



## Postresuscitációs ellátás

<b>Kiadás dátuma</b>	2023.05.04.	<b>Jóváhagyta</b>	Dr. Gebei Róbert orvos igazgató
<b>Következő revízió</b>	visszavonásig	<b>Vonatkozik</b>	Kivonuló eü. személyzet

### Célok

- Leírni a HEMS vagy más által helyszínen újraélesztett felnőtt / gyermek ellátását.
- Leírni a 72 órán belül újraélesztett, szekunder transzportra átvett beteg ellátását.

### Háttér

- A HEMS riasztások kb. 15%-a újraélesztéshez történik, RoSC aránya pedig 20% körüli.
- A klinikumot változó mértékű neurológiai károsodás, szívizomdiszfunkció és SIRS jellemzi, melyhez általában társul a kiváltó ok (Post Cardiac Arrest Syndrome).
- A minőségi túlélés és esetleges szervdonáció érdekében minden, utasítást nem követő (AVPU skálán PU) beteg teljes ellátási „csomagban” részesül, mely célja korrigálni és/vagy elkerülni a szekunder agykárosodást okozó folyamatokat.
- Az egyes elemek teljesülését postresuscitációs csekklista segíti.

HEMS POSTRESUSCITÁCIÓS „CSOMAG”	KORRIGÁLNI / ELKERÜLNI
<ul style="list-style-type: none"><li>• Definitív légút biztosítása</li><li>• Célzott oxigenizáció normoxiára</li><li>• Tüdőprotektív lélegeztetés normocapniára</li><li>• Hypotensio megelőzése, korrigálása</li><li>• Potenciálisan malignus ritmuszavar kezelése</li><li>• PCI jelöltek kiválasztása</li><li>• Hypoglycaemia korrekciója</li><li>• Görcsgátlás</li><li>• Hőmérsékletkontroll 36,0 °C alatt tartással</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Hypoxia</li><li>• Hyperoxia</li><li>• Hypocapnia</li><li>• Hypercapnia</li><li>• Hypotensio</li><li>• Hypoglycaemia</li><li>• Convulsio</li><li>• Hyperthermia</li></ul>

### Vonulás sikeres újraélesztéshez

- Potenciális célintézmény, PCI centrum azonosítása.
- 1 ampulla adrenalinból dupla hígítással 2 oldat készítésének megfontolása:
  - 10 ml-nyi 10 mcg/ml oldat (bólus vazóaktívként) és
  - 9 ml-nyi 100 mcg/ml oldat (rearresthez).
- Megfontolandó a Lucas, plusz perfúzor és a hűtőtáska helyszínre vitele.



## Betegvizsgálat (ABCDE)

- Rutin ABC és teljes monitorozás ( $SpO_2$ ,  $etCO_2$ , EKG, NIBP,  $T_{oes}$ ).
- Neurológiai státusz felmérése (GCS, bulbusok, pupillák, Babinski).
- Legvalószínűbb kiváltó ok(ok) keresése és korrigálása.
- Tubusok/kanülök helyzetének ellenőrzése, korrigálása.
- Sérülések dokumentálása.

## Definitív légút biztosítása

- Rövid CPR után obszerváció javasolt, de ha 10 perc után sem követ utasítást a beteg (AVPU skálán PU marad), intubáció indokolt az RSI SOP szerint.
- Extubáció ébredés esetén sem javasolt.
- LMA is cserélendő, kivéve, ha HEMS C-terve volt.

## Célzott oxigenizáció normoxiára

- $SpO_2$  cél 92-96% (vagy ismert értéknek megfelelően).
- Jó tudatú, spontán légző beteg csak célérték alatt kapjon oxigént.
- Lélegeztetett betegnél a legalacsonyabb elégséges  $FiO_2$  és PEEP alkalmazandó, míg céltartomány alá süllyedve  $FiO_2$  és PEEP emelés, toborzás, I:E nyújtás jön szóba.
- Hypoxiás beteg menedzsmentje DOPES elvek mentén.
- Fűlszenzor mellett is megbízhatatlan  $SpO_2$  jel esetén, illetve CO-mérgezés vagy súlyos anaemia esetén  $FiO_2$  1,0 alkalmazandó.

