyiben laikus nincs jelen, a komprimáló gépkocsivezető nyomja össze a 30. kompresszió után a ballont. Ennek hátránya lehet, hogy késhet a mellkaskompressziók folytatása addig, amíg a gépkocsivezető újra visszahelyezi a kezeit a beteg mellkasára. Ennek kivédésére megoldás lehet, ha az egyik (a mellkason lévő) keze a mellkason marad.

A fenti módszerrel elkerülhető, hogy a kompressziók alatt történjen a befúvás.

7. A következő 30 kompresszió alatt van lehetőség a ballon oxigéndúsítására.

8. Az újraélesztés folyamata alatt kövessük az AED utasításait. Amíg az AED ritmust elemez (2 percenként) a mentőegység tagjai cseréljék a kompressziót végző személyt, a gépkocsivezető menjen a fejrészhez, az ápoló pedig menjen a beteg jobb oldalához komprimálni. Így elkerülhető az összeakadás is *(lásd ábra)*.

9. Amennyiben a mentőegységen kívül más egészségügyi szakdolgozó is tartózkodik a helyszínen, szükség esetén a kompetenciaszintjének megfelelően az ellátásba bevonható pl.: egyszerű légútbiztosító eszközök behelyezése, négykezes technikával végzett ballonos-maszkos lélegeztetésben asszisztálás, mellkasi kompressziók.

10. **Kompetencia és gyakorlat birtokában, az ápoló egyszerű légútbiztosító eszközök és maszkos lélegeztetés helyett azonnal helyezzen be laryngealis maszkot (LMA), győződjön meg az LMA megfelelő pozíciójáról, majd rögzítse azt.** Lélegeztesse a beteget ballonnal (baktériumfilter mellett), oxigéndúsítással, folyamatos mellkasi kompressziók mellett, 10/perc frekvenciával. A rögzítést követően laikus is lélegeztethet, megfelelő instrukciók alapján.

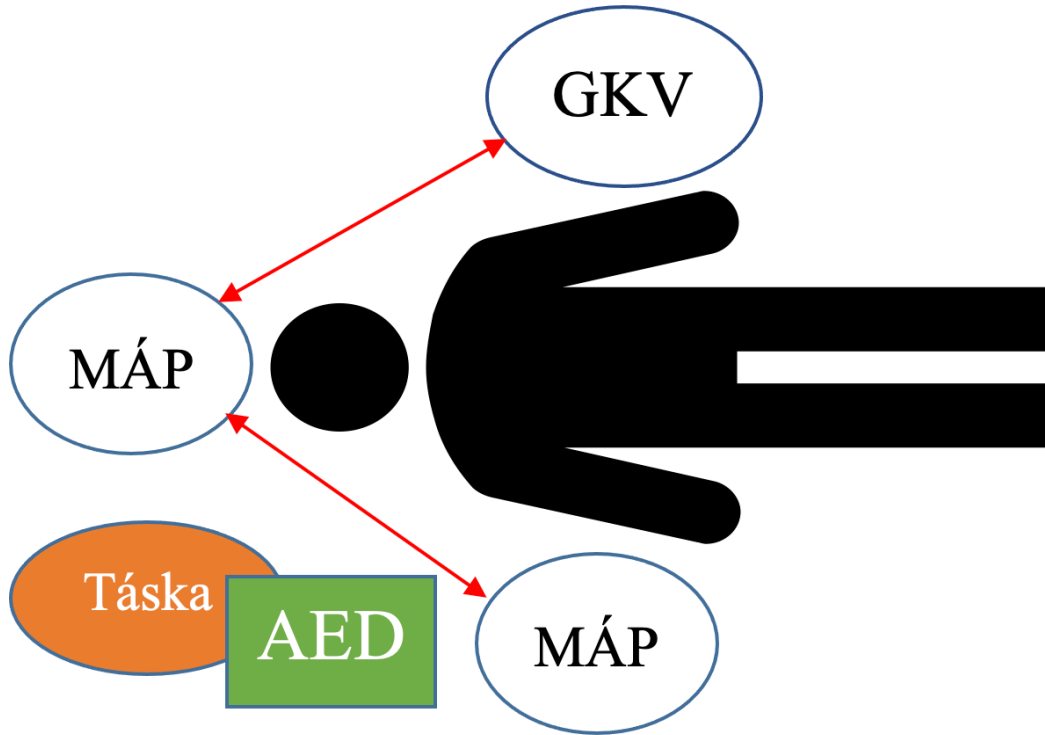
11. Vénabiztosítás **kizárólag** az LMA behelyezését követően **ÉS** harmadik személy jelenléte esetén megengedett, maszkos lélegeztetés mellett NEM. A cél ugyanis a folyamatos, csak a szükséges időre (ritmusanalízis, sokk leadás) megszakított mellkaskompressziók végzése, és a megfelelő lélegeztetés.

