

# A MAGYAR RESUSCITATIO TÁRSASÁG 2011. ÉVI IRÁNY- ELVE A GYERMEKEK ÚJRAÉLESZTÉSÉRŐL.

Készítette: A Magyar Resuscitatio Társaság *ad-hoc* munkacsoportja  
(HAUSER Balázs, NAGY Ágnes, TÓTH Zoltán, ÚJHELYI Enikő, SZENTIRMAI Csaba.  
Ábrák: TÓTH Zoltán)

A Magyar Resuscitatio Társaság (MRT) jelen irányelve az *European Resuscitation Council* (ERC) [1] és az *American Heart Association* 2010 októberében publikált ajánlásain [2–3], valamint az — azokat előkészítő — *International Liaison Committee on Resuscitation* (ILCOR) által készített, a tudományos konszenzust összefoglaló kiadványának vonatkozó fejezetén [4] alapul.

## Bevezető

Az összefoglaló, célja, hogy szemléletében és gyakorlatában megújítsa és aktualizálja az MRT 2006. évi [5] alap- és emelt szintű gyermek újraélesztésre (továbbiakban *Pediatric Basic/Advanced Life Support PBLS/PALS*) vonatkozó ajánlását, a 2005 óta született tudományos bizonyítékok és a fenti új ajánlások alapján.

Ennek szellemében arra bátorítunk mindenkit, aki kórházi és kórházon kívüli újraélesztéssel — köztük a csecsemő- és gyermekkorú áldozatok újraélesztésével – foglalkozik, hogy meglévő protokolljaik frissítésénél, illetve az esetleg még hiányzó előkészítésénél erre az összefoglalóra támaszkodjon.

Mivel gyermekeknél a kritikus állapot, különösen a keringés- és légzésleállás a felnőttekhez képest sokkal ritkább, és ezek első ellátását többnyire nem gyermekre specializálódott sürgősségi ellátók végzik, a jelen ajánlás elkészítésének fő szempontjai a tudományos megalapozottságon túl a felnőtt ellátási protokollokhoz való hasonlóság, az egyszerűség, a könnyű megjegyezhetőség és megvalósíthatóság voltak.

A gyermekkori keringés-légzés leállás általában hosszabb ideig fennálló hipoxia miatt kialakuló légzési vagy keringési zavar következménye. Ezért a PBLS — az eltérő testméretek megkövetelte módosításokon kívül — a felnőttéhez alapvetően hasonló kivitelezési lépéseinek sorrendjében is módosul kissé; a PALS pedig a felnőttekével azonos ellátási elvek gyakorlati megvalósítása (eszközüválasztási lehetőségek, méretek, dózisek) tekintetében bővül.

Az egészségügyi alapképzettséggel nem rendelkező és/vagy a szervezett egészségügyi ellátás keretein kívül tevékenykedő, felnőtt BLS-ismeretekkel rendelkező, ugyanakkor specifikus gyermek-újraélesztési ismeretekkel nem bíró segélynyújtó alkalmazza a felnőtt ellátási sort (l. 2011. évi Felnőtt Újraélesztési Irányelvek — [6]), azzal a különbséggel, hogy:

- első lépésként végezzen 5 befúvást, amit
- körülbelül 1 percnyi újraélesztés (CPR) kövessen (kompresszió:lélegeztetés = 30:2), mielőtt
- segítséget hívna (segítségért menne/telefonálna.)

Ha a gyermekellátásban több összeszokott egészségügyi ellátó vesz részt, alkalmazzák a 15:2 arányt, ha azonban csak egy ellátó áll rendelkezésre, akkor használható a 30:2 arány is.

Az élettani megfontolások mellett/ellenére a hangsúly a minőségi kivitelezésű mellkaskompresszió van.

Le kell azonban szögezni, hogy ezen irányelv:

- nem oktatási tananyag, és elolvasása nem helyettesíti a gyakorlati képzést; különös tekintettel bizonyos emelt szintű technikák megfelelő méretű eszközeinek kiválasztására és a technikák — a testméret és -alkat különbözőségéből adódó — életkori sajátosságaira;
- terjedelmi okok miatt nem tartalmazhatja a változások részletes indoklását. Ezekről részletesebb információk az ERC és ILCOR eredeti, elektronikus formában ([www.erc.edu](http://www.erc.edu)) is hozzáférhető ajánlásaiból szerezhetők.

A jelen összefoglalón túlmutató részletek a vonatkozó szakmonográfiákban olvashatók.

Újraélesztési szempontból — a szülőszobai újraélesztést leszámítva — az ellátó megítélése szerint nyilvánvalóan gyermek áldozatra a PBLS/PALS irányelvek vonatkoznak, míg a serdülőkort vélhetően elértekre már a felnőtt ajánlások alkalmazandók. Az egyszerűség kedvéért az ajánlásban a „gyermek” szó — ha nincs külön pontosítva — egyaránt vonatkozik a csecsemő és gyermek (tehát a serdülőkorba még nem lépett) áldozatokra.

A jelen ajánlás főbb témakörei:

Csecsemő és gyermek alapszintű újraélesztése (PBLS), beleértve:

- eszméletlen gyermek stabil oldalfektetése;
- a felső légúti idegen test okozta fuldoklás ellátása;
- a légzés- és keringésleállás felismerése;
- a légutak, légzés és keringés mesterséges fenntartása;
- a külső félautomata defibrillátor (*Automated External Defibrillator, AED*) használatának gyermekkori vonatkozásai;

Csecsemő és gyermek emelt szintű újraélesztése (PALS), beleértve:

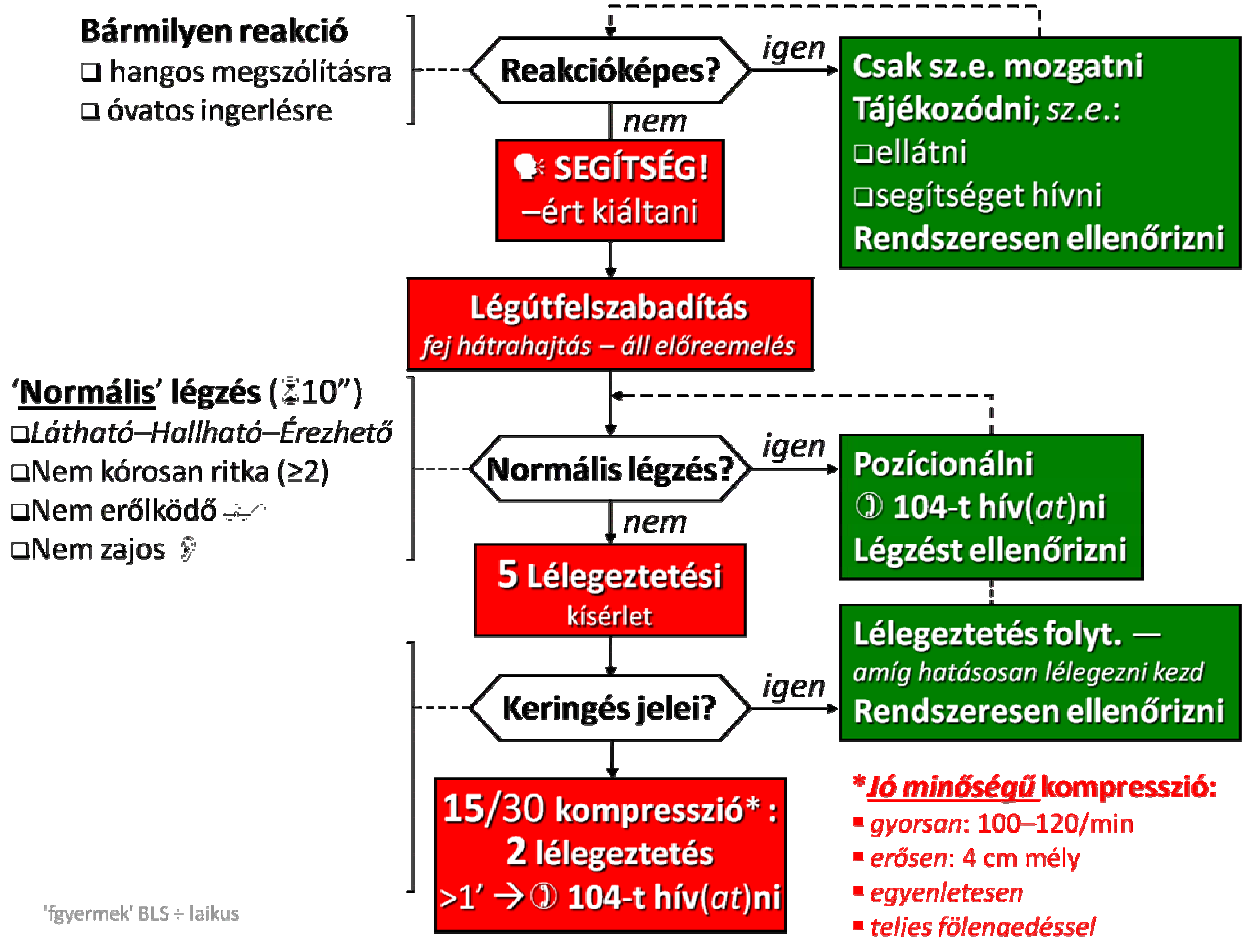
- légzés- és keringésleállás megelőzése;
- kritikus állapotú gyermek vizsgálata;
- a légzési és keringési elégtelenség diagnózisa és kezelése;
- periarrest ritmuszavarok felismerése és ellátása.

