

# **RICHTLIJN**

# **OPVANG VAN PATIËNTEN MET LICHT**

# **TRAUMATISCH**

# **HOOFD/HERSENLETSEL**

**Initiatief:**

Nederlandse Vereniging voor Neurologie

**Met ondersteuning van:**

CBO

**Aan deze richtlijn werd meegewerkt door:**

Landelijk Platform Hersenletsel/Stichting Hersenletselorganisaties Nederland

Nederlands Huisartsen Genootschap

Nederlandse Vereniging Spoedeisende Hulp Verpleegkundigen

Nederlandse Vereniging van Spoedeisende Hulp Artsen

Nederlandse Vereniging van Revalidatieartsen

Nederlandse Vereniging voor Traumatologie

Nederlandse Vereniging voor Kindergeneeskunde

Nederlandse Vereniging voor Neurochirurgie

Nederlandse Vereniging voor Radiologie

Nederlandse Vereniging voor Kinderneurologie

**De volgende verenigingen hebben de richtlijn geautoriseerd:**

Nederlandse Vereniging van Revalidatieartsen

Nederlandse Vereniging voor Neurologie

Nederlandse Vereniging voor Traumatologie

Nederlandse Vereniging voor Kindergeneeskunde

Nederlandse Vereniging voor Neurochirurgie

Nederlandse Vereniging voor Radiologie

Nederlandse Vereniging voor Kinderneurologie

Nederlandse Vereniging van Spoedeisende Hulp Artsen

## **Financiering**

De richtlijn is tot stand gekomen met financiële steun van de Orde van Medisch Specialisten in het kader van het programma 'Evidence-Based Richtlijn Ontwikkeling (EBRO)'.

## **COLOFON**

Richtlijn opvang van patiënten met licht traumatisch hoofd/hersenletsel



Nederlandse Vereniging  
voor Neurologie

© Copyright 2010

Nederlandse Vereniging voor Neurologie

Postbus 20050

3502 LB Utrecht

[www.neurologie.nl](http://www.neurologie.nl)

De richtlijn 'opvang van patiënten met licht traumatisch hoofd/hersenletsel' is mede tot stand gekomen door het programma Evidence-Based Richtlijn Ontwikkeling (EBRO).

Alle rechten voorbehouden.

De tekst uit deze publicatie mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, echter uitsluitend na voorafgaande toestemming van de uitgever. Toestemming voor gebruik van tekst(gedeelten) kunt u schriftelijk of per e-mail en uitsluitend bij de uitgever aanvragen. Adres en e-mailadres: zie boven.

Het CBO, gevestigd in Utrecht, heeft tot doel individuele beroepsbeoefenaren, hun beroepsverenigingen en zorginstellingen te ondersteunen bij het verbeteren van de patiëntenzorg. Het CBO biedt via programma's en projecten ondersteuning en begeleiding bij systematisch en gestructureerd meten, verbeteren en borgen van kwaliteit van de patiëntenzorg.

## INHOUDSOPGAVE

Samenstelling van de werkgroep.....	1
Inleiding.....	2
Samenvatting aanbevelingen per uitgangsvraag.....	9
Flowcharts indicatie CT schedel/hersenen en klinische opname .....	22
1. Afbakening licht traumatisch hoofd/hersenletsel.....	25
2. Verwijzing van volwassenen naar het ziekenhuis in de acute fase .....	28
3. Verwijzing van kinderen naar het ziekenhuis in de acute fase .....	33
4. Onderzoek van volwassen LTH-patiënten bij eerste opvang in het ziekenhuis.....	42
5. Onderzoek van kinderen met LTH bij eerste opvang in het ziekenhuis.....	47
6. Indicaties voor CT schedel/hersenen bij volwassen LTH-patiënten .....	54
7. Indicaties voor CT schedel/hersenen bij kinderen met LTH.....	62
8. Indicaties schedelfoto bij volwassenen en kinderen .....	76
9. Wekadvis bij volwassenen en kinderen .....	78
10. Beleid bij acute posttraumatische intracraniale complicaties bij volwassenen en kinderen	82
11. Bewaking op de afdeling (volwassenen en kinderen).....	87
12. Opname- en ontslagcriteria volwassenen en kinderen .....	92
14. Poliklinische controle na een LTH bij volwassenen en kinderen .....	103
Bijlage 1: LTH search en definitieve vragen .....	105
Bijlage 2: Evidence tabellen.....	109
Bijlage 3: Adviestekst voor schriftelijke patiënteninformatie aan volwassen met LTH.....	120
Bijlage 4: Adviestekst voor schriftelijke patiënteninformatie aan kinderen tot en met 5 jaar met LTH .....	123



## Samenstelling van de werkgroep

- Dhr. dr. G. Hageman, neuroloog, Medisch Spectrum Twente, Enschede (voorzitter)
- Mw. dr. M.A. Pols, senior-adviseur, Kwaliteitsinstituut voor de Gezondheidszorg CBO (secretaris tot en met 31 augustus 2008) en Nederlandse Vereniging voor Neurologie (vanaf mei 2010)
- Mw. drs. D.M. Schipper, adviseur, Kwaliteitsinstituut voor de Gezondheidszorg CBO (secretaris vanaf 31 augustus 2008 tot mei 2010)
- Dhr. dr. R.H. Boerman, neuroloog, Rijnstate Ziekenhuis, Arnhem
- Mw. J.P.M. Cremers, voorzitter Landelijk Platform Hersenletselorganisaties
- Mw. drs. K.G.J. van Dijk, kinderarts/kinderneuroloog, Rijnstate Ziekenhuis, Arnhem
- Dhr. drs. P.V. van Eerten, chirurg/traumatoloog, Maxima Medisch Centrum, Eindhoven
- Dhr. R.E. Egberink, stafmedewerker Traumacentrum Euregio, Medisch Spectrum Twente, Enschede
- Mw. prof. dr. M.G.M. Hunink, hoogleraar Klinische Epidemiologie en Radiologie, Erasmus MC Rotterdam
- Mw. drs. D.R. Kool, radioloog, UMCN St. Radboud, Nijmegen
- Dhr. dr. J.R. de Kruijk, neuroloog, Tergooi Ziekenhuizen locatie Blaricum
- Dhr. dr. P.J. Nederkoorn, neuroloog, klinisch epidemioloog, Academisch Medisch Centrum, Amsterdam
- Mw. dr. S. Peerdeman, neurochirurg, Vrije Universiteit Medisch Centrum, Amsterdam
- Mw. drs. E.P.J. Reijners, SEH-arts, St Elisabeth Ziekenhuis, Tilburg
- Mw. drs. M.C. Verhulsdonck, revalidatiearts, St Maartenskliniek Nijmegen
- Dhr. prof. dr. J.S.H. Vles, kinderneuroloog, Academisch Ziekenhuis Maastricht

### Leescommissie:

- Dr. J. van der Naalt, neuroloog, Universitair Medisch Centrum Groningen
- Dr. P.E. Vos, neuroloog, Universitair Medisch Centrum St Radboud, Nijmegen

## Inleiding

### Achtergrond

Licht traumatisch hoofd/hersenletsel komt veel voor, met name bij jonge mensen. Naar schatting worden er in Nederlandse ziekenhuizen per jaar circa 85.000 patiënten op de SEH gezien, waarvan circa 12.000 kinderen.