Az ápoló kompetencia és gyakorlat birtokában ekkor biztosítson perifériás vénát a beteg jobb oldaláról. Várható vénaszűrési nehézség, bizonytalanság esetén válasszon intraossealis utat.

Amennyiben iv/io út biztosítása történt nem sokkolandó ritmus esetén adjon be mielőbb 1 mg adrenalin iv./io. és mossa be infúzióval, vagy 0,9%-os NaCl-oldattal. Amennyiben sokkolandó ritmust észleltek, és az AED ütött, az adrenalin beadásával várja meg a 3. sokk leadását, csak ezt követően adja be azt. *(megj.: amennyiben bármely körben az AED nem sokkolandó ritmust jelez – függetlenül attól, hogy korábban megtörtént-e a 3. sokk leadása, az adrenalin adása ekkor is indokolt.)*

A javasolt időrendi cselekvéssort összefoglalva, az egység tagjaira lebontva az alábbi táblázatok tartalmazzák.

Javaslat az egység-, és a felszerelés elhelyezkedésére



A háromszög-jellegű struktúra biztosítja a keringésmegállást szenvedett betegek számára, a folyamatos, megszakítás nélküli mellkaskompressziót. A mentőegység tagjai a mellkas két oldalán helyezkednek el és így könnyen helyet tudnak cserélni a CPR minden 2 perces ciklusa után. A felszerelés pozíciója nem változik.

Az X-BLS folyamata vénabiztosítási/LMA-kompetencia nélküli mentőegységek részére

Idő	Mentőápoló	Gépkocsiveető	Laikus/helyszínen lévő eü. szakdolgozó
0-1. perc	<i>Biztonság ellenőrzése, megteremtése Védőfelszerelés felvétele, ha még nem tette meg Minimumfelszerelés (ABCD-táska, AED, motoros válladékszívó, betegfigyelő monitor)</i>		
1-3. perc	Reakciókészség vizsgálata Légút felszabadítása Légzés- és keringésvizsgálat Segélykocsi hívása 360°-os körüljárhatóság biztosítása AED bekapcsolása, az elektródák felhelyezése, sz. sz. a sokk leadása Egyszerű légútbiztosító eszközök behelyezése Ballon-maszk (baktériumfilter) felhelyezése, a ballon oxigénhez való csatlakoztatása	360°-os körüljárhatóság biztosítása A mellkas szabaddá tétele Mellkaskompresszió elkezdése Az AED töltése alatt mellkaskompresszió folytatása Közreműködés a lélegeztetésben a négykezes technika során – ballon összenyomása	Segélykocsi hívásába bevonható Lélegeztetésbe bevonható: négykezes technika esetén a ballon összenyomása – az ápoló instrualása mellett Képzettség esetén mellkaskompresszióba is bevonható
<i>A 2. ritmusanalízis ALATT csere</i>			
3-5. perc	Sz. sz. a sokk leadása (AED töltése alatt is mellkasi kompressziók!) Mellkaskompresszió folytatása Közreműködik a lélegeztetésben a négykezes technika során – ballon összenyomása	Lélegeztetés négykezes technikával – maszk pozicionálása Ha az előző ciklusból elmaradt valami (egyszerű légút, ballon oxigénhez csatlakoztatása), annak pótlása	Lélegeztetésbe bevonható: négykezes technika esetén a ballon összenyomása Képzettség esetén mellkaskompresszióba is bevonható
<i>A 3. ritmusanalízis ALATT csere</i>			
5-7. perc	Sz. sz. a sokk leadása Lélegeztetés négykezes technikával – maszk pozicionálása	(AED töltése alatt is mellkasi kompressziók!) Mellkaskompresszió Közreműködik a lélegeztetésben a négykezes technika során – ballon összenyomása	Lélegeztetésbe bevonható: négykezes technika esetén a ballon összenyomása Képzettség esetén mellkaskompresszióba is bevonható
<i>A 4. ritmusanalízis ALATT csere</i>			
7-9. perc	Sz. sz. a sokk leadása (AED töltése alatt is mellkasi kompressziók!) Mellkaskompresszió Közreműködik a lélegeztetésben a négykezes technika során – ballon összenyomása	Lélegeztetés négykezes technikával – maszk pozicionálása	Lélegeztetésbe bevonható: négykezes technika esetén a ballon összenyomása Képzettség esetén mellkaskompresszióba is bevonható
<i>Az 5. ritmusanalízis ALATT csere</i>			

