

Protocol ernstig schedelhersenletsel

Door de commissie traumatologie van de afdelingen anesthesiologie (B. Bruynsteen en J.W.M. Nijholt), heelkunde (prof. dr. L.P. Leenen, voorzitter), intensive care (dr. O.L. Cremer, drs. R.G. Hoff, dr. J. Hofmeijer, dr. K.H. Polderman en dr. A.J.C. Slooter), kinderchirurgie (dr. W.L.M. Kramer), kinderintensive care (drs. B.J. Hartman), kinderneurologie (dr. R.H.J.M. Gooskens), klinische neurofysiologie (dr. C.H. Ferrier), neurochirurgie (dr. G.J. Amelink, dr. P.W. Hanlo, drs. W.B.M. Slooff en dr. B.H. Verweij), neurologie (dr. G.J. Biessels en dr. H.B. van der Worp), orthopedie (dr. F.C. Öner), en radiologie (drs. L.M. Ramos) van het UMC Utrecht, gebaseerd op de 'Advanced Trauma Life Support (ATLS)' en de Advanced Pediatric Life Support (APLS) principes en de 'Guidelines for the Management of Severe Traumatic Brain Injury' voor volwassenen en kinderen van de Brain Trauma Foundation, 2006.

Commentaar naar: dr. A.J.C. Slooter, neuroloog-intensivist
(A.Slooter-3@umcutrecht.nl)

Versie december 2007, geldig tot uiterlijk december 2012.

Definitie

Ernstig schedelhersenletsel wordt gedefinieerd als een neurotrauma met, na resuscitatie, een score op de Glasgow Coma Scale (GCS ofwel EMV score) van 8 punten of minder. Dit protocol geeft richtlijnen voor behandeling gedurende de eerste 7-10 dagen na trauma. Delen van dit protocol kunnen ook van toepassing zijn op de behandeling van patiënten met een hogere EMV score of penetrerend hersenletsel.

I. Eerste opvang

De eerste opvang vindt plaats volgens het ATLS protocol. De chirurg is hoofdbehandelaar tot opname op de IC. De anesthesioloog, neuroloog, radioloog en eventueel de intensivist zijn consulent. Indien er op de eerste CT-hersenen traumatische afwijkingen zichtbaar zijn consulteert de neuroloog *altijd* de neurochirurg (o.a. voor overleg over de noodzaak tot plaatsen van een ICP-meter en de eventuele noodzaak tot chirurgische behandeling van op de CT scan geconstateerde afwijkingen).

A=Airway

Veiligstellen van de luchtweg door endotracheale 'in lijn' intubatie door de anesthesioloog bij een EMV score kleiner of gelijk aan 8 of snelle achteruitgang van de EMV score. Bij een hogere EMV score wordt de patiënt ook geïntubeerd indien er sprake is van een bedreigde luchtweg, (dreigende) respiratoire insufficiëntie of ernstige onrust, waarbij diagnostiek anders onmogelijk is. Indien mogelijk wordt de patiënt, voorafgaand aan de intubatie en toediening van sedativa/analgetica en spierverslappers, kort onderzocht door de neuroloog die tenminste de GCS en de pupilreacties vastlegt, en let op aanwijzingen voor myelumletsel. De cervicale wervelkolom dient als instabiel beschouwd te worden tot het tegendeel is bewezen, en de nek dient te worden geïmmobiliseerd met een harde nekkraag en 'headblocks'.

B=Breathing

De patiënt wordt beademd om een optimale oxygenatie (saturatie minimaal $\geq 95\%$, liever: $\geq 97\%$) en een normale pH te bewerkstelligen.

C=Circulation

Er wordt gestreefd naar een gemiddelde bloeddruk (MAP) van 80-90 mmHg, tenzij de patiënt spontaan hypertensief is (hierbij wordt een systolische bloeddruk tot ca. 200 mmHg geaccepteerd). Een systolische bloeddruk lager dan 90 mmHg moet altijd behandeld worden. De oorzaak van shock is bijna altijd bloedverlies en niet 'neurologisch', behalve bij een cervicale dwarslaesie met 'spinale shock' (hypotensie en bradycardie). Hypotensie wordt zo mogelijk behandeld met transfusie van bloedproducten (packed cells en eventueel FFP's).