In 2001 zijn er door de Commissie Kwaliteitsbevordering van de Nederlandse Vereniging voor Neurologie richtlijnen ontwikkeld voor de diagnostiek en behandeling van patiënten met een licht schedel-hersenletsel. Er zijn daarna echter nieuwe inzichten ontstaan betreffende de definitie, de diagnostiek en de behandeling van deze patiënten, o.a. op basis van Nederlands multicenter onderzoek. Op initiatief van de Nederlandse Vereniging voor Neurologie is in 2006 dan ook besloten om deze richtlijnen te herzien.

De werkgroep is bij het opstellen van de richtlijn uitgegaan van die onderwerpen waar belangrijke ontwikkelingen te melden zijn of waar zich problemen in de praktijk voordoen. Voorbeelden hiervan zijn:

- de definiëring van licht traumatisch hoofd/hersenletsel en de afbakening ten opzichte van matig hoofd/hersenletsel
- de indicatiestelling voor insturen naar de SEH, voor het verrichten van een CT schedel/hersenen en voor opname, zowel voor kinderen als voor volwassenen
- de indicatiestelling voor de schedelfoto
- de rol van het wekadvis voor patiënten, die na een hoofdtrauma naar huis worden ontslagen
- adviezen bij ontslag en poliklinische nacontrole

In vergelijking met de vorige richtlijn betekent dit verder, dat de indeling in categorieën niet meer wordt gehanteerd en dat er aparte hoofdstukken zijn met informatie voor kinderen met licht traumatisch schedel/hersenletsel. Verder wordt in vergelijking met de eerdere richtlijn meer aandacht besteed aan het opnamebeleid en de bewaking van patiënten.

De richtlijn beperkt zich tot de acute periode na een licht traumatisch hoofd/hersenletsel. Wat de late gevolgen betreft wordt alleen aandacht besteed aan de vraag welke maatregelen in de acute fase het risico op late gevolgen kunnen beïnvloeden en welke patiënten poliklinische teruggezien zouden moeten worden. Voor de diagnostiek en behandeling van neuropsychiatrische gevolgen wordt verwezen naar de richtlijn 'Neuropsychiatrische gevolgen van niet-aangeboren hersenletsel' (2007).

### Definitie

In deze richtlijn (zie hoofdstuk 1) wordt licht traumatisch hoofd/hersenletsel (LTH) gedefinieerd als letsel aan het hoofd, uitgezonderd oppervlakkig letsel in het aangezicht, waarbij voldaan wordt aan de volgende criteria:

- Glasgow Coma Scale score bij eerste onderzoek 13-15.
- indien posttraumatisch bewustzijnsverlies: maximaal 30 minuten.
- indien posttraumatische anterograde amnesie: maximaal 24 uur.

## **Afbakening**

### Patiëntencategorie

De richtlijn heeft betrekking op patiënten met LTH zonder pre-existent cerebraal lijden. Voor patiënten met bijvoorbeeld drains of met neurochirurgie in de anamnese kunnen andere criteria voor beeldvorming of bewaking gelden dan voor patiënten zonder pre-existent lijden.

### Leeftijd

De richtlijn heeft zowel betrekking op kinderen als op volwassenen. Waar relevant zijn specifieke uitgangsvragen voor kinderen geformuleerd en uitgewerkt in aparte hoofdstukken. De overige hoofdstukken hebben betrekking op zowel volwassenen als kinderen. Als algemene grens wordt voor kinderen een leeftijd van 16 jaar aangehouden, aangezien het grootste deel van de groei dan bereikt is en de verhouding tussen het hoofd en het lichaam dan vergeleken kan worden met volwassenen. Ook includeren de meeste studies met volwassenen patiënten vanaf 16 jaar.

Boven de 16 jaar spreken we in deze richtlijn dan ook van volwassen patiënten.

Voor specifieke uitgangsvragen kunnen andere leeftijdsgrenzen van belang zijn. Onder de leeftijd van twee jaar is bijvoorbeeld het risico groter op intracranieel letsel zonder (of met zeer milde dan wel late) symptomen, en met afwezigheid van uiterlijke tekenen van trauma. Tevens komt op deze leeftijd het grootste percentage kindermishandeling/ non-accidentele trauma's als oorzaak van het hoofd/hersenletsel voor. Echter wanneer het gaat om de leeftijd waaronder de kinder-Glasgow Coma Scale gebruikt moet worden, wordt een grens van 5 jaar aangehouden omdat geacht wordt dat vanaf deze leeftijd de retrograde amnesie voldoende betrouwbaar kan worden getest (bij een normaal ontwikkelingsniveau). In de betreffende hoofdstukken wordt dit expliciet vermeld.

## **Doelstelling**

Deze richtlijn is een document met aanbevelingen en handelingsinstructies ter ondersteuning van de dagelijkse praktijkvoering. De richtlijn berust op de resultaten van wetenschappelijk onderzoek en aansluitende meningsvorming gericht op het vaststellen van goed medisch handelen. Het accent in de richtlijn wordt gelegd op die aspecten waar knelpunten worden gesignaleerd en waar relevante nieuwe ontwikkelingen worden gezien.

Belangrijke punten zijn:

- a. indicaties voor beeldvormend onderzoek (CT, röntgenfoto)
- b. de rol van het wekadvis
- c. criteria voor opname en ontslag
- d. risico's op late gevolgen

## **Gebruikers richtlijn**

Deze richtlijn is geschreven voor alle leden van de beroepsgroepen die aan de ontwikkeling van deze richtlijn hebben bijgedragen. Deze staan vermeld bij de samenstelling van de werkgroep.

Bij de aanbevelingen wordt in de regel niet aangegeven welke zorgverlener/specialist verantwoordelijk is voor de uitvoering. De werkgroep is er bij het opstellen van de aanbevelingen vanuit gegaan dat de zorg altijd geleverd wordt door een bevoegde én bekwame zorgverlener.

Om dit te waarborgen dient in een lokaal protocol vastgelegd te worden welke professional voor welk gedeelte van de zorg verantwoordelijk is en hoe de overdracht tussen de verschillende zorgverleners geregeld is.

### **Samenstelling werkgroep**

Voor het ontwikkelen van de richtlijn is eind 2006 een multidisciplinaire werkgroep ingesteld, bestaande uit vertegenwoordigers van alle relevante specialismen die met de diagnostiek en behandeling van het LTH te maken hebben (zie hiervoor de samenstelling van de werkgroep).

