

Kakovost v zdravstvu/Quality in health service

PRIPOROČENE SMERNICE ZA UKREPE IN ZDRAVLJENJE PRI POŠKODOVANCIH S HUDO POŠKODBO GLAVE

*Slovensko združenje za intenzivno medicino**

Prispelo 2002-12-10, sprejeto 2003-11-04; ZDRAV VESTN 2004; 73: 31-6

Predgovor

Pred nami je druga dopolnjena izdaja priporočil za zdravljenje poškodovancev s hudo poškodbo glave. Prva izdaja priporočil za zdravljenje hude poškodbe glave je bila izdana v okviru Slovenskega združenja za intenzivno medicino (SZIM) leta 2002 v zelo majhni nakladi, ker je bila namenjena slovenskim zdravnikom, ki delajo v intenzivni in urgentni medicini. SZIM je leta 1999 povzelo novo in enotno obliko izobraževanja intenzivistov (PACT – Patient Oriented Acute Care Therapy), ki ga priporoča evropsko združenje za intenzivno medicino. Prvi sklop izobraževanja je bil namenjen diagnostiki in zdravljenju hude možganske poškodbe. Ob pripravi na predstavitev smernic za zdravljenje poškodovancev s hudo poškodbo glave je bila ugotovljena velika razlika v pristopu in zdravljenju te skupine bolnikov v Sloveniji. Oblikovana je bila interdisciplinarna skupina, ki je pod vodstvom dr. Ane Špec-Marn prilagodila smernice slovenskemu prostoru in upoštevala tukajšnje razmere.

Strokovni in izvršilni odbor SZIM je smernice z naslovom »Priporočene smernice za ukrepe in zdravljenje pri poškodovancih s hudo poškodbo glave« potrdil in predstavil Slovenskemu zdravniškemu društvu.

Takoj po izidu priporočil leta 2002 so bili v skupino za pripravo smernic vključeni še drugi strokovnjaki z namenom, da bi jih uskladili z vejami medicine, ki se s hudo poškodbo glave srečujejo pri svojem delu. Soglasje vseh strok je bilo doseženo septembra 2003. Delo skupine s tem ni končano, saj bo vsako leto ponovno proučila veljavnost priporočil in jih v skladu z doktrino tudi dopolnila.

V imenu SZIM se zahvaljujem članom skupine za pripravo priporočil, ki so neutrudljivo stremeli k cilju, tj. enotni obravnavi poškodovancev s hudo poškodbo glave v Sloveniji in s tem k boljšemu preživetju. Zahvaljujem se tudi Slovenskemu zdravniškemu društvu, ki je omogočilo, da bodo priporočene smernice našle pot do vsakega slovenskega zdravnika.

Predsednik SZIM
Zvonko Borovšak

Uvod

Poškodba glave s spremljajočo (hudo) okvaro možganov je danes med vodilnimi vzroki visoke umrljivosti in invalidnosti, zlasti med mlajšimi in populacijo srednjih let. V letu 2001 je bilo v slovenskih bolnišnicah zdravljenih 30.000 poškodovancev in statistični podatki kažejo, da je imelo 29% poškodbo glave. V tem letu je bilo ambulantno pregledanih 570.000 bolnikov in od teh jih je imelo 13% (okoli 75.000) poškodbo glave. Bolnišnično zdravljenje poškodb glave je torej pogost, zahteven in dinamičen proces, v katerem sodelujejo zdravniki različnih specialnosti in drugo medicinsko in nemedicinsko osebje. S strokovno prvo medicinsko oskrbo pričnemo takoj na kraju nesreče in z njo nadaljujemo med prevozom ter nato v bolnišnici. Tam moramo imeti na voljo strokovno medicinsko osebje, opremo in možnosti za diagnostiko. V bolnikovem interesu je, da je strokovno osebje izurjeno in izkušeno, zlasti za nujne postopke.

V zadnjih nekaj desetletjih se je znatno povečalo znanje o patofizioloških dogajanjih po možganskih poškodbah. Bistvo spoznanj je, da nevrološke okvare ne nastanejo takoj v trenutku nezgode, marveč se razvijajo v prvih urah in dneh po nesreči. Še več, sedaj poznamo uničujoče učinke različnih zapletov v možganih, ki jih lahko spremljamo na klinični in biokemični ravni. Nova spoznanja so pripeljala do boljšega nadzora (monitoringa) in zdravljenja ter do uporabe zdravil, ki obetajo boljši izid po možganski poškodbi. Upoštevajoč smernice po statističnih podatkih ugotavljamo, da se je tradicionalno zdravljenje hudih poškodb glave izboljšalo. Tako Stocchetti s sodelavci (2) poroča o 14% umrljivosti in dober izid opisuje v 59%. Podobne rezultate navajajo tudi drugi avtorji (3).