Amennyiben minden elem megvalósult, a lélegeztetés, a mellkaskompresszió folytatása és sz. sz. a sokk leadása a segélykocsi megérkezéséig a fenti váltásokban. ROSC esetén ABCDE betegvizsgálat és ellátás.

A táblázatban leírt beavatkozások a prioritási sorrendet is jelzik! Amennyiben több ellátó van, a lépések párhuzamos végrehajtásával az időtartamuk lerövidíthető.

A legnagyobb prioritás a minél folyamatosabban végzett, megfelelő minőségű mellkaskompresszióké, valamint – ha indokolt – a defibrillálásé!

*Vénabiztosítás kizárólag az LMA behelyezését követően **ÉS** harmadik személy jelenléte esetén megengedett, **maszkos lélegeztetés mellett NEM.** A cél ugyanis a mellkaskompressziók lehető legfolyamatosabb végzése, és a megfelelő lélegeztetés.*

Az X-BLS folyamata gyógyszerkompetenciával rendelkező mentőegységek részére

Idő	Mentőápoló	Gépkocsiveető	Laikus/helyszínen lévő eü. szakdolgozó
0-1. perc	<i>Biztonság ellenőrzése, megteremtése Védőfelszerelés felvétele, ha még nem tette meg Minimumfelszerelés (ABCD-táska, AED, motoros váladékszívó, betegfigyelő monitor)</i>		
1-3. perc	Reakciókészség vizsgálata Légút felszabadítása Légzés- és keringésvizsgálat Segélykocsi hívása 360°-os körüljárhatóság biztosítása AED bekapcsolása, az elektródák felhelyezése, sz. sz. a sokk leadása LMA-behelyezése, rögzítése Ballon (baktériumfilter) felhelyezése, a ballon oxigénhez való csatlakoztatása, lélegeztetés	360°-os körüljárhatóság biztosítása A mellkas szabaddá tétele Mellkaskompresszió elkezdése Az AED töltése alatt mellkaskompresszió folytatása	Segélykocsi hívásába bevonható Lélegeztetésbe bevonható: ballon összenyomása – az ápoló instrualása mellett Képzettség esetén mellkaskompresszióba is bevonható
<i>A 2. ritmusanalízis ALATT helycsere</i>			
3-5. perc	Sz. sz. a sokk leadása (AED töltése alatt is mellkasi kompressziók!) Mellkaskompresszió folytatása	Lélegeztetés – ballon összenyomása Ha az előző ciklusból elmaradt valami (pl. a ballon oxigénhez csatlakoztatása, baktériumfilter), annak pótlása Előkészületek vénabiztosításhoz	Lélegeztetésbe bevonható: ballon összenyomása Képzettség esetén mellkaskompresszióba is bevonható
<i>A 3. ritmusanalízis ALATT helycsere</i>			
5-7. perc	Sz. sz. a sokk leadása Lélegeztetés – ballon összenyomása Kompetencia és indikáció esetén vénabiztosítás és 1 mg adrenalin iv/io. beadása	(AED töltése alatt is mellkasi kompressziók!) Mellkaskompresszió folytatása	Lélegeztetésbe bevonható: ballon összenyomása Infúzió tartása Képzettség esetén mellkaskompresszióba is bevonható
<i>A 4. ritmusanalízis ALATT helycsere</i>			
7-9. perc	Sz. sz. a sokk leadása (AED töltése alatt is mellkasi kompressziók!) Mellkaskompresszió folytatása	Lélegeztetés – ballon összenyomása	Infúzió tartása Képzettség esetén mellkaskompresszióba is bevonható
<i>Az 5. ritmusanalízis ALATT helycsere</i>			

Amennyiben minden elem megvalósult, a lélegeztetés, a mellkaskompresszió folytatása és sz. sz. a sokk leadása a segélykocsi megérkezéséig a fenti váltásokban. ROSC esetén ABCDE betegvizsgálat és ellátás.

