

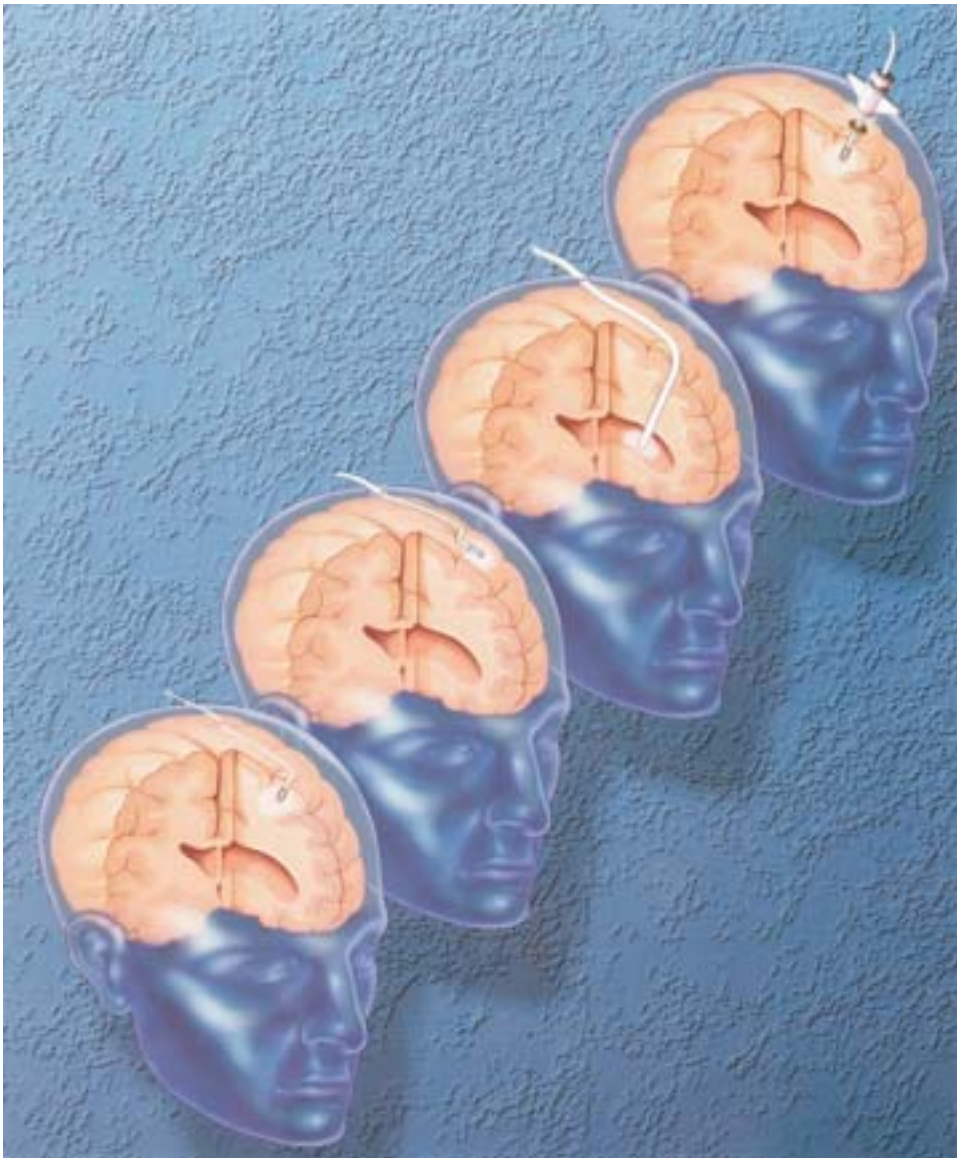
PRIPOROČENE
SMERNICE ZA UKREPE
IN ZDRAVLJENJE PRI
POŠKODOVANCIH S
HUDO POŠKODBO
GLAVE



MAJ 2004

CODMAN® ICP MONITORING SYSTEM

BETTER DATA,
BETTER DECISIONS...



DIRECT PRESSURE MONITORING AT THE SOURCE
Several procedural kits are available, each offering direct monitoring at the source - subdural, parenchymal or intraventricular.