Ze v preteklosti so posamezniki skušali uporabiti smernice pri zdravljenju hudih poškodb glave na osnovi dolgotrajnih izkušenj in dognanj. Takšne smernice pa so bile subjektivne. Metodološki načini so v zadnjih letih pripeljali do smernic, ki so nastale na osnovi znanstvenih raziskav. Zato se je uporaba sodobnih smernic močno razširila po vsem svetu. Smernice zadevajo ključna vprašanja pri postopkih zdravljenja po hudi možganski poškodbi na osnovi Glasgowske točkovne lestvice (Glasgow Coma Scale, GCS) (3-8). Predlagane smernice

* Vodja delovne skupine Ana Špec-Marn. Pri sestavljanju smernic so sodelovali avtorji (po abecednem vrstnem redu): Bojana Beović (KC Ljubljana), Zvonko Borovšak (SB Maribor), Roman Bošnjak (KC Ljubljana), Tatjana Bukovac (KC Ljubljana), Meta Fetic (KC Ljubljana), Gvido Gumzej (KC Ljubljana), Maja Golmajer (SB Celje), Danijel Grabar (SB Murska Sobota), Tomislava Habinc-Hribar (KC Ljubljana), Primož Hribar (KC Ljubljana), Jernej Knific (KC Ljubljana), Lučka Koscec (SB Novo mesto), Barbara Kosmina (SB Izola), Boriana Kremžar (KC Ljubljana), Konrad Kuštrin (SB dr. Franca Derganca, Nova Gorica), Matej Lipovšek (SB Maribor), Anica Novak (KC Ljubljana), Eva Pogačar (SB Jesenice), Damijan Polh (SB Izola), Vikica Rus-Vavpot (SB Slovenj Gradec), Tatjana Smole (SB Maribor), Miha Škrbec (KC Ljubljana), Ana Špec-Marn (KC Ljubljana), Viktor Švigelj (KC Ljubljana), Martin Tonin (KC Ljubljana), Ivan Vidmar (KC Ljubljana), Dušan Vlahović (KC Ljubljana), Martina Zupančič (Ortopedska bolnišnica Valdoltra).

pa ne nudijo vseh odgovorov in niso dokončne ter puščajo odprt prostor pri tistih poglavjih, kjer še nimamo znanstveno razvidnih dokazov. Zato so potrebne nadaljnje raziskave. V tem pogledu smernice ne pomenijo nečesa dokončnega in nespremenljivega. Naša odločitev, ali jih bomo uporabili ali ne, mora sloneti pri vsakem posameznem primeru na medicinskih dejstvih in okoliščinah ter na osnovi razpoložljivih moči in sredstev. Koristnost smernic in njihova uporaba pa sta se v praksi pokazali za ugodno in dobro. Zato je Slovensko združenje za intenzivno medicino izdalo priporočene smernice, namenjene v oporo vsem, ki zdravijo poškodovance s hudo poškodbo glave in možganov. Namen smernic je torej v prvi vrsti preprečiti ali zmanjšati nastanek sekundarne možganske okvare, bodisi zaradi hipoksije ali hipotenzije, ki sta najpogostejša dejavnika pri nastanku sekundarne možganske okvare. Potravmatski zapleti so pogosto nepredvidljivi, zato vedno priporočamo strokovno zavzetost in pazljivost prav v zgodnjem obdobju po poškodbi. Ta čas zahteva resnično hitro in učinkovito ukrepanje, ko se praviloma prepletajo terapevtski postopki in večplastna diagnostika. Priporočene smernice so prilagojene našim razmeram in pozvete po smernicah iz Amerike in Evrope. Seveda pa niso nekaj dokončnega in nespremenljivega. Kot se bo z razvojem znanja spreminjala stroka ter s tem potrebe v slovenskem prostoru, se bodo prilagajale in dopolnjevale tudi smernice. Pri tem ne smemo prezreti vloženega truda in dela kolegov, ki so jih sestavljali v upanju, da bo zdravljenje vseh s poškodbo glave bolj pregledno in enotno.

Ocena stanja in potrebni ukrepi na kraju nesreče

Poškodovancu z oceno stanja zavesti po GCS ≤ 8 (huda poškodba glave, HPG) moramo takoj:

1. zagotoviti prosto dihalno pot,
2. optimizirati oksigenacijo in predihanost,
3. zagotoviti hemodinamsko stabilnost,
4. narediti orientacijski nevrološki pregled,
5. ugotoviti in zabeležiti vse o stanju poškodovanca in o mehanizmu nesreče.