A táblázatban leírt beavatkozások a prioritási sorrendet is jelzik! Amennyiben több ellátó van, a lépések párhuzamos végrehajtásával az időtartamuk lerövidíthető.

A legnagyobb prioritás a minél folyamatosabban végzett, megfelelő minőségű mellkaskompresszióké, valamint – ha indokolt – a defibrillálásé!

*Vénabiztosítás **kizárólag** az LMA behelyezését követően **ÉS** harmadik személy jelenléte esetén megengedett, **maszkos lélegeztetés mellett NEM.** A cél ugyanis a mellkaskompressziók lehető legfolyamatosabb végzése, és a megfelelő lélegeztetés.*

Újraélesztés a prehospitalis ellátásban *(helyszínrendezési javaslat ALS-egységek részére)*

Az alábbiakban szeretnénk segítséget nyújtani az Országos Mentőszolgálat ALS-egységei számára az újraélesztés helyszíni menedzselésével kapcsolatban. A folyamat leírása és a táblázatok egy lehetséges „koreográfiát” fogalmazznak meg annak érdekében, hogy az ALS folyamata minél gördülékenyebb, hatékonyabb legyen. Az ALS részletes lépései, az oktatási anyagban korábban leírásra kerültek, jelen függelékben a gyakorlati megvalósítás kerül előtérbe.

A beteg feltalálási helyére érkezve először a helyszín biztonságosságáról kell meggyőződni, nem biztonságos/veszélyes helyszín esetén, tegyenek lépéseket a biztonság megteremtésére, vagy kérjenek megfelelő szaksegítséget. Amennyiben korábban nem tették meg, szükséges felvenniük az egyéni védőfelszereléseket. A beteget a helyszínre juttatandó minimum felszereléssel szükséges megközelíteni.

A beteget megközelítve a gyakorlott ellátó első megtekintésre (testhelyzet, mozgás, bőrszín, légzésszám) és AVPU vizsgálattal azonosítani tudja:

- a valószínűleg keringésmegállásban lévő,
- a kritikus állapotú,
- vagy az egyértelműen ABCD stabil állapotú betegeket.

Kritikus állapot, ill. keringésmegállás gyanúja esetén törekedjünk a beteg 360°-os körüljárhatóságának biztosítására, még akkor is, ha annak megteremtése esetleg minimális idővesztéssel jár.

1. A keringésmegállás gyanújában elvégzendő betegvizsgálat lépéseit részletesen lásd a „*Betegvizsgálat a prehospitalis ellátásban*” című szabványos eljárásrendben.
2. Az életjelenségek vizsgálata után azonnal 360°-os körüljárhatóságot kell biztosítani (amennyiben korábban nem történt meg)! A beteg ne fekdjön elektromosan vezető felszínen.
3. A mellkas szabadrá tételét követően a gépkocsivezető kezdjen azonnal mellkaskompressziókat a beteg bal oldalán, az ápoló pedig a beteg jobb oldalára helyezkedve helyezze fel az EKG-elektrodákat/QuickCombo-t, megkezdve a beteg monitorozását. A defibrillátort helyezze el úgy a beteg fejénél, hogy az egység tagjai jól láthatassák.
4. Ezzel egyidőben a mentőtiszt/orvos helyezkedjen el a beteg feje mögött, helyezze el az AB-táskát a beteg jobb vállának megfelelően, a jobb keze mellé, kicsit hátra, készítse elő az egyszerű légút eszközeit. Ekkor már az ápoló valószínűleg jelezni fog, hogy készen áll a monitorozással. Ellenőrizze az iniciális ritmust.

Ha szükséges, biztonságosan defibrilláljon. ***A defibrillátor töltése alatt lehetőleg folytatódjon a mellkasi kompresszió.***

5. Ha nem indokolt a sokk, akkor a gépkocsivezető folytassa tovább a mellkaskompressziókat.

6. Az orvos/mentőtiszt a négykezes lélegeztetési technikához készülve, helyezze fel a ballonnal (baktériumfilterrel) összeszerelt maszkot a beteg arcára és a mentőegység tagjai 30:2 (gyermek esetén 15:2) arányban végezzenek mellkasi kompressziót és lélegeztetést.

A ballon összenyomására megkérhető laikus is, megfelelően instruálva. Amennyiben laikus nincs jelen, a komprimáló gépkocsivezető nyomja össze a 30. kompresszió után a ballont. Ennek hátránya lehet, hogy késhet a mellkaskompressziók folytatása addig, amíg a gépkocsivezető újra visszahelyezi a kezeit a beteg mellkasára. Ennek kivédésére megoldás lehet, ha az egyik (a mellkason lévő) keze a mellkason marad.