## Célzott ventiláció normocapniára

- Lélegeztetés tüdőprotektív térfogattal (6-8 ml/kg, ideális testtömeggel számolva).
- $etCO_2$  cél 35-40 Hgmm, mely a frekvencia módosításával állítandó be.
- Hyperventillálás még acidosis korrekció céljából is tilos.
- Sedatoanalgesia és relaxálás az oxigenizáció/ventiláció/célhő beállításának facilitálására.
- NG szonda levezetés minden gyermeknél, vízbefúlnál és hosszan maszkolt betegnél.

## Hypotensio megelőzése

- Cél a SBP  $\geq$  90 Hgmm vagy MAP  $\geq$  65 Hgmm tartása (rögzült hipertonia esetén magasabb).
- RoSC utáni hypotensio gyakori. Nem jelent rossz prognózist. Azonnali és szükség szerint ismételt iv. adrenalin bólusokkal (10-30 mcg), illetve folyadékkal és betegre adaptált keringéstámogatással (noradrenalin, dobutamin vagy adrenalin) korrigálandó.
- Hypotensio okának keresésében UH segíthet (IVC, pumpafunkció, obstrukció).
- Adrenalint igénylő CPR után normotensiv betegnél pár percen belül hypotensio várható. Az időablakot gyors kanülálásra / perfúzor összeállítására kell használni.



## Malignus ritmuszavarok kezelése

- Ritmuszavar nélküli esetben profilaxis nem indokolt.
- Amiodaron folytatandó, ha CPR közben adni kellett (150 mg/4 óra).
- Amiodaron elkezdendő, ha VT/VF veszéllyel járó ritmuszavar (R-on-T VES, salve, non-sustained VT) észlelhető és nincs bradycardia (300 mg/30 perc, majd 150 mg/4 óra).
  - 30 perces adag praktikusán: 2 ampulla 40 ml-re hígítva, 80 ml/óra sebességgel.
  - 4 órás adag praktikusán: 1 ampulla 40 ml-re hígítva, 10 ml/óra sebességgel.
- Instabil VT/SVT szinkron CV-t igényel:
  - Zoll 120-150-200 J, Lifepak 125-200-360 J, gyermek 2 J/kg
- Hypotensióval szövődött bradycardia atropint, külső pacemaker kezelést, ezek hatástalansága esetén adrenalint igényel (kezdés: 0.1 mcg/kg/perc).

## PCI jelöltek kiválasztása

- 12 elvezetéses EKG ( $\pm$  jobb oldali kiegészítés) kötelező.
- STE, friss BTSZB, főtörzs insufficiencia EKG jelei, Wellens-szindróma, de Winter T-hullámok esetén mindig, de típusos ACS / sokkolandó arrest / kardiális rizikófaktorok esetén normál EKG-val is referálandó a beteg.
- Heparin adása ACS eljárásrend szerint, de egyértelmű fejsérülés vagy jelentős légúti vérzés esetén elhagyandó, kórházi szakra halasztandó.

## Hypoglycaemia korrekciója

- Vércukor cél 6-10 mmol/l (vagy ismert értéknek megfelelően).
- Céltartomány alatt frakcionált vénás glukóz adandó, túlkorrigálás nélkül.
- Hyperglycaemia a helyszínen tolerálandó, de szekunder transzport esetén korrigálható inzulinnal, amennyiben az ellátó jártas az adagolásban.

## Görcsgátlás

- Zajló vagy visszatérő roham esetén lépcsőzetesség nélkül, hármas görcsgátlás történjen, GCS-től függetlenül:
  - midazolam 0,1 mg/kg (maximum 4 mg) iv. bólus és
  - phenytoin 15 mg/kg iv. töltés és
  - propofol 1-5 mg/kg/óra iv. narcosis az intubáció után
- Lezajlott, egyszeri görcsroham esetén a fenti opciókból kell választani.
- Hypotensiv mellékhatás noradrenalinnal korrigálandó.
- Relaxálás ekkor is facilitálja a lélegeztetést és a hőmérsékletkontrollt.