Zagotavljanje proste dihalne poti

- Pri vsakem poškodovancu s HPG moramo misliti na poškodbo vratne hrbtenice (obvezni so namestitve vratne opornice, pazljivost pri intubiranju – intubiranje brez reklinacije glave in ob zunanjem pritisku na ščitasti hrustanec – Sellickov maneuver).
- Vse bolnike s HPG, ki imajo GCS ≤ 8 ali imajo vrednost, ocenjeno samo z motorično lestvico < 5 , intubiramo in nadzorujemo predihanost.
- Med intubacijo moramo preprečiti vdih (aspiracijo) želodčne vsebine (Sellickov maneuver).
- Intubirane bolnike analgeziramo, sediramo in po potrebi tudi relaksiramo. Priporočeni analgetiki, sedativi in relaksanti so v razpredelnici 1.

Optimizacija oksigenacije in predihanosti

Ker je hipoksija pomemben dejavnik, ki sodeluje pri nastanku sekundarne možganske okvare, moramo brez odlašanja, po sprostivni dihalne poti pred intubiranjem, prav vsakemu poškodovancu s HPG preko obrazne maske dajati velik pretok kisika ($10\text{ l O}_2/\text{min}$). Po intubiranju poškodovanca s HPG vzdržujemo s kisikom vrednost $\text{SaO}_2 > 95\%$.

Poškodovanca v zgodnji fazi po poškodbi glave NE hiperventiliramo. Ogljikov dioksid v izdihanem zraku – ETCO_2 pri poškodovanih s HPG in z normalnim krvnim tlakom vzdržujemo med 4,0 in 4,66 kPa (30–35 mm Hg).

Razpr. 1. Priporočeni analgetiki, sedativi in relaksanti ter njihovo odmerjanje za intubiranje in prevoz poškodovancev s HPG z oskrbljeno dihalno potjo.

Zdravilo	Odrasli	Otroci (< 8 let in manj kot 25 kg)
Fentanyl	0,1–0,15 mg i. v.	0,001–0,002 mg/kg TT i. v. (1–2 $\mu\text{g/kg}$ TT i. v.)
Piritramid (Dipidolor)	0,05–0,1 mg/kg telesne teže (TT) i. v.	
Etomidat (Nalgol, Hypnomidate)	0,1–0,2 mg/kg TT i. v.	
Midazolam (Dormicum)	0,04–0,07 mg/kg TT i. v.	0,05–0,1 mg/kg TT i. v.
Natrijev-tiopental (Nesdonal)	1–3 mg/kg TT i. v.	1–3 mg/kg TT i. v.
Ketamin S (analgetični odmerek)	0,125–0,25 mg/kg TT i. v., 0,25–0,5 mg/kg TT i. m.	
Sukcinilholin (Leptosuccin)	1–1,5 mg/kg TT i. v.	1 mg/kg TT i. v.
Vekuronij (Norcuron)	0,1 mg/kg TT i. v.	0,1–0,2 mg/kg TT i. v.

Začetni ukrepi za zagotavljanje hemodinamske stabilnosti

Hipovolemija in hipotenzija sta tudi pomembna dejavnika pri nastanku sekundarne možganske okvare. Ko smo poškodovancu zagotovili prosto dihalno pot ter umetno dodajanje kisika, ocenimo delovanje srca in krvnega obtoka ter ukrepamo:

- vsakemu poškodovancu vstavimo dve široki periferni i. v. kanili G 14–16 (*pri otrocih odvisno od starosti G 18–24; pri otrocih do 6 let starosti je ob neuspešni vzpostavitvi periferne i. v. kanile možen tudi intraosalni pristop*).
- Sistolni krvni tlak za odraslega poškodovanca mora biti > 120 mm Hg (16 kPa) zato, da zagotovimo ustrezen tlak prekrvitve v možganih. *Zaželeni sistolni tlak za dojenčka je 80 mm Hg (10,66 kPa), za otroke do 10. leta 90 mm Hg (12 kPa) in za otroke po 10. letu starosti 100 mm Hg (13,33 kPa).*
- Če se pojavi arterijska hipotenzija, moramo najprej preveriti, ali ima poškodovanec poleg poškodbe glave morda še druge poškodbe.

