



Koponyasérültek ellátása

Kiadás dátuma	2019.10.01.	Jóváhagyta	Dr. Radnai Márton orvos igazgató
Következő revízió	2021.10.01.	Vonatkozik	Kivonuló eü. személyzet

Célok

- Leírni a koponyasérültek neuroprotektív ellátásának elemeit.
- Leírni a beékelődés felismerését és kezelését.

Háttér

- A klasszikus osztályozás GCS szerint történik (15-13 enyhe / 12-9 közepes / 8-3 súlyos).
- A helyszínen elsősorban a súlyos agitáció, az alacsony vagy progresszíven romló GCS, illetve a fokális neurológia jelek alapján lehet azonosítani a súlyos koponyasérülteket.
- A HEMS fő fókusza a szekunder károsodást okozó folyamatok (hypoxia, hypo/hypercapnia, hypotensio, hypoglycaemia, ICP emelkedés, hyperthermia) megelőzése, korrigálása.

Ellátás

- Rutin traumás betegvizsgálat és monitorozás.
- Agitált koponyasérült szedálása 1-2 mg / 0,02 mg/kg midazolam bólusok titrálásával. Hypovolaemia, sokk, hypotensio esetén kisebb dózis javasolt.
- Csökkent tudat esetén maximálisan nyitott alaplégútra törekvés (OP, 2x NP, fenntartott áll kiemelés, szükség esetén folyamatos NP szívás). NP tubus óvatos levezetése még basistörés esetén is megkísérlendő (kockázat < előny), de ellenállást tapasztalva megszakítandó.
- Oxigénadás (NVLM 15 l/perc).
- Megfelelő szisztolés vérnyomás fenntartása folyadékbólusokkal ± noradrenalinval (izolált koponyasérülés: 120 Hgmm, nem komprimálható vérzés gyanúja: 100-110 Hgmm).
- Hypoglycaemia korrigálása.
- Preventív görcsgátlás nem javasolt, de convulsio esetén azonnal kezelendő.
- Tranexámsav 1 g iv. adása minden GCS < 13 koponyasérültnek, függetlenül az egyéb traumától. GCS 13-15 esetén is adandó, de csak vérzéses jellegű koponya CT-vel rendelkező sérültnek (típusosan a szekunder transzportra átvett, CT-n átesett sérült).

RSI specifikumok

- Az RSI célja azon koponyasérültek neuroprotektív ellátásának elősegítése, akik légútja fenyegetett, vagy tudatszintjük alacsony / progresszíven romló, vagy súlyosan agitáltak.
- Intubálendő az a koponyasérült is, akinek az agitáltsága midazolam adása után megszűnik, azonban intracranialis folyamat gyanúja felmerül.



- Ha a HEMS személyzet vérnyomáskiugrástól tart, és a telefonos konzultáció ezt javasolja, a csekklista elején 1-2 mcg/kg iv. fentanyl adható. Egyéb esetben a fentanyl nem képezi a standard RSI részét, mivel midazolammal történő kombinációja súlyos légzésdepressziót okozhat, ezáltal crash légúti helyzetet teremthet.

Postintubációs neuroprotektív ellátás

- Rutin sedatoanalgesia és relaxálás, lefedve az átadás (ingergazdag) időszakát is.
- Neuroprotektív lélegeztetés:
 - Ha a pulzoximetria görbéje megbízható és a beteg nem tűnik anaemiásnak, akkor a FiO₂ titrálásával SpO₂ 92-96% állítandó be. Egyéb esetben FiO₂ 1,0 alkalmazandó.
 - Percventilláció beállítása etCO₂ alapján (cél: 35-40 Hgmm)
 - PEEP 5 Hgmm
- Tubusrögzítő szalag okozta vénakompresszió kerülése.
- Headblock felhelyezése után nyakrögzítő gallér lazítása.
- Sérült fejtégének megemlése.
- Maghőmérséklet megkezdése. 37°C felett kitakarás, hűtés.

ICP emelkedés és beékelődés

- ICP emelkedés gyanúját veti fel az intubálás előtt már romló GCS, az anisocoria kialakulása vagy romlása, valamint az extenziós végtagi tónusfokozódás. Ezen betegek:
 - pupillája és vérnyomás / pulzus kinetikája szorosan figyelendő
 - nervus opticus ultrahang vizsgálata megfontolandó (lásd oktatási anyag).
- Egyértelmű beékelődési jel a Cushing-reflex (BPsys > 160 Hgmm és bradycardia), illetve a tág, fénymerevvé váló pupilla(ák). Megjelenésük esetén a teendő:
 - Ha lehetséges, a fejvég további emelése
 - Hyperventilláció etCO₂ 30-35 Hgmm céltartományba
 - Hypertoniás (7,5%) sóoldat gyors adása beékelődési jelek megszűnéséig vagy 4 ml/kg (maximum 200 ml) térfogatig.