Bij kinderen wordt er gestreeft naar een systolische bloeddruk van $80+2 \times$ leeftijd (in jaren) mmHg. Overigens kunnen zuigelingen met open schedelnaaden in hypovolemische shock geraken door een epi- of subdurale bloeding.

D=Disability

Het neurologisch onderzoek bij eerste opvang kan beperkt blijven tot het vastleggen door de neuroloog van de EMV score, het beoordelen van de pupildiameter, -vorm en -lichtreflex, de oogstand, de corneareflex, de motoriek van armen en benen, spierrekkingsreflexen en de voetzoolreflex, en het documenteren van uitwendig letsel van het hoofd.

Gebruik de aanpaste GCS voor kinderen onder de 4 jaar en voor 4-15 jarigen (zie bijlage).

Dit onderzoek dient het beoordelen en corrigeren van hemodynamische- en respiratoire problemen niet in de weg te staan, en dient elke 15-30 minuten herhaald te worden totdat een CT-hersenen gemaakt is.

Bij snelle neurologische achteruitgang (meer dan 2 punten daling van de EMV score, en/of het verdwijnen van de pupil lichtreflex) die niet verklaard wordt door hemodynamische- of respiratoire problemen of door toediening van sedativa, wordt 150-300 ml hypertoon zout (NaCl 5%) gegeven (*kinderen: 3-5 ml/kg*) en wordt met spoed een CT-hersenen gemaakt. Hyperventilatie wordt vermeden, behalve als kortdurende maatregel om de intracranieële druk (ICP) te verlagen in afwachting van een spoedcraniotomie bij klinische tekenen van inklemming.

E=Evaluation

Om het transport en de verdere evaluatie en stabilisatie te vergemakkelijken dient een comateuze (beademde) patiënt gesedeerd te worden met propofol 2-4 mg/kg/u,

tenzij de hemodynamiek dit niet toestaat. Zo nodig worden aanvullend opioïden (morphine 2-5 mg iv bolus of fentanyl 0.5-2 mcg/kg iv bolus) (*kinderen: 0,1mg/kg morphine IV; baby's < 3mndn: 0,05mg/kg*) en/of spierverslappers (esmeron 0.5-1 mg/kg) toegediend.

De (centrale) temperatuur wordt op de spoedeisende hulp ten minste eenmalig gemeten. Indien er geen aanwijzingen zijn voor actief bloedverlies wordt een patiënt met geïsoleerd schedelhersenletsel bij een temperatuur van meer dan 35°C niet actief opgewarmd. Polytrauma patiënten worden wel opgewarmd. Eventueel rillen wordt bestreden met sedativa, opioïden en zo nodig spierverslappers.

In de hetero-anamnese dient gevraagd te worden naar:

- Aard en omstandigheden van het trauma. Is er verdenking op b.v. een primair neurologische aandoening of een hartritmestoornis die aanleiding gaf tot het ongeval?
- Tijdstip ongeval en beloop: hypoxemie, hypotensie, ter plaatse geobserveerde EMV score en pupilreacties.
- Medische voorgeschiedenis, medicatie gebruik (m.n. antistolling), alcohol, drugs, en allergieën.

Bij kinderen kan een gering trauma leiden tot een diep coma bij een pre-existente neurologische ziekte zoals familiale hemiplegische migraine.

Cave beloop kindercontusie : initieel goed , maar onverwachts snelle en ernstige verslechtering.

Laboratorium onderzoek

- Bloedgroep type en screen
- Arteriële bloedgasanalyse
- Hb, leucocyten, trombocyten, PTT, aPTT en INR
- Natrium, kalium, creatinine, glucose, gamma-GT
- Eventueel alcoholpromillage en toxicologisch onderzoek
- ECG

Bij bekend coumarine gebruik, ongeacht INR, direkt 20 ml PPSB (= cofact = 4 factorenconcentraat) toedienen, en INR bepalen. Bij trombocyten < 50 worden 1x5 E trombocyten toegediend, bij een aPTT > 45 of een PTT > 18 worden tenminste 2

FFP's gegeven. Bij gebruik van trombocytenuitremmers hoeven niet standaard trombocytenuitremmers te worden gegeven. Bij (verdenking op) een actieve bloeding dient wel trombocytenuitremming plaats te vinden.

