

	<h2>Postresuscitációs ellátás</h2> <h3>HEMS eljárásrend</h3>
Szerzők	European Resuscitation Council, Magyar Resuscitációs Társaság, Dr. Erőss Attila, Dr. Petróczy András
Jóváhagyta	Dr. Radnai Márton mb. orvos igazgató
Verzió / dátum	v1.3 / 2016.12.20.
Érvényes	2019.12.31
Vonatkozik	Magyar Légimentő Nonprofit Kft. kivonuló személyzet
JOGOK	A Magyar Légimentő Nonprofit Kft. eljárásrendjeinek, illetve oktatási anyagainak bármilyen nemű másolása, engedély nélküli felhasználása illetve megjelentetése szigorúan tilos.

Célok:

Az eljárásrend leírja a:

- Helyszínen sikeresen újraélesztett betegek ellátási rendjét (függetlenül attól, hogy az újraélesztést a Magyar Légimentő Nonprofit Kft. egységei, vagy más segélynyújtók végezték);
- Kórházban újraélesztett, közvetlen postresuscitációs fázisban lévő, szekunder transzport céljából átvett betegek ellátási rendjét.

Bevezetés

A Magyar Légimentő Nonprofit Kft. egységei a feladatok kb. 10-15%-ában végeznek újraélesztést, közülük minden negyediknél várható a spontán keringés helyreállása (Return of Spontaneous Circulation, RoSC).

A postresuscitációs kezelést – mivel mind mennyiségi, mind minőségi értelemben meghatározza a túlélést – már a helyszínen meg kell kezdeni. A legjobb kimenetelt az oxigenizáció és ventiláció optimalizálásával, stabil hemodinamika biztosításával, valamint a neurológiai károsodások minimalizálásával garantálhatjuk a betegeink számára.

Lévéen, hogy nem ismert olyan prognosztikai jel, amely alapján a helyszínen megbízhatóan lehetne nyilatkozni az újraélesztés után eszméletlenül maradók túléléséről, ezért minden ilyen beteget teljes postresuscitációs ellátásban kell részesíteni, különös tekintettel arra, hogy az újraélesztés ténye nem zárja ki a szervdonáció lehetőségét.

Keringésmegállás utáni tünetegyüttes (Post Cardiac Arrest Syndrome, PCAS)

A postresuscitációs időszakot a keringésmegállás utáni tünetegyüttes (PCAS) jellemzi, mely adekvát kezelés mellett pár napon belül rendeződhet. A PCAS részei:

1. Keringésmegállás utáni neurológiai károsodás
2. Keringésmegállás utáni szívizom-működészavar
3. Szisztémás iszkémia/reperfúzió okozta gyulladáshoz vezető válaszreakció
4. Keringésmegállást kiváltó kórok(ok)

A PCAS súlyossága elsősorban a keringésmegállás tartamától és kiváltó okától függ, de fontos szerepet játszanak a keringésmegállás utáni időszak során fellépő elváltozások: hypoxia, hyperoxia, hypocapnia, hypercapnia, hypotensio, microcirculációs zavar, hypoglycaemia, hyperglycaemia, görcsállapot, láz.

Betegvizsgálat (ABCDE)

- Induló vitális paraméterek rögzítése
- Folyamatos noninvaszív monitorozás indítása/kiegészítése:
 - Éber betegnél kötelező: SpO₂, EKG, NIBP
 - Altatott betegnél kötelező: SpO₂, EtCO₂, EKG, NIBP, T_{nyelőlécső}
- Induló neurológiai status rögzítése
- Keringésmegállást kiváltó (potenciálisan továbbra is fennálló) kórokok kutatása (4H-4T)
- CPR-hez köthető iatrogen ártalmak kutatása:
 - A: helytelenül pozícionált/kimozdult endotrachealis tubus
 - B: mellkassérülés, PTX
 - C: helytelenül pozícionált/kimozdult kanül(ök)

Légútbiztosítás (A)

CPR során emelt szintű légútbiztosítás nem történt:

- Rövid újraélesztés (kb. 1-2 perc) után, a hatékony spontán légzésű beteg egyszerű légútbiztosító eszköz(ök), 100%-os oxigén maszkos inhalálása és adekvát vérnyomás biztosítása mellett obszerválandó. Gyorsan (kb. 5-10 perc alatt) rendeződő tudatállapot esetén (azaz, ha a beteg utasítást követ) nem szükséges emelt szintű légútbiztosítás.
- Rövid újraélesztés ellenére perzisztáló tudatzavar (utasítást nem követ) esetén vagy eleve hosszas újraélesztést követően RSI eljárásrend szerinti légútbiztosítás indokolt.