## **GYERMEK ALAPSZINTŰ ÚJRAÉLESZTÉSE (PBLS)**

Az alábbi folyamatábra (l. 1. ábra) összefoglalja a gyermekkori sürgősségi esetek ellátására hivatott (általában egészségügyi szak-) ellátók által alkalmazandó lépéseket:

0. Szükség esetén biztosítsa saját, környezete és a gyermek biztonságát.
1. Ellenőrizze a gyermek reakcióképességét.
  - Hangosan kérdezze meg: „Jól vagy?”, és alkalmazzon kíméletes ingerlést.
  - Ne rázza a csecsemőket és a gyaníthatóan nyaki gerincsérült gyermekeket!

- 1.1 Ha a gyermek hanggal vagy mozgással reagál, hagyja abban a helyzetben, ahogy találta (feltéve, hogy nem áll fenn további veszély), ellenőrizze az állapotát ('ABCDE'), és ha szükséges, kérjen segítséget. Rendszeresen újra kell ellenőrizni a beteg állapotát!
- 1.2 Ha nem reagál a gyermek, kiáltson segítségért.



1. ábra: A gyermek alapszintű újraélesztésének (PBLS) folyamatábrája

- 1.3 Szabadítsa fel a légutakat a fej hátrahajtásával és az áll előreemelésével az alábbiak szerint:
- Először tegye kezét a gyerek homlokára abban a testhelyzetben, ahogy találta, és óvatosan hajtsa hátra a fejét;
  - Egyidejűleg emelje meg az állat a gyermek álla alatti pontra helyezett ujjhegyekkel. Ne nyomja az áll alatti lágyrészeket, mivel azokkal elzárhatja a légutat.
  - Ha nem sikerült átjárható légutakat kialakítania, próbálja meg az állkapocs kiemelését. Mutató ujját mindkét oldalon helyezze az állkapocs szárára, és emelje előre.
  - Mindkét módszer könnyebb lehet, ha a gyermeket óvatosan a hátára fordítják.
  - Nyaki gerincsérülés gyanúja esetén próbálja meg csak az áll felemelésével vagy az állkapocs előreemelésével megnyitni a légutat. Amennyiben ez sikertelen, billentse a fejet éppen csak annyira hátra, hogy a légút szabadabbá váljon.

2.0 Szabadon tartott légutak mellett nézze, hallgassa és érezze, hogy normális-e a gyermek légzése. Arcát tartsa a gyermek arca közelében, és közben figyelje a mellkasát.

- Nézze a mellkas mozgását!
- Hallgassa a légzési hangokat a gyermek orra és szája felett!
- Érezze a levegőáramlást az arcán!

**Legfeljebb 10 másodpercen keresztül nézze, hallgassa és érezze, mielőtt dönt!**

Ha bizonytalan abban, hogy a légzés normális-e, kezelje úgy, mintha nem volna légzése.

2.1 Ha a gyermeknek normális (kielégítő) a légzése (szabályos, kellően szapora; látható és hallható erőlködés nélkül veszi a levegőt):

- fordítsa stabil oldalfekvő helyzetbe (l. alább).
- küldjön valakit segítségért vagy hívjon segítséget
- ellenőrizze folyamatosan, hogy továbbra is lélegzik-e.

2.2 Ha a gyermek nem lélegzik, vagy gáspol (szabálytalan, ritka, hatástalan légzési kísérlet):

- Ellenőrizze, hogy van-e szemmel látható idegen test a szájában! Ha van, óvatosan távolítsa el azt;
- Végezzen **5 kezdeti befújást**;
- A befújások közben figyelje, hogy kivált-e csuklást vagy köhögést. E reakciók, illetve hiányuk megítélése része a keringési jelek vizsgálatának, melyet később tárgyalunk.

**A. Az 1 évesnél idősebb gyermekek lélegeztetése a következőképp történik:**

- A fejet hajtsa hátra, az állat emelje fel!
- Fogja be a gyermek orrát a gyermek homlokán megtámasztott kezének mutató- és hüvelykujjával!
- Kicsit nyissa ki a gyermek száját, de az állat tartsa felemelve!
- Vegyen lélegzetet, majd helyezze ajkát a gyermek szája köré, ügyeljen a jó tömítésre!
- A befújás történhet a gyermek orrán keresztül is. Ilyenkor az ajkakat zárni kell, hogy ne szökhessen el a befújó levegő.
- Fújjon egyenletesen a gyermek szájába kb. 1-1,5 másodpercen keresztül, és figyelje a mellkas emelkedését!
- A fej hátraszegésének és az áll felemelésének fenntartása mellett, vegye el száját a gyermek szájától, és figyelje a mellkas süllyedését, amint a levegő távozik!
- Vegyen megint levegőt, és ismételje meg a fentieket még négyszer (összesen 5 befújás)! Ellenőrizze a hatásosságot: figyelje, hogy a gyermek mellkasa a normális légzéshez hasonlóan emelkedik és süllyed-e!

**B. A csecsemő lélegeztetése a következő módon történik:**

- Tartsa a fejet neutrális helyzetben, és az állat emelje fel!

- Vegyen lélegzetet, majd helyezze ajkát a gyermek szája és orra köré, ügyeljen a jó tömítésre! Ha egy nagyobb csecsemő esetében ez nem lehetséges, akkor vagy csak az orron, vagy csak a szájon át lélegeztessen (ha az orron át történik a befújás, az ajkakát zárni kell a levegőszökés megelőzése érdekében).
- Fújjon egyenletesen a csecsemő szájába és az orrába 1-1,5 másodpercen át úgy, hogy a mellkas emelkedése látható legyen!
- A fej hátraszegésének és az áll felemelésének fenntartása mellett vegye el a száját a gyermek szájától, és figyelje a mellkas süllyedését, amint a levegő távozik!
- Vegyen megint levegőt, és ismételje meg a fentieket még négyszer (összesen 5 befúvás)!

**C. Amennyiben nem tud hatásosan lélegeztetni, lehet, hogy elzáródott a légút.**

- Nyissa ki a gyermek száját, és vegye ki a látható akadályt! Ne törölje ki a garatot vakon az ujjával!
  - Ellenőrizze, hogy megfelelő-e a fej hátrahajtása és az áll emelése, valamint hogy nincs-e a nyak túlfeszítve!
  - Amennyiben a fej hátrahajtása és az áll felemelése nem nyitotta meg a légutat, emelje ki az állkapcsot (1.3 pont)!
  - A hatásos lélegeztetés eléréséhez legfeljebb 5 befúvást végezzen: ha így is sikertelen, kezdje meg a mellkaskompressziót!
3. Értékelje a gyermek keringését! Legfeljebb 10 másodpercet töltsön azzal, hogy:
- Keresse a keringés jeleit, beleértve: az ellátás hatására jelentkező bármilyen mozgást, köhögést vagy normális légzést (nem értékelhető keringési jelnek a gaspoló légzés vagy a nagyon lassú, szabálytalan légzés);
  - Ellenőrizze a pulzust (ha egészségügyi dolgozó), de ez biztosan ne tartson 10 másodpercnél tovább!

**A.** 1 évesnél idősebb gyermeknél tapintsa a nyakon a carotis pulzust!

**B.** Csecsemőkorban tapintsa a felkar belső oldalán a brachialis pulzust!

**C.** A femoralis pulzus a lágyékhajlatban (félúton a spina iliaca anterior superior és a symphysis között) szintén használható mind csecsemőknél, mind gyermekeknél.

- 3.1 Ha bizonyos benne, hogy 10 másodpercen belül észlelte a keringés jeleit:
- szükség esetén folytassa a lélegeztetést, amíg a gyermek saját maga hatékonyan lélegezni nem kezd; majd
  - fordítsa oldalára (stabil oldalfekvő helyzetbe), ha eszméletlen marad; és
  - rendszeresen ellenőrizze újra a gyermek állapotát!
- 3.2 Ha nincs jele a keringésnek/nem tapintható pulzus vagy csupán lassú (60/min-nél gyérebb) pulzus tapintható rossz szöveti perfúzióval (pl. eszméletlen a gyerek), illetve ha bizonytalan a vizsgálat eredményében:
- kezdje meg a mellkaskompressziót; azután
  - végezze felváltva a lélegeztetést és a mellkaskompressziót!

A mellkaskompressziót az alábbiak szerint végezze:

A gyermek homlokán lévő kezével tartsa meg a fej pozícióját, és másik kezével végezze a mellkaskompressziót! Bármilyen életkorú gyermeknél a mellkast annak középvonalában, a szegycsont testének alsó felében kell összenyomni. Kerülje a felső hasi régió, illetve a bordaívek találkozásánál található kardnyúlvány kompresszióját! Egy ujjnyival a bordaívek találkozása felett nyomja a szegycsontot úgy, hogy a gyermek mellkasát mintegy harmadával (csecsemőknél kb. 4-cm-t, gyermekeknél kb. 5 cm-t) nyomja össze! Engedje fel teljesen a nyomást, majd ismételve percenként legalább 100-as (de 120-nál nem gyorsabb) ritmusban!