Radiologisch onderzoek

Bij een neurologisch stabiele patiënt hoort de volledige traumascreening op de eerste hulp binnen ca. 30 minuten te worden afgerond (inclusief X-thorax, X-CWK, X-ThWK, X-bekken en echo-buik) voordat een CT-hersenen wordt gemaakt. Bij snelle neurologische achteruitgang bepaalt de chirurg in overleg met andere betrokkenen, of de traumascreening na de X-thorax afgebroken wordt om met spoed een CT-hersenen te maken. De overige traumascreening vindt dan in een later stadium plaats. Een CT-hersenen kan alleen gemaakt worden als de patiënt hemodynamisch en respiratoir stabiel is. Bij ernstig schedelhersenletsel (i.e. EMV \leq 8) wordt altijd een CT-CWK (van C0 t/m Th1) gemaakt en op indicatie ander CT-onderzoek. De 'headblocks' hoeven bij het maken van de CT-hersenen niet verwijderd te worden. Spoedoperaties wegens ernstig thoracaal-, abdominaal- of vasculair letsel worden, indien de conditie van de patiënt dit toestaat, voorafgegaan door een CT-hersenen. Indien de toestand van de patiënt dit niet toelaat dient zo snel mogelijk postoperatief een CT-hersenen gemaakt te worden. Indien de traumascreening niet volledig is uitgevoerd, en er geen spoedingreep plaats vindt, wordt de traumascreening eerst afgerond voordat de patiënt naar de IC overgeplaatst wordt.

Indicaties voor craniotomie

Wanneer de CT-hersenen een mogelijk operabele intracranieële bloeding toont, dient de neurochirurg direct (opnieuw) geconsulteerd te worden. Ter overbrugging naar een spoed craniotomie kan, bij snelle neurologische achteruitgang, 150-300 ml NaCl 5% (*kinderen: 3-5 ml/kg*) worden gegeven. Ook kan er eventueel tijdelijk gehyperventileerd worden tot een pCO₂ van 30 mmHg. De neurochirurg stelt de indicatie voor craniotomie, en dient geconsulteerd te worden bij:

1. Elk epiduraal hematoom.
2. Een subduraal hematoom met dikte van meer dan 5 mm en/of met midline shift.
3. Een intracerebraal hematoom of contusiehaard met massa effect.

4. Hematoom met compressie van de derde ventrikel of het foramen interventriculair van Monro met hydrocephalus van de contralaterale ventrikel.
5. Open penetrerend schedelhersenletsel.
6. *Voor kinderen ook: (volledige) impressie schedelfractuur*
7. *Voor kinderen: persisterende liquorrhoe.*

Niet-neurochirurgische ingrepen

Fracturen van lange pijpbeenderen dienen direct gestabiliseerd te worden ter preventie van latere problemen zoals ARDS en multi-orgaan falen. Bij patiënten bij wie verwacht wordt dat zij een ernstige reactie op het trauma door zullen maken, wordt alleen tijdelijke stabilisatie uitgevoerd met externe fixatie ('damage control surgery'). Langdurige operaties voor niet-levensbedreigende aandoeningen kunnen beter uitgesteld worden om secundaire cerebrale schade door bloedverlies, hypotensie en hypoxemie te voorkomen.

Indicaties voor ICP monitoring

In overleg met de andere betrokken specialismen wordt besloten of er een intraparenchymateuze- of ventriculaire ICP meter ingebracht moet worden.

Subdurale of epidurale ICP monitoring wordt niet toegepast.

Indicaties voor ICP monitoring zijn (in principe moet aan beide criteria worden voldaan):

1. Een CT-hersenen met duidelijke afwijkingen die passen bij neurotrauma (hematoom, contusie, oedeem, herniatie of compressie van basale cisternen).
2. (a) Een postresuscitatie GCS score lager of gelijk aan 8; of eventueel (b) een patient met een GCS 9-12 of onbekende GCS waarbij het onmogelijk is om het klinisch neurologisch beeld te vervolgen (bijvoorbeeld door een langdurige operatieve ingreep of noodzaak tot sedatie).