CPR során már megtörtént az emelt szintű légútbiztosítás:

- Más ellátó által intubált beteg esetén ellenőrizendő a tubus mérete, helyzete (hallgatózás, EtCO₂) és a cuff nyomása. Szükséges korrekciók után a tubusrögzítést saját módszerrel kell kicserélni.
- Jól rögzülő laryngealis maszk endotrachealis tubusra történő cserélése javasolt.
- Intubált, de ébredési jeleket mutató beteg extubációja nem ajánlott a helyszínen.

Nasogastricus szonda levezetése indokolt (csökkent tudatú beteg esetén):

- CPR közben ballon-maszkos lélegeztetés történt (különösen, ha egyszemélyes, légúti segédeszköz(ök) nélküli technikát alkalmaztak)
- Egyértelműen telt gyomrú beteg (pl. vízbefúllás, ileus) keringésmegállása után
- Gyermekek

Oxygenizáció és ventiláció biztosítása (B)

Spontán légző, jó tudatú beteg:

- Minden betegnek javasolt oxigént adni.

- Az SpO₂ céltartománya a lélegeztetett betegeknél leírtnak megfelelő, melyet az oxigénáramlás finomhangolásával kell beállítani.

Lélegeztetés:

- Minden intubált beteget (beleértve a mély, eszméletlen- és az ébredő, de visszaaltatott beteget is) kontrolláltan, RSI eljárásrend szerinti relaxálással és sedatoanalgesiával kiegészítve kell lélegeztetni. Az előírt gyógyszerdózisok még ébredő, de visszaaltatott betegek esetén sem akadályozzák meg a korai kórházi extubációt.
- A kötelező relaxálás az alábbi hatások révén segíti elő a szekunder károsodások megelőzését:
 - Spontán légzési aktivitással és/vagy megtartott tracheareflex-szel rendelkező betegeknél a szállítási trauma és a korlátozott tudású lélegeztetőgépeink miatt gyakori a beteg-respirátor aszinkronia. Esetükben könnyebbé válik az oxigenizációs és ventilációs célparaméterek beállítása, valamint elkerülhető lesz az aszinkroniából adódó vérnyomásingadozás, és a fokozott izommunka miatti extra oxigénfelhasználás.
 - A terápiás hypothermia javítja a túlélést, a didergés teljes kikapcsolásával pedig könnyebb és gyorsabb a hűtés bevezetése. Ez a hatás a lélegeztetéshez amúgy relaxálást nem igénylő (mélyen eszméletlen) betegek esetén is megjelenik.
- Respirátor ajánlott kezdő beállításai:
 - IPPV
 - FiO₂ 100%
 - VT 6-8 ml/kg
 - fr 10-12/perc (vagy az életkornak megfelelő frekvencia)
 - PEEP 5 mbar
 - P_{max} 30 mbar
 - I:E arány 1:2

Az oxigenizáció SpO₂ vezérelt beállítása:

- Mind a hypoxaemia, mind a súlyos hyperoxaemia kerülendő a szekunder-, illetve reperfüziós károsodások minimalizálása érdekében.
- Míg a hypoxaemia még enyhe esetben is bizonyítottan káros, addig a hyperoxaemia csak relative magas (400Hgmm) paO₂ esetén jár káros hatással. Törekedni kell a hyperoxaemiát elkerülni, ugyanakkor nem szabad az ettől való félelmünkben hypoxaemia felé sodorni a beteget.
- Ennek megfelelően az SpO₂ céltartománya:
 - Nem COPD-s beteg (minden életkor): 94-98%
 - COPD-s beteg: utolsó nyugalmi SpO₂, vagy kb. 92%, ha ez nem ismert
 - CO-mérgezés vagy súlyos anaemia: 100% (N.B. e mellett is lehet hypoxaemia)

A ventiláció EtCO₂ vezérelt beállítása:

- Az EtCO₂ céltartománya 35-40 Hgmm.
- A céltartományt első sorban a légzési frekvencia szabályozásával kell beállítani, igyekezve a tidal volument az ideális testtömeggel számolt, 6-8 ml/kg-os értékek között tartani (tüdőprotektív elv).
- Még a törvényszerűen kialakuló metabolicus acidosis ellensúlyozása céljából sem szabad hyperventilálni a beteget, mivel ez az agyi vasoconstrictio révén hypoperfúziót, az intrathoracalis nyomás növelésén keresztül pedig hypotenziót okoz, így duplán szekunder károsodáshoz vezethet.