Codman
a Johnson & Johnson company

KAZALO

1. OCENA STANJA IN POTREBNI UKREPI NA KRAJU NESREČE (str. 2)	
1.1 ZAGOTAVLJANJE PROSTE DIHALNE POTI	2
1.2 OPTIMIZACIJA OKSIGENACIJE IN PREDIHANOSTI	2
1.3 ZAČETNI UKREPI ZA ZAGOTAVLJANJE HEMODINAMSKE STABILNOSTI	2
1.4 ORIENTACIJSKI NEVROLOŠKI PREGLED	3
1.5 DOKUMENTACIJA	3
2. TRANSPORT (str. 3)	
3. URGENTNI BLOK (str. 3)	
3.1 POSEGI V URGENTNEM BLOKU	3
3.2 NEVROLOŠKI PREGLED	4
3.3 DIAGNOSTIČNE PREISKAVE V URGENTNEM BLOKU	4
4. NEVROKIRURŠKO OPERATIVNO ZDRAVLJENJE POŠKODOVANČEV S POŠKODBO GLAVE (str. 5)	
4.1 NUJNE OPERACIJE	5
4.2 INDIKACIJE ZA VSTAVITEV ELEKTRODE ZA MERJENJE ZNOTRAJLOBANJSKEGA TLAKA (INTRAKRANIALNI TLAK, ICP)	5
5. INTENZIVNO ZDRAVLJENJE HUDE MOŽGANSKE POŠKODBE (HMP) - KDAJ IN KAKO UKREPAMO (str. 6)	
5.1 OSNOVNI UKREPI ZA ZMANJŠEVANJE POVEČANEGA ICP-JA	6
5.2 STANDARDNI UKREPI ZA ZMANJŠEVANJE POVEČANEGA ICP-JA	6
5.3 ZDRAVLJENJE, KADAR ODPOVEDO OSNOVNI IN STANDARDNI UKREPI	7
5.4 UKREPI ZA VZDRŽEVANJE PREKRIVITVENEGA TLAKA S POMOČJO DVIGOVANJA SREDNJEGA ARTERIJSKEGA TLAKA	7
5.5 UKREPI ZA PREPREČEVANJE OKUŽB	7
5.6 EPILEPTIČNI KRČI	7
5.7 PREPREČEVANJE STRESNE RAZJEDE	8
5.8 PREHRANA POŠKODOVANCA S HMP-JEM	8
6. PREVOZ POŠKODOVANCA S HMP-JEM MED BOLNIŠNICAMI IN ZNOTRAJ BOLNIŠNICE (str. 8)	
6.1 STABILIZACIJA POŠKODOVANCA	8
6.2 KOORDINACIJA IN KOMUNIKACIJA	8
6.3 SPREMLJEVALNO OSEBJE	9
6.4 POTREBNA OPREMA ZA PREVOZ	9

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 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 transportom 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 par 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, da se razvijejo v prvih urah in dneh po nesreči. Še več, sedaj poznamo uničujoče učinke različnih zapletov v možganih, ki jih lahko spremljamo na kliničnem in biokemičnem nivoju. 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).

Že 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 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 za vsak posamezen primer 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 in 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 povzete po smernicah iz Amerike in Evrope. Seveda pa ne pomenijo nekaj dokončnega in nespremenljivega. Tako, 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.

1 OCENA STANJA IN POTREBNI UKREPI NA KRAJU NESREČE

Poškodovancu z oceno stanja zavesti po GCS \leq 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.

1.1 ZAGOTAVLJANJE PROSTE DIHALNE POTI

- Pri vsakem poškodovancu s HPG moramo misliti na poškodbo vratne hrbtenice (obvezni so namestitve vratne opornice, pazljivost pri intubaciji - intubacija brez reklinacije glave in ob zunanjem pritisku na ščitasti hrustanec - Sellickov manever).
- Vse bolnike s HPG, ki imajo GCS \leq 8 ali imajo vrednost ocenjeno samo z motorično lestvico $<$ 5 intubiramo in nadzorujemo predihanost.
- Med intubacijo moramo preprečiti vdih (aspiracijo) želodčne vsebine (Sellickov manever).

- Intubirane bolnike analgeziramo, sediramo in po potrebi tudi relaksiramo. Priporočeni analgetiki, sedativi in relaksanti so navedeni v Tabeli 1.