Hipotenzija je, če ima:

- *novorojenček sistolni tlak ≤ 60 mm Hg (≤ 8 kPa);*
- *otrok do 1. leta starosti ≤ 70 mm Hg ($\leq 9,33$ kPa);*
- *otrok od 1.–10. leta $\leq 70 + (\text{leta} \times 2)$ mm Hg [$(\leq 9,33 + (\text{leta} \times 2)$ kPa)];*
- *otrok nad 10 let in odrasli < 90 mm Hg (< 12 kPa);*
- Uporabljamo izotonične raztopine za i. v. dajanje (Ringerjeva raztopina, 0,9-odstotna raztopina NaCl) in koloide (6-odstotna raztopina HES). *Otrokom koloidov praviloma ne dajemo.*
- Če kljub primerni hidraciji hipotenzija traja še naprej, lahko za normalizacijo krvnega tlaka uporabimo vazopresorske učinkovine, praviloma samo dopamin (2–5 $\mu\text{g/kg}$ TT/min oziroma do želenega učinka). Ostale učinkovine iz te skupine zdravil naj bodo pridržane samo za uporabo v bolnišnici.

Orientacijski nevrološki pregled

Ocenimo stanje zavesti po GCS, ocenimo enakost in reakcijo zenic, gibljivost udov in zabeležimo podatke o morebitnih krčih.

Dokumentacija

Natančno beležimo vse podatke, ki so na voljo. Zelo so pomembni podatki o stanju zavesti, enakosti in odzivanju zenic,

dihanju, hipotenziji in hipoksemiji. Zabeležimo, ali smo opazili krče, bruhanje in vdih želodčne vsebine. Zabeležimo tudi vse naše ukrepe in spremembe pri poškodovancu.

Prevoz

Ker moramo poškodovanca s HPG nadzorovati tudi med prevozom s kraja nesreče v bolnišnico, je potreben naslednji *osnovni nadzor*:

- poškodovancu namestimo elektrode EKG in nadziramo srčni ritem;
- neinvazivno merimo krvni tlak;
- pri umetnem dihanju poškodovancu nadzorujemo CO₂ v izdihanem zraku; ET_{CO}₂ naj bo 4,0–4,66 kPa (30–35 mm Hg);
- SaO₂ naj bo > 95%;
- merimo telesno temperaturo;
- spremljamo stanje zavesti, enakost in odzivanje zenic.

Urgentni blok

V urgentnem bloku preverimo in zagotavljamo prosto dihalno pot, optimizacijo oksigenacije, dihanje ali umetno ventilacijo ter hemodinamske stabilnosti. Poškodovanca pregledamo v celoti, pozornost posvetimo tudi zunanjim znakom poškodbe glave in naredimo nevrolški pregled.

Posegi v urgentnem bloku

V urgentnem bloku poškodovancu s HPG, tudi s poškodbo glave v sklopu politravme, vstavimo:

- kateter v osrednjo veno, npr. veno subklavijo;
- arterijski kateter za invazivno merjenje krvnega tlaka;
- urinski kateter, ki ima dodatek za merjenje osrednje (centralne) temperature;
- razbremenilno želodčno cevko skozi usta – tudi pred prevozom, daljšim od 1 ure.

Odraslim poškodovancem s HPG in pridruženimi drugimi hudimi poškodbami (npr. poškodba prsnega koša), če je indicirano, vstavimo pljučni arterijski kateter (v urgentnem bloku ali kasneje na oddelku za intenzivno zdravljenje življenjsko ogroženih bolnikov).

Nevrolški pregled

1. Ocena stanja zavesti: Glasgowska točkovna lestvica – GCS (razpr. 2).

Razpr. 2. Glasgowska točkovna lestvica – GCS.

E. Odpiranje oči	Spontano	4
	Na ukaz	3
	Na bolečino	2
	Ni	1
V. Besedni odgovor (otroci*)	Orientiran	5
	Zmeden	4
	Neustrezne besede	3
	Nerazumljive besede	2
	Ni	1
M. Motorični odgovor	Uboga ukaze	6
	Smotni gibi – lokalizira bolečino	5
	Odmik na bolečino	4
	Fleksija na bolečino	3
	Ekstenzija na bolečino	2
	Ni	1
Seštevek (E+V+M)		3–15

* Pri otrocih, starih 4 leta ali manj, je besedni odgovor prilagojen starosti:
 Se smeje, sledi predmetom in zazna zvok 5 točk
 Joka in se neustrezno odziva na predmete ali zvok 4 točke
 Neutolažljivo joka in stoka 3 točke
 Je razdražen in se ne da pomiriti 2 točki
 Brez odgovora 1 točka

O hudi poškodbi glave govorimo, če je GCS ≤ 8, zmerni, če je GCS 9–12, in blagi, če je GCS 13–15 točk.

2. Ocena oblike, velikosti, enakosti in odzivanja zenic na osvetlitev.
3. Lega zrkla in spontani gibi zrkla.
4. Kornealni refleksi.
5. Refleksi kašlja, žrelni refleksi.
6. Tip dihanja.
7. Položaj telesa in udov.

