

NEUROTRAUMA BIJ DE PEDIATRISCHE PATIENT

INHOUDSOPGAVE

Achtergrond.....	2
Eerste opvang seh – van toepassing op alle patiënten met tbi.....	3
Eerste opvang seh – toelichting.....	4
Opname picu mét icp meter – first tier -flowdiagram.....	5
Opname picu mét icp meter – first tier - toelichting.....	6
Opname picu mét icp meter – second tier -flowdiagram.....	7
Opname picu mét icp meter – second tier - toelichting.....	8
Opname picu mét icp meter – third tier - flowdiagram.....	9
Opname picu mét icp meter – third tier – toelichting.....	10
Opname picu zonder icp meter – flowdiagram-toelichting.....	11
Opname picu – patiënt kan wakker worden – flowdiagram.....	12
Opname picu – patiënt kan wakker worden – toelichting.....	13

NEUROTRAUMA BIJ DE PEDIATRISCHE PATIENT

ACHTERGROND

Dit document is een aanvulling op het gezamenlijke Neurotrauma protocol van de volwassen IC en de PICU (link toevoegen). Het doel van deze aanvulling is om naast het gecombineerde volwassen/pediatrie protocol, een kort en bondig overzicht te hebben wat specifiek te doen bij een pediatrie patiënt met neurotrauma. Inhoudelijk staan hier dus geen andere dingen in en wordt ook naar het oorspronkelijke Neurotrauma protocol verwezen voor aanvullende informatie.

INDELING

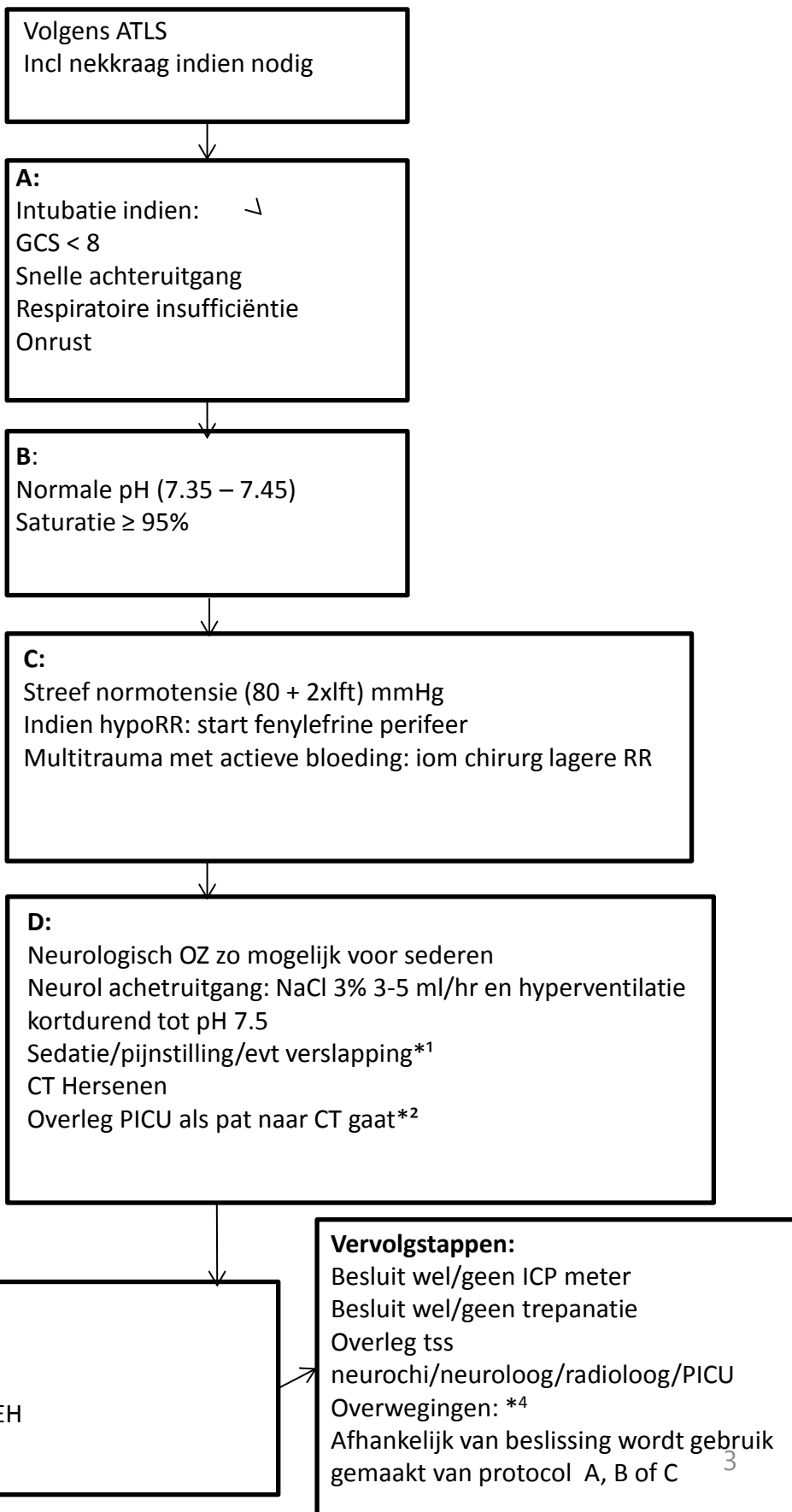
Het begint met de opvang op de SEH. Na het maken van de CT hersenen zijn er drie mogelijkheden.