- 3.2.1 15 kompresszió után emelje meg az állat, és végezzen két hatásos befújást! Folytassa a kompressziót és a befújást 15:2 arányban! Egy segélynyújtó alkalmazhatja a 30:2 arányt, különösen, ha nehezített a váltás a kompresszió és a lélegeztetés között. Bár a mellkasi kompresszió üteme legalább 100/min (de nem több, mint 120/min), a lélegeztetéshez szükséges szünetek miatt egy perc alatt 100-nál kevesebb lesz a ténylegesen elvégzett kompressziók száma.

**A mellkasi kompresszió leghatásosabb módja csecsemő és gyermekkorban kissé különbözik.**

- A. 1 évesnél nagyobb gyermek** esetén helyezze egyik kezének tövét a szegycsont alsó felére (l. fent!). Ujjait emelje el, hogy ne gyakoroljon direkt nyomást a bordákra! Merőlegesen helyezkedjen el a gyermek mellkasa felett, és nyújtott karral nyomja le a szegycsontot körülbelül a mellkas mélységének egyharmadával! Nagyobb gyermek és/vagy kisebb termetű ellátó esetében ez egyszerűbb lehet mindkét kéz használatával, az ujjak összekulcsolásával.
- B/1. Csecsemők** esetében a szegycsont hossz tengelyében egymás mellé helyezett két (általában a mutató és középső) ujjhegyével nyomja a megadott helyen a szegycsontot!
- B/2. Ha két vagy több segélynyújtó van jelen, alkalmazza a körülöleléses technikát!** Helyezze mindkét hüvelykujja begyét egymás mellé a szegycsont alsó harmadára (l. fent!), ujjai a csecsemő feje felé mutassanak! A többi ujját egymás mellett tartva ölelje át a csecsemő mellkasának alsó részét, ujjhegyeivel a csecsemő hátát alátámasztva! Nyomja le a szegycsont alsó felét a csecsemő mellkasának egyharmadával!

**Folytassa az újraélesztést, amíg:**

- a gyermek életjeleket mutat (ébrednek; mozgás, normális spontán légzés, biztosan tapintható pulzus >60/min);
  - képzett segítség érkezik és átveszi az ellátást; vagy
  - segítség hiányában a magányos ellátó kimerül.
- 3.2.2 Nagyon fontos, hogy a segélynyújtó, amilyen gyorsan csak lehet, kapjon segítséget, miután a gyermek összeesett, ezért
- ha egynél több ellátó van jelen, egyikük kezdje el az ellátást, míg a másik segítségért megy;

- ha csupán egy ellátó van jelen, végezze az újraélesztést 1 percig, mielőtt segítségért menne. Az újraélesztés megszakítása minimalizálható, ha a csecsemőt vagy kisgyereket magával viszi, amíg segítséget kér;
- az egyetlen kivétel a segítségkérés előtti egyperces újraélesztés alól az az eset, amikor a gyermek szemtanú jelenlétében, hirtelen esik össze, és a segítségnyújtó egyedül van. Ebben az esetben valószínű, hogy a keringésmegállás ritmuszavar következménye, és a gyermeknek defibrillálásra van szüksége. Hívjon azonnal segítséget, ha nincs senki a közelben!

### **Stabil oldalfektetés**

Az eszméletlen gyermeket, ha átjárható a légútja és kielégítően lélegzik, stabil oldalfekvésbe kell fordítani. Többféle stabil oldalfekvő helyzet van, az alkalmazott technikának meg kell felelnie az alábbi követelményeknek:

- A gyermek helyzete az oldalfekvést a lehető legjobban közelítse meg, az arc kissé lefelé nézzen, hogy a folyadék szabadon kifolyhasson.
- A helyzet stabil legyen. Csecsemőnél a pozíció fenntartásához szükséges lehet egy kispárnával vagy egy összetekert takaróval megtámasztani a hátát.
- A légzést semmiféle mellkasra nehezedő nyomás ne korlátozza!
- A gyermeket egyszerűen és biztonságosan kell az oldalára és a hátra fordítani úgy, hogy számításba vesszük a nyaki gerincsérülés lehetőségét.
- Biztosítsa, hogy a légút könnyen megfigyelhető és hozzáférhető legyen!
- Ha a stabil oldalfektetésre – egyéb megoldás híján – tartósan szükség van, kb. 30 percenként váltsunk oldalt a nyomási károsodás megelőzésére!
- A felnőttek esetében alkalmazott stabil oldalfektetés használható gyermekkorban is.

### **Légúti idegen test okozta elzáródás (LIE)**

Az idegen test okozta (fenyegető) légúti elzáródás megoldása a gyermek sürgősségi ellátók fontos feladata.

A fuldoklás csecsemő-gyermekkorban leggyakrabban kis tárgyak szájba vételét követően játék, illetve étkezés közben, általában a gondviselő jelenlétében lép fel. Ez segítheti az ok tisztázását, valamint az ellátás azonnali elkezdését, a még eszméletén lévő gyermekben.

Az idegen test okozta légúti elzáródásra jellemző a hirtelen kezdődő légzési elégtelenség, amit köhögés, öklendezés és stridor kísér. Hasonló tünetek jelentkezhetnek más okból kialakuló légúti elzáródás esetén is (laryngitis vagy epiglottitis), mely eltérő terápiát igényel. LIE-ra utal a nagyon hirtelen kezdet, egyéb, betegségre utaló tünetek hiánya és olyan jellemző körülmények, mint például az evés vagy kis tárgyak szájba vétele közvetlenül a tünetek jelentkezése előtt.

Az 1. táblázat (l. alább) összegzi az általános tüneteket, különbséget téve a hatásos és már hatástalanná vált köhögés sajátosságai között.

<b>A felső légúti idegen test okozta légúti szűkület / elzáródás általános jelei:</b>		
Általában észlelt epizód Köhögés / Fuldoklás Hirtelen kezdet Közvetlen előzményben: kis tárgyakkal játék / evés		
<b>DÖNTÉS:</b>	<b>Hatásos köhögés</b>	<b>Hatástalan köhögés</b>
Beszéd?	Hangos sírás vagy szóbeli válasz a kérdésekre	Képtelen a hangadásra
Köhögés?	Erőteljes, hangos	Gyenge; halk/hangtalan
Légzés?	Képes levegőt venni a köhögés előtt	Képtelen levegőt venni Hangos stridor vagy nem észlelhető légzés
Bőrszín?	Normális	Cianózis
Eszmélet?	Megtartott	Csökkent vigilitás — <b>Eszméletlen / Reakcióképtelen</b>

### ***1. táblázat: Az idegen test okozta légúti elzáródás tünettana***

A spontán köhögés hatásosabb és biztonságosabb minden, a segélynyújtó által végezhető beavatkozásnál. Aktív beavatkozás csak akkor szükséges a LIÉ megszüntetésére, ha a köhögés elégtelenné válik, ilyenkor gyorsan és hatásosan kell ténykedni.

### **Az idegen test okozta légúti szűkület/elzáródás megszüntetése**

0. A helyzet biztonságának fenntartása: ne sodorja további veszélybe magát és az ellátandót — mérlegelje a legbiztonságosabb kezelési módot!
1. Mérje fel a helyzetet, mérlegelje az állapot súlyosságát (1. 1. táblázat!).
  - 1.1 Ha a gyermek hatásosan köhög, nincs szükség külső beavatkozásra. Maradjon mellette, biztassa további köhögésre, és folyamatosan ellenőrizze az állapotát!
  - 1.2 Ha a gyermek köhögése hatástalan, vagy azzá válik, kiáltson azonnal segítségért, és vizsgálja meg a reakciókészségét (2)!
  - 2.1 Ha a gyermek még eszméletén van, de nem, vagy csak gyengén köhög, alkalmazzon hátba csapásokat (2.1.1)! Ha 5 hátba csapás nem szünteti meg a fuldoklást, alkalmazzon csecsemőnél 5 mellkasi lökést (2.1.2); gyermeknél pedig 5 hasi lökést (2.1.3)!
    - 2.1.1 **Hátba csapások végrehajtása csecsemőn:**
      - Tartsa a csecsemőt hason fekve, süllyesztett fejjel, hogy a gravitáció elősegítse az idegen test távozását!
      - Ülő vagy térdelő segélynyújtó biztonságosan a combjára fektetheti a csecsemőt.
      - Támassza meg a csecsemő fejét egyik hüvelykujjával az állkapocs szögletén és egy vagy két további ujjával az állkapocs túloldalán!
      - Ne nyomja eközben az állkapocs alatti lágyszöveteket, mivel ez súlyosbíthatja a légúti szűkületet!



- Üssön legfeljebb ötször hirtelen a kéztövével a hát közepére a lapockák közé! — (Minden egyes ütés célja a szűkület megszüntetése, tehát sikeresség esetén nem kell mind az öt ütést végrehajtani.)

**Hátba csapások végrehajtása 1 évnél idősebb gyermekek:**

- Süllyesztett fejtartás mellett hatásosabbak a hátba csapások.
- Kisgyermek a combra is fektethető.
- Ha ez nem lehetséges, támassza meg a gyermeket előredöntve, és úgy alkalmazza hátulról az ütések!