Diagnostične preiskave v urgentnem bloku

Laboratorijske preiskave

Odvzamemo vzorce krvi za določitev krvnega sladkorja, hemograma, sečnine in kreatinina, elektrolitov, jetrnih testov, testov strjevanja krvi, krvne skupine, plinsko analizo arterijske krvi. Lahko odvezamemo tudi vzorec krvi za raven alkohola, sedativov in mamil ter napravimo test nosečnosti, če je za to indikacija. Pri šokiranih poškodovancih s HPG vzamemo tudi vzorec krvi za določitev laktata.

Radiološke preiskave

Pri poškodovancu s hudo poškodbo glave opravimo naslednje preiskave:

- CT glave in CT prehodov vratne hrbtenice; za CT preostale vratne hrbtenice bo travmatolog skupaj z radiologom na osnovi RTG slike vratne hrbtenice presodil, ali je to potrebno;
- RTG glave v dveh projekcijah, če ni narejen CT;
- RTG vratnega dela hrbtenice v dveh projekcijah, če ni narejen CT;
- RTG prsnih organov;
- RTG medenice;
- RTG prsnega in ledvenega dela hrbtenice v dveh projekcijah;
- RTG udov;
- UZ preiskava trebušnih organov pri sumu na krvavitev v trebuh.

Opomba: Zaporedje preiskav je odvisno tudi od poškodovančevega stanja. O tem odloča dežurni specialist, ki je zadolžen za poškodovanca.

Indikacije za CT glave

Nujni CT glave:

- Vsi poškodovanci, ocenjeni po GCS z 8 ali manj točkami;
- poškodovanci, ocenjeni po GCS z 9 do 15 točkami:
 - ki imajo nevrolške simptome in/ali znake;
 - ki se jim nevrolško stanje slabša;
 - ki imajo na RTG slikah viden zlom lobanjskega svoda (*pri otrocih, ki imajo na RTG viden zlom lobanjskega svoda in imajo GCS 15, počakamo s CT preiskavo in otroka hospitaliziramo ter opazujemo vsaj 5 dni; če opazimo klinične znake poslabšanja, takoj opravimo CT*);
 - ki imajo zlom lobanjske baze;
 - ki so doživeli popoškodbeni (posttravmatski) epileptični napad;
 - ki imajo impresijski zlom lobanjske kosti;
 - ki imajo perforantno ali penetrantno poškodbo glave;
 - ki imajo iztok likvorja skozi nos ali sluhovod;
 - ki imajo dokumentirano motnjo zavesti in so za dogodek amnestični;
 - intoksikacije.

Kontrolni CT glave:

- Takoj ob nevrolškem poslabšanju ali porastu znotraj lobanjskega (intrakranialnega) tlaka, ki ostaja povečan kljub terapevtskim ukrepom;
- do 24 ur po nujni operaciji;

- 24 ur po nujnem CT pri stabilnem kliničnem stanju in nadzorovani umetni ventilaciji pljuč.

Opomba: V primeru nejasnosti se posvetujte z nevrokirurgom v Ljubljani, Mariboru ali Celju.

Nevrokirurško operativno zdravljenje poškodovancev s poškodbo glave

Nujne operacije

- Akutni ekstraaksialni hematoma (subduralni, epiduralni), večji od 1 cm, s pomikom osrednjih struktur za več kot 5 mm pri nezavestnem poškodovancu.
- Kortikalna hemoragična kontuzija ali intracerebralni hematoma, večji od premera 2 cm, s pomikom osrednjih struktur za več kot 5 mm pri nezavestnem poškodovancu.
- Impresijski zlom lobanje, ki presega debelino lobanjske kosti.
- Impresijski zlom lobanje pri poškodovancu z nevrološkimi okvarami ne glede na globino vtisnenosti.
- Odprt impresijski zlom.
- Impresijski zlom pri poškodovancu, ki je doživel popoškodbeni epileptični napad, ne glede na globino vtisnenosti kosti.
- Penetrantne in perforantne poškodbe glave.

Nujno operacijo opravi nevrokirurg oziroma kirurg v regionalni bolnišnici, ki je usposobljen za takšne posege, po poprejšnjem posvetu z nevrokirurgom.