- A. Er is een indicatie voor een ICP meter
- B. Er is geen indicatie voor een ICP meter, maar is neuroprotectie wel neuroprotectie geïndiceerd
- C. De patiënt kan wakker worden gemaakt

Voor deze drie mogelijkheden is een afzonderlijk flowdiagram. In welke flowdiagram de patiënt wordt ingedeeld is een gezamenlijke beslissing van de neurochirurg, neuroloog en intensivist. Deze beslissing wordt gemaakt op de SEH of direct na opname op de PICU. Dus voor alle patiënten geldt dat de eerste stappen op de SEH worden doorlopen en vervolgens zal er besloten worden of patiënt in schema A, B of C valt. Dan zal ook duidelijk worden of de patiënt primair door de neuroloog of door de neurochirurg wordt medebehandeld.

Schema A verwijst first, second en third tier naar de escalatie. Dus de first tier is de eerste stap. Second en third tier beschrijven wat de mogelijkheden zijn als de patiënt verslechterd.

EERSTE OPVANG SEH – VAN TOEPASSING OP ALLE PATIENTEN MET TBI



EERSTE OPVANG SEH - TOELICHTING

*1

Dit wordt door de anesthesie op de SEH geregeld.

*2

Als de patiënt naar CT gaat wordt de dienstdoende van de PICU op de 72915 op de hoogte gebracht. Indien de patiënt geïntubeerd is, zal de dienstdoende kinderintensivist naar de SEH gaan om te overleggen over de volgende stappen.

*3

Het beleid tav het af te nemen lab staat in het protocol Neurotrauma in gedeelte "1. Eerste opvang bij Laboratoriumonderzoek".

Het beleid tav een afwijkende stolling staat in gedeelte "1. Eerste opvang bij Stolling".

*4

De overwegingen om wel of geen ICP meter te plaatsen staan beschreven in het protocol Neurotrauma in het gedeelte "Wel of geen ICP monitoring". Dit zijn geen absolute criteria. Ook kan er een indicatie zijn voor trepanatie op ok. Na de CT van de hersenen moet **per ommegaande** op **supervisie nivo** worden overlegd tussen de neuroloog, neurochirurg, radioloog en dienstdoende kinderintensivist wat het beleid zal zijn. Dit moet met argumenten in de status worden gedocumenteerd. Het gaat erom dat het duidelijk is op welk concept de behandeling met name gericht is, dwz op verlagen van de hoge druk, of er aan diffuus axonaal injury (DAI) wordt gedacht, of er wel of niet nog voldoende ruimte is, etc.