Stabil hemodinamika biztosítása (C)

Vérnyomáskontroll:

- Céltértékek: BP_{sys} ≥ 90 Hgmm, BP_{közép} ≥ 65 Hgmm (ismert hypertonia esetén a szokásos vérnyomásnak megfelelően).
- RoSC után gyakori a hypertensio és a tachycardia, mely az adrenalinhatás lecsengésével (kb. 5-10 perc) általában rendeződik, kezelést nem igényel.
- RoSC után fellépő hypotensio ("post cardiac arrest shock") gyakran a PCAS-hoz tartozó szívműködészavar és a reperfüzió miatti perifériás vasoplegia következménye. Önmagában nem jelent

rossz prognózist, kezelés mellett 1-3 napon belül reverzibilis. Cardiogen shock-kal ellentétben alacsony töltőnyomás jellemzi, azaz a folyadéktöltésre általában jól. Ellátásban az oxigenizáció optimalizálása, folyadékterápia (hűtendő beteg esetén eleve 4°C-os infúzióval) és gyógyszeres keringéstámogatás (akár kombinált szerekkel) játszanak szerepet.

SZER	KEZDŐ DÓZIS	MIKOR ELŐNYÖS?
Dopamin	5-10 µg/kg/perc	<ul style="list-style-type: none"> enyhe hypotensio ($BP_{sys} > 70$ Hgmm), főleg, ha bradycardiával társul
Dobutamin	5-10 µg/kg/perc	<ul style="list-style-type: none"> valódi cardiogen shock
Noradrenalin	0.1 µg/kg/perc	<ul style="list-style-type: none"> súlyos hypotensio ($BP_{sys} < 70$ Hgmm), sepsis
Adrenalin	0.1 µg/kg/perc	<ul style="list-style-type: none"> atropinra és pacemakerre nem reagáló bradycardia anaphylaxia súlyos ($BP_{sys} > 70$ Hgmm), egyéb szerre nem reagáló hypotensio

Sinusritmus megtartása:

- A sinusritmus megtartásának alapfeltétele a megfelelő oxigenizáció és vérnyomás biztosítása. RoSC után fellépő ritmuszavar gyakran a PCAS-hoz tartozó szívizom-működészavar jele.
- Sinusritmus esetén profilaktikus antiarrhythmias kezelés nem szükséges, de a CPR közben amiodaron adásában részesült (VF/pnVT) betegeknél, megfelelő spontán frekvencia esetén a telítést perfúzorral folytatni kell: 150 mg amiodaron, 40 ml-re hígítva, 10 ml/óra sebességgel (ez megfelel a 900mg/24órás telítődózis első 4 órás részének).
- Amiodaron terápiában nem részesülő betegnél, ha malignus ritmuszavart generálni képes kamrai ritmuszavar észlelhető (VES "R-on-T" jelenséggel, salve, non-sustained VT), szintén amiodaron telítés indítandó (300mg/30 perc, majd 150mg/4 óra).
- Keringésmegingást okozó tachyarrhythmia (leginkább VT) esetén szinkronizált cardioversiót kell végezni (Zoll X-series 100-150-200J, ARGUS PRO LifeCare: 100-150-150J, Lifepak 12: 150-200-360J).

Pecutan Coronaria Interventiót (PCI) igénylő betegek kiválasztása:

- Minden betegről mihamarabb 12 elvezetéses EKG-t kell készíteni, sz.e. jobb oldali kiegészítéssel.
- ST-elevatio vagy (feltehetőleg) újkeletű bal Tawara-szár blokk esetén a beteget pecutan coronaria interventiós (PCI) centrumba kell szállítani. Transzport előtt/közben adandó: 5000 IE Na-heparin vénásan. Nasogastricus szondán keresztül 250 mg ASA és 600 mg clopidogrel adása javasolt, a felszívódás határfoka kérdéses. Szekunder transzport esetén, ha a beteg nem kapott ASA-t, 250mg vénás ASA (Aspegic) jobb alternatíva, ha a kórházban elérhető.
- Amennyiben az EKG-n nincs ST-elevatio, de a beteg kardiális rizikófaktorokkal rendelkezik és/vagy a keringésmegállás okaként felmerül az ACS, a beteget telefonon referálni kell az ügyeletes PCI centrumnak (jelentős részükénél EKG eltérés nélkül is található szignifikáns coronaria szűkület).
- A megkezdett terápiás hypothermia (lásd alább) nem kontraindikálja a PCI-t.