De voordelen van een dergelijke multidisciplinaire benadering zijn duidelijk: niet alleen wordt hiermee de zorg het best weerspiegeld, ook zal het draagvlak voor de richtlijn optimaal zijn. De richtlijn is uiteraard gericht op verbetering van de zorg voor de patiënt met een LTH. Dit doel is gewaarborgd, doordat een afgevaardigde het Landelijk Platform Hersenletselorganisaties bij het proces betrokken is geweest.

Bij het samenstellen van de werkgroep is zoveel mogelijk rekening gehouden met de geografische spreiding van de werkgroepleden, evenredige vertegenwoordiging van de diverse betrokken verenigingen en instanties, alsmede met een spreiding in academische achtergrond.

De werkgroepleden hebben onafhankelijk gehandeld en waren gemandateerd door hun vereniging.

De werkgroep werd ondersteund en methodologisch begeleid door een adviseur van het Kwaliteitsinstituut voor de Gezondheidszorg CBO.

### **Werkwijze werkgroep**

Voorafgaand aan de eerste werkgroepvergadering is met de voorzitter besproken wat in zijn optiek belangrijke knelpunten waren. Deze zijn voorgelegd aan twee deskundigen die als leescommissie betrokken zijn.

In de eerste werkgroepvergadering is de afbakening van het onderwerp besproken en zijn de voorgestelde knelpunten door de werkgroep aangevuld. Op basis van de knelpunten zijn in de tweede vergadering de uitgangsvragen voor de richtlijn geformuleerd. Deze uitgangsvragen vormen de leidraad voor de richtlijn, de antwoorden op de uitgangsvragen vormen de aanbevelingen van de richtlijn.

Belangrijkste inhoudelijke en projectmatige criteria die gehanteerd zijn bij het selecteren van de definitieve uitgangsvragen:

- relevante nieuwe ontwikkelingen
- variatie in zorg
- omvang en ernst van ervaren problematiek
- aantal uitgangsvragen
- haalbaarheid

Op basis van de aldus geselecteerde uitgangsvragen heeft de werkgroep na uitvoerig literatuuronderzoek een concepttekst geschreven. Deze tekst is daarna voorgelegd aan een "leescommissie". Het commentaar van de leescommissie is in de conceptrichtlijn verwerkt.



## **Wetenschappelijke bewijsvoering**

De aanbevelingen uit deze richtlijn zijn zo veel mogelijk gebaseerd op bewijs uit gepubliceerd wetenschappelijk onderzoek. Relevante artikelen werden gezocht door het verrichten van systematische zoekacties in Medline en Embase. Zie voor de beschrijving van de zoekstrategie bijlage 1.

Ook werden artikelen geselecteerd uit referentielijsten van reeds gevonden artikelen. Tevens werden andere richtlijnen aangaande traumatisch hoofd/hersenletsel geraadpleegd. De artikelen werden geselecteerd op grond van de volgende criteria: (a) overwegend Engelstalige, Duitstalige, of Nederlandstalige publicaties en (b) gepubliceerd als 'full paper'. (c) studietype.

Artikelen van matige of slechte kwaliteit werden uitgesloten. Na deze selectie bleven de artikelen over die als onderbouwing bij de verschillende conclusies in de richtlijn staan vermeld. De geselecteerde artikelen zijn vervolgens gegradeerd naar de mate van bewijs, waarbij de indeling is gebruikt zoals te zien is in onderstaande tabel.

De beschrijving en beoordeling van de verschillende artikelen staan in de verschillende teksten onder het kopje "samenvatting van de literatuur". De literatuur is samengevat in een conclusie, waarbij het niveau van het relevante bewijs is weergegeven.

De leden van de werkgroep hebben de gevonden literatuur geselecteerd en beoordeeld op kwaliteit en inhoud. De resultaten van de individuele onderzoeken zijn samengevat in evidence tabellen. De items waarop de literatuur beoordeeld is, zijn van tevoren vastgesteld. De ingevulde evidence tabellen zijn per onderwerp opgenomen in bijlage 2.

Na beoordeling van de literatuur zijn de conceptteksten geschreven volgens een vast format, zoals hieronder beschreven.

## **Opbouw van de richtlijn**

Elk hoofdstuk van de richtlijn is volgens een vast stramien opgebouwd, dat onderstaand is weergegeven. Het doel hiervan is om de richtlijn transparant te laten zijn, zodat elke gebruiker kan zien op welke literatuur en overwegingen bepaalde aanbevelingen zijn gebaseerd.

## **Inleiding**

In de inleiding van elk hoofdstuk wordt aangegeven op welke vragen het hoofdstuk een antwoord geeft.

## **Bespreking van de literatuur**

De antwoorden op de uitgangsvragen (derhalve de aanbevelingen in deze richtlijn) zijn voor zover mogelijk gebaseerd op gepubliceerd wetenschappelijk onderzoek. De geselecteerde artikelen zijn door de schrijvende werkgroepleden beoordeeld op kwaliteit van het onderzoek en gegradeerd naar mate van bewijs, waarbij onderstaande indeling is gebruikt.

## Indeling van methodologische kwaliteit van individuele studies

	Interventie	Diagnostisch accuratesse onderzoek	Schade/bijwerkingen*, etiologie, prognose
A1	Systematische review van tenminste twee onafhankelijk van elkaar uitgevoerde onderzoeken van A2-niveau		
A2	Gerandomiseerd dubbelblind vergelijkend klinisch onderzoek van goede kwaliteit van voldoende omvang	Onderzoek ten opzichte van een referentietest (een 'gouden standaard') met tevoren gedefinieerde afkapwaarden en onafhankelijke beoordeling van de resultaten van test en gouden standaard, betreffende een voldoende grote serie van opeenvolgende patiënten die allen de index- en referentietest hebben gehad	Prospectief cohort onderzoek van voldoende omvang en follow-up, waarbij adequaat gecontroleerd is voor 'confounding' en selectieve follow-up voldoende is uitgesloten.
B	Vergelijkend onderzoek, maar niet met alle kenmerken als genoemd onder A2 (hieronder valt ook patiënt-controle onderzoek, cohort-onderzoek)	Onderzoek ten opzichte van een referentietest, maar niet met alle kenmerken die onder A2 zijn genoemd	Prospectief cohort onderzoek, maar niet met alle kenmerken als genoemd onder A2 of retrospectief cohort onderzoek of patiënt-controle onderzoek
C	Niet-vergelijkend onderzoek		
D	Mening van deskundigen		

\* Deze classificatie is alleen van toepassing in situaties waarin om ethische of andere redenen gecontroleerde trials niet mogelijk zijn. Zijn die wel mogelijk dan geldt de classificatie voor interventies.

Beschrijving en beschouwing van de gepubliceerde artikelen is in elk hoofdstuk te vinden onder het kopje 'bespreking van de literatuur'.