Indikacije za vstavev elektrode za merjenje znotraj lobanjskega tlaka (intrakranialni tlak – ICP)

- Poškodovanci s poškodbo glave, ocenjeni po GCS z 8 točkami ali manj.
- Poškodovanci s poškodbo glave, ocenjeni po GCS z več kot 8 točkami, ki imajo
 - motnje zavesti in je na CT slikah glave videti znake:
 - povečanega ICP (iztisnjene bazalne cisterne, premik srednje črte za > 5 mm);
- normalen CT glave in ob sprejemu dva pozitivna znaka od treh:
 - starost > 40 let;
 - enostransko ali obojestransko patološki motorični odgovor;
 - dokumentirano zmanjšanje sistolnega krvnega tlaka < 90 mm Hg (< 12 kPa) (oz. *ustrezne vrednosti pri dojenčkih in otrocih; glej podpoglavje – Začetni ukrepi za zagotavljanje hemodinamske stabilnosti*).

ICP-elektrodo vstavi nevrokirurg oziroma kirurg v regionalni bolnišnici, ki je usposobljen za takšen poseg, po poprejšnjem posvetu z nevrokirurgom.

Nadaljevalno nevrološko monitoriranje je neobvezno:

- Jugularna bulbna oksimetrija (SjvO₂),
- pO₂ v možganovini,
- TCD – skozilobanjska (transkranialna) doplerska preiskava,
- sproženi (evocirani) potenciali,
- mikrodializne tehnike,
- EEG.

Intenzivno zdravljenje hude možganske poškodbe (HMP) – kdaj in kako ukrepamo

Pri zdravljenju poškodovanca s HMP je izjemno pomembno, da sočasno vzdržujemo tako optimalno oksigenacijo kot tudi krvni tlak.

Zelene vrednosti znotraj lobanjskega tlaka (ICP):

- Pri odraslem ICP < 20 mm Hg (< 2,67 kPa);
 - *pri novorojenčku ICP < 10 mm Hg (< 1,33 kPa);*
 - *pri dojenčku in otroku ICP < 15 mm Hg (< 2 kPa).*
- Zelene vrednosti tlaka možganske prekrvitve (cerebralni perfuzijski tlak, CPP):

- Pri odraslem CPP > 60 mm Hg (> 8 kPa);
- *pri dojenčku in otroku CPP > 50 mm Hg (> 6,67 kPa).*

CPP = MAP – ICP

MAP = srednji arterijski tlak.

Ukrepamo, če so vrednosti ICP in CPP:

- Pri odraslem ICP > 20 mm Hg (> 2,67 kPa);
- *pri novorojenčku > 10 mm Hg (> 1,33 kPa);*
- *pri dojenčku in otroku > 15 mm Hg (> 2 kPa);*
- pri odraslem CPP < 60 mm Hg (< 8 kPa);
- *pri dojenčku in otroku CPP < 50 mm Hg (< 6,67 kPa).*

Osnovni ukrepi za zmanjševanje povečanega ICP

- Poglobljena sedacija in analgezija (izjemoma mišična relaksacija);
- dvig vzglavja za kot 15°–30° (pri normovolemičnih poškodovancih);
- vzdrževanje normotermije;
- vzdrževanje normokapnije.

Standardni ukrepi za zmanjševanje povečanega ICP

- Hiperventilacija. Priporočeni delni tlak ogljikovega dioksida v arterijski krvi paCO₂ naj bo 4–4,66 kPa (30–35 mm Hg).
- Manitol 0,25–0,3 g/kg TT v 20 minutah; odmerki manitola lahko ponovno odvisno od bolnikovega nevrološkega stanja in ICP, vendar previdno zaradi povratnega učinka (rebound fenomena). Osmolarnost seruma mora biti < 320 mOsmol/L, v laboratoriju Kliničnega centra v Ljubljani ustreza ta vrednost znižanju zmrzišča 595 mK.
- Ventrikularna drenaža po presoji nevrokirurga.

Zdravljenje, kadar opovedo osnovni in standardni ukrepi

- Barbiturat. Nesdonal v enkratnem začetnem odmerku 10 mg/kg TT v 30 min, nato ponovimo trikrat vsako uro po 5 mg/kg TT in nato damo nesdonal v infuziji 1 mg/kg TT/h. Zaželena terapevtska serumska koncentracija barbiturata je 3–4 mg % ali 0,12–0,16 mmol/L. Priporočljiv je nadzor z EEG. Zaradi stranskih učinkov uporabljamo barbiturat le pri hemodinamsko stabilnem poškodovancu. Pri odraslem poškodovancu, ki dobiva barbiturat, priporočamo invazivni hemodinamski nadzor (uporabo pljučnega arterijskega katetra).
- Zmerna hipotermija: osrednja temperatura 33,5 °C.
- Poglobljena hiperventilacija. PaCO₂ naj bo 3,7–4 kPa (28–30 mm Hg). Priporočamo merjenje SjvO₂, ki ne sme biti pod 55% normalne vrednosti, zato da se izognemo ishemiji možganov, ki nastane kot posledica čezmerne hiperventilacije.
- Dekompresijska kraniotomija. Opravi jo nevrokirurg oziroma za ta poseg usposobljeni kirurg v regionalni bolnišnici po posvetu z nevrokirurgom (uspeh tega posega še ni znanstveno dokazan).