(Relatieve) contra-indicaties voor ICP monitoring:

1. Een gestoorde stolling: PTT > 18, aPTT > 45 en/of trombocyten < 50.
2. Verwacht overlijden binnen 24 uur.

Indien er geen ICP meter geplaatst wordt, en de patiënt klinisch niet beoordeeld kan worden dient 2-6 uur na de eerste scan een controle CT-hersenen gemaakt te worden.

Bij zuigelingen is een open fontanel geen contra-indicatie voor ICP meting.

Bij kinderen kan de ICP verhoogd zijn zonder begeleidende CT afwijkingen.

II. Behandeling op de Intensive Care

De intensivist is de hoofdbehandelaar, de traumatoloog consulent. Na een craniotomie is ook de neurochirurg consulent, als er geen craniotomie is uitgevoerd en als er alleen een ICP meter is ingebracht, de neuroloog. Aan het einde van de behandeling op de intensive care zal de patiënt worden overgeplaatst naar de afdeling van het betreffende specialisme, in goed overleg met de eventuele andere medebehandelaars.

Als een kind op de kinder IC opgenomen wordt met een gedaald bewustzijn, maar volledig herstelt na staken van de sedatie, dient met de kinderneuroloog overlegd te worden over de noodzaak van een herhaald consult.

Algemene principes

Monitoring

Op de IC vindt continue monitoring plaats van O₂ saturatie, end-tidal CO₂, arteriële bloeddruk, centraal veneuze druk, ECG en temperatuur.

Op de kinderintensive care kan cerebral function monitoring (CFM) overwogen worden om non-convulsieve epileptische aanvallen te detecteren.

Analgesie en sedatie

Alle patiënten krijgen paracetamol 4x1 gram, daarnaast eventueel morfine 1-5 mg/u iv. Indien de CT-hersenen hersenoedeem of focale lesies laat zien met compressie van de basale cisternen en/of het laterale ventrikelsysteem, blijft de patiënt gesedeerd met propofol (maximaal 4 mg/kg/u indien de bloeddruk en myocardfunctie dit toelaten; maximaal 3 dagen, daarna midazolam) zo nodig aangevuld met midazolam tot 20 mg/u. Indien de CT-hersenen geen massawerking laat zien, de ICP laag is, en er vanwege het trauma geen andere redenen zijn om de sedatie te continueren, kunnen de sedativa afgebouwd worden om de patiënt klinisch te beoordelen. Als de ICP daarbij snel stijgt dient de sedatie hervat te worden. Bij twijfel

wordt de sedatie voortgezet om het beloop van de ICP of een controle CT scan van de hersenen af te wachten.

Bij kinderen is de maximale dosis midazolam 0.4 mg/kg/u, en bij kinderen <12 jaar wordt propofol bijvoorkeur niet langer dan 24 uur gebruikt.

Controle CT

Bij verdere daling van het bewustzijn, bij het ontstaan van tekenen van lateralisatie of inklemming (zoals pupildilatatie) of bij significante stijging van de ICP wordt een controle CT-hersenen gemaakt. Indien er geen ICP meter geplaatst wordt, en de sedatie niet gestaakt kan worden, dient de CT-hersenen 2-6 uur na de eerste scan herhaald te worden.

Traject

Intensivist, neuroloog, neurochirurg en chirurg voeren kort na opname overleg over de eventueel aangewezen 'rescue' therapie (decompressie craniotomie, thiopental, hypothermie of een expectatief beleid; zie verder) voor het geval de ICP oploopt en met conventionele maatregelen niet te controleren is.

Houding

Het hoofdeinde van het bed wordt 30° omhoog gezet en het hoofd wordt in de middenpositie gebracht om de veneuze afvoer te optimaliseren. Bij (verdenking op) wervelkolom of bekken letsel kan hiervan afgeweken worden.

Nekkraag

Een diep gesedeerde patiënt hoeft geen harde nekkraag om: dit kan de veneuze afvoer belemmeren en de ICP verhogen. Wel moet bij verwijdering van de nekkraag duidelijk zichtbaar zijn dat de nek nog niet is vrijgegeven, met een pleister met deze tekst over het hoofd en met zand- of infuuszakjes naast het hoofd. De chirurg beoordeelt zo snel mogelijk (in ieder geval binnen 24 uur na het trauma) of de cervicale wervelkolom stabiel is en de harde nekkraag definitief af kan, en maakt hiervan een aantekening in de medische status.