### Conclusie

Het wetenschappelijk materiaal is samengevat in een conclusie, waarbij het niveau van het meest relevante bewijs is weergegeven. Hiervoor is onderstaande indeling gehanteerd:

### Niveau van conclusies

	Conclusie gebaseerd op
1	Onderzoek van niveau A1 of tenminste 2 onafhankelijk van elkaar uitgevoerde onderzoeken van niveau A2
2	1 onderzoek van niveau A2 of tenminste 2 onafhankelijk van elkaar uitgevoerde onderzoeken van niveau B
3	1 onderzoek van niveau B of C
4	Mening van deskundigen

## **Overige overwegingen**

Voor het komen tot een aanbeveling zijn er naast het wetenschappelijk bewijs ook andere aspecten van belang zoals het patiëntenperspectief, organisatorische aspecten en kosten. Deze worden besproken onder het kopje 'overige overwegingen'.

## **Aanbeveling**

De uiteindelijk geformuleerde aanbeveling is het resultaat van de wetenschappelijke conclusie, waarbij de overige overwegingen in acht worden genomen.

## **Literatuur**

Elk hoofdstuk wordt afgesloten met een literatuurlijst van de in dat hoofdstuk aangehaalde referenties.

## **Commentaarfase**

Na vaststelling van de conceptring door de richtlijnwerkgroep is deze richtlijn voor commentaar verzonden naar de verenigingen van wie gemandateerde vertegenwoordigers zitting hadden in de werkgroep. Na verwerking van de commentaren is de richtlijn ter autorisatie naar aan de verenigingen voorgelegd en goedgekeurd.

## **Publicatie**

De richtlijn zal in een gedrukte versie zal worden uitgegeven en worden geplaatst op [www.cbo.nl](http://www.cbo.nl). Een samenvatting van de nieuwe richtlijn zal ter publicatie worden aangeboden aan het Nederlands Tijdschrift voor Geneeskunde.

## **Uitgangsvragen**

De volgende uitgangsvragen zijn in deze richtlijn behandeld:

1. Wat is de definitie van licht traumatisch hoofd/hersenletsel?
2. Welke patiënten met licht traumatisch hoofd/hersenletsel dienen ingestuurd te worden naar de SEH?
3. Zijn er voor kinderen afwijkende indicaties voor insturen naar SEH en zo ja, welke?
4. Waaruit moet het onderzoek van volwassen patiënten op de SEH bestaan?
5. Waaruit moet het onderzoek van kinderen op de SEH bestaan?
6. Wat zijn de indicaties voor het verrichten van een CT schedel/hersenen bij volwassenen?
7. Wat zijn de indicaties voor het verrichten van een CT schedel/hersenen bij kinderen?
8. Wat zijn indicaties voor het verrichten van een schedelfoto?
9. Welke rol is er voor het wekadvis?
10. Wat is het beleid wanneer de CT schedel/hersenen een posttraumatische intracraniale bloeding aantoont?
11. Aan welke criteria moet bewaking op de afdeling voldoen?
12. Welke patiënten dienen opgenomen te worden en wat zijn criteria voor ontslag naar huis?
13. Welke adviezen worden meegegeven bij ontslag na een licht traumatisch hoofd/hersenletsel?
14. Welke patiënten dienen na een LTH poliklinisch te worden teruggezien en op welke termijn?

## **Implementatie**

In verschillende fasen van de richtlijnontwikkeling is geprobeerd rekening te houden met de implementatie van de richtlijn. Daarbij is expliciet gelet op factoren die de invoering van de richtlijn in de praktijk kunnen bevorderen of belemmeren. Hierbij valt bijvoorbeeld alleen al te denken aan de multidisciplinaire samenstelling van de werkgroep en het uitvoeren van een knelpuntenanalyse. Op deze manier is een richtlijn ontwikkeld die antwoord geeft op vragen die in het veld leven.

De richtlijn wordt verspreid onder alle relevante instellingen, ziekenhuizen en wetenschappelijke verenigingen. Bovendien wordt de richtlijn gepubliceerd op [www.cbo.nl](http://www.cbo.nl) en eventueel op de websites van verschillende verenigingen.

Daarnaast wordt een samenvatting van de richtlijn aangeboden aan het Nederlands Tijdschrift voor Geneeskunde.

## **Juridische betekenis van richtlijnen**

Richtlijnen zijn geen wettelijke voorschriften, maar op 'evidence' gebaseerde inzichten en aanbevelingen waaraan zorgverleners moeten voldoen om kwalitatief goede zorg te verlenen. Aangezien deze aanbevelingen hoofdzakelijk gebaseerd zijn op de 'gemiddelde patiënt', kunnen zorgverleners op basis van hun professionele autonomie zonodig afwijken van de richtlijn. Afwijken van richtlijnen kan in bepaalde situaties zelfs noodzakelijk zijn. Wanneer van de richtlijn wordt afgeweken, dient dit beargumenteerd en gedocumenteerd te worden.

## **Belangenverstrengeling**

Voor de ontwikkeling van deze richtlijn is ten dele financiering verkregen van ZorgOnderzoek Nederland medische wetenschappen (ZonMW). Aan alle werkgroepleden is gevraagd een belangenverklaring in te vullen, waarin ze hun banden met de farmaceutische industrie aangeven. Een overzicht van deze belangenverklaringen ligt ter inzage bij het Kwaliteitsinstituut voor de Gezondheidszorg CBO.

# Samenvatting aanbevelingen per uitgangsvraag

## Inleiding

Hieronder worden de aanbevelingen per hoofdstuk weergegeven. Voor de beschrijving van de bevindingen uit de wetenschappelijke literatuur en de overige overwegingen uit de praktijk die tezamen hebben geleid tot de geformuleerde aanbevelingen, wordt verwezen naar de betreffende hoofdstukken.

## Hoofdstuk 1. Afbakening licht traumatisch hoofd/hersenletsel

### Uitgangsvraag

Wanneer is er sprake van licht traumatisch hoofd/hersenletsel?

### Aanbeveling(en)

Iedere vorm van letsel aan het hoofd, uitgezonderd oppervlakkig letsel in het aangezicht, wordt gedefinieerd als traumatisch hoofdletsel.

Bij het vaststellen van de diagnose *Licht traumatisch hoofd/hersenletsel* (LTH) worden de volgende criteria gehanteerd:

1. Glasgow Coma Scale score bij eerste onderzoek 13-15.
2. Indien posttraumatisch bewustzijnsverlies: maximaal 30 minuten.
3. Indien posttraumatische anterograde amnesie: maximaal 24 uur.

Het schatten van het risico op posttraumatische intracranieële complicaties (PIC) gebeurt op basis van het al dan niet aanwezig zijn van risicofactoren.

## Hoofdstuk 2. Verwijzing van volwassenen naar het ziekenhuis in de acute fase

### Uitgangsvraag

Welke volwassen patiënten met licht traumatisch hoofdletsel dienen ingestuurd te worden naar het ziekenhuis?