## Sedatio, analgésia és relaxálás

- Rövid ALS (általában 1-2 körös VF/VT) után az emeltszintű légútbiztosítás elkerülhető lehet.
- Zavartság, nyugtalanság röviden obszerválandó, de sedativum igénye esetén RSI javasolt.
- Postintubációs szedáció ébredési jelek esetén javasolt:



- Stabil keringés: propofol 1-5 mg/kg/h
- Instabil keringés: ketamin 0,25-0,5 mg/kg bólusok
- Relaxálás a spontán légzés visszatérése, ébredési jelek vagy céltartományon felüli maghó esetén javasolt: rocuronium 1 mg/kg
- Analgészia céljából sedativum mellé fentanyl 0,5-1 mcg/kg, morfin 0,05 mg/kg bólusok
- Relaxálás elhagyható spontán légzés hiánya, GCS 3, jó oxigenizáció esetén

## Hőmérsékletkontroll

- Kötelező a folyamatos maghőmérés nyelőcsőben.
- Cél a 32-36 °C közötti maghó elérése, úgy, hogy sem az ellátás során, sem közvetlenül az átadás utána ne legyen 36,0 °C fölé (vissza)kúszó testhő. Utóbbi esélye meleg évszakban, direkt napsütésben és felső céltartomány körül magasabb.
- 32 °C alatti maghőmérséklet esetén a cél eléréséig ellátás az „*Accidentális hypothermia*” SOP szerint, bár a helyszíni melegítés illúzió, hőkonzerválás a cél.
- Aktív vérzés esetén a cél a 36,0 °C-on (körül) tartás
- Az induló maghó, annak kezdeti változása, illetve a környezeti hőmérséklet (nyár, meleg kabin stb.) alapján az alábbi módszerek egyénre szabott kombinációja alkalmazandó:
  - Hőtartó csomagolás elhagyása, kitakarás
  - Felszíni hűtés jégakkumulátor / mirelit termékkel nagyerek felett
  - Hűtött (ideálisan 4 °C) kristalloid használata fenntartásra és bólusokra
  - Izomrelaxálás
- 36,0°C és a felett minden lehetséges módszer használata kötelező.
- 37,0°C és a felett iv. metamizol adandó.
- A hűtött folyadék mennyiségét a folyadékigényhez kell igazítani. Rutin 30 ml/kg céltérfogat 10-ből egy vizsgálatban magasabb re-arrest eséllyel társult.
- Hideg palack átadása a kórházban jelzésértékű lehet a célvezérelt hőmérsékletkontroll folytatására.

## Információgyűjtés és hozzátartozó tájékoztatása

- Arrest körülményei: panaszok és tünetek, észlelt / nem észlelt, laikus BLS minősége.
- Iniciális ritmus.
- Kritikus idők: újraélesztés nélküli idő (no flow), CPR idő (low flow), RoSC ideje.
- OMSZ Code Summary begyűjtése.
- Releváns anamnézis: AMPLÉ, kardiális rizikó, életminőség.
- Hozzátartozó empatikus tájékoztatása, elérhetőségének begyűjtése.

## Prognosztika

- Jelenleg nincs olyan jel, amely az első 72 órában megbízhatóan prognosztizál.
- Tág, fénymerev pupilla, kiesett corneareflex, alacsony GCS, légzésindítás hiánya és egyszerű görcsroham egyike sem jelez rossz prognózist az első 72 órában.
- Szintén nem prognosztikus önmagában az életkor, illetve a cpr időtartama.
- Mindezek tudatalatti értékelése kevésbé intenzív, így szuboptimális ellátáshoz vezethet.