Beademing

Streefwaarden beademing: O₂ saturatie > 95, normale pCO₂ (35-45 mmHg). Bij

COPD kunnen hogere pCO₂ waarden geaccepteerd worden zolang de pH normaal blijft. Er wordt genoeg PEEP (minimaal 5, meer bij longcontusie) gegeven om een goede oxygenatie te bewerkstelligen. Hogere PEEP waarden (tot 15 cm H₂O) leiden niet tot een toename van de ICP. De ICP kan in buikligging fors oplopen door afgenomen veneuze afvoer. De gebruikelijke luchtweg zorg wordt uitgevoerd.

ICP, CPP en bloeddruk

Als de intracraniale druk niet verhoogd is (ICP <20), wordt gestreefd naar een normale bloeddruk (passend bij de leeftijd en cardiovasculaire voorgeschiedenis). Bij intracraniale hypertensie (ICP boven de 20) wordt gestreefd naar een cerebrale perfusie druk (CPP = MAP - ICP) van minimaal 60 mmHg.

Normaalwaarden ICP bij pasgeborenen: 2 mmHg; kinderen <1 jaar 5 mmHg, kinderen 1-7 jaar: 6-13 mmHg en volwassenen 10-15 mmHg. Bij kinderen <6 jaar is de streef CPP minimaal 40 mmHg, bij kinderen >6 en <12 jaar minimaal 50 mmHg, en bij kinderen >12 jaar is de streef CPP minimaal 60 mmHg, als bij volwassenen. Kinderen: systolisch 80 mmHg + 2x leeftijd in jaren.

Hypertensie door pijn of stress dient bestreden te worden met analgetica en sedativa. Bij spontane hypertensie door andere oorzaken kan een systolische bloeddruk tot ongeveer 200 mm Hg worden geaccepteerd. Zo nodig kan labetalol gegeven worden.

Er wordt gestreefd naar normovolemie met crystalloïden of colloïden. Het gebruik van infuusvloeistoffen met veel 'vrij water' wordt zo veel mogelijk vermeden (dus geen glucose 5%, glucose-NaCl of Ringer lactaat). Na optimale vulling wordt gestart met een noradrenaline pomp (50-500 ng/kg/min).

Hemoglobine, stolling en trombose profylaxe

Er worden bloedtransfusies gegeven bij een Hb < 6 mmol/l.

Ernstig schedelhersenletsel gaat vaak met diffuse intravasale stolling (DIS) gepaard. Daarom dient stollingsonderzoek (trombocyten, aPTT en PTT) 4-6 uur en 12-24 uur na het eerste onderzoek herhaald te worden, daarna op indicatie. Indien de aPTT en PTT beide minder dan 2 keer verlengd zijn kan direct trombose profylaxe gestart worden: dalteparine 1x2500E sc (gewicht < 80 kg) of 2x2500E sc (gewicht > 80 kg).

Bij kinderen voor de puberteit is er geen indicatie voor trombose profylaxe.

Milieu interieur

Streef naar normoglycemie (glucose 4.5-6 mmol/l). Voorkom hyponatriëmie. Streef naar normovolemie en een serum osmolariteit tot 320 mOsm/l. Een serum natrium tot 155 kan worden geaccepteerd.

Voeding

Start, zo mogelijk direct, met vezelverrijkte sondevoeding ter preventie van een stressulcus. Opbouwen volgens protocol. Bij trauma patiënten kunnen langdurig maagontledigingsstoornissen bestaan. In een vroeg stadium wordt een duodenumsonde geplaatst waarover gevoed kan worden. Als eerst het effect van prokinetica (metoclopramide en erytromycine) wordt afgewacht, wordt tijd verloren. Bij een paralytische ileus bij b.v. barbituraatcoma of hypothermie kan het nodig zijn te starten met totale parenterale voeding (TPV).

Doseringen bij kinderen: metoclopramide 0,3-0.5 mg/kg/dag iv in 2-4 doses; erytromycine 2dd 10mg/kg iv.

Temperatuur

Koorts > 38.0 °C wordt bestreden tot normothermie (36.0-37.4 °C) met paracetamol 4x1 gram rectaal (*kinderen ± 80/100 mg/kg/dag*) of een koelmatras. Een polytrauma patiënt die onderkoeld (35-37 °C) opgenomen wordt, wordt langzaam opgewarmd tot normothermie. Patiënten met geïsoleerd schedelhersenletsel worden daarentegen niet actief opgewarmd.