### Aanbeveling(en)

Verwijzing van volwassen patiënten met traumatisch hoofdletsel naar een ziekenhuis dient plaats te vinden aan de hand van de volgende criteria:

#### **A. Doorverwijzing door ambulances en/of huisartsen**

##### spoedverwijzing naar SEH gebruik makend van een ambulance

- Een Glasgow Coma Score (EMV) minder dan 15 tijdens een initieel onderzoek
- focale neurologische uitval sinds het trauma (bv problemen bij spreken, lezen, schrijven, verminderd zicht, motorische uitval, verminderde sensibiliteit)
- verdenking op schedelfractuur of schedelbasisfractuur
- posttraumatisch insult
- hoogenergetisch trauma (uit de auto geslingerd, ongeval met dodelijke slachtoffers,

extricatie >20 minuten, val van hoogte >1 meter, ongeval waarbij voertuig over de kop is gegaan, ongeval met hoge snelheid >65 km/u, indrukwekkende deformiteit, auto contra fietser/voetganger >10 km/u, motorongeval met >35 km/u of bestuurder van motor geslingerd)

reguliere verwijzing naar SEH waarbij ambulancevervoer niet per se noodzakelijk is

- anamnestic een periode van bewustzijnsverlies als gevolg van het ongeval (ondanks dat bewustzijn nu maximaal hersteld is)
- amnesie voor gebeurtenissen voor of na het trauma
- aanhoudende hoofdpijn
- braken
- bloedings- dan wel stollingsafwijkingen
- gebruik van anticoagulantia (coumarinederivaten)
- leeftijd  $\geq$  40 jaar
- drugs- en/of alcoholintoxicatie
- verdenking op niet-accidentele oorzaak
- bezorgdheid bij de hulpdienst over de diagnose

Tevens dient verwijzing overwogen te worden bij:

- geprikkeld en/of veranderd gedrag
- zichtbaar letsel aan het hoofd (met uitzondering van enkel aangezichtsletsel), nog niet nader beschreven hierboven, of waarbij de professional voortdurende zorgen heeft
- sociale factoren (geen adequate verzorgende aanwezig in thuissituatie)
- blijvende bezorgdheid van de patiënt of verzorger

### **B. Doorverwijzing via een telefonische hulpdienst**

In principe gelden bovenstaande criteria die dan vertaald dienen te worden naar voor leken begrijpelijke terminologie.

Zo kan bijvoorbeeld de regel *'Een Glasgow Coma Score minder dan 15 tijdens een initieel onderzoek'* worden vervangen door *'voortdurende bewusteloosheid, of verminderd bewustzijn als gevolg van het trauma'*

Op triageposten waar telefonische meldingen binnenkomen (huisartsenpost, Meldkamer Ambulancezorg (MKA) etc) dient dus een goede begrijpelijke triagelijst bij de telefoon aanwezig te zijn.

Het is wenselijk dat huisartsen, sportartsen en ambulanceverpleegkundigen worden getraind in het herkennen van risicofactoren bij hoofdletsel op basis waarvan besloten wordt al dan niet te verwijzen naar de SEH van een ziekenhuis.

### Hoofdstuk 3. Verwijzing van kinderen naar het ziekenhuis in de acute fase

#### Uitgangsvraag

Welke kinderen met licht traumatisch hoofdletsel dienen ingestuurd te worden naar het ziekenhuis?

#### Aanbeveling(en)

Verwijzing van kinderen met traumatisch hoofdletsel naar een ziekenhuis dient plaats te vinden aan de hand van de volgende criteria:

##### **A. Doorverwijzing door ambulances en/of huisartsen**

###### spoedverwijzing naar SEH gebruik makend van een ambulance

- Glasgow Coma Score (EMV) minder dan 15 tijdens een initieel onderzoek
- focale neurologische uitval sinds het trauma (bv problemen bij spreken, lezen, schrijven, verminderd zicht, motorische uitval, verminderde sensibiliteit)
- verdenking op schedelfractuur of schedelbasisfractuur
- posttraumatisch insult
- hoogenenergetisch trauma (uit de auto geslingerd, ongeval met dodelijke slachtoffers, extricatie >20 minuten, val van hoogte >1 meter, ongeval waarbij voertuig over de kop is gegaan, ongeval met hoge snelheid >65 km/u, indrukwekkende deformiteit, auto contra fietser/voetganger >10 km/u, motorongeval met >35 km/u of bestuurder van motor geslingerd)

###### reguliere verwijzing naar SEH waarbij ambulancevervoer niet per se noodzakelijk is

- anamnestic een periode van bewustzijnsverlies als gevolg van het ongeval. (ondanks dat bewustzijn nu maximaal hersteld is)
- amnesie voor gebeurtenissen van voor of na het ongeval (redelijk betrouwbaar vanaf vijf jaar)
- aanhoudende hoofdpijn
- braken
- craniële neurochirurgische interventie in de voorgeschiedenis
- bloedings- dan wel stollingsafwijkingen
- gebruik van anticoagulantia (coumarinederivaten)
- drugs- en/of alcoholintoxicatie
- verdenking op niet-accidentele oorzaak
- bezorgdheid bij de hulpdienst over de diagnose

Tevens dient verwijzing overwogen te worden bij:

- geprikkeld en/of veranderd gedrag (met name onder de 5 jaar)
- zichtbaar letsel aan het hoofd, nog niet nader beschreven hierboven, maar waarbij de professional voortdurende zorgen heeft
- sociale factoren (geen adequate verzorgende aanwezig in thuissituatie)
- blijvende bezorgdheid van de patiënt of verzorger

##### **B. Doorverwijzing via een telefonische hulpdienst**

In principe gelden bovenstaande criteria die dan vertaald dienen te worden naar voor leken

begrijpelijke terminologie. Zo kan bijvoorbeeld de regel *'Een Glasgow Coma Score minder dan 15 tijdens een initieel onderzoek'* worden vervangen door *'voortdurende bewusteloosheid, of verminderd bewustzijn als gevolg van het trauma'*. Op triageposten waar telefonische meldingen binnenkomen (huisartsenpost, Meldkamer Ambulancezorg (MKA) etc) dient dus een goede begrijpelijke triagelijst bij de telefoon aanwezig te zijn.

Het is wenselijk dat huisartsen, sportartsen en ambulanceverpleegkundigen worden getraind in het herkennen van risicofactoren bij hoofdletsel op basis waarvan besloten wordt al dan niet te verwijzen naar de SEH van een ziekenhuis

Het is van zeer groot belang dat bij elk kind, maar met name een kind onder de twee jaar, ingeschat wordt of er mogelijk sprake is van kindermishandeling. Risicofactoren hiervoor zijn:

1. onduidelijke anamnese (over de aard of ernst van het trauma, dan wel het geobserveerd hebben van het trauma),
2. lang tijdsinterval voor het zoeken van adequate medische hulp,
3. relatief ernstige presentatie voor de anamnestic opgegeven hoogte van de val, of een onbevestigde val door een persoon welke niet de verzorger van het kind op moment van val was,
4. ander letsel dan het hoofdletsel.