Gyermek koponyasérültek

- Az ellátás alapelvei megegyeznek.
- Csecsemőkorban, az összezsugorodás hiánya miatt a koponyában nagyobb, akár sokkírozó vérzés is előfordulhat. Ezzel szemben az ICP emelkedés késői jel.
- A gyermek gyermekidegsebészeten jártas egyetemi / országos centrumba szállítandó.

Irodalomjegyzék

1. Carney N, Totten AM, O'Reilly C, et al. Guidelines for the Management of Severe Traumatic Brain Injury, Fourth Edition. Neurosurgery. 2017;80:6-15.
2. Egészségügyi Szakmai Kollégium 002049. A súlyos koponya/agysérültek ellátásáról, a koponyasérültek osztályozásáról (2017-2020). Retrieved 01/08/2019 from <https://kollegium.aek.hu/Download/Download/3354>



3. ATLS® Advanced Trauma Life Support® Student Course Manual. 10th Ed. Chicago, IL. American College of Surgeons; 2018.
4. Greenberg MS. Handbook of Neurosurgery. 8th ed. New York, NY. Thieme; 2016.
5. Shein SL, Ferguson NM, Kochanek PM, et al. Effectiveness of Pharmacological Therapies for Intracranial Hypertension in Children With Severe Traumatic Brain Injury – Results From an Automated Data Collection System Time-Synched to Drug Administration. *Pediatr Crit Care Med.* 2016;17:236-45.
6. Kochanek PM, Carney N, Adelson PD, et al. Guidelines for the acute medical management of severe traumatic brain injury in infants, children, and adolescents – second edition. *Pediatr Crit Care Med.* 2012;13 Suppl 1:S1-82.
7. Haddad SH, Arabi YM. Critical care management of severe traumatic brain injury in adults. *SJTREM.* 2012;20:12.
8. Harutjunyan L, Holz C, Rieger A et al. Efficiency of 7.2% hypertonic saline hydroxyethyl starch 200/0.5 versus mannitol 15% in the treatment of increased intracranial pressure in neurosurgical patients – a randomized clinical trial. *Crit Care.* 2005;9:R530-R540.
9. Yutthakasemsunt S, Kittiwatanagul W, Piyavechvirat P, et al. Tranexamic acid for patients with traumatic brain injury: a randomized, double-blinded, placebo-controlled trial. *BMC Emerg Med.* 2013;13:20.
10. Sprigg N, Flaherty K, Appleton J, et al. Tranexamic acid for hyperacute primary IntraCerebral Haemorrhage (TICH-2): an international randomised, placebo-controlled, phase 3 superiority trial. *Lancet.* 2018;391:2107-15.
11. Robert I, Shakur-Still H and The CRASH-3 trial collaborators. Effects of tranexamic acid on death, disability, vascular occlusive events and other morbidities in patients with acute traumatic brain injury (CRASH-3): a randomised, placebo-controlled trial. *Lancet.* [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(19\)32233-0](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(19)32233-0). Published Online October 14, 2019. Accessed October 15, 2019.



Verzió 3	JELLEN DOKUMENTUM (2019.10.01.)
Cím	Koponyasérültek ellátása
Szerzők	Dr. Czabajszki Máté, Dr. Hetzman T. László, Dr. Erőss Attila, Dr. Sütöri Dávid
Változások	<ul style="list-style-type: none">• Új formátum, revíziós történet• Átfogalmazott, rövidített szöveg, aspecifikus ellátási elemek említésnek mellőzése• Egységesített célvényomások• Intubált betegnél célzott oxigenizáció említése• CRASH-3 vizsgálat alapján tranexámsav beemelése a koponyasérültek ellátásába.• ICP emelkedés és beékelődés egyértelmű szétválasztása• Beékelődés esetén további fejemelés említése• Szigorúbb normothermiára törekvés• Nervus opticus ultrahangozás említése, utalás az oktatási anyagra• Gyermek rész – identikus elemek miatti – rövidítése
Verzió 2	2013.11.20., 2015.03.25., 2016.12.20.
Cím	Koponyasérültek helyszíni ellátása
Szerzők	Dr. Czabajszki Máté, Dr. Hetzman T. László
Verzió 1	OKTATÁSI ANYAG (2013.08.15.)
Cím	Koponyasérültek helyszíni ellátása
Szerzők	Dr. Czabajszki Máté, Dr. Hetzman T. László