A. OPNAME PICU MÉT ICP METER – FIRST TIER

Algemene acties bij opname PICU:

Hoofdeinde midline en 30° (meten!)

Arteriële/continue temp/urinecath/endtidal CO₂ (alarmen direct goed instellen (let op verschil lab/etCO₂ monitor))

PRVC, Sat ≥95%, pH 7,35-7,45, CO₂ 35-45mmHg

GEEN EMV, **WEL** pupilcontroles a 1uur

Temp 36-37C. Indien ≥38C start direct koelmatras

Nekkraag af als goed gesedeerd, ook al is nek niet vrij*¹

Sedatie:

Gedurende 2-3 dagen

Sedatie vlg protocol PICU*². Geen verslapping in eerste instantie

Bij interventies fentanyl 2 ugr/kg (max 50 ugr/gift*²)

Start PCM iv bij opname

DOEL: diepe sedatie ter voorkoming secundaire schade.

Verpleegkundig minimal handling.

Bloeddruk (RR)/ICP/ CPP:

Normotensie indien ICP ≤ 20

Indien ICP ≥ 20, streef naar goede CPP*³

EN overleg arts: **SECOND TIER** maatregelen

RR laag en hypovolemie: vulling met Ringerslactaat

RR laag en normovolemie: start noradrenaline over CVL

Vermijd overvulling

OH infuus: volgens protocol PICU

CPP = MAP - ICP

Lab:

A 1 uur BG voor CO₂/Na/Glu

Alg intern lab (incl osmol en stolling) bij opname

Stolling herhalen 4 en 12 uur na trauma, tenzij vaker geïndiceerd

Streefwaarden: *⁴

Voeding:

Start direct

Sonde oraal indien schedelbasis#

In vroeg stadium DS/prokinetica (erythro)/movicolon ivm gastroparese

Indien persistente (max 30 min)

ICP > 20 -25 mmHg:

Overleg neurochi en

naar flowdiagram SECOND TIER

A. OPNAME PICU MÉT ICP METER – FIRST TIER - TOELICHTING

*1

Zie protocol Neurotrauma gedeelte “Nekkraag”.

*2

Sedatie volgens sedatieprotocol PICU. Aangezien de patiënt 2-3 dagen gesedeerd blijft, wordt propofol in principe niet gebruikt. Het is de bedoeling dat er sprake is van adequate, diepe sedatie, zodat de secundaire schade optimaal beperkt wordt door het metabolisme te minimaliseren. Voor handelingen kan fentanyl worden gegeven. Maximaal 50 ugr/gift, om hypotensie te voorkomen. Dit kan herhaald worden. Aangezien sedatie als veel voorkomende bijwerking hypotensie heeft moet er laagdrempelig noradrenaline worden gestart via een centraal veneuze lijn. Geen fenylefrine.

Indien de patiënt gaat rillen tgv het koelmatras, moet verslapping gestart worden.

Zie voor afbouwen sedatie protocol Neurotrauma gedeelte “ sedatie en analgesie”.