Hierbij dient laagdrempelig te worden verwezen naar de spoedeisende hulp, ondanks afwezigheid van andere hierboven genoemde factoren.

## **Hoofdstuk 4. Onderzoek van volwassen LTH-patiënten bij eerste opvang in het ziekenhuis**

### **Uitgangsvraag**

Waaruit moet het onderzoek van volwassen LTH-patiënten op de SEH bestaan?

### **Aanbeveling(en)**

De eerste opvang van patiënten met LTH dient te geschieden volgens het ATLS protocol.

Op de SEH moet na het veiligstellen van de vitale functies een neurologisch onderzoek plaatsvinden, hetgeen in ieder geval bestaat uit:

- beoordeling van het bewustzijn (door middel van de GCS), oriëntatie en geheugen (met name retrograde en anterograde amnesie en inprentingstoornis);
- neuro-oftalmologisch onderzoek (pupilgrootte en lichtreactie, oogbewegingen);
- ledematen: motoriek, reflexen (in het bijzonder de voetzoolreflex), tekenen van eventueel letsel van het ruggenmerg;
- gelaat en schedel: mimiek, aanwijzingen voor (schedelbasis)fractuur (liquorrhoe, brulhematom, palpatoire afwijkingen).

De observatie van LTH-patiënten na het eerste onderzoek bestaat minimaal uit: ademhalingsfrequentie, zuurstofsaturatie, bloeddruk, hartfrequentie, GCS, pupilgrootte en



–reactie, bewegen ledematen en temperatuur.

Zolang de patiënt op de SEH verblijft dient dit onderzoek de eerste twee uur elk halfuur herhaald en gedocumenteerd te worden, tot de patiënt weer een EMV van 15 heeft. Vervolgens één keer per uur gedurende 4 uur, hierna iedere twee uur tot ontslag van de SEH.

De neurologische observaties kunnen direct stoppen bij patiënten die een CT schedel/hersenen hebben ondergaan waarbij geen traumatische intracraniale afwijkingen gevonden zijn en bij die patiënten die op grond van de CT-criteria niet in aanmerking komen voor een CT schedel/hersenen en die in beide gevallen een EMV van 15 hebben.

Als een patiënt met een EMV van 15 verslechtert na de eerste twee uur, dient de patiënt opnieuw beoordeeld te worden en wordt opnieuw begonnen met het schema.

Tijdens de opvang op de SEH dient een evaluatie plaats te vinden of een CT schedel/hersenen in het kader van een LTH noodzakelijk is aan de hand van de criteria zoals opgesteld in hoofdstuk 6 en 7.

Wanneer intubatie nodig is, dient, als de klinische situatie van de patiënt dit toelaat, eerst een oriënterend neurologisch onderzoek plaats te vinden.

Een uitgebreid neurologisch onderzoek hoort plaats te vinden in de secondary survey.

Alle bevindingen van onderzoek bij LTH patiënten dienen goed gedocumenteerd te worden.

## **Hoofdstuk 5. Onderzoek van kinderen met LTH bij eerste opvang in het ziekenhuis**

### **Uitgangsvraag**

Waaruit moet het onderzoek van kinderen op de SEH bestaan?

### **Aanbeveling(en)**

De eerste opvang van patiënten met LTH dient te geschieden volgens het APLS protocol.

Bij kinderen onder de 4 jaar wordt gebruik gemaakt van de kinder Glasgow Coma Score.

Op de SEH moet zo spoedig mogelijk na het veiligstellen van de vitale functies een volledig kinderneurologisch onderzoek plaatsvinden, hetgeen in ieder geval bestaat uit:

- beoordeling van het bewustzijn (door middel van de (kinder-)GCS), alertheid, oriëntatie en geheugen (met name retrograde en anterograde amnesie en inprentingstoornis), te beoordelen vanaf 5 jaar;
- neuro-ophthalmologisch onderzoek (pupilmootte en lichtreactie, oogbewegingen);
- ledematen: motoriek, reflexen (in het bijzonder de voetzoolreflex);
- gelaat en schedel: mimiek, aanwijzingen voor (schedelbasis)fractuur (liquorrhoe, battle sign, brilhaematoom of palpatoire afwijkingen).

Als het niet mogelijk is om een volledig neurologisch onderzoek te verrichten, dient een oriënterend neurologisch onderzoek op de SEH bij kinderen met schedelhersenletsel te bestaan uit: (kinder-)GCS (EMV), pupilreactie en -grootte, inspectie van schedel en aangezicht, aanwezigheid van liquorrhoe, motoriek van armen en benen en de voetzoolreflex.

De observatie van kinderen met LTH na het eerste onderzoek bestaat minimaal uit: ademhalingsfrequentie, zuurstofsaturatie, bloeddruk, hartfrequentie, (kinder-)GCS, pupilgrootte en -reactie, bewegen ledematen en temperatuur.

De frequentie waarin dit onderzoek op de SEH in het kader van geïsoleerd schedelhersenletsel herhaald en gedocumenteerd wordt is:

de eerste twee uur elk halfuur, daarna elk half uur tot de patiënt weer een EMV van 15 heeft. Vervolgens één keer per uur gedurende 4 uur, hierna iedere twee uur.

Als een patiënt met een EMV van 15 verslechtert na de eerste twee uur, dient de patiënt opnieuw beoordeeld te worden en wordt opnieuw begonnen met het schema.

Tijdens de opvang op de SEH dient een evaluatie plaats te vinden of een CT schedel/hersenen in het kader van een LTH noodzakelijk is aan de hand van de criteria zoals opgesteld in hoofdstuk 6 en 7.

Indien een patiënt een normale CT-cerebrum heeft, of op grond van de CT-criteria niet in aanmerking komt voor een CT schedel/hersenen, en een EMV van 15 heeft, kunnen de controles worden gestaakt.

Alle bevindingen van onderzoek bij LTH patiënten dienen goed gedocumenteerd te worden.

Bij kinderen, met name onder de 2 jaar, dient specifiek aandacht geschonken te worden aan de mogelijkheid van kindermishandeling als oorzaak van het schedelhersenletsel. Hiernaar dient actief gezocht te worden.

## **Hoofdstuk 6. Indicaties voor CT schedel/hersenen bij volwassen LTH-patiënten**

### **Uitgangsvraag**

Wat zijn de indicaties voor het verrichten van een CT schedel/hersenen bij volwassenen?