1.2 OPTIMIZACIJA OKSIGENACIJE IN PREDIHANOSTI

Ker je hipoksija pomemben dejavnik, ki sodeluje pri nastanku sekundarne možganske okvare, moramo brez odlašanja, po sprostitvi dihalne poti pred intubacijo, prav vsakemu poškodovancu s HPG, preko obrazne maske dajati velik pretok kisika (10 l O₂/min). Po intubaciji poškodovanca s HPG vzdržujemo s kisikom vrednost SaO₂ $>$ 95%. Poškodovanca v zgodnji fazi po poškodbi glave NE hiperventiliramo. Ogljikov dioksid v izdihanem zraku - ETCO₂ pri poškodovanih s HPG-jem in z normalnim krvnim tlakom vzdržujemo med 4,0 in 4,66 k Pa (30 - 35 mm Hg).

1.3 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

Tabela 1. Priporočeni analgetiki, sedativi in relaksanti ter njihovo odmerjanje za intubacijo in transport poškodovancev s HPG-jem z oskrbljeno dihalno potjo.	ZDRAVILO	ODRASLI	OTROCI ($<$ 8 let in manj kot 25 kg)
	Fentanyl		0,1 - 0,15 mg 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.

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 k Pa) zato, da zagotovimo ustrezen tlak prekrvitve v možganih (*zaželeni sistolni tlak za dojenčka je 80 mm Hg (10,66 k Pa), za otroke do 10. leta 90 mm Hg (12 k Pa) in za otroke po 10. letu starosti 100 mm Hg (13,33 k Pa)*).
- Če se pojavi arterijska hipotenzija, moramo najprej preveriti, če ima poškodovanec poleg poškodbe glave morda še druge poškodbe.

Hipotenzija je, če ima:

- novorojenček *sistolni tlak* ≤ 60 mm Hg (≤ 8 k Pa),
- otrok *do 1. leta starosti* ≤ 70 mm Hg ($\leq 9,33$ k Pa),
- otrok *od 1.- 10. leta* $\leq 70 + (\text{leta} \times 2)$ mm Hg [$\leq 9,33 + (\text{leta} \times 2)$ k Pa],
- otrok *nad 10 let in odrasli* < 90 mm Hg (< 12 k Pa).

- Uporabljamo izotonične raztopine za i.v. dajanje (Ringerjeva raztopina, 0,9% raztopina NaCl) in koloide (6% 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 $\mu\text{g}/\text{kg}$ TT/min, oziroma do želenega učinka). Ostale učinkovine iz te skupine zdravil naj bodo pridržane samo za uporabo v bolnišnici.

1.4 ORIENTACIJSKI NEVROLOŠKI PREGLED

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

1.5 DOKUMENTACIJA

Natančno beležimo vse podatke, ki so na voljo. Zelo so pomembni podatki o stanju zavesti, enakosti in reakciji zenic, dihanju, hipotenziji in hipoksemiji. Zabeležimo, če smo opazili krče, bruhanje in vdih želodčne vsebine. Zabeležimo tudi vse naše ukrepe in spremembe pri poškodovancu.

TRANSPORT

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

- poškodovancu namestimo EKG elektrode in nadziramo srčni ritem;
- ne-invazivno merimo krvni tlak;
- pri umetnem dihanju poškodovancu nadzorujemo CO_2 v izdihanem zraku; ETCO_2 naj bo 4,0 - 4,66 k Pa (30-35 mm Hg);
- SaO_2 naj bo > 95 %;
- merimo telesno temperaturo;
- spremljamo stanje zavesti, enakost in reakcijo 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 nevrološki pregled.

3.1 POSEGI V URGENTNEM BLOKU

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

2

3

- 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).

3.2 NEVROLOŠKI PREGLED

1. Ocena stanja zavesti: Glasgowska točkovna lestvica - GCS (Tabela 2). O hudi poškodbi glave govorimo, če je GCS \leq 8, zmerni, če je GCS 9-12 in blagi, če je GCS 13-15 točk.
2. Ocena oblike, velikosti, enakosti zenic in zeničnih eakcij na osvetlitev.
3. Lega zrkel in spontani gibi zrkel.
4. Kornealni refleksi.
5. Refleks kašlja, žrelni refleksi.
6. Tip dihanja.
7. Položaj telesa in udov.

3.3 DIAGNOSTIČNE PREISKAVE V URGENTNEM BLOKU

3.3.1 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 nivo alkohola, sedativov in mamil ter napravimo test nosečnosti, če je za to indikacija. Pri šokiranih poškodovancih s HPG-jem vzamemo tudi vzorec krvi za določitev laktata.

Tabela 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
	Smotrni 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 smeji, sledi predmetom in zazna zvok	5 točk
Joka in neustrezno reagira 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

3.3.2 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.