*3

CPP streefwaarden:

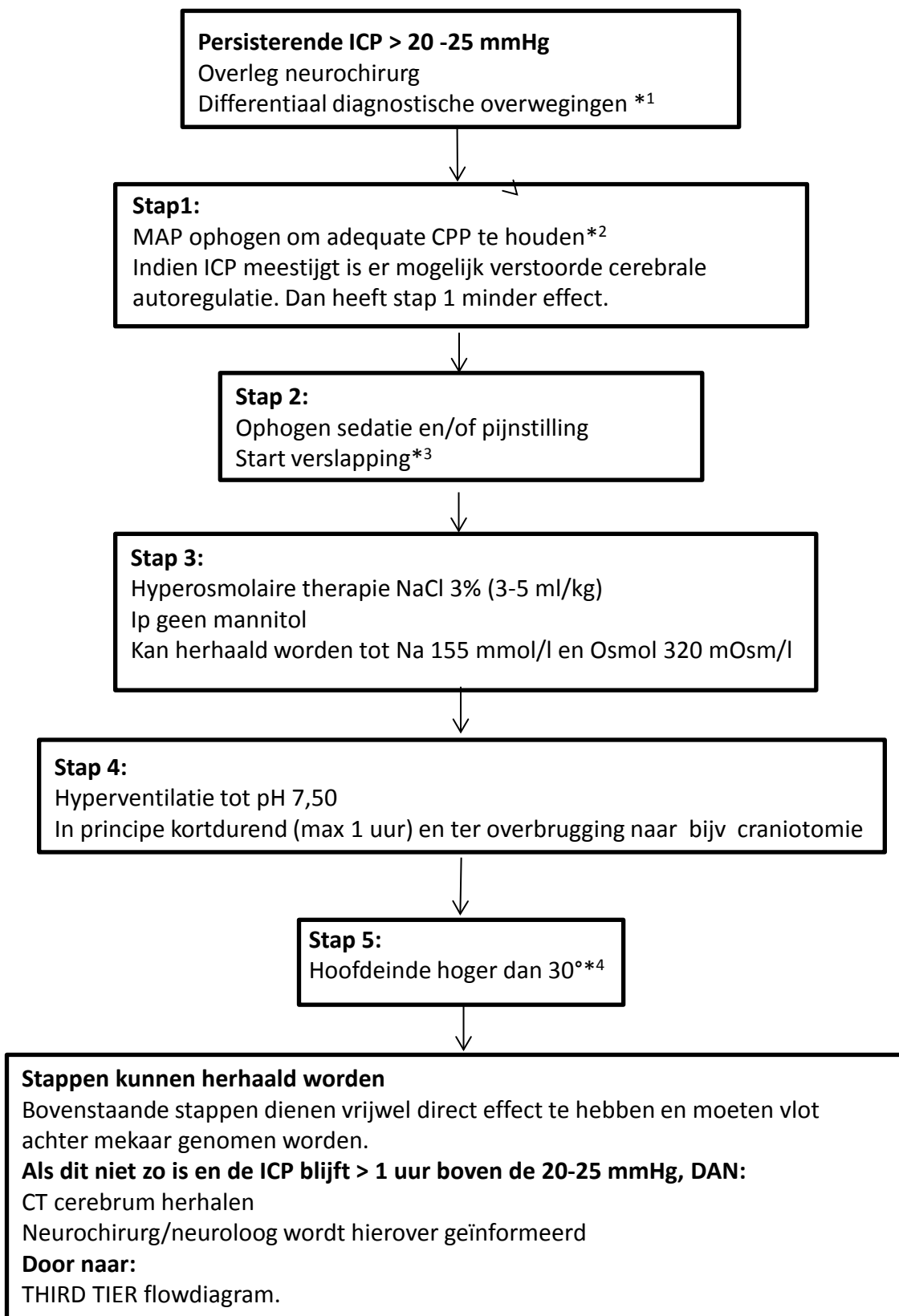
0 en < 12 jaar: ≥ 50 mmHg

≥ 12 jaar en volwassenen: ≥ 60 mmHg

*4

Zie protocol Neurotrauma gedeelte “2. Behandeling op de Intensive Care bij Hemoglobine, tromboseprofylaxe en trombocytenuaggregatieremming” en “2. Behandeling op de Intensive Care bij Milieu Interieur”.