A fenti módszerrel elkerülhető, hogy a kompressziók alatt történjen a befúvás.

7. A következő 30 kompresszió alatt van lehetőség a ballon oxigéndúsítására.
8. Az újraélesztés folyamata alatt kövessük a 2 perces ciklusokat. Amíg az orvos/mentőtiszt ritmust elemez (2 percenként) a mentőegység tagjai cserélik a kompressziót végző személyt (a gépkocsivezető és az ápoló a beteg jobb és bal oldala között – így elkerülhető az összeakadás is).
9. Amennyiben a mentőegységen kívül más egészségügyi szakdolgozó is tartózkodik a helyszínen, szükség esetén a kompetenciaszintjének megfelelően az ellátásba bevonható pl.: egyszerű légútbiztosító eszközök behelyezése, négykezes technikával végzett ballonos-maszkos lélegeztetésben asszisztálás, mellkasi kompressziók.
10. *A kezdeti lépések során az orvos/mentőtiszt az egyszerű légútbiztosító eszközök és maszkos lélegeztetés helyett behelyezhet laryngealis maszkot (LMA), de mindenképpen győződjön meg az LMA megfelelő pozíciójáról, majd rögzítse azt.* Lélegeztesse a beteget ballonnal (baktériumfilter mellett), oxigéndúsítással, folyamatos mellkasi kompressziók mellett, 10/perc frekvenciával. A rögzítést követően laikus is lélegeztethet, megfelelő instrukciók alapján.
11. Az ápoló megfelelő előkészületeket követően, kompetencia és gyakorlat birtokában biztosítson perifériás vénát a beteg jobb oldaláról. Várható vénaszűrési nehézség, bizonytalanság esetén válasszon intraossealis utat.

Nem sokkolandó ritmus esetén adjon be mielőbb 1 mg adrenalint iv./io. és mossa be infúzióval, vagy 0,9%-os NaCl-oldattal.
12. A ballonos-maszkos lélegeztetés a későbbiek során kiváltható ETI-vel. A mentőegység aktuálisan kompressziót nem végző tagjai készüljenek elő az intubációhoz, és amikor minden eszköz készen áll, a mellkasi kompressziók lehető legkevesebb megszakításával történjen meg az emelt szintű légútbiztosítás. Behelyezett, jól funkcionáló supraglotticus eszközt újraélesztés alatt nem javasolt ET-tubusra cserélni!
13. Ezt követően folytassuk az ALS-t 2 perces ciklusonként (az aktuális EKG-ritmusnak megfelelően), felmérve a reverzibilis okokat is.
14. Amennyiben rendelkezésre áll külső mellkaskompressziós eszköz, annak előkészítésére és alkalmazására csak az alapvető lépések megkezdése után (kézi mellkaskompresszió, EKG-monitorozás, lélegeztetés) kerülhet sor. A mellkaskompressziós eszköz használatát anyagunk végén részletezzük.

Súlyos hiba azonnal mechanikus mellkaskompressziós eszközt alkalmazni ahelyett, hogy megkezdénénk/átvennénk a mellkaskompressziókat és a lélegeztetést, és tájékozódnánk a szívritmusról.

A javasolt időrendi cselekvéssort összefoglalva, az egység tagjaira lebontva *az alábbi táblázatok* tartalmazzák.

Az ALS folyamata
(LUCAS használata nélkül)