Ha a hátba csapások nem mozdítják ki az idegen testet és a gyermek még eszméletén van, alkalmazzon csecsemőnél mellkasi (2.1.2) és gyermeknél hasi (2.1.3) lökéseket! **Ne alkalmazzon hasi lökést (Heimlich-manőver) csecsemőknél!**

▪

**2.1.2 Mellkasi lökés végzése csecsemőn:**

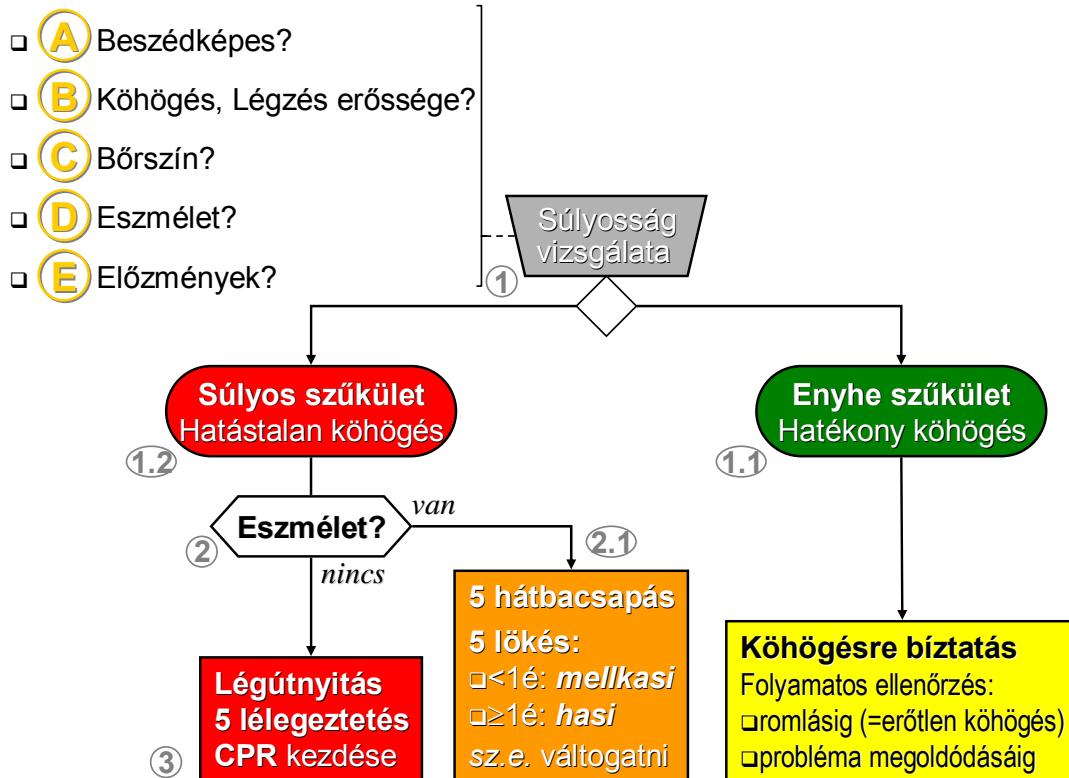
- Fordítsa a csecsemőt hanyatt fekvő helyzetbe úgy, hogy a feje a törzsénél lejjebb legyen! Ez biztonsággal kivitelezhető, ha alkarjára fekteti a csecsemő hátát, és kezében tartja a tarkóját.
- Támassza karját a combjára!
- Keresse meg a mellkasi kompresszió helyét (szegycsont alsó fele, körülbelül egy harántujjal a bordaívек találkozása fölött)!
- Végezzen (legfeljebb) öt mellkasi lökést; hasonlóan a mellkasi kompresszióhoz, de annál erősebben és gyérebbe!

**2.1.3 Hasi lökés végzése 1 évnél idősebb gyermekek:**

- Álljon vagy térdeljen a gyermek mögé; karjai alatt ölelje hátulról körbe a gyermek törzsét!
- Szorítsa ökölbe kezét és helyezze a köldök és a kardnyúlvány (a szegycsont vége) közé!
- Ragadja meg másik kezével az öklét, és hirtelen rántson erőteljesen be- és felfelé a hasba!
- Ismételje meg még legfeljebb négyszer!
- Győződjön meg arról, hogy nem gyakorol nyomást a kardnyúlványra vagy az alsó bordákra, mivel ez hasi sérüléseket okozhat!

A mellkasi vagy hasi lökések végrehajtását követően vizsgálja meg újra a gyermeket! Ha az idegen test nem mozdult ki, de a beteg még eszméletén van, folytassa a hátba csapásokból és – a mellkasi (csecsemőnél) vagy hasi (gyermeknél) – lökésekből álló sorozatokat! Kiáltson vagy küldjön valakit segítségért, ha az még nem áll rendelkezésre! Ebben a helyzetben már ne hagyja magára a gyermeket!

Ha az idegen test sikeresen távozott, vizsgálja meg a gyermek klinikai állapotát! Lehetséges, hogy az idegen test egy darabja még a légútban maradt, és szövődményeket okozhat. Ha bármilyen kétsége van, kérjen orvosi segítséget! A hasi lökések belső sérüléseket okozhatnak, ezért az így ellátott betegeket orvosnak kell megvizsgálnia!



FL idegentest / 'gyermek'

©HuRC/TÓTH Z.[2006]

**2. ábra: A légúti idegen test okozta elzáródás ellátásának folyamatábrája** (A számozás a szövegben található magyarázó leírásokra vonatkozik)

3. Ha az idegen test okozta felső légúti elzáródás következtében a gyermeket eszméletlenül találja, vagy időközben veszíti el reakcióképességét, fektesse szilárd, sima helyre! Kiáltson vagy küldjön valakit segítségért, ha az még nem áll rendelkezésre! Ebben a helyzetben már ne hagyja magára a gyermeket! A továbbiak szerint járjon el:
- Nyissa ki a száját, és keressen bármilyen nyilvánvaló akadályt! Ha látható, egyszer kísérelje meg eltávolítani! Ne próbálkozzon vakon vagy ismétlődően eltávolítani, mert mélyebbre tolhatja a garatba, és sérülést okozhat!
  - Biztosítson átjárható légutat a fej hátrahajtásával és/vagy az áll kiemelésével, és próbáljon befújni! Minden befújás hatásosságát vizsgálja meg! Ha nem emelkedik a mellkas, hajtsa hátra újra a fejet, mielőtt a következőt végzi!
  - Próbálkozzon öt befújással, és ha nincs rá válasz (mozgás, köhögés, spontán légzés), folytassa mellkasi kompressziókkal, a keringés további vizsgálata nélkül!
  - Kövesse az egy segélynyújtó általi újraélesztés cselekvési sorát (a vonatkozó előző bekezdés 3.2.1 pontja szerint) körülbelül 1 percig, mielőtt segítségért menne (ha eddig nem tette már azt meg valaki)!
  - Amikor kinyitja a száját a befújásokhoz, nézzen bele, nem vált-e láthatóvá az idegen test!
  - Ha látható az akadály, kísérelje meg eltávolítani azt egyetlen ujjsepréssel!

- Ha úgy tűnik, hogy megoldódott az elzáródás, nyissa meg és ellenőrizze a fentiek szerint a légutat; lélegeztesse a gyermeket, ha nem légzik!
- Ha a gyermek visszanyeri az eszméletét és spontán, hatásos légzése van, fektesse az oldalára biztonságos helyzetbe, és ellenőrizze a légzését és az eszméletét, amíg a mentő megérkezésére várakozik!

### **A (fél)automata külső defibrillátor (AED) gyermekkori használata:**

Az AED használata, noha a sokkolandó ritmuszavar előfordulása közismerten ritkább a gyermekek keringésleállásakor, ebben a korcsoportban is a BLS része. Ez különösen igaz az ismert szívbeteg gyermeknél észlelt, hirtelen kialakuló keringésleállásra vagy a sportolás során észlelt, esetleg mellkasi traumához köthető keringésleállás esetében.

Az AED-használat cselekvési sora és az azzal kapcsolatos gyakorlati tudnivalók és teendők teljesen azonosak a felnőtt BLS-nél megtárgyaltakkal [6]. Itt csupán az alábbiakat szeretnénk felidézni:

- 8 éves életkor és/vagy >25 kg-os testtömeg felett a standard felnőtt készülék használható.
- Az 1–8 év közötti korcsoportban ideális a speciális, gyermekek számára készült elektródok alkalmazása (melyek a leadott energiát az 1–8 éves gyerekek számára alkalmas szintre [50–75 J] csökkentik le) hagyományos készülékkel. Ezek hiányában alkalmazhatók a felnőttek számára készült elektródák is.
- Csecsemőkori AED-alkalmazásról nem áll rendelkezésre kellő tapasztalat; ezért 1 éves kor alatti csecsemőn használata nem javasolt.
- Az elektródok felragasztásánál a standard helyzettel szemben előnyben kell részesíteni a szív elé és azzal szemben a hátra, a bal lapocka alá történő ragasztást — különösen felnőtt elektródok használatakor.