## Betegelhelyezés és transzport

- Az újraélesztett beteget lehetőség szerint PCI háttérű, nagy esetszámmal dolgozó, komplex postresuscitációs ellátást adó intézetbe kell vinni.
- Fel kell készülni a re-arrestre: felszívott adrenalin, betegen hagyott defibrillátor-elektrodák, pilótával egyeztetés defibrillálásról és gyors landolás igényéről.
- Átadásig elérendő célok:
  - SpO<sub>2</sub> 92-96 %
  - etCO<sub>2</sub> 35-40 Hgmm
  - SBP > 90 Hgmm
  - vc > 6 mmol/l
  - T<sub>oes</sub> ≤ 36,0 °C



POSTRESUSCITATIÓS CSEKLISTA	
<b>AB</b>	<ul style="list-style-type: none"><li><input type="checkbox"/> Definitív légút biztosítva (ETI)</li><li><input type="checkbox"/> FiO<sub>2</sub> csökkentés megfontolva (SpO<sub>2</sub> 92-96%)</li><li><input type="checkbox"/> Tüdőprotektív VT beállítva</li><li><input type="checkbox"/> etCO<sub>2</sub> 35-40 Hgmm-en tartva</li><li><input type="checkbox"/> Hosszú hatású relaxáns megfontolva</li></ul>
<b>C</b>	<ul style="list-style-type: none"><li><input type="checkbox"/> SBP &gt; 90 Hgmm biztosítva</li><li><input type="checkbox"/> Sz.e. sinusritmust célzó kezelés elindítva</li><li><input type="checkbox"/> 12-EKG értékelve</li><li><input type="checkbox"/> PCI centrumba szállítás megfontolva</li></ul>
<b>D</b>	<ul style="list-style-type: none"><li><input type="checkbox"/> Induló neurológiai status rögzítve</li><li><input type="checkbox"/> Sz.e. hármas görcsgátlás elindítva</li><li><input type="checkbox"/> Hypoglycaemia kizárva / korigálva</li><li><input type="checkbox"/> Sedatioanalgesia beadva</li><li><input type="checkbox"/> Éberségi jelek ellenőrizve</li><li><input type="checkbox"/> Maghőmérséklet monitorozva</li><li><input type="checkbox"/> 32,0°C alatt aktív melegítés</li><li><input type="checkbox"/> 36,0°C alatt egyénre adaptált hűtve tartás</li><li><input type="checkbox"/> 36,0°C és a felett komplex hűtés, relaxálással</li><li><input type="checkbox"/> 37,0°C és a felett lázcsillapítás</li></ul>
<b>E</b>	<ul style="list-style-type: none"><li><input type="checkbox"/> Releváns anamnézis begyűjtve</li><li><input type="checkbox"/> CPR idők kiderítve</li><li><input type="checkbox"/> Code Summary begyűjtve</li><li><input type="checkbox"/> Hozzá tartozó elérhetőség feljegyezve</li></ul>



## Irodalomjegyzék

1. Nolan JP, Sandroni C, Böttiger BW, et al. European Resuscitation Council and European Society of Intensive Care Medicine Guidelines 2021. Post-resuscitation care. Resuscitation. 2021;161:220-269.
2. Van de Voorde P, Truner NM, Djakow A, et al. European Resuscitation Council Guidelines 2021: Paediatric Life Support. Resuscitation. 2021;161:327-387.
3. Wang CH, Chang WT, Huang CH, et al. The effect of hyperoxia on survival following adult cardiac arrest: a systematic review and meta-analysis of observational studies. Resuscitation. 2014;85:1142-8.
4. McKenzie N, Williams TA, Tohira H, et al. A systematic review and meta-analysis of the association between arterial carbon dioxide tension and outcomes after cardiac arrest. Resuscitation. 2017;111:116-26.
5. Lemkes JS, Janssens GN, van der Hoeven NW, et al. Coronary Angiography after Cardiac Arrest without ST-Segment Elevation. NEJM. 2019;380:1397-407.
6. Arrich J, Holzer M, Havel C, et al. Hypothermia for neuroprotection in adults after cardiopulmonary resuscitation. Cochrane Database Syst Rev. 2016;2:CD004128.
7. Donnino MW, Andersen LW, Berg KM, et al. Temperature Management After Cardiac Arrest: An Advisory Statement by the Advanced Life Support Task Force of the International Liaison Committee on Resuscitation and the American Heart Association Emergency Cardiovascular Care Committee and the Council on Cardiopulmonary, Critical Care, Perioperative and Resuscitation. Circulation. 2015;132:2448-56.
8. Bernard SA, Smith K, Finn J, et al. Induction of Therapeutic Hypothermia During Out-of-Hospital Cardiac Arrest Using a Rapid Infusion of Cold Saline: The RINSE Trial (Rapid Infusion of Cold Normal Saline). Circulation. 2016;134:797-805.
9. Scales DC, Cheskes S, Verbeek PR, et al. Prehospital cooling to improve successful targeted temperature management after cardiac arrest: A randomized controlled trial. Resuscitation. 2017;121:187-94.
10. Lascarrou JB, Merdij H, Le Gouge A, et al. Targeted Temperature Management for Cardiac Arrest with Nonshockable Rhythm. NEJM. Published on-line. DOI: 10.1056/NEJMoa1906661.
11. Dankiewicz J, Cronberg T, Lilja G, et al. Hypothermia versus Normothermia after Out-of-Hospital Cardiac Arrest. NEJM. 2021;384:2283-2294.
12. Schober A, Sterz F, Laggner AN, et al. Admission of out-of-hospital cardiac arrest victims to a high volume cardiac arrest center is linked to improved outcome. Resuscitation. 2016;106:42-8.
13. Elmer J, Rittenberger JC, Coppler PJ, et al. Long-term survival benefit from treatment at a specialty center after cardiac arrest. Resuscitation. 2016;108:48-53.