3.3.2.1 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 nevrološke simptome in/ali znake,
 - ki se jim nevrološko 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 po-poškodbeni (postravmatski) 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 nevrološkem poslabšanju ali porastu znotraj lobanjskega (intrakranialnega) tlaka, ki ostaja povečan kljub terapevtskim ukrepom;
- do 24 ur po nujni operaciji;
- 24 ur po nujnem CT-ju 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

4

4.1 NUJNE OPERACIJE

- Akutni ekstra-aksialni 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 vtisnjenosti.
- Odprt impresijski zlom.
- Impresijski zlom pri poškodovancu, ki je doživel po-poškodbeni epileptični napad, ne glede na globino vtisnjenosti 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.

4.2 INDIKACIJE ZA VSTAVITEV 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 k Pa) (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. Nadaljevalni nevrološki monitoring je neobvezen:

- jugularna bulbusna oksimetrija (SjvO₂),
- pO₂ v možganovini,
- TCD - skozi lobanjska (transkranijska) doplrska preiskava,
- sproženi (evocirani) potenciali,
- mikrodializne tehnike,
- EEG.

5 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.

Želene vrednosti znotraj lobanjskega tlaka (ICP):

- pri odraslem ICP < 20 mm Hg (< 2,67 k Pa),
- pri novorojenčku ICP < 10 mm Hg (< 1,33 k Pa),
- pri dojenčku in otroku ICP < 15 mm Hg (< 2 k Pa).

Želene vrednosti tlaka možganske prekrvavitve (cerebralni perfuzijski tlak, CPP):

- pri odraslem CPP > 60 mm Hg (> 8 k Pa),
- pri dojenčku in otroku CPP > 50 mm Hg (> 6,67 k Pa).

CPP = MAP - ICP

MAP = srednji arterijski tlak.

Ukrepamo, če so vrednosti ICP in CPP:

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

5.1 OSNOVNI UKREPI ZA ZMANJŠEVANJE POVEČANEGA ICP-JA:

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

5.2 STANDARDNI UKREPI ZA ZMANJŠEVANJE POVEČANEGA ICP-JA

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



5.3 ZDRAVLJENJE, KADAR ODPOVEDO OSNOVNI IN STANDARDNI UKREPI

- Barbiturat. Nesdonal v enkratnem začetnem odmerku 10 mg/kg TT v 30 min, zatem ponovimo trikrat vsako uro po 5mg/kg TT in zatem 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-jem. 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 k Pa (28 - 30 mm Hg). Priporočamo merjenje S_{jv}O₂, 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 usposobljen kirurg v regionalni bolnišnici, po posvetu z nevrokirurgom (uspeh tega posega še ni znanstveno dokazan).

5.4 UKREPI ZA VZDRŽEVANJE TLAKA PREKRIVITVE V MOŽGANIH S POMOČJO DVIGOVANJA SREDNJEGA ARTERIJSKEGA TLAKA

- Vzdrževanje normovolemije:
 - izotonične raztopine kristaloidov: (0,9 % 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 k Pa). 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 µg/kg TT /min oziroma prilagajanje do zelenega učinka.

5.5 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 oslabilnim imunskim odzivom se posvetujemo z infektologom.
- Kontrola okužbe
- Kirurški ukrepi

5.6 EPILEPTIČNI KRČI

- Proti epileptična 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 (tegetrol) tablete à 200 mg; prve tri dni dajemo 2 x 1/2 tablete (2 x 100 mg) dnevno, nato tri dni 1/2 tbl (100 mg) zjutraj in 1 tbl (200 mg) zvečer, nato dalje 2 x 1 tbl (2 x 200 mg dnevno); *pri otrocih od 3 meseca starosti dalje dajemo tegetrol 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 x 100 mg dnevno; *pri otrocih je odmerek 4 - 8 mg/kg TT.*

Pomembno je, da kontroliramo terapevtske serumske koncentracije proti epileptičnih zdravil.

5.7 PREPREČEVANJE STRESNE RAZJEDE

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

5.8 PREHRANA POŠKODOVANCA S HMP-JEM

- 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

6

6.1 STABILIZACIJA 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 k Pa (≈ 35 mm Hg);
- krvni tlak: srednji arterijski tlak ≤ 90 mm Hg (≤ 12 k Pa), sistolni tlak ≤ 120 mm Hg (≤ 16 k Pa) *ali ustrezne vrednosti pri dojenčku in otroku (glej podpoglavje: Začetni ukrepi za zagotavljanje hemodinamske stabilnosti);*
- ICP: pri odraslem < 20 mm Hg (< 2,67 k Pa), *pri novorojenčku < 10 mm Hg (< 1,33) in pri otroku < 15 mm Hg (< 2 k Pa);*
- CPP: pri odraslem > 60 mm Hg (> 8 k Pa), *pri dojenčku in otroku > 50 mm Hg (> 6,67 k Pa);*
- normotermija.