### **GYERMEK EMELT SZINTŰ ÚJRAÉLESZTÉSE (PALS)**

#### **A légzés- és keringésleállás megelőzése**

Gyermekeknél a keringési vagy légzési elégtelenség okozta másodlagos keringésleállás gyakoribb, mint a sokkolandó ritmuszavarok okozta elsődleges keringésleállás. Az aszfixia vagy légzésleállás szintén gyakoribb a fiatal felnőttkorban (pl. trauma, vízbefulladás, mérgezések). A gyermekkori keringésleállás prognózisa sajnálatosan rossz, ezért kiemelt fontosságú a keringési és/vagy légzési elégtelenség korai szakaszának felismerése, mivel a korai, megelőző beavatkozás életmentő lehet.

Bármely súlyosan beteg és sérült gyermek vizsgálati és beavatkozási sorrendje az ABCDE alapelvet követi:

- **A**irway — légút (Ac: cervikális [c] gerinc rögzítésével, ha sérültet lát el);
- **B**reathing — légzés;
- **C**irculation — keringés (külső vérzések ellátásával, ha sérültet lát el),
- **D**isability — neurológia
- **E**xposure — egész test, környezet, anamnézis

Az ABCDE gondolkodás lényege:

- A legsúlyosabb problémák közül azzal kell először foglalkozni, amelyik a leggyorsabban okoz súlyos következményt, illetve rendezése alapfeltétele a továbbiaknak.
- A problémák progresszív megoldását először a lehető legegyszerűbb módszerrel kell megkísérelni, és akkor továbblépni, ha:
  - szükséges, mert az egyszerűbb módszer nem elég hatékony, és a probléma tovább is fennáll,
  - a (személyi, tárgyi és egyéb logisztikai stb.) feltételek lehetővé teszik azok biztonságos végrehajtását.
- A beteg állapotát és a beavatkozások eredményét időről időre ellenőrizni kell!

A gyermekellátás kapcsán külön problémát jelent — különösen gyermek pácienssel csak ritkán találkozó ellátóknak — a csecsemő- és (kis)gyermekkor sajátos élettana, az alapvető élettani paraméterek életkorfüggő értékei, valamint az ellátó eszközök méretének, az alkalmazott gyógyszer dózisok, energiaértékek kiválasztási módjának ismerete. Különböző formulák ismeretesek, melyek a gyermek életkorához, pontosabb esetben testhosszához, illetve testtömegéhez igazodnak. Mindezek tételes ismertetése természetesen meghaladja ezen irányelv kereteit, ezért csupán a vonatkozó szakirodalomra utalhatunk.

Nagy segítséget nyújthatnak azon színkódolt gyermek-sürgősségi összeállítások (pl. Broselow–Luten-féle rendszer), melyeknek alapja egy mérőszalag. A szalagon látható különböző színzónákban leolvashatók a testhossznak megfelelő élettani normál értékek, eszközméretetek és gyógyszer dózisok; az adott színzónával azonos színű csomag pedig tartalmazza az ellátás megfelelő méretű eszközeit. Az ilyen rendszer — a döntések megkönnyítésével és az ellátás gyorsításával — egyaránt praktikus a nagy forgalmú gyermekellátási centrumokban és az elsősorban felnőttekre szakosodott sürgősségi ellátók kezében is.

Kórházi sürgősségi szolgálat (pl. Medical Emergency Team – MET) bevezetése gyermekeket ellátó kórházakban is csökkentette a nem intenzív terápiás környezetben fellépő keringés- vagy légzésleállás előfordulását. A gyerekeket ellátó MET tagja sürgősségi/intenzív terápiában jártas gyermekgyógyász és gyermek(intenzív) nővér, akiket potenciálisan kritikus állapotú, nem intenzív/sürgősségi osztályos környezetben található gyerek esetén kell riasztani.

## **A légzési és keringési elégtelenség diagnózisa és kezelése**

### **A légzési elégtelenség diagnózisa: az A és a B felmérése**

A súlyos állapotú vagy sérült gyermek vizsgálatának első lépése a légút (A) és a légzés (B) felmérése. A légút és a légzés rendellenességei légzési elégtelenséghez vezetnek. A légzési elégtelenség jelei:

- a *légzésszám* eltér az életkornak megfelelő értéktől – túl szapora vagy túl gyér is lehet,
- eleinte fokozódó *légzési munka*, mely később elégtelenné válik; járulékos hangok jelennek meg: stridor, sípolás, nyögés (grunting), illetve eltűnik a légzési hang,
- csökkent *légzési térfogat*, melyet felületes légzés, csökkent mellkaskitérés vagy hallgatózás esetén a tüdő csökkent átlégzettsége jelez,

- *hipoxémia* (oxigén adagolása nélkül vagy azzal együtt), melyet általában a cianózis jelez, azonban legjobban pulzoximéterrel tudunk felmérni.

Az elégtelen légzés és oxigenizáció más szervek működését is érintheti (amelyek vagy érintettek a nem megfelelő ventiláció és oxigenizáció miatt, vagy kompenzálni próbálják a respiratorikus problémát); ennek jeleit a C és a D lépésnél észlelhetjük:

- C – egyre fokozódó tachycardia (kompenzációs kísérlet az oxigén-szállítás növelésére)
- sápadtság
- bradycardia (ez utóbbi jel a kompenzációs mechanizmusok kimerülésének baljós indikátora),
- D – a tudati szint romlik (mely a kompenzációs mechanizmusok teljes kimerülésének jele).

### **A keringési elégtelenség diagnózisa: a C felmérése**

A sokkot a szövetek anyagcsereigénye és a keringés által odajuttatott oxigén- és táplálékmenyiség közötti különbség jellemzi. Az élettani kompenzációs mechanizmusok változást okoznak a szívfrekvenciában, a szisztémás vaszkuláris rezisztenciában és a szövetek, szervek perfúziójában. A keringési elégtelenség jelei:

- emelkedett *szívfrekvencia* (a bradycardia baljós jele az élettani kompenzáció kimerülésének),
- csökkent szisztémás *szisztolés vérnyomás*,
- csökkent *perifériás perfúzió* (megnyúlt kapilláris-újratelődési idő, csökkent bőrhőmérséklet, sápadt, márványozott bőr),
- gyenge vagy hiányzó perifériás pulzus,
- csökkent vagy emelkedett *intravasalis volumen* (előterhelés – preload),
- csökkent vizeletürítés és metabolikus acidózis.

Más szervek is érintettek lehetnek, ennek jelei pl.:

- B - a légzésszám kezdetben emelkedhet, de a sokk dekompenzálódásával bradypnoét látunk,
- D – a tudati szint a rossz cerebrális perfúzió miatt csökkenhet.

### **A légzési és keringési elégtelenség kezelése**

A és B – átjárható légutak, megfelelő légzés és oxigenizáció biztosítása érdekében:

- magas áramlással oxigént kell adni;
- monitorozzuk a légzést (alapszabvány – pulzoximetria/SaO<sub>2</sub>)
- szükséges lehet légúti segédeszközök használata, ballon-maszkos lélegeztetés (BMV), laringeális maszk (LMA)/i-gel használata, illetve definitív légút biztosítása endotracheális intubációval és pozitív nyomású lélegeztetéssel,
- ritkán, extrém esetben sebészi légútbiztosításra lehet szükség.

**C** – a kielégítő keringés biztosítása érdekében:

- monitorozni kell a szív működését (alpmódszerek – pulzoximetria/SaO<sub>2</sub>, EKG, non-invazív vérnyomásmérés),
- vénás kapcsolatot kell létesíteni: ez lehet perifériás vénás (iv) vagy intraossealis (io) kanül. Ha korábbról van már centrális vénás kanül, akkor azt kell használni!
- szükség szerint folyadékbolust (20 ml/kg) és/vagy gyógyszereket (inotrópok, vazopresszorok, antiaritmiás szerek), kell alkalmazni
- kezdeti volumenterápiaként csecsemő- és gyermekkorban is izotóniás krisztalloid oldatot ajánlott alkalmazni bármely eredetű sokk esetén,
- a gyermek állapotát folyamatosan újra kell értékelni, kezdve a légutakkal mielőtt áttérünk a légzésre, majd ezután folytatjuk a keringéssel,
- a kezelés során további módszerek (kapnográfia, invazív artériás vérnyomásmérés, vérgázanalízis, keringési perctérfigat-monitor, szívultrahang, centrális vénás szaturáció) hasznos lehet a légzési és/vagy keringési elégtelenség kezelésének vezetésére.

A gyermek állapotát folyamatosan újra és újra kell értékelni! Ez az ABCDE ismételt vizsgálatával történik.

### **A légzés-keringés leállás felismerése**

A légzés-keringés leállás magában foglalja:

- az ingerekre adott válasz hiányát (nincs válasz hangos megszólításra és fájdalomingerre ),
- a légzés hiányát vagy terminális légzést (gasping),
- a keringés hiányát,
- a sápadtságot vagy mély cianózist.