Neurológiai kimenetel optimalizálása (D)

Görccsgátlás:

- Epileptiform görcsroham vagy myoclonus gyakori az újraélesztés után (5-15%). Jelentősen emeli az agy metabolikus aktivitását és ronthatja a kimenetelt.
- Profilaktikus görccsgátlás nem indokolt.
- Az első convulsio után azonnal 10 mg diazepam iv. bólus adandó. Ha ez hatástalan, ismételt diazepam és phenytoin alkalmazandó, sz.e. kiegészítve propofollal.

- Megfelelő görcsgátlás mellett izomrelaxáció ezen esetben sem kontraindikált, a lélegeztetés optimalizálása és a terápiás hypothermia agyi metabolizmust csökkentő hatása (lásd később) ilyen esetben is kívánatos. Az átadásnál a görcs és relaxáció tényére különösen nagy figyelmet kell fordítani.

Glukózkontroll:

- Mind a hypo-, mind a hyperglycaemia rontja a neurológiai kimenetelt.
- A vércukorszint céltartománya 4-10 mmol/l. A hypoglycaemia vénás glukóz frakcionált adásával korrigálható, igyekezve a iatrogen hyperglycaemiát elkerülni. A hyperglycaemia korrekciójára helyszínen nincs célzott terápiás lehetőségünk.

Hőmérsékletkontroll, hyperpyrexia kezelése:

- Minden csökkent tudatszintű (utasításokat nem követő) betegnél kötelező a nyelőcsőben mért maghőmérséklet monitorozása. Maghőmérésre alkalmas monitor hiányában regisztrálni kell az induló és az átadási tympanicus hőmérsékletet. A Braun fülhőmérő 34-42.2°C között mér, a méréshatár alatt LO hibaüzenetet ad.
- Keringésmegállás után gyakori a hyperpyrexia, mely rontja a neurológiai kimenetelt. 37.0°C vagy a felett 1-2g metamizol (Algopyrin) iv. bólus adandó, és gondoskodni kell a beteg felszíni hűtéséről.

Terápiás hypothermia:

- A minél korábban megkezdett terápiás hypothermia (32-34°C maghőmérséklet, 24 órán át fenntartva) neuroprotektív hatású, és mind a túlélést, mind a neurológiai kimenetelt javítja. Ezért a terápiás hypothermia eljárása a Magyar Légimentő Nonprofit Kft. szervezetén belül egységesen alkalmazandó független az újraélesztés során észlelt ritmustól, és a beteg életkorától.
- Indikációk:
 - Helyszínen csökkent tudatú beteg (kielégítő oxigenizáció, ventiláció, keringés és vércukorérték biztosítása mellett sem követi az utasításokat). Ha a beteg életkorából adódóan utasítást nem tud még követni, akkor az AVPU skála szerint döntsünk (AV – nem hűtendő, PU – hűtendő).
 - RoSC-t követő első 24 órában szekunder transzportra átvett, csökkent tudatú beteg, ha nem hűtötték vagy inadekvát volt a hűtés (lázlap alapján nem volt 34°C alatt)
- Kontraindikációk:
 - Adekvát tudat (utasítást végrehajt)
 - Sepsis
 - Súlyos véralvadási zavar (thrombolysis nem)
 - Masszív vérzés (pl. GI vérzés)
 - Polytraumatizált beteg keringésmegállása
 - Cardiogen shock (ha inotrop kezelés ellenére $BP_{sys} < 90$ Hgmm)
 - Céltartomány alatti hypothermia
- A TH kivitelezése:
 - Maghőmérséklet monitorozás (l. előbb)
 - Jól működő, lehetőség szerint vastag perifériás véna biztosítása
 - 30 ml/kg 4°C-os Salsol (max. 2000 ml) gyors infundálása (a folyadékterhelés a nemzetközi tapasztalatok alapján nem jelent problémát)
 - Ha addig nem történt volna meg: izomrelaxálás (didergés kikapcsolása)
 - Felszíni hűtés a carotisok és a femoralisok fölé helyezett, textiliába csomagolt jégakkival
- A hűtés nem kontraindikálja a PCI-t.