A. OPNAME PICU MÉT ICP METER – SECOND TIER



A. OPNAME PICU MÉT ICP METER – SECOND TIER - TOELICHTING

*1

Zie protocol Neurotrauma gedeelte “Differentiaaldiagnose bij verhoogde ICP”.

Afhankelijk van de mogelijke oorzaak wordt een behandeling ingezet.

Alle potentiële bronnen van dyscomfort moeten worden nagelopen, zoals infusen, urincatheter, nekgraak zit niet goed, etc.

Epilepsie is soms moeilijk te diagnosticeren. De neuroloog moet in consult worden gevraagd en er kan een indicatie zijn voor een EEG of behandeling met anti-epileptica.

Minimal handling moet specifiek worden benadrukt met de verpleging indien dit noodzakelijk is.

*2

De MAP ophogen zorgt er enkel voor dat de CPP verbeterd. Dus tegelijkertijd met Stap 1 moet gestart worden met Stap 2 om de ICP te verlagen.

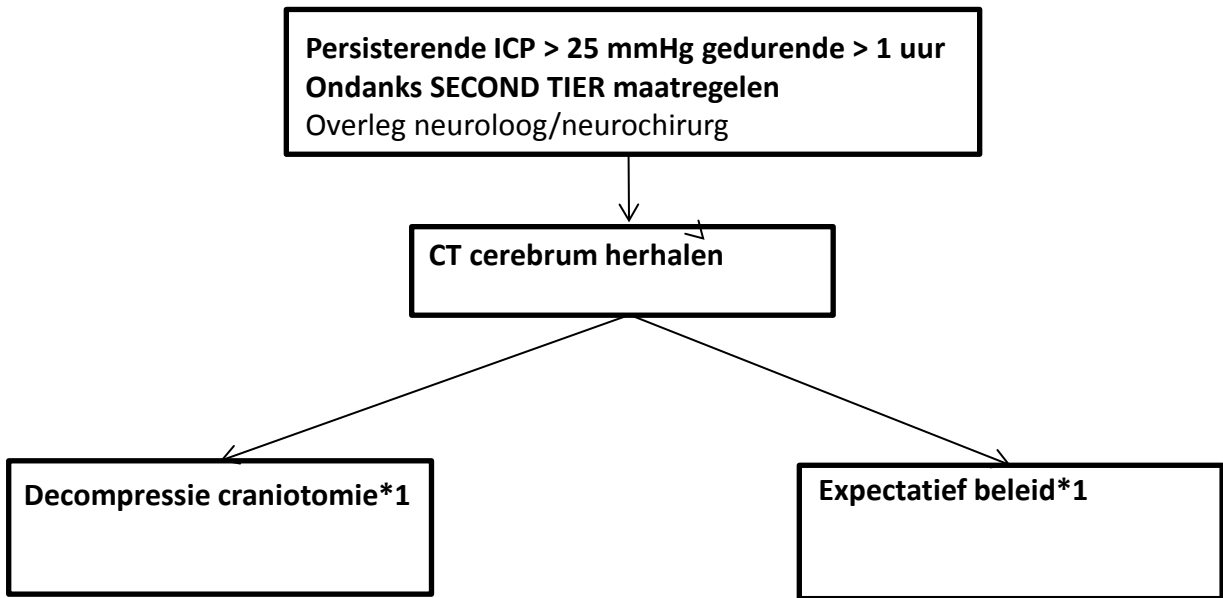
*3

Verslapping kan soms nodig zijn omdat de patiënt toch perst of hoest bijvoorbeeld, ondanks diepe sedatie. Ook rillen ten gevolge van een koelmatras kan een reden zijn.

*4

Het hoofdeinde kan nog naar 40° omhoog worden gezet. Dit is geen officiële maatregel, maar kan soms helpen de ICP te verlagen ter overbrugging naar bijvoorbeeld een craniotomie.