A pulzus tapintása önmagában nem megbízható a mellkaskompressziók szükségességének megítélésére. Az „életjelek” hiánya esetén a segélynyújtónak (laikus vagy egészségügyi ellátó) el kell kezdenie az újraélesztést, hacsak nem biztos abban, hogy 10 másodpercen belül egyértelműen tapint centrális pulzust (csecsemő: brachialis vagy femoralis, gyermek: carotis vagy femoralis). Kétely esetén el kell kezdeni az újraélesztést! Ha sürgősségi szívultrahang alkalmazásában jártas személy elérhető, a szívultrahang vizsgálat elvégzése segíthet a potenciálisan reverzibilis okok felismerésében, azonban a vizsgálat elvégzése nem hátráltathatja a mellkaskompressziókat.

0. Az ALS-ellátás megkezdésének — a korábban említettekhez hasonlóan — elengedhetetlen alapfeltétele a helyszín és a helyzet biztonsága, illetve stabilizálhatósága.
1. Ha a gyermek külleme, feltalálási helyzete és a körülmények alapján fennáll a keringés-légzésleállás lehetősége, vizsgálja meg, hogy reakcióképes-e! A BLS cselekvési sor végrehajtásával győződjön meg az alapvető életfunkciók (normális légzés és keringés jelei) meglétéről!
2. Hiányuk esetén haladéktalanul kezdje meg a BLS-t!
- 2.1 Ha a tárgyi és személyi feltételek adottak, öntelődő lélegeztető ballon és szelepes lélegeztető maszk segítségével, magas oxigénáramlással és rezervoárral biztosítsa a lehető legmagasabb (100%) belégzési oxigénkoncentrációt (FiO<sub>2</sub>):

- Végezzen 5 pozitív nyomású lélegeztetést, majd alkalmazzon mellkasi kompressziót és pozitív nyomású lélegeztetést 15:2 arányban (egyedüli segélynyújtó alkalmazhat 30:2-es arányt is!).
  - A segélynyújtó kimerülését megelőzendő, sűrűn (legalább kb. 2 percenként) váltásák föl a mellkaskompressziót végzőt!
- 2.2 A szív elektromos alaptervékenységének meghatározása és kezelése, valamint az egyéb ALS-beavatkozások megvalósíthatósága érdekében mielőbb gondoskodjon a reszuscitációs team riasztásáról, a defibrillátor/monitor vagy AED helyszínre kerüléséről!
3. A felhelyezett EKG-elektrodák vagy a mellkasra felragasztott öntapadó (hands-free) elektródlapok útján elemezze a szívritmust, és ellenőrizze a keringés jeleit ( $\pm$  a centrális pulzust, legfeljebb 10 másodpercig):
- 3.1 **Nem sokkolandó ritmuszavar** (asystole [=ASY] / pulzus nélküli elektromos aktivitás [=PEA]) esetén azonnal folytassa a CPR-t 2 percig, miközben — a kompressziók szüneteltetése nélkül — végezze az alatt felsorolt teendőket, közöttük az adrenalinadást, mihelyt lehetővé válik:
- Adjon 10  $\mu\text{g}/\text{kg}$  adrenalin iv. vagy io! Ismétlje 3-5 percenként! (Ha nincs vénás kapcsolat, de a beteg intubálva van, adjon 100  $\mu\text{g}/\text{kg}$  adrenalin ezen az úton, amíg nincs iv./io. kapcsolat!)
  - Ismerje fel és kezelje a számításba jövő reverzibilis okokat (4H és 4T)!

Két percig végzett CPR-t követően ellenőrizni kell a ritmusképet a monitoron! Amennyiben a látott EKG-görbe keringéssel kompatibilis, tapintsa a centrális pulzust (max. 10 s-ig)!

- 3.2 **Sokkolandó ritmuszavar** esetén – ventricularis fibrillatio (VF)/pulzus nélküli ventricularis tachycardia (pnVT) – elsődleges annak elektromos megszüntetése:
- A mellkaskompressziók folytatása mellett tölts fel a defibrillátort! A „hands-free” elektródok esetén biztonságos és hatékony megoldást jelent, ha defibrillátor töltése közben a kompressziók folytatódnak, majd a feltöltött készülék sokkjának leadását a komprimáló személy maga végzi el a defibrillátor gombjának lenyomásával (természetesen a biztonsági szabályok betartásával). Manuális lapátokkal végzett defibrillálás esetén is törekedjünk a szünet 5 másodpercen belül tartására. Erre lehetőséget ad az, ha a defibrillátort még a mellkasra helyezést megelőzően töltik fel, miközben a másik ellátó végzi a mellkasi nyomásokat. A feltöltött lapátokat ezután a kompressziók megszakítását követően, itt is a legnagyobb óvatossággal és a biztonsági szabályok betartásával kell a mellkasra helyezni és a sokkot leadni.
  - Ha a defibrillátor fel van töltve, a mellkaskompressziók rövid felfüggesztése mellett győződjön meg róla, hogy senki sem ér a beteghez és azonnal kísérelje meg a defibrillálást egyetlen (és az összes további sokk esetében is változatlanul) 4 J/ttkg-os energiával, manuális vagy AED készülékkel leadott, aszinkron DC-sokkal (3.2.1)! (A mellkaskompressziók abbahagyása és a defibrillátor kisütése közötti késést minimalizáljuk – már 5-10 másodperc késés is jelentősen csökkenti a sokk sikerességét!)





- A sokk leadása után azonnal — tehát ritmuselemzés és/vagy a keringés jeleinek ellenőrzése nélkül — folytassa a CPR-t 2 percig !
  - 2 perc elteltével ellenőrizze a ritmust a monitoron!
  - Ha nincs változás, adja le a második sokkot; melyet 2 perc CPR kövessen!
  - Újabb ritmusellenőrzést követően, ha nincs változás, adja le a 3. sokkot!
  - Adjon adrenalint (10 $\mu$ g/kg IV/IO) és amiodaront (5 mg/kg, IV/IO) a 3. sokk után, ha a mellkaskompressziók már újraindultak!
  - Végezzen 2 percig CPR-t, majd ha a VF/pnVT még fennáll, adja le a 4. sokkot. majd folytassa a CPR-t, és így tovább!
  - Adjon adrenalint 3–5 percenként, tehát minden második ciklusban (3., 5., 7., stb. sokk után)!
  - Egy alkalommal ismétlje meg az amiodaront (5mg/kg) az 5. sokk után!
  - Tartósan fennálló VF/pnVT esetén folytassa a körönkénti sokkot és a 2 perces CPR-t
  - Ismerje fel és kezelje a számításba jövő reverzibilis okokat (4H és 4T)!
    - Vegye figyelembe hogy az első 2 H (hipoxia, hipovolémia) fordul elő leggyakrabban kritikus állapotú vagy balesetet szenvedett gyerekeknél!
  - Ha bármelyik ritmusanalízis során az EKG-kép lényegi változását – keringéskompatibilis ritmus megjelenését – tehát a sokkolandó ritmuszavar megszűntét észleli, azonnal ellenőrizze a keringés jeleit  $\pm$  a centrális pulzus tapinthatóságát (max. 10 s-ig)! A vizsgálat eredményének megfelelően
    - A keringés visszatérése (*Return Of Spontaneous Circulation* – ROSC) esetén haladéktalanul kezdjék meg a posztresuszitációs ellátást; vagy
    - nem sokkolandó ritmuszavarként folytassák az újraélesztést (l. 3.1)!
4. A keringés jeleinek hiányában és/vagy a DC-sokk leadását követően azonnal folytassa a CPR-t (15:2) 2 percig! Mindvégig ügyeljen arra, hogy a mellkaskompressziók sorozata ne szüneteljen indokolatlanul és/vagy 10 másodpercet meghaladóan!
- A 2 perces ciklus leteltét követően — lehetőség szerint — váltsák a kompressziót végző ellátót!
- Ha a keringés visszatérésének nyilvánvaló jelei mutatkoznak (eszméletre térés, szemnyitás vagy normális légzés megindulása), „soron kívül” ellenőrizendő a ritmuskép és a centrális pulzus. ROSC esetén természetesen abba kell hagyni a mellkaskompressziót.
- Amennyiben sikeres defibrilláció után a VF/pnVT visszatér, a CPR újratekzdése mellett adjunk ismét bolus amiodaront, ismét defibrilláljunk és kezdjük folyamatos amiodaron-adagolást!
5. Vannak az ALS során közös, tehát az alapritmustól független teendők; ezek:
- 5.1 A keringésleállítás okául szolgáló, potenciálisan reverzibilis okok (4H és 4T) mérlegelése, igazolása és kezelése:
- Hipoxia
  - Hipovolémia
  - Hipo-/hiperkalémia/metabolikus ok
  - Hipotermia