### **Aanbeveling(en)**

Een CT is geïndiceerd bij aanwezigheid van minimaal 1 major criterium:

- Voetganger of fietser versus voertuig
- Uit voertuig geslingerd
- Braken
- Posttraumatische anterograde amnesie > 4 uur
- Klinische aanwijzingen voor schedelfractuur
- EMV score < 15 (hieronder valt nog voortdurende PTA)

- 2 punten achteruitgang van EMV score (1 uur na presentatie)
- Gebruik van anticoagulantia
- Posttraumatisch insult
- Focale neurologische afwijkingen
- Vermoeden van de aanwezigheid van intracranieel letsel na een lokaal 'high impact' letsel van het hoofd

Of bij aanwezigheid van minimaal 2 minor criteria:

- Val van (enige) hoogte
- Posttraumatische anterograde amnesie 2-4 uur
- Uitwendig letsel van het hoofd, exclusief het aangezicht (zonder tekenen van fractuur)
- Doorgemaakt bewustzijnsverlies
- 1 punt achteruitgang van EMV score (1 uur na presentatie)
- Leeftijd > 40 jaar

## Hoofdstuk 7. Indicaties voor CT schedel/hersenen bij kinderen met LTH

### Uitgangsvraag

Wat zijn indicaties voor het verrichten van een CT schedel/hersenen bij kinderen?

### Aanbevelingen

Voor kinderen van zes jaar en ouder met licht traumatisch hoofd/hersenletsel kunnen dezelfde criteria voor het verrichten van een CT schedel/hersenen worden aangehouden als voor volwassenen (zie hoofdstuk 6).

Bij kinderen van 2 tot en met 5 jaar met LTH is een CT schedel/hersenen altijd geïndiceerd bij aanwezigheid van minimaal één van de volgende criteria:

- EMV van <15
- klinische aanwijzingen voor een schedel(basis)fractuur
- posttraumatisch insult
- afwijkend gedrag
- braken
- focale neurologische afwijkingen
- vermoeden van de aanwezigheid van intracranieel letsel na een lokaal 'high impact' letsel van het hoofd.

Bij kinderen van 2 tot en met 5 jaar met LTH is een CT schedel/hersenen of opname ter observatie geïndiceerd wanneer bovenstaande symptomen afwezig zijn maar wanneer wel sprake is van:

- doorgemaakt bewustzijnsverlies
- val van meer dan 1 meter of ander ernstig traumamechanisme
- hoofdpijn

Bij een combinatie van meerdere van deze factoren of bij ernstige symptomen verdient een CT schedel/hersenen de voorkeur.

Bij kinderen jonger dan 2 jaar met LTH is een CT schedel/hersenen altijd geïndiceerd bij aanwezigheid van minimaal één van de volgende criteria:

- EMV <15
- klinische aanwijzingen voor een schedelfractuur
- posttraumatisch insult
- focale neurologische afwijkingen
- schedelhematoom
- volle fontanel
- afwijkend gedrag
- braken >5 keer of langer dan 6 uur
- vermoeden van de aanwezigheid van intracranieel letsel na een lokaal 'high impact' letsel van het hoofd

Bij kinderen jonger dan 2 jaar met LTH is een CT schedel/hersenen of opname ter observatie geïndiceerd wanneer bovenstaande symptomen afwezig zijn maar wanneer wel sprake is van:

- doorgemaakt bewustzijnsverlies
- uitwendig hematoom parietaal, temporaal of occipitaal
- val van meer dan 1 meter, of ander ernstig ongevalsmechanisme
- val op harde ondergrond
- braken <5 keer
- suf of geprikkeld gedrag (volgens ouders)
- geen ooggetuige van het trauma of onduidelijke toedracht

Bij een combinatie van meerdere van deze factoren of bij ernstige symptomen verdient een CT schedel/hersenen de voorkeur.

Omdat intracranieële complicaties bij hele jonge kinderen niet goed te voorspellen zijn op basis van de kliniek wordt bij een LTH minder dan 6 uur geleden, in de hiernavolgende flow-chart, een korte observatie-opname geadviseerd bij kinderen onder de 2 jaar, ook zonder bovenstaande symptomen.

Kinderen onder de 6 jaar bij wie geen indicatie voor CT of opname bestaat, of bij wie op de CT geen afwijkingen worden gezien, dienen bij ontslag naar huis een wekadvis mee te krijgen in verband met de kans op een ernstige verslechtering (kindercontusie) (zie ook hoofdstuk 9).

Indicaties voor CT's schedel/hersenen bij kinderen moeten zorgvuldig worden afgewogen tegen de langetermijnrisico's die de toegediende straling met zich meebrengt. Deze risico's moeten wel serieus worden genomen maar niet worden overdreven. Het onnodig herhalen van CT's schedel/hersenen moet worden vermeden.

Het wordt aanbevolen de stralingsdosis bij een CT schedel/hersenen bij kinderen lager in te stellen dan bij volwassenen. Het specificeren van deze dosis valt buiten het bestek van deze richtlijn, verwezen wordt onder andere naar: [www.pedrad.org/associations/5364/ig/](http://www.pedrad.org/associations/5364/ig/) (Image Gently).

## **Hoofdstuk 8. Indicaties schedelfoto bij volwassenen en kinderen**

### **Uitgangsvraag**

Wat zijn indicaties voor het verrichten van een schedelfoto bij volwassenen en kinderen?

### **Aanbeveling(en)**

Er is geen plaats voor een schedelfoto voor het aantonen of uitsluiten van traumatisch hersenletsel.

Bij verdenking op kindermishandeling wordt geadviseerd het kind te verwijzen naar een kinderarts.

## **Hoofdstuk 9. Wekadvis bij volwassenen en kinderen**

### **Uitgangsvraag**

Welke rol is er voor het wekadvis?

### **Aanbeveling(en)**

Patiënten vanaf 6 jaar met licht hoofd-/hersenletsel, een EMV van 15 en geen neurologische afwijkingen kunnen naar huis ontslagen worden indien de CT schedel/hersenen normaal is. Opname met klinische observatie is bij deze patiënten net zo veilig als het doen van een CT schedel/hersenen. Het geven van een wekadvis buiten het ziekenhuis is voor deze leeftijdsgroep obsoleet.

Kinderen onder de 6 jaar met een LTH, bij wie geen indicatie voor een CT schedel/hersenen of opname bestaat, kunnen naar huis met een wekadvis.

## Hoofdstuk 10. Beleid bij acute posttraumatische intracraniale complicaties bij volwassenen en kinderen

### Uitgangsvraag

Wat is het beleid wanneer de CT schedel/hersenen een posttraumatische intracraniale bloeding aantoont?

### Aanbevelingen

Omdat slechts in een klein aantal van de patiënten met licht traumatisch hoofd/hersenletsel neurochirurgisch ingrijpen is geïndiceerd, hoeft de eerste opvang van deze patiënten niet in een neurochirurgisch centrum plaats te vinden. Wel moeten er goede regionale werkafspraken zijn tussen de lokale ziekenhuizen en het neurochirurgisch centrum.

Patiënten met een intracraniale afwijking op de CT schedel/hersenen kunnen het beste worden opgenomen ter observatie.

Patiënten met kleine intracraniale hematomen zonder midline shift en een EMV van 13-15 kunnen zonder overleg met de neurochirurg in het eigen ziekenhuis opgenomen worden ter observatie.