Ukrepi za vzdrževanje tlaka prekrvitve v možganih s pomočjo dvigovanja srednjega arterijskega tlaka

- Vzdrževanje normovolemije:
 - izotonične raztopine kristaloidov (0,9-odstotne raztopine NaCl, Ringerjeva raztopina), koloidi;
 - zaželena vrednost hematokrita je 0,28–0,3 (28–30%).

- Uporaba vazoaktivnih učinkovin za dvig srednjega arterijskega tlaka, da dosežemo CPP > 60 mm Hg (> 8 kPa). Pred uporabo vazoaktivnih učinkovin mora biti poškodovanec primerno hidriran.
- Noradrenalin. Običajno je začetni odmerek 0,05 µg/kg TT/min, odmerek povečujemo do želene vrednosti krvnega tlaka; če dajemo noradrenalin zato, da bi zvišali vrednost srednjega arterijskega tlaka, priporočamo pri poškodovancu uvedbo pljučnega arterijskega katetra za invazivni hemodinamski nadzor.
- Dopamin. Običajni odmerek je 2–5 1g/kg TT/min oziroma prilagajanje do zelenega učinka.

Ukrepi za preprečevanje okužb

- Profilaktično damo antibiotik *samo* pri odprtem impresijskem zlomu in penetrantnih oz. perforantnih poškodbah (amoksiklav v običajnem odmerku: 1,2 g/8 ur i. v. pri odraslem *ali* 30 mg/kg TT na 8 ur i. v. pri otroku). Pri alergični reakciji na penicilin pride v poštev kombinacija cefalosporina 1. generacije (cefazolin) in metronidazola (efloran) oziroma kombinacija vankomicina, gentamicina (garamicin) in metronidazola. Pri poškodovancu z oslABLJENIM imunskim odzivom se posvetujemo z infektologom.
- Kontrola okužbe.
- Kirurški ukrepi.

Epileptični krči

- Protiepileptična zdravila uporabljamo profilaktično prvih sedem dni pri poškodovanih z impresijskim zlomom kosti, penetrantno ali perforantno poškodbo, možganskimi kontuzijami in po operativno odstranjenih travmatskih hematomih.
- Priporočeni odmerki zdravil za preprečitev zgodnje epilepsije:
 - karbamazepin (tegretol) tablete à 200 mg; prve tri dni dajemo 2 × 1/2 tablete (2 × 100 mg) dnevno, nato tri dni 1/2 tbl (100 mg) zjutraj in 1 tbl (200 mg) zvečer, nato dalje 2 × 1 tbl (2 × 200 mg dnevno); *pri otrocih od 3 meseca starosti dalje dajemo tegretol 15–20 mg/kg TT/dan v dveh odmerkih*;
 - fenobarbital (phenobarbiton) tablete 100 mg in 15 mg; priporočeni odmerek je 60–180 mg zvečer, *za dojenčke do 3 meseca starosti 10 mg/kg TT/dan v enem odmerku*;
 - fenitoin (epanutin) 17 mg/kg TT do največ 20 mg/kg TT i. v. s hitrostjo manj kot 50 mg na minuto (*tudi pri novorojenčku, dojenčku in otroku*);
 - fenitoin (difetoin) tablete à 100 mg; priporočeni odmerek je 3 × 100 mg dnevno; *pri otrocih je odmerek 4–8 mg/kg TT*.

Pomembno je, da kontroliramo terapevtske serumske koncentracije protiepileptičnih zdravil.

Preprečevanje stresne razjede

- Zgodnje enteralno hranjenje.
- Ustrezni sediranje in analgezija.
- Farmakološka zaščita:
 - sukralfat (venter, 30 minut pred obrokom 1 vrečka po želodčni cevki, do trikrat na dan);
 - zaviralci receptorjev H₂ (izjemoma).

Prehrana poškodovanca s HMP

- Čimprejšnja enteralna prehrana.
 - Včasih kombinacija enteralnega z dodatnim parenteralnim hranjenjem.
 - Nadzor presnove, elektrolitov, tekočinske bilance.
- Pri poškodovancu s HMP priporočamo vzdrževanje normalne koncentracije krvnega sladkorja!