<b>Verzió 4</b>	JELLEN DOKUMENTUM (2023.05.08.)
<b>Cím</b>	Postresuscitációs ellátás
<b>Szerzők</b>	Dr. Erőss Attila, Dr. Petróczy András, Légimentő orvosszakmai munkacsoport
<b>Változások</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Sedatio, analgesia, relaxálás blokk</li><li>• Heparin alkalmazás egyértelműsítés</li><li>• Görcsgátlás frissítés</li><li>• Hőmérséklet kontroll pontosítás</li></ul>

<b>Verzió 3</b>	2019.10.01.
<b>Cím</b>	Postresuscitációs ellátás
<b>Szerzők</b>	Dr. Erőss Attila, Dr. Petróczy András
<b>Változások</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Új formátum, revíziós történet</li><li>• Eljárásrend felnőtt és gyermek ellátásra egyaránt vonatkozik</li><li>• Tömörebb, átdolgozott szövegezés</li><li>• Szekunder transzportra vonatkozó pRoSC elvek érvényességi ideje 72 órára pontosítva</li><li>• Postresuscitációs „csomag” elvének bevezetése</li><li>• Javaslat a fedélzeti előkészületekre pRoSC beteghez vonulás esetén</li><li>• Célzott oxigenizáció új céltartománnyal (SpO<sub>2</sub> 92-96%)</li><li>• Evidencia hiányában a vazóaktív szer választás egyéni mérlegelésre bízva</li><li>• Korrigált szinkron kardioverziós energiák</li><li>• PCI-ra referálandók körének bővítése a STEMI ekvivalensekkel</li><li>• Nasogastricus TAG adása ACS-ben törölve</li><li>• Vércukor céltartomány alsó határának emelése 6 mmol/l-re</li><li>• Új hőmérséklet céltartomány (32,0 - 36,0°C)</li><li>• Új, egyénre szabott hőmérséklet kontrollálási stratégia</li><li>• Nagy volumenű, hűtött infúzió rutinszerű adásának kerülése</li><li>• Célzott hűtve tartás kontraindikációinak ritkulása</li><li>• Nagy esetszámmal dolgozó intézmények preferálása célintézményként</li><li>• Átadásig elérendő célparaméterek nevesítve</li><li>• Frissített pRoSC csekklista, bizonyos monitorozási elemek törlésével, mivel azokat az utána következő kérdések értelemszerűen ellenőrzik</li></ul>

<b>Verzió 2</b>	2012.10.08., 2014.02.21., 2015.03.25.
<b>Cím</b>	Postresuscitációs ellátás
<b>Szerzők</b>	ERC, MRT, Dr. Erőss Attila, Dr. Petróczy András





<b>Verzió 1</b>	2010.11.03.
<b>Cím</b>	Posztresuscitációs ellátás
<b>Szerzők</b>	Dr. Dombóvári Zalán