- Tenziós pneumothorax
  - Toxinok/terápiás hibák
  - Tamponád, perikardiális
  - Trombózis/Tromboembólia
- 5.2 Mindvégig figyeljünk a folyamatos, megfelelő minőségű hatékony mellkaskompresszióra (frekvencia, mélység, felengedés)!
- 5.3 Előre tervezzük meg a mellkaskompresszió esetleges megszakítása alatti tevékenységeket!
- 5.4 Mérlegelni kell a légútbiztosítás és oxigéndúsítás, valamint a szükséges gyógyszer-adagolási út legmegfelelőbb módját és időpontját. Ellenőrizzük a beavatkozások sikerességét és az eszközöket rögzítsük megfelelően.
- Már rendelkezésre álló vénás kapcsolat hiányában újraélesztés alatt az intraosseális kanülálást korán meg kell fontolni.
- 5.5 Adrenalin (gyermek CPR során mindig 1mg/10 ml-re hígítva) keringésleállásban az alapritmustól függetlenül 3–5 percenként, gyakorlatilag minden második ciklusban adandó:
- nem sokkolandó ritmuszavarban mihelyt lehetséges;
  - sokkolandó ritmuszavarban először a harmadik sokk után.
- 5.6 A légút kellő biztonságú izolációja lehetővé teszi a folyamatos — lélegeztetési szüneteket nem tartó — mellkaskompressziót.
- Ennek tradicionális módja az endotracheális intubálás, de számításba jöhetnek szupraglottikus eszközök (laringeális maszk, i-gel) is.
  - az endotracheális tubusok ajánlott méretét a II. táblázat tartalmazza
  - amennyiben mód van rá, használjunk kapnográfot.
- 5.7 A ritmuselemzés alatti technikai zavarok megelőzése, illetve kiküszöbölése, valamint a defibrillálás sikeressége érdekében ellenőrizni és biztosítani kell a beteg és a defibrillátor/monitor közötti elektromos út összes kapcsolódási pontját!
- 5.8 A defibrilláció során ügyelni kell
- a megfelelő méretű lapátra (10 kg alatt 4,5 cm átmérőjű gyerek lapát, 10 kg [1 év] felett 8-12 cm átmérőjű, felnőtt lapát használható) illetve a felragasztható (hands-free) elektródlapokra. Amennyiben anatómiai okok miatt a két lapát nem helyezhető fel biztonságosan a mellkasra a szokásos módon (jobb clavícula alatt a sternum jobb szélén, és a szívcsúcson – anterior-anterior pozíció), akkor a két lapátot a szív fölé a sternumtól balra, illetve hátra, a bal lapocka alá kell helyezni (anterior-posterior pozíció)!
  - Az ellenállásból eredő energiaveszteség csökkentésére és a bőrégés megelőzésére vezető anyagot (EKG gél, felragasztható gél lap stb.) alkalmazunk, kilégzési fázisban a lapátokat a mellkasfalra erősen rányomva sütjük ki a defibrillátort.
- 5.9 További gyógyszerek és elektromos beavatkozások az alapritmusnak megfelelően alkalmazhatók. (Az ALS során alkalmazott gyógyszerek dózisát a III. táblázat tartalmazza.)

## **Posztreszuszcitációs ellátás**

A spontán keringés visszatérése után a posztreszuszcitációs ellátást azonnal meg kell kezdeni. A posztreszuszcitációs ellátás multidiszciplináris tevékenység, melynek célja a teljes neurológiai felépülés elérése a cerebrális és a miokardium diszfunkció visszafordításával és a szisztémás gyulladással válaszreakció, valamint a keringésmegállást kiváltó ok/alapbetegség kezelésével.

### *Oxigén*

A spontán keringés visszatérése után az oxigén-toxicitás csökkentése céljából javasolt a pulzoximéterrel végzett folyamatos monitorozás mellett a normál szaturáció (94-98%) fenntartásához szükséges belégzési oxigén-koncentráció beállítása/limitálása.

### *Hőmérséklet kontroll és management*

Spontán hipotermiás gyermek aktív melegítése csak 32 °C alatt indokolt.

Gyerekeknél újraélesztés után fennálló tudatzavar esetén hasznos lehet 32–34 °C-os terápiás hipotermia alkalmazása legalább 24 órán át, mely után lassú felmelegítés javasolt (0,25–0,5 °C/óra)

Különböző eljárások (külső és belső hűtés) alkalmazhatók a terápiás hipotermiás tartomány elérésére és fenntartására. A didergés szedálással és izomrelaxánsok alkalmazásával kezelendő. A terápiás hipotermia lehetséges szövődményei: fokozott infekcióveszély, keringési instabilitás, koagulopátia, hiperglikémia, elektroliteltérések.

A láz kerülendő és agresszíven kezelendő, mert ronthatja a neurológiai kimenetelt!

### *Vércukorkontroll*

A vércukorszintet monitorozni kell a posztreszuszcitációs ellátás során. Mind a hipoglikémia, mind a tartós hiperglikémia rontja a kimenetelt, ezért kerülendő.

## **Etikai kérdések gyerekek újraélesztése kapcsán**

### *Az újraélesztés abbahagyása*

20 perces sikertelen újraélesztés után a team vezetőjének meg kell fontolnia az újraélesztés abbahagyását. A döntésnél figyelembe vehető szempontok többek között a kiváltó ok, a gyermek korábbi státusza, alapbetegsége, a keringésleállítás helye, az, hogy volt-e szemtanú, mennyi ideig volt no flow, történt-e laikus BLS, hány adag adrenalint kapott a gyermek, fennáll-e valamilyen speciális körülmény (baleseti lehűlés, vízbefulladás, mérgezés) stb.

### *Szülők jelenléte az újraélesztés során*

Ha igénylik, lehetőséget kell biztosítani a szülők számára, hogy jelen legyenek gyermekük újraélesztése közben. Vizsgálatok bizonyítják, hogy ez a szülőknél realisztikus képet alakít ki az ellátásról, sikertelen CPR után lehetőséget biztosít arra, hogy elköszönjenek gyermeküktől és segíti a későbbi gyász munkát, valamint hozzájárulhat a team pro-

fesziónális viselkedésének kialakulásához és segíti, hogy gyermekként és családtagként tekintsenek az áldozatra. A szülői jelenlétet a helyszíni ellátás során mérlegelni kell az ellátók és a családtagok érdekei, valamint a helyszín és egyéb szempontok alapján.

Amennyiben hozzátartozó jelen van az újraélesztés alatt, a team egy kijelölt tagjának mellette kell lennie, hogy folyamatosan vezesse őt az újraélesztés során. Együttérzően és érthetően elmagyarázza a beavatkozásokat, válaszol az esetleg felmerülő kérdésekre, megakadályozza, hogy zavarja a folyamatot, illetve ha ezt tenné, udvariasan felszólítja őt a távozásra. Amikor az ellátás menetét nem akadályozza, a fizikai kontaktust is engedni kell és nagyon fontos, hogy az utolsó pillanatokot a szülők gyermekükkel tölthessék.

#### *Megbeszélés az ellátó csapat tagjaival*

Újraélesztés után, annak eredményétől függetlenül, lehetőséget kell biztosítani arra, hogy az ellátásban résztvevők nyugodt, támogató közegben megbeszéljék tapasztalataikat, kételyeiket; javaslatot tehessenek a későbbiekre és visszajelzést kaphassanak munkájukról.

### **A periarrest ritmuszavarok ellátásának összefoglalása**

#### *Instabil állapotot okozó ritmuszavarok ellátása*

A keringésleállás körüli időszak megfelelő ellátása szintén döntő fontosságú a keringésleállás kialakulásának, illetve visszatérésének megelőzése céljából. Bár az ellátás alapelvei azonosak a felnőttekével, részleteiben jelentős eltérések láthatók.

Elsődleges a gyermek gyors állapotfelmérése, amellyel el lehet dönteni, hogy stabil vagy instabil-e a beteg állapota. Ha már első pillantásra kritikusnak tűnik a helyzet, az alapvető életjeleket kell keresni, és hiányuk esetén keringésleállásként kell ellátni. Dekompenzált keringési elégtelenség, de tapintható, 60 feletti pulzusszám esetén az ellátás első lépései a következők:

1. Az oxigenizáció és a ventiláció azonnali támogatása a hipoxia rendezése céljából (egyszerű légútbiztosítás, oxigénadás, ha szükséges, a légzés támogatása).
2. EKG vagy defibrillátor gyors csatlakoztatása a ritmus meghatározásához.
3. A ritmus vizsgálata:
  - *Lassú vagy gyors?* — a gyermek életkorához képest;
  - *Reguláris vagy irreguláris?*
  - *Keskeny vagy széles QRS-komplexek?* ( $\leq 0,08$  sec vs.  $>0,08$  sec)
4. A kezelés megválasztása — a gyermek hemodinamikai stabilitásától függ.

#### **Bradycardia ellátása**

A gyermekkori bradycardia oka gyakran hipoxia, acidózis és súlyos hipotenzió, amely keringésleállásba torkolthat — ezért minden bradyarrhythmias és hemodinamikailag instabil gyermeknek 100% oxigént kell adni, és ha szükséges, pozitív nyomással lélegeztetni kell!

Ha a rossz perfúziójú gyermek pulzusszáma <60/min, és nem reagál gyorsan az oxigén-dúsítással történő lélegeztetésre, kezdjen mellkaskompressziót, és adjon adrenalin! Ha a bradycardia vagotonia miatt alakult ki, akkor az adrenalin adása előtt próbálkozhat atropin adásával is!

Pacemaker csak az oxigénadásra, lélegeztetésre, mellkaskompressziókra és a gyógyszerek adására sem reagáló AV-blokk vagy szinuszcsomó-diszfunkció esetén lehet hasznos; asystolében vagy hipoxia és/vagy hipoperfúzió miatti ritmuszavaroknál alkalmazása nem javasolt.

## Tachycardia ellátása

*Hemodinamikai instabilitást okozó keskeny QRS-komplexű ( $\leq 0.08$  sec) tachycardia:*

Vizsgálja meg a 12 elvezetéses EKG-t, a beteg klinikai állapotát és az anamnézist! Ez segítheti a sinus tachycardia (ST) és a supraventricularis tachycardia (SVT) elkülönítését. Ha a ritmus *sinus tachycardia*, keresse a kiváltó okokat és kezelje (l. ABCDE-megközelítés)!

*Valószínűsíthetően supraventricularis tachycardia*

Monitorozza a ritmust az ellátás során, hogy vizsgálhassa annak hatását! A választott kezelés a beteg hemodinamikai instabilitásának mértékétől függ.

- Kíséreljen meg *váguszingerlést*, ha stabil állapotú a beteg (csecsemő és kisgyermek arcára tegyen kendőbe/gézzbe burkolt jeget!). - Vigyázzon, hogy a légutakat ne zárja el! Idősebb gyermeknél a carotis sinus masszírozása vagy a Valsalva-manőverek biztonságosak. A szemgolyóra ne gyakoroljon nyomást a retinasérülés veszélye miatt!). Instabil állapotú betegen ezt csak akkor kísérelheti meg, ha ez a beavatkozás nem késlelteti a kémiai vagy elektromos kardioverziót. Tudatzavar esetén azonnal elektromos kardioverzió indokolt!
- Instabil állapotú betegnél kísérelje meg az elektromos (szinkronizált) *kardioverziót* (szükség szerint - amennyiben a gyerek magánál van – alkalmazzon szedat-analgéziát)! 0,5–1 J/ttkg energiával kezdje, melyet sikertelenség esetén 2 J/ttkg energiával ismétljen meg! Ha a második sokk is eredménytelen vagy a tachycardia gyorsan visszatér, mérlegelje a *gyógyszeres* terápiát (amiodaron vagy prokainamid) a *harmadik szinkronizált sokk előtt!*
- A kémiai kardioverzió *adenozinnal* nagyon hatékony. A gyorsan beadott gyógyszerbolust azonnal öblítse be 5 ml fiziológiás sóval! Sikertelenség esetén egy alkalommal megismételheti kétszeres dózissal a *gyógyszer beadását*.
- Vágusz-manőverekre és adenozinra nem reagáló SVT esetén mérlegelje *amiodaron* vagy *prokainamid* adását! Ne adjon együtt amiodaront és prokainamidot! Fontolja meg, nem kell-e szakértő segítségét kérnie! Az amiodaront vagy a prokainamidot infúzióban vagy fecskendő pumpával, a sürgősségtől függő sebességgel (több perc – egy óra alatt) adagolja, miközben sűrűn ellenőrizze az EKG-t és a vérnyomást! Ha nem mutatkozik hatás és nincs jele a toxicitásnak, adjon kiegészítő dózisokat!
- (Verapamilt csecsemőnek ne adjon, mivel vérnyomásesést és keringésleállást válthat ki; gyermekeknél is legyen óvatos hipotenzív és szívizom-deprimáló hatása miatt!)

**Hemodinamikai instabilitást okozó széles QRS komplexű (>0,08 sec) tachycardia:**

Rossz perfúzióval járó, széles komplexű tachycardia valószínűleg kamrai eredetű (különösen ismert szívbetegségben, pl. szívsebészeti beavatkozás után, cardiomyopathia, myocarditis, ionzavarok, megnyúlt QT szakasz, szívüregbe vezetett katéter esetén), de lehet aberránsan vezetett supraventricularis eredetű is.

- Kezelje szinkronizált elektromos kardioverzióval (0,5–1 J/ttkg)!
- Ha a második (2 J/ttkg-os) sokk is hatástalan, mérlegelje a gyógyszeres terápiát (amiodaron vagy prokainamid) a *harmadik szinkronizált sokk előtt!*

**Hemodinamikailag stabil tachycardia**

Mint ahogy minden antiarrhythmias kezelésnél jelentkezhet súlyos mellékhatás, hemodinamikailag stabil állapotú gyermek kezelése előtt mérlegelje gyermekkori ritmuszavarokban jártas szakemberrel való konzultáció szükségességét!

- SVT esetén I. fent.
- VT esetén alkalmazzon lassú amiodaron-infúziót, az EKG és vérnyomás szoros monitorozása mellett! Ha hatástalan, de toxicitásnak nincs jele, alkalmazzon kiegészítő dózisokat! Ha nem áll rendelkezésre amiodaron, fontolja meg prokainamid lassú adagolását (30–60 min alatt) az EKG és vérnyomás szoros monitorozása mellett! Ne alkalmazzon amiodaront és prokainamidot együttesen!

**II. táblázat: Az endotrachealis tubusok ajánlott mérete**

	<b>mandzsetta nélküli</b>	<b>mandzsettás</b>
újszülött – koraszülött	gestációs kor (hét)/10	nem használatos
újszülött – érett	3,5	általában nem használatos
csecsemő	3,5-4,0	3,0-3,5
1-2 éves	4,0-4,5	3,5-4,0
>2 éves	életkor (év) /4 + 4	életkor(év) /4 + 3,5

**III. táblázat: A gyermek CPR és ritmuszavar-ellátás gyógyszerei ([3] nyomán)**

Gyógyszer	Dózis	Megjegyzés
Adrenalin	0,01 mg/ttkg (0,1 ml/ttkg 1:10000) iv./io. 0,1 mg/ttkg (0,1 ml/ttkg 1:1000) et.*	3–5 percenként ismétlendő
Amiodaron	5 mg/ttkg iv./io.; (ism. max. 15 mg/ttkg-ig; max. 300 mg)	A beadás sebessége a helyzet súlyosságának függvénye (perfundáló ritmusnál lassabban — EKG- és vérnyomás-monitorozás mellett — adandó). Prokainamiddal ne adjuk együtt (QT megnyúlás)!
MgSO <sub>4</sub>	25–50 mg/ttkg iv./io. ÷10–20 min; <i>torsades de pointes</i> esetén gyorsabban (max.: 2 g)	Terápiarefrakter vagy visszatérő VF/pnVT esetén
CaCl <sub>2</sub> (10%)	20 mg/ttkg iv./io. lassan	PEA-t okozó igazolt hipokalcémia (pl. Ca <sup>2+</sup> -csatorna blokkoló mérgezés) vagy hiperkalémia esetén
NaHCO <sub>3</sub>	1 mmol/ttkg iv./io. lassan (2 ml/ttkg – 4,2%; 1 ml/ttkg – 8,4%)	<1 év: 4.2%! Megfelelő lélegeztetés mellett
Atropin	0,02 mg/ttkg iv./io. 0,04-0,06 mg/ttkg et.* sz.e. egyszer ismételhető	Minimális dózis: 0,1 mg Maximális egyszeri dózis: □ gyermek: 0,5 mg □ serdülő: 1,0 mg
Adenozin	0,1 mg/ttkg iv./io. (max.: 6 mg) Ism.: 0,2 mg/ttkg (max.: 12 mg)	Gyors iv./io. bolus; bemosni! EKG-monitorozás
Lidokain	Bolus: 1 mg/ttkg iv./io. (max.: 100 mg) 2–3 mg/ttkg et.* Infúzió: 20–50 µg/min iv./io.	
Prokainamid	15 mg/ttkg iv./io. ÷30–60 min	EKG- és vérnyomás-monitorozás mellett adandó. Amiodaronnal ne adjuk együtt (QT megnyúlás)
Folyadékpótlás	20 ml/kg bolusonként iv./io.	Izotóniás folyadékinfúzió (pl. RL vagy NS: 0.9%-os NaCl)
Glükóz	0,5–1 g/ttkg iv./io. (10%: 5–10 ml/ttkg; 20%: 2–4 ml/ttkg; 50%: 1–2 ml/ttkg)	Csak igazolt hipoglikémia esetén

\*endotracheális (et.) adásnál 3–5 ml izotóniás sóoldattal beöblíteni, és utána 5 lélegeztetést végezni

**A felhasznált irodalom jegyzéke**

- [1] BIARENT D. et al.: European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2010 Section 6. Paediatric life support. *Resuscitation* 2010; 81: 1364–1388.
- [2] BERG MD et al.: Part 13: Pediatric basic life support: 2010 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. *Circulation* 2010; 122(S3): S862–S875.
- [3] KLEINMAN ME et al.: Part 14: Pediatric advanced life support: 2010 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. *Circulation* 2010; 122(S3): S876–S908.
- [4] CAEN AR et al: Part 10. Paediatric basic and advanced life support 2010 International Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science with Treatment Recommendations. *Resuscitation* 2010; 81S: e213–e259.
- [5] TÓTH Z. és mtsai: A Magyar Resuscitatio Társaság irányelve a gyerekek újraélesztéséről 2006. *Resuscitatio* 2006; 4: 48–57.
- [6] FRITÚZ G és mtsai: A Magyar Resuscitatio Társaság 2011. évi felnőtt alapszintű újraélesztési (BLS), valamint a külső (fél)automata defibrillátor (AED) alkalmazására vonatkozó irányelve. *in press*