A. OPNAME PICU MÉT ICP METER – THIRD TIER



*1

Zie protocol Neurotrauma gedeelte "Opties bij maligne intracraniële hypertensie". In dit gedeelte van het protocol staan de opties toegelicht bij aanhoudend hoge intracraniële druk. Gezien de complexe situatie, moet dit laagdrempelig met de neurochirurg worden overlegd.

B. OPNAME PICU ZONDER ICP METER – FLOWDIAGRAM

Algemene acties bij opname PICU:

Hoofdeinde midline en 30° (meten!)

Arteriële/continue temp/urinecath/endtidal CO₂ (alarmen direct goed instellen (let op verschil lab/etCO₂ monitor))

PRVC, Sat ≥95%, pH 7,35-7,45, CO₂ 35-45 mmHg

GEEN EMV, **WEL** pupilcontroles a 1uur

Wakker maken na aantal uren iom neuroloog (meestal na 6 uur)

Temp 36-37C. Indien ≥38C start direct koelmatras *¹

Nekkraag af als goed gesedeerd, ook al is nek niet vrij. *²

Sedatie:

2-3 dagen*³

Sedatie vlg protocol PICU. Ip geen verslapping*⁴

Bij interventies fentanyl 2 ugr/kg (max 50 ugr/kg)

Start PCM iv bij opname

DOEL: diepe sedatie ter voorkoming secundaire schade.

Verpleegkundig minimal handling.

Circulatie:

Normotensie, **voorkom hypotensie!**

RR laag en hypovolemie: vulling met Ringerslactaat

RR laag en normovolemie: start noradrenaline over CVL, geen fenylefrine

Vermijd overvulling

OH infuus: volgens protocol PICU

Lab:

A 1 uur BG voor CO₂/Na/Glu

Alg intern lab (incl osmol en stolling) bij opname

Stolling herhalen 4 en 12 uur na trauma, tenzij vaker geïndiceerd

Streefwaarden: *⁵

Voeding:

Start direct

Sonde oraal indien schedelbasis#

In vroeg stadium DS/prokinetica (erythro)/movicolon ivm gastroparese

Standaard CT cerebrum herhalen na 4-6 uur

Indien klinisch stabiel: iom neuro(chirurg) CT nog eens herhalen na 12-48 uur

Indien eerder klinische verslechtering > Zie toelichting *⁶

B. OPNAME PICU ZONDER ICP METER – TOELICHTING

*1

Er wordt gestreeft naar normothermie. Indien een koelmatras nodig is, moet de patiënt adequaat gesedeerd worden hiervoor. Als er sprake is van rillen, kan gekozen worden voor verslapping. De neuromonitoring wordt hiermee lastiger. Indien dit een groot bezwaar is wordt samen met de neuroloog en intensivist besproken wat prioriteit heeft: de hyperthermie bestrijden of adequate neuromonitoring (oa afhankelijk van afwijkingen op CT cerebrum).

*2 Nekkraag

Zie protocol Neurotrauma gedeelte “Nekkraag”.

*3 Duur sedatie

Deze beslissing wordt iom de neuroloog gemaakt

*4 Sedatie

In principe wordt gesedeerd volgens het PICU sedatie protocol. Echter, als de patiënt na enkele uren wakker moet worden gemaakt, is het soms handiger om met propofol te sederen. Opiaten zijn wel altijd geïndiceerd als analgesie na trauma.

Verslapping bemoeilijkt de neuromonitoring. Dit wordt ip vermeden als er geen ICP meter in situ is. Als er toch een indicatie is wordt samen met de neuroloog en intensivist besproken wat prioriteit heeft: verslappen of adequate neuromonitoring (oa afhankelijk van afwijkingen op CT cerebrum).

*5 Streefwaarden lab

Zie protocol Neurotrauma gedeelte “2. Behandeling op de Intensive Care bij Hemoglobine, tromboseproylaxe en trombocytenaggregatieremming” en “2. Behandeling op de Intensive Care bij Milieu Interieur”.