6.2 KOORDINACIJA IN KOMUNIKACIJA

- Za varen transport sta pomembni koordinacija in komunikacija: zdravnik - zdravnik, sestra - sestra, zdravnik - sestra, člani transportnega tima med seboj.
- Pred prevozom preverimo, če 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 pred bolnišnični prevoz je obvezen protokol nujne intervencije.

6.3 SPREMLJEVALNO OSEBJE

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

6.4 POTREBNA OPREMA ZA PREVOZ

- Osnovna oprema:
 - set za intubacijo in sukcijo,
 - jeklenka s kisikom,
 - set za dajanje infuzij,
 - sistem za pospešeno transfuzijo,
 - perfuzorji oz. črpalke,
 - ustrezen prenosni monitor,
 - ustrezen prenosni mehanski ventilator,
 - reanimacijski set,
 - defibrilator.
- Monitoring:
 - frekvenca dihanja,
 - EKG,
 - ne-invazivno 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% raztopina); NE dajati 5% 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 ustanovo, kjer je možna dokončna oskrba.



PRI SESTAVLJANJU SMERNIC SO SODELOVALI AVTORJI

(po abecednem vrstnem redu):

Vodja delovne skupine: Špec-Marn Ana

Beović Bojana (KC Ljubljana)
 Borovšak Zvonko (SB Maribor)
 Bošnjak Roman (KC Ljubljana)
 Bukovac Tatjana (KC Ljubljana)
 Fettich Meta (KC Ljubljana)
 Gumzej Gvido (KC Ljubljana)
 Golmajer Maja (SB Celje)
 Grabar Danijel (SB Murska Sobota)
 Habinc-Hribar Tomislava (KC Ljubljana)
 Hribar Primož (KC Ljubljana)
 Knific Jernej (KC Ljubljana)
 Koršič Marjan (KC Ljubljana)
 Kosec Lučka (SB Novo mesto)
 Kosmina Barbara (SB Izola)
 Kremžar Boriana (KC Ljubljana)
 Kuštrin Konrad (SB Dr. Franca Derganca N. Gorica)
 Lipovšek Matej (SB Maribor)
 Novak Anica (KC Ljubljana)
 Pogačar Eva (SB Jesenice)
 Polh Damijan (SB Izola)
 Rus-Vavpot Vikica (SB Slovenj Gradec)
 Smole Tatjana (SB Maribor)
 Škrbec Miha (KC Ljubljana)
 Špec-Marn Ana (KC Ljubljana)
 Švigelj Viktor (KC Ljubljana)
 Tonin Martin (KC Ljubljana)
 Vidmar Ivan (KC Ljubljana)
 Vlahović Dušan (KC Ljubljana)
 Zupančič Martina (Ortopedska bolnišnica Valdoltra)

UPORABLJENA LITERATURA

1. Traumatic brain injury. A ESICM Multidisciplinary distance learning programme for intensive care training (PACT). Letnica izdaje: 2000.
2. Guidelines for the management of severe head injury. Letnica izdaje: 1995.
3. Advanced trauma life support, course for physicians. Letnica izdaje: 1993.
4. Unterberg A. Severe head injury: improvement of outcome. Intensive Care Med 1995; 25: 348-349.
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; 25:371-376.
6. Inštitut za varovanje zdravja Republike Slovenije. Zdravstveni statistični letopis na spletni strani za leto 2001.
7. Marshall LF, Maas AIR, Marshall SB, Briccolo A, Fearnside M, Ianotti F, Klauber MR, Lagarrigue J, Lobato R, Person L, Pickard JD, Piek J, Servardei F, Wellis GN, Morris GF, Means ED, Musch B: A multicenter trial on the efficacy of using tirilazid mesylate in cases of head injury. J Neurosurgery 1998; 89:519-525.

Lektorica: Janja Korošec

IZDAJATELJ:
**SLOVENSKO ZDRUŽENJE
ZA INTENZIVNO MEDICINO**



SPONZOR:
JOHNSON & JOHNSON S.E.