NB: milde hypothermie (temperatuur tot 35.0 °C) heeft géén invloed op de stolling.

Antibiotica

Patiënten met aangezichtsfracturen krijgen augmentin 3-4x1200 mg iv gedurende 7 dagen (*kinderen: 100 mg/kg dag iv in 4 doses*).

Differentiaal diagnose bij verhoogde ICP

1. Nieuwe intracranieële bloeding of toename van een bekend hematoom: indicatie voor een nieuwe CT-hersenen.
2. Systemische factoren (hypotensie, hypoxie, hypercapnie, koorts, obstipatie, hyponatriëmie, pijn).

3. Verpleegkundige factoren (samenhang met bronchiaal toilet of andere handelingen). Geef dan hieraan voorafgaand 100 µg fentanyl iv en voer deze handelingen zo kort mogelijk uit. Het aantal handelingen dat leidt tot ICP stijging dient zo beperkt mogelijk te worden gehouden (zogenaamd 'minimal touch' beleid).
4. Technische factoren (transducer hoogte, geen goede ICP curve; te controleren door na te gaan of de ICP stijgt bij compressie van de vv. jugulares).
5. Verhoogde ICP door cytotoxisch- en vasogeen hersenoedeem en vasodilatatie: zie hieronder.
6. Non-convulsieve epileptische insulten.
7. Denk na een decompressie craniotomie ook aan te strak aangelegd verband.

Eerste maatregelen ter bestrijding van verhoogde intracranieële druk

Bij een ICP > 20-25 mmHg (=27-34 cmH₂O) wordt de MAP verhoogd voor een adequate perfusie (streef CPP > 60 mmHg). Indien er geen aanwijzingen zijn voor bovenstaande oorzaken, zijn bij een ICP > 20-25 mmHg druk verlagende maatregelen geïndiceerd. In volgorde van toepassing:

1. Pijnstilling met morfine, sedatie met propofol (maximaal 4 mg/kg/u indien bloeddruk en myocardfunctie dit toelaten; maximaal 3 dagen, daarna midazolam) eventueel daarnaast midazolam (maximaal 20 mg/u) (*Kinderen: maximaal 0.4 mg/kg/u*). Spierverslapping wordt alleen kortdurend toegepast indien beademingsproblemen een factor lijken te zijn bij de ICP verhoging of eventueel bij transport van de patiënt om het risico op ICP stijging bij hoesten zo klein mogelijk te maken.
2. Als er een ventrikeldrain is aangelegd, drainage van liquor via de drain met reservoir op 0-20 cm boven Monro. De maximale drainproductie is 500 ml per 24 uur.
3. Osmotherapie. Indien de ICP met bovenstaande maatregelen onvoldoende gecontroleerd kan worden wordt een hypertoon zout- of mannitol infuus gegeven. Dit wordt niet met standaard intervallen toegediend, maar alleen bij een ICP boven de 20-25 mmHg.

Bij ondervulde patiënten met een serum natrium onder de 145 mmol/l gaat de voorkeur uit naar hypertoon zout: 150-300 ml NaCl 5% (*kinderen: 3-5 ml/kg*), tot een serum natrium van ongeveer 155 mmol/l.

Andere patiënten met een verhoogde ICP krijgen mannitol 100-300 ml 15%, maximaal 6x daags; *kinderen 6x 0,5-1 gram/kg*. Tenminste eenmaal daags dient de osmolariteit bepaald te worden. Als de osmolariteit > 320 mOsm/l is, dient geen mannitol te worden toegediend wegens het risico op acute tubulus necrose. In principe dient behandeling met mannitol niet langer dan 3 dagen gecontinueerd te worden, omdat het bij langdurige toediening ophoopt in het parenchym van de hersenen. Toegenomen diurese ten gevolge van de mannitol dient gecompenseerd te worden; streef naar een vochtbalans van 0 tot +500 ml (*kinderen: 10ml/kg/dag*). Bij persisterende noodzaak tot osmotische therapie kan worden overwogen de mannitol te vervangen door hypertoon zout.