Bij een patiënt met LTH die orale antistolling gebruikt en bij wie op de CT schedel/hersenen een intracraniale bloeding, hemorrhagische contusiehaard of sub-/epidurale bloeding wordt gezien, dient de antistolling zo snel mogelijk gecoupeerd te worden met vitamine K en Cofact tot een INR waarde  $\leq 1.5$ . Bij een harde indicatie voor antistolling en afwijkingen op de CT schedel/hersenen dient een individuele afweging gemaakt te worden, op basis van de ernst van de afwijkingen op de CT.

Bij een normale CT schedel/hersenen en een “doorgeschoten” antistolling wordt de orale antistolling enkele dagen onderbroken en aanvullend vitamine K gegeven tot de INR-streefwaarden zijn bereikt.

Bij een normale CT schedel/hersenen en een goed ingestelde INR hoeft de antistolling niet gecoupeerd te worden.

Bij twijfel over de betekenis van gevonden intracraniale afwijkingen kan het beste overleg plaatsvinden met de neurochirurg. Dit gebeurt bij voorkeur door het elektronisch verzenden van geselecteerde CT-beelden.

De CT beelden kunnen ook verzonden worden via de e-mail, indien een mogelijkheid voor teleradiologie ontbreekt.

Elke behandelend arts dient te weten hoe de elektronische overdracht van beelden vanuit het lokale ziekenhuis naar het neurochirurgisch centrum wordt uitgevoerd.

## Hoofdstuk 11. Bewaking op de afdeling (volwassenen en kinderen)

### Uitgangsvraag

Aan welke criteria moet observatie op de afdeling voldoen?

### Aanbeveling(en)

Bij opname ter observatie in het kader van licht hoofd/hersenletsel dienen de controles te bestaan uit:

1. ademhalingsfrequentie
2. zuurstofsaturatie
3. hartfrequentie, bloeddruk
4. temperatuur
5. Glasgow Coma Score (GCS)
6. pupilgrootte en –reactie
7. bewegen ledematen

De frequentie waarin dit onderzoek vanaf de SEH in het kader van geïsoleerd hoofd/hersenletsel herhaald en gedocumenteerd wordt is;

- bij een EMV kleiner dan 15: elk half uur
- bij een EMV van 15: elk halfuur gedurende de eerste twee uur, hierna een keer per uur gedurende 4 uur, hierna elke 2 uur.

Bij achteruitgang in de neurologische status dient herevaluatie met behandelend arts plaats te vinden en wordt opnieuw begonnen met het schema.

De neurologische observaties kunnen direct stoppen bij patiënten met een optimale GCS-score die een CT schedel/hersenen hebben ondergaan waarbij geen traumatische afwijkingen gevonden zijn, en bij die patiënten die op grond van de CT-criteria niet in aanmerking komen voor een CT schedel/hersenen.

De patiënt dient op die afdeling opgenomen te worden waar de deskundigheid aanwezig is voor de bij die patiënt meest levensbedreigende letsels. Multidisciplinaire samenwerking is hierbij van belang. Lokaal dient er een multidisciplinair behandel protocol te zijn dat voorziet in de observatie van patiënten met een licht hoofd/hersenletsel.

Kinderen dienen op een kinderafdeling geobserveerd te worden. Ook hier voor dient gekwalificeerd personeel beschikbaar te zijn. Kindermishandeling dient uitgesloten te worden.

## Hoofdstuk 12. Opname- en ontslagcriteria volwassenen en kinderen

### Uitgangsvraag

Welke patiënten dienen opgenomen te worden en wat zijn criteria voor ontslag naar huis?

### **Aanbeveling(en)**

Patiënten vanaf 6 jaar die op grond van de CT-criteria niet in aanmerking komen voor een CT schedel/hersenen en een EMV van 15 hebben, kunnen vanaf de SEH naar huis worden ontslagen.

Kinderen onder de 6 jaar bij wie geen indicatie voor CT of opname bestaat, of bij wie op de CT geen afwijkingen worden gezien, kunnen naar huis worden ontslagen met een wekadvis in verband met de kans op een ernstige verslechtering (kindercontusie, (zie ook hoofdstuk 9).

Bij een kind met aanwijzingen voor een kindercontusie wordt een opname aanbevolen van minstens 24 uur, ook als op de CT schedel/hersenen geen afwijkingen worden gezien.

Indicaties voor klinische opname in het kader van licht hoofd/hersenletsel zijn:

- nieuwe klinisch significante afwijking op CT schedel/hersenen
- EMV <15
- focale neurologische uitval
- indicatie CT schedel/hersenen gesteld maar om logistieke of andere redenen nog niet verricht.
- verontrustende tekenen voor de clinicus, zoals intoxicatie ten gevolge van drug en/of alcohol etc.
- andere letsels dan het hoofd/hersenletsel, waarvoor opname geïndiceerd is.
- Bij kinderen jonger dan 6 jaar: aanwijzingen voor een kindercontusie.
- Bij kinderen jonger dan 2 jaar: trauma minder dan 6 uur geleden.

Als de patiënt naar het oordeel van de behandelend arts voldoende genormaliseerd is kan de patiënt ontslagen worden van de afdeling.

## **Hoofdstuk 13. Adviezen bij ontslag (volwassenen en kinderen)**

### **Uitgangsvraag**

Welke adviezen worden meegegeven bij ontslag na een licht traumatisch hoofd/hersenletsel?

### **Aanbeveling(en)**

Bij ontslag dient een patient met LTH goed geïnformeerd te worden over mogelijke posttraumatische klachten in de eerste weken na het ongeval, en de gemiddeld gunstige prognose hiervan op de langere termijn.

Indien er op de CT schedel/hersenen parenchymateuze afwijkingen zijn aangetoond, dient er extra aandacht besteed te worden aan mogelijke persisterende posttraumatische klachten (zie hoofdstuk 14).

Tijdens opname en bij ontslag uit het ziekenhuis dient strikte bedrust ontraden te worden; gestreefd moet worden naar volledige mobilisatie binnen enkele dagen.



Bij persisterende klachten na een LTH dient tenminste eenmaal de huisarts en/of neuroloog geconsulteerd te worden om te zien of verder onderzoek naar de aard van de klachten noodzakelijk is.

Het is aan te bevelen om een patiënt met LTH bij ontslag van SEH of verpleegafdeling schriftelijk instructies mee te geven met betrekking tot verdere mobilisatie, werkhervatting, pijnstilling, deelname aan verkeer, gebruik van alcohol en drugs en consultatie van de huisarts bij persisterende klachten. Zie bijlagen 3 en 4 voor een voorbeeld.

## **Hoofdstuk 14. Poliklinische controle na een LTH bij volwassenen en kinderen**

### **Uitgangsvraag**

Welke patiënten dienen na een LTH poliklinisch te worden teruggezien en op welke termijn?

### **Aanbeveling(en)**

LTH-patiënten met klachten of verschijnselen die kunnen wijzen op een complicatie maar waarvoor klinische observatie niet geïndiceerd is, dienen in de eerste weken tenminste eenmaal poliklinisch gecontroleerd te worden.