Idő	Mentőtiszt/orvos	Mentőápoló	Mentőgépkocsivezető
0-1. perc	Biztonság ellenőrzése, megteremtése Védőfelszerelés felvétele, ha még nem tette meg Minimumfelszerelés (AB-táska, CD-táska, defibrillátor-monitor egység, motoros váladekshívó)		
1-3. perc	Reakciókészség vizsgálata Légút felszabadítása Légzés- és keringésvizsgálat 360°-os körüljárhatóság biztosítása RITMUSANALÍZIS, sz. sz. a sokk leadása LMA-behelyezése, rögzítése VAGY Egyszerű légútbiztosító eszközök behelyezése Ballon(-maszk) (baktériumfilter-kapnográf) felhelyezése, a ballon oxigénhez való csatlakoztatása, lélegeztetés	360°-os körüljárhatóság biztosítása Defibrillátor bekapcsolása, az elektródák/QuickCombo felhelyezése, sz. sz. a sokk leadása Előkészületek vénabiztosításhoz (nem sokkolandó ritmus esetén 1 mg adrenalin iv.) Kapnográf csatlakoztatása	360°-os körüljárhatóság biztosítása A mellkas szabaddá tétele Mellkaskompresszió elkezdése Lélegeztetés – ballon összenyomása (négykezes technika esetén)
A 2. ritmusanalízis ALATT csere			
3-5. perc	Sz. sz. a sokk leadása Lélegeztetés Előkészületeket követően ETI/lélegeztetés folytatása LMA-n keresztül	Mellkaskompresszió folytatása Lélegeztetés – ballon összenyomása (négykezes technika esetén)	Ha az előző ciklusból elmaradt valami (pl. a ballon oxigénhez csatlakoztatása, baktériumfilter, kapnográf), annak pótlása Előkészületek intubációhoz
A 3. ritmusanalízis ALATT csere			
5-7. perc	Sz. sz. a sokk leadása Lélegeztetés – ballon összenyomása SAMPLE – 4H4T	(nem sokkolandó ritmus esetén 1 mg adrenalin iv.) (3. sokk után 300 mg amiodaron iv.)	Mellkaskompresszió
A 4. ritmusanalízis ALATT csere			
7-9. perc	Sz. sz. a sokk leadása Lélegeztetés – ballon összenyomása SAMPLE – 4H4T	Mellkaskompresszió	Vércukormérés, egyéb gyógyszerek, további adrenalin/amiodaron felszívása
Az 5. ritmusanalízis ALATT csere			

Amennyiben minden elem megvalósult, a lélegeztetés, a mellkaskompresszió folytatása és sz. sz. a sokk leadása, további gyógyszerelés (5. sokk után 150 mg amiodaron iv., 3-5 percenként – minden 2. körben 1 mg adrenalin iv.), kompressziót végző személy váltása, MT/orvos kompresszió beiktatása. ROSC esetén ABCDE betegvizsgálat és ellátás.

A táblázatban leírt beavatkozások a prioritási sorrendet is jelzik! Amennyiben több ellátó van, a lépések párhuzamos végrehajtásával az időtartamuk lerövidíthető.

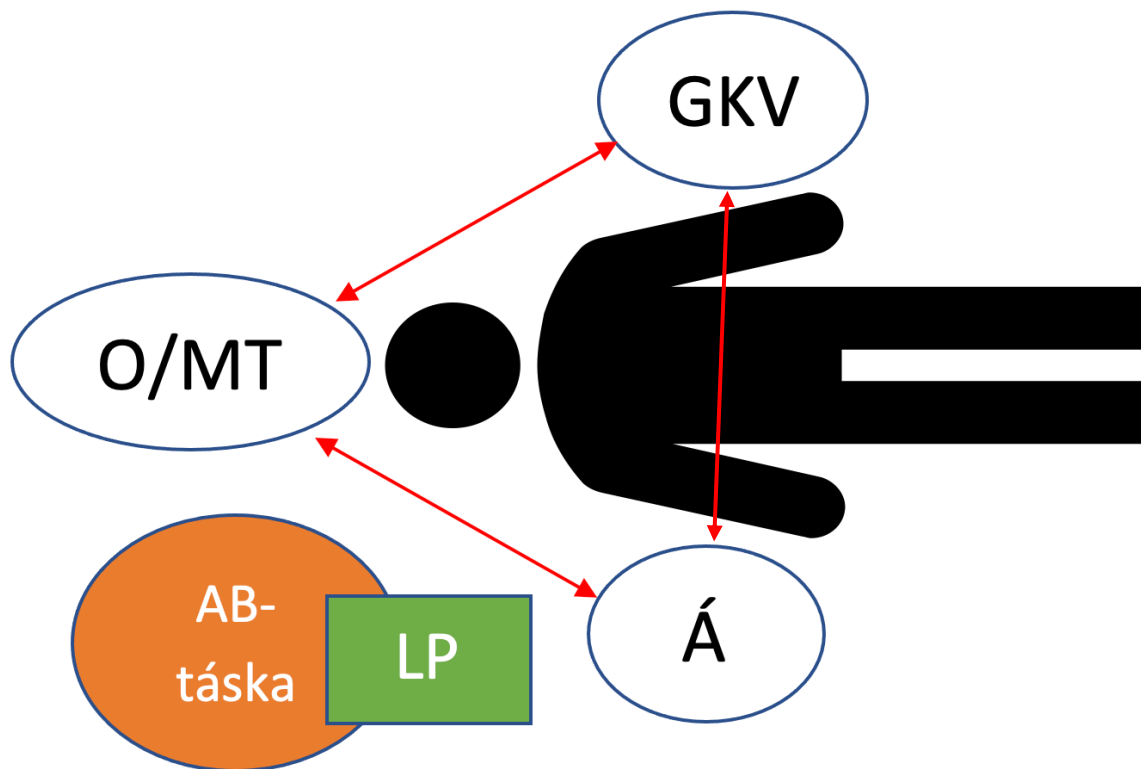
Az ALS folyamata (LUCAS használatával)