Het toedienen van mannitol en/of hypertoon zout kan over een periode van 2 tot 4 dagen afgebouwd worden zodra de ICP meer dan 24 uur onder controle is.

'Rescue' therapie bij maligne intracraniële hypertensie

Indien ondanks bovenstaande maatregelen de ICP gedurende 1 uur hoger is dan 25 mmHg wordt eerst een nieuwe CT-hersenen gemaakt. Indien er geen neurochirurgisch verwijderbare laesies gezien worden zijn er vier opties voor zogenaamde 'rescue' therapie. In een vroeg stadium beslissen intensivist, neuroloog, neurochirurg en chirurg of, bij een persisterende verhoogde ICP, gekozen wordt voor: 1. thiopental, 2. hypothermie, 3. decompressie craniotomie of 4. een expectatief beleid waarbij hogere ICP's worden geaccepteerd.

Sommige combinaties van deze 'rescue' behandelingen worden niet toegepast: geen thiopental tegelijk met hypothermie, en geen decompressie craniotomie nadat gestart is met hypothermie. Barbituraten kunnen wel toegediend worden voor of na een craniotomie.

Hoewel de ICP met deze maatregelen vaak adequaat gecontroleerd kan worden, is van géén van deze behandelingen een gunstig effect op de neurologische uitkomst voldoende aangetoond.

1. Barbituraat coma

Thiopental is gecontraïndiceerd bij hemodynamische instabiliteit. Zelfs bij hemodynamisch stabiele patiënten ontstaan vaak bloeddruk dalingen tijdens barbituraatbehandeling; deze dienen vroegtijdig te worden opgevangen.

Aanvangsdosis thiopental (pentothal): 12,5 mg/kg/u gedurende de eerste 6 uur, vervolgens 5 mg/kg/u gedurende 6 uur, daarna 3 mg/kg/u onderhoud bij voorkeur via een centrale lijn. Andere sedativa (zoals propofol en midazolam) worden gestaakt nadat de oplaaddosis thiopental is gegeven. 6-12 uur later wordt een EEG gemaakt, en een thiopental serum spiegel bepaald (EDTA buis). Het doel is bij een zo laag mogelijke thiopental spiegel, het EEG grondpatroon te veranderen tot burst-suppressie (suppressie duur in principe 8-10 sec. Korter of langer afhankelijk van de ICP, met een maximum van 20 sec.). De dosis thiopental wordt verder getitreerd aan de hand van de serum spiegel waarbij burst-suppressie is opgetreden. Spiegels worden dagelijks afgenomen en de streefspiegel varieert tussen de 20 en 40 mg/l. Als de ICP gedurende 24 uur lager is dan 20-25 mmHg wordt de toediening gestopt. Tijdens thiopental coma wordt geprobeerd enteraal te voeden, pas als dat niet lukt wordt gestart met parenterale voeding. Bij toediening van thiopental dient frequente controle plaats te vinden van het serum kalium.

2. Hypothermie(32-34°C)

Koelen is gecontraïndiceerd bij uitgebreid letsel elders, gezien het risico van stollingsstoornissen. Patiënten met (vrijwel) geïsoleerd schedelhersenletsel kunnen actief gekoeld worden tot 32 °C volgens protocol. Van hypothermie is met name winst te verwachten als hier vroeg mee begonnen wordt. Indien de ICP normaliseert wordt de temperatuur niet verder verlaagd, en op dat niveau gehandhaafd. Indien de ICP gedurende 24 uur onder de 20 mmHg is gebleven wordt de patiënt langzaam (1 °C per 12 uur) opgewarmd. Van hypothermie is vooral een gunstig effect te verwachten als hiermee vroeg (binnen enkele uren) na het ongeval gestart wordt.

Kinderen: omstreden interventie.

3. Decompressie craniotomie

Eenzijdige of dubbelzijdige decompressie craniotomie met duraplastiek, eventueel gecombineerd met resectie van een of meer contusiehaarden of hematomen. Vooral bij een temporale contusiehaard of een contusiehaard in de achterste schedelgroeve

is dit een optie om inklemming te voorkomen. Ook voor decompressie craniotomie geldt dat hier vooral winst van verwacht mag worden als dit vroeg na het optreden van de intracraniële hypertensie wordt uitgevoerd.