*6 Klinische verslechtering

Onder klinische verslechtering wordt verstaan:

- Verandering pupillen. Minder of niet reactief. Anisocoor
- Verandering in bloeddruk (hypo-of hypertensie) of hartslag (brady- of tachycardie), zonder duidelijke verklaring zoals pijn of te wakker zijn onder sedatie.
- Verdenking op convulsies
- Onverklaarde Hb daling

In deze gevallen moet per direct met de neuroloog/neurochirurg worden overlegd, afhankelijk van wie op dat moment in medebehandeling is.

Laagdrempelig wordt de CT cerebrum herhaald. Afhankelijk van de kliniek en beeldvorming wordt besloten of er indicatie is voor insertie van een ICP meter in tweede instantie of dat bijvoorbeeld een MRI cerebrum meer informatie kan geven.

Indien een ICP meter wordt ingebracht, wordt verder behandeld volgens protocol A.

C. OPNAME PICU – PATIENT KAN WAKKER WORDEN

Voorwaarden om patiënt wakker te laten worden op de PICU na initiële opvang op SEH*1

lom neuroloog/neurochirurg sedatie staken

Of dit kan is mede afhankelijk van bevindingen CT cerebrum

Detubatie indien:

EMV score $M \geq 5$

Luchtweg vrij

Overig trauma (nek!) laat dit toe

Patiënt kan toch NIET wakker worden gemaakt

Patiënt kan WEL wakker worden gemaakt

Neurologische Reden*2

Andere Reden*3

Volg flowdiagram B
Opname PICU - neuroprotectie
zonder ICP meter

Behandeling afhankelijk van reden tot intubatie en sedatie. ECHTER neurocontroles blijven noodzakelijk*3

Neurocontroles:
WEL EMV, **WEL** pupilcontr a 1uur
Geen strike grenzen vitale parameters: binnen normaal, incl temperatuur*4

Neuroloog waarschuwen indien:
EMV/Pupilcontroles achteruitgaan

C. OPNAME PICU – PATIENT KAN WAKKER WORDEN - TOELICHTING

*1

Een deel van de patiënten die op de plaats van ongeval of direct na aankomst op de SEH worden geïntubeerd, blijken na enkele uren dusdanig klinisch verbeterd. Als de CT cerebrum ook niet sterk afwijkend is, kan er besloten worden om de patiënt wakker te maken. Dit houdt in dat de sedatie gestaakt wordt en gestreefd kan worden naar detubatie.

In het flowdiagram staan de voorwaarden waaraan moet worden voldaan.

*2

Indien de patiënt niet kan worden wakker gemaakt omdat de EMV nog te laag is of een andere neurologische reden (Een veel voorkomende reden is aanwezigheid van een diffuus axonaal letsel (DAI)). Dan is er geen zwelling en genoeg ruimte op de CT scan, maar wel ernstig neurotrauma. Dit is een indicatie voor neuroprotectie. Dit houdt in dat de patiënt weer in slaap wordt gemaakt en behandeld volgens het flowdiagram neuroprotectie zonder ICP meter.

*3

Er kunnen ook andere redenen zijn waarom de patiënt geïntubeerd moet blijven, zoals ernstig thoraxtrauma of een instabiele nek. Er is in deze gevallen geen extra neuroprotectie nodig. Omdat er wel een neurotrauma heeft plaatsgevonden, is het belangrijk dat er alsnog strikte neurocontroles worden gedaan zoals in dit flowdiagram beschreven.

*4

Normale waarden van bloeddruk/saturatie/CO2/temperatuur worden nagestreefd. Aangezien deze groep minder ernstig neurotrauma heeft kan per patiënt worden bekeken of hier, indien nodig, weloverwogen van kan worden afgeweken. Met name als er sprake is van koorts niet reagerend op anti-pyretica, bij een wakkere patiënt.