Egyéb (E)

Információgyűjtés:

- Keringésmegállás körülményei: panaszok és tünetek, észlelt / nem észlelt, laikus BLS minősége
- Iniciális ritmus
- Kritikus idők: újraélesztés megkezdése előtti idő (no flow), CPR hossza (low flow), RoSC ideje
- Releváns anamnézis: AMPLE, kardiális rizikó, megelőző életminőség

Prognosztika

- Jelenleg nem ismert az első 72 órában olyan prognosztikai jel, amely alapján megbízhatóan lehetne a túlélésről a nyilatkozni, ezért minden reanimált beteget teljes postresuscitációs ellátásban kell részesíteni, különösen, hogy az újraélesztés ténye nem zárja ki a szervdonáció lehetőségét.
- A korábban a túlélési esély megítélésére rutinból használt jelek (tág, fénymerev pupillák, kiesett corneareflex, alacsony motoros GCS, egyszeri görcsroham) egyike sem jelez rossz prognózist az első 72 órában. Szintén nem lehet prognosztizálni a beteg életkora, illetve az újraélesztés időtartama alapján. Mindezek tudatalatti értékelése negatív hatással lehet a postresuscitációs ellátás intenzitására, ezáltal szuboptimális kezeléshez vezethet.

Betegelhelyezés és transzport

- A reanimált beteget lehetőség szerint mindig olyan centrumba kell vinni, ahol a komplex postresuscitációs ellátást adó intenzív osztályos háttér is adott és a PCI kivitelezése is lehetséges.
- Állapotromlás / újabb keringésmegállás lehetőségére még a felszállás előtt fel kell készülni:
 - Felszívott gyógyszerek: adrenalin, atropin
 - Betegen hagyott defibrillátor-elektrodák
 - Pilótával egyeztetni a gyors landolás potenciális igényéről, illetve a fedélzeti defibrillálásról

Irodalom:

- Diószeghy Cs, Hauser B, Tóth Z, Góbl G. A Magyar Resuscitatio Társaság (HuRC) 2011. évi felnőtt emeltszintű újraélesztési (ALS) irányelve
- Nolan J (ed): European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2010, Resuscitation 81 (2010) 1219–1276
- 2010 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. Circulation. 2010;122(suppl 3):S640–56.
- Kilgannon JH, Jones AE, Shapiro NI, et al. Association Between Arterial Hyperoxia Following Resuscitation From Cardiac Arrest and In-Hospital Mortality. JAMA. 2010;303(21):2165-71.
- Bellomo R, Bailey M, Eastwood GM, et al. Arterial hyperoxia and in-hospital mortality after resuscitation from cardiac arrest. Crit Care. 2011;15:R90.
- Mongardon N, Dumas F, Ricome S, et al. Postcardiac arrest syndrome: from immediate resuscitation to long-term outcome. Ann Intensive Care. 2011;1:45.

POSTRESUSCITATIÓS CSEKLISTA	
AB	<input type="checkbox"/> Definitív légút biztosítva (ETI) <input type="checkbox"/> IPPV folyamatban <input type="checkbox"/> SpO ₂ és EtCO ₂ monitorozva <input type="checkbox"/> FiO ₂ csökkentés megfontolva <input type="checkbox"/> EtCO ₂ 35-40 Hgmm-en tartva <input type="checkbox"/> Hosszú hatású relaxáns beadva
C	<input type="checkbox"/> EKG és NIBP monitorozva <input type="checkbox"/> BP _{sys} > 90 Hgmm biztosítva <input type="checkbox"/> Sz.e. sinusritmust célzó kezelés elindítva <input type="checkbox"/> 12-EKG értékelve <input type="checkbox"/> PCI centrumba szállítás megfontolva
D	<input type="checkbox"/> Induló neurológiai status rögzítve <input type="checkbox"/> Sz.e. görcsgátló kezelés elindítva <input type="checkbox"/> Hypoglycaemia kizárva / korigálva <input type="checkbox"/> Sedatioanalgesia beadva <input type="checkbox"/> Éberségi jelek ellenőrizve <input type="checkbox"/> Maghőmérséklet monitorozva <input type="checkbox"/> >34° esetén hűtés megkezdve <input type="checkbox"/> >37° esetén lázcsillapítás
E	<input type="checkbox"/> Releváns anamnézis begyűjtve <input type="checkbox"/> CPR idők kiderítve