Idő	Mentőtiszt/orvos	Mentőápoló	Mentőgépkocsiveető
0-1. perc	Biztonság ellenőrzése, megteremtése Védőfelszerelés felvétele, ha még nem tette meg Minimumfelszerelés (AB-táska, CD-táska, defibrillátor-monitor egység, motoros váladékszívó)		
1-3. perc	Reakciókészség vizsgálata Légút felszabadítása Légzés- és keringésvizsgálat 360°-os körüljárhatóság biztosítása RITMUSANALÍZIS, sz. sz. a sokk leadása LMA-behelyezése, rögzítése VAGY Egyszerű légútbiztosító eszközök behelyezése Ballon(-maszk) (baktériumfilter-kapnográf) felhelyezése, a ballon oxigénhez való csatlakoztatása, lélegeztetés	360°-os körüljárhatóság biztosítása Defibrillátor bekapcsolása, az elektródák/QuickCombo felhelyezése, sz. sz. a sokk leadása Előkészületek vénabiztosításhoz (nem sokkolandó ritmus esetén 1 mg adrenalin iv.) Kapnográf csatlakoztatása	360°-os körüljárhatóság biztosítása A mellkas szabaddá tétele Mellkaskompresszió elkezdése Lélegeztetés – ballon összenyomása (négykezes technika esetén)
A 2. ritmusanalízis ALATT csere			
3-5. perc	Sz. sz. a sokk leadása Lélegeztetés Előkészületeket követően ETI/lélegeztetés folytatása LMA-n keresztül	Mellkaskompresszió folytatása Lélegeztetés – ballon összenyomása (négykezes technika esetén)	Ha az előző ciklusból elmaradt valami (pl. a ballon oxigénhez csatlakoztatása, baktériumfilter, kapnográf), annak pótlása Előkészületek intubációhoz
A 3. ritmusanalízis ALATT csere			
5-7. perc	Sz. sz. a sokk leadása Lélegeztetés – ballon összenyomása SAMPLE – 4H4T	(nem sokkolandó ritmus esetén 1 mg adrenalin iv.) (3. sokk után 300 mg amiodaron iv.)	Mellkaskompresszió
LUCAS szabályos felhelyezése és indítása minimalizált kompressziós szünettel			
5-7. perc	A beteg összehangolt felültetése – fej és vállak tartása Tubus tartása szájzugnál	A beteg összehangolt felültetése – vállak és karok tartása Hátlap beteg alá helyezése A felső egység csatlakoztatása a hátlaphoz	A beteg összehangolt felültetése – vállak és karok tartása A felső egység elhelyezése alatt a mellkaskompresszió folytatása
A 4. ritmusanalízis ALATT csere			
7-9. perc	Sz. sz. a sokk leadása Lélegeztetés – ballon összenyomása SAMPLE – 4H4T	Mellkaskompresszió	Vércukormérés, egyéb gyógyszerek, további adrenalin/amiodaron felszívása
Az 5. ritmusanalízis ALATT csere			

Amennyiben minden elem megvalósult, a lélegeztetés, a mellkaskompresszió folytatása és sz. sz. a sokk leadása, további gyógyszerelés (5. sokk után 150 mg amiodaron iv., 3-5 percenként – minden 2. körben 1 mg adrenalin iv.), kompressziót végző személy váltása, MT/orvos kompresszió beiktatása. ROSC esetén ABCDE betegvizsgálat és ellátás.

A táblázatban leírt beavatkozások a prioritási sorrendet is jelzik! Amennyiben több ellátó van, a lépések párhuzamos végrehajtásával az időtartamuk lerövidíthető.