4. Expectatief beleid

Hierbij worden hogere ICP's geaccepteerd en worden hogere MAP's nagestreefd, om een goede perfusie (CPP > 60) te handhaven. Hoewel het goed gedocumenteerd is dat een ICP boven de 20 mmHg een sterke risicofactor is voor handicap en sterfte, is deze optie verdedigbaar als de te verwachten bijwerkingen van de andere opties bij de desbetreffende patiënt niet acceptabel zijn. Voorbeelden zijn patiënten met veel bijkomend letsel, hemodynamische instabiliteit of (verdenking op) sepsis. Een afwachtend beleid dient ook overwogen te worden als de intracraniële drukstijging relatief laat ontstaat (na dag 5). Als er een belangrijke discrepantie bestaat tussen de gemeten ICP waarden en de klinische- of CT bevindingen dient overwogen te worden om de ICP meter te vervangen. Tenslotte kunnen patiënten met een sterk gestoorde cerebrale autoregulatie gebaat zijn bij een meer expectatief beleid. Deze patiënten zijn te herkennen aan een stijging van de ICP in respons op bloeddrukverhoging en een inadequate daling van de ICP in respons op metabole suppressie.

Afbouwen van de anti-oedeem therapie

De ICP meter kan worden verwijderd door de neurochirurg als de ICP gedurende 24 uur zonder anti-oedeem therapie lager is dan 20 mmHg. Na het verwijderen wordt de drift (druk buiten de patiënt) genoteerd en de tip gekweekt.

Indien na ca. 7-10 dagen behandeling de intracraniële hypertensie persisteert, of de ICP intermitterend hoog is, dan is het in het algemeen gerechtvaardigd de anti-oedeem therapie gefaseerd af te bouwen. Het beleid zal dan verder bepaald worden door het klinisch neurologisch beeld.

Opmerkingen

- Hyperventilatie (maximaal een uur en tot een pCO₂ van 30) kan alleen bij uitzondering toegepast worden: (1) nadat osmotherapie is toegepast, en (2) ter overbrugging naar een meer definitieve maatregel om de ICP te verlagen zoals neurochirurgische decompressie.

- Anti-epileptica worden niet profylactisch gegeven. Bij klinische of electrografische insulten wordt fenytoïne 18 mg/kg iv gegeven in 30 min., gevolgd door 2x150 mg fenytoïne iv. Anti-epileptica gebruikt als thuismedicatie worden gecontinueerd.
- Mannitol wordt alleen bij verhoogde ICP toegediend en niet profylactisch.
- Er is geen indicatie voor corticosteroïden, tenzij hier een andere reden voor is (b.v. ernstige vasoplegie bij septische shock of ernstig COPD).
- Er is geen indicatie voor nimodipine bij patiënten met traumatisch subarachnoïdaal bloed.
- Er is ook geen indicatie voor standaard magnesium suppletie. Wel dienen hoog-normale waarden van de volgende elektrolyten te worden nagestreefd: Kalium ≥ 4.0 mmol/l, Magnesium ≥ 1.0 mmol/l, Fosfaat ≥ 1.0 mmol/l.
- De in dit protocol genoemde streefwaarden gelden vooral in de 7-10 dagen na het trauma. Daarna wordt er meer gestreefd naar normalisatie van de systemische fysiologie en is de behandeling meer gericht op de bijkomende pathologie en complicaties.

Bijlage: Glasgow Coma Scale voor kinderen*E (ogen openen)*

<i>< 4 jaar</i>	<i>Score</i>
Spontaan	4
Op verbale prikkels	3
Op pijn	2
Geen reactie op pijn	1

M (motorische respons)

<i>< 4 jaar</i>	<i>Score</i>
Spontaan of voert verbale opdracht uit	6
Lokaliseert of trekt terug bij aanraken	5
Trekt terug bij pijn	4
Abnormaal buigen bij pijn	3
Abnormaal strekken bij pijn	2
Geen reactie op pijn	1

V (Verbale reactie)

<i>< 4 jaar</i>	<i>Score</i>
Alert, brabbelt, kirt, gebruikelijke woordjes	5
Spreekt minder woordjes dan gebruikelijk, spontaan huilen	4
Huilt alleen op pijn	3
Kreunt op pijn	2
Geen reactie op pijn	1