Prevoz poškodovanca s HMP med bolnišnicami in znotraj bolnišnice

Stabiliziranje poškodovanca

Pred prevozom med bolnišnicami ali znotraj bolnišnice je potrebno poškodovanca stabilizirati v okviru danih možnosti, tako da dosežemo želene vrednosti:

- Pulzna oksimetrija: SaO₂ > 95%;
- kapnometrija: ETCO₂ ≅ 4,66 kPa (≅ 35 mm Hg);
- krvni tlak: srednji arterijski tlak ≥ 90 mm Hg (≥ 12 kPa), sistolni tlak ≥ 120 mm Hg (≥ 16 kPa) *ali ustrezne vrednosti pri dojenčku in otroku (glej podpoglavje: Začetni ukrepi za zagotavljanje hemodinamske stabilnosti)*;
- ICP: pri odraslem < 20 mm Hg (< 2,67 kPa), *pri novorojenčku < 10 mm Hg (< 1,33) in pri otroku < 15 mm Hg (< 2 kPa)*;
- CPP: pri odraslem > 60 mm Hg (> 8 kPa), *pri dojenčku in otroku > 50 mm Hg (> 6,67 kPa)*;
- normotermija.

Koordinacija in komunikacija

- Za varen prevoz sta pomembni koordinacija in komunikacija: zdravnik – zdravnik, sestra – sestra, zdravnik – sestra, člani transportnega tima med seboj.
- Pred prevozom preverimo, ali so pripravljeni CT, operacijska dvorana, oddelek, bolnišnica itd.
- Obvestimo osebje sprejemnega oddelka, da je poškodovanec na poti.
- Nadzorni zdravnik iz intenzivne enote (IE) mora biti seznanjen s tem, kje je poškodovanec (v primeru akutnega zapleta).
- Seznanjenje svojcev z načrtovanim prevozom.
- Dokumentacija o indikacijah za prevoz, o poškodovančevem stanju pred prevozom, med njim in po njem. Za predbolnišnični prevoz je obvezen protokol nujne intervencije.

Spremljevalno osebje

Med prevozom poškodovanca s HMP spremlja usposobljeno spremljevalno osebje. Poškodovanca, ki je ogrožen, spremljata zdravnik in medicinska sestra z znanjem urgentne ali intenzivne medicine.

Potrebna oprema za prevoz

- Osnovna oprema:
 - set za intubacijo in sukcijsko,
 - jeklenka s kisikom,
 - set za dajanje infuzij,
 - sistem za pospešeno transfuzijo,
 - perfuzorji oz. črpalke,
 - ustrezen prenosni monitor,
 - ustrezen prenosni mehanski ventilator,
 - reanimacijski set,
 - defibrilator.
- Monitoriranje:
 - frekvenca dihanja,
 - EKG,
 - neinvazivno merjenje krvnega tlaka,
 - pulzna oksimetrija,
 - kapnometrija,
 - termometrija,
 - invazivno merjenje krvnega tlaka, če je možno,
 - merjenje ICP, CPP in pljučnega arterijskega tlaka, če je možno.
- Zdravila:
 - zdravila, potrebna za reanimacijo;

- infuzijske raztopine: fiziološka raztopina, Ringerjeva raztopina, koloidi, manitol (20-odstotna raztopina); **NE** dajati 5-odstotne glukoze **in** raztopine Ringerjevega laktata;
- sedativi, analgetiki, nedepolarizirajoči mišični relaksanti;
- antikonvulzivi: diazepam, tiopental, fenitoin;
- vazoaktivne in inotropne učinkovine: dopamin, dobutamin, noradrenalin.

Priporočamo: najustreznejši prevoz poškodovanca s hudo poškodbo glave je s helikopterjem, ki ima v teh primerih nedvomno prednost pred klasičnimi prevoznimi sredstvi. V primeru helikopterskega prevoza premestimo poškodovanca v ustano, kjer je možna dokončna oskrba.

Uporabljeni viri

1. Traumatic brain injury. A ESICM Multidisciplinary distance learning programme for intensive care training (PACT), 2000.
2. Guidelines for the management of severe head injury, 1995.
3. Advanced trauma life support, course for physicians, 1993.
4. Unterberg A. Severe head injury: improvement of outcome. Intensive Care Med 1995; 25: 348-9.
5. Stocchetti N, Rossi S, Buzzi F, Mattioli C, Paparella A, Colombo A. Intracranial hypertension in head injury: management and results. Intensive Care Med 1999; 25: 371-6.
6. Inštitut za varovanje zdravja Republike Slovenije. Zdravstveni statistični letopis na spletni strani za leto 2001.
7. Marshall LF, Maas AIR, Marshall SB et al. A multicenter trial on the efficacy of using tirilazid mesylate in cases of head injury. J Neurosurgery 1998; 89: 519-25.