Javaslat az egység-, és a felszerelés elhelyezkedésére



A struktúra biztosítja a keringésmegállást szenvedett betegek számára, a folyamatos, megszakítás nélküli mellkaskompressziót. A mentőegység tagjai a mellkas két oldalán, ill a fejevégnél helyezkednek el és így könnyen helyet tudnak cserélni a CPR minden 2 perces ciklusa után. A felszerelés pozíciója nem változik.



A SZÍVÓKORONG KÉZI HELYZETE



1. MENTŐ (LUCAS kezelő)

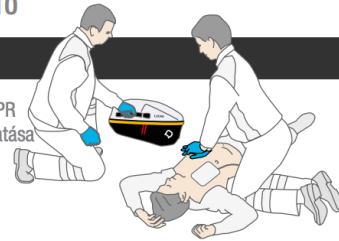
2. MENTŐ

1. A LUCAS AKTIVÁLÁSA.



- Nyomja le a **BE/KI** gombot az önteszt elindításához, valamint a LUCAS készülék aktiválásához
- A berendezés készen áll, és a **BEÁLLÍTÁS** módban van

- Kézi CPR lefolytatása

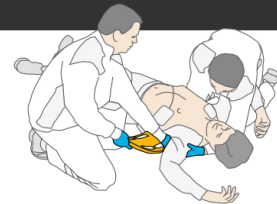


2. A LUCAS HÁT LAP ÉNEK ELHELYEZÉSE.



- Szakítsa meg a kézi CPR-t
- Tegye az **HÁT LAP** a beteg alá, közvetlenül a hónaljtól lefelé

- Segítse az **HÁT LAP** elhelyezését
- Kezdje újra a CPR-t

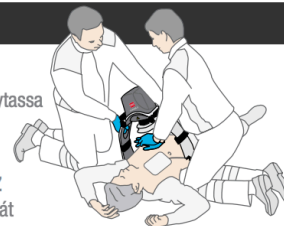


3. A FELSŐ RÉSZ CSATLAKOZTATÁSA.



- Húzza meg egyszer a **KIOLDÓ GYŰRŰKET**, így a **KÖRMÖS RÖGZÍTŐK** nyitva lesznek. Majd engedje el a gyűrűket
- Hagyja abba a kézi CPR-t, úgy hogy a **FELSŐ RÉSZ**-t az **HÁT LAP**-hez csatlakoztatja. „Kattanás”-t kell hallania
- A csatlakoztatás rögzítéséhez húzza meg még egyszer

- Ameddig csak lehetséges folytassa a kézi CPR-t
- Segítse a **FELSŐ RÉSZ** csatlakoztatását

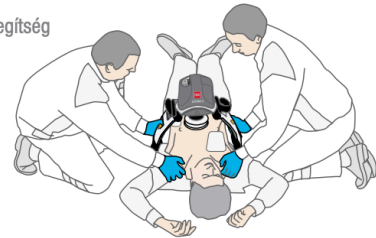


4. A SZÍVÓKORONG LENYOMÁSA SZÜKSÉG ESETÉN ÁLLÍTSA BE A HELYZETET.



- Nyomja le a **SZÍVÓKORONG**-ot
- A **SZÍVÓKORONG** alsó szegélyének közvetlenül a szegycsont felett kell lennie
- Szükség esetén állítsa be (maradjon **BEÁLLÍTÁS** módba)

- Segítség

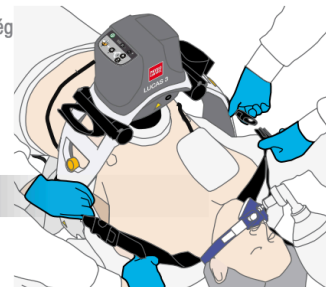


5. RÖGZÍTÉSI HELYZET. KOMPRESSZIÓ INDÍTÁSA.



- Nyomja meg a **SZŰNET** gombot a **KIINDULÁSI HELYZET RÖGZÍTÉSÉHEZ**
- A kompressziók újbóli elindításához nyomja meg az **AKTÍV (folyamatos)** vagy az **AKTÍV (30:2)** gombot.

- Segítség



... STABILIZÁLÓ PÁNT CSATLAKOZTATÁSA KÖVESSE A CPR ELŐÍRÁST

LUCAS® 3 Mellkasi Kompressziós Rendszer – HASZNÁLATI ÚTMUTATÓ
100925-15 C.változat, érvényes: CO J3064 © 2017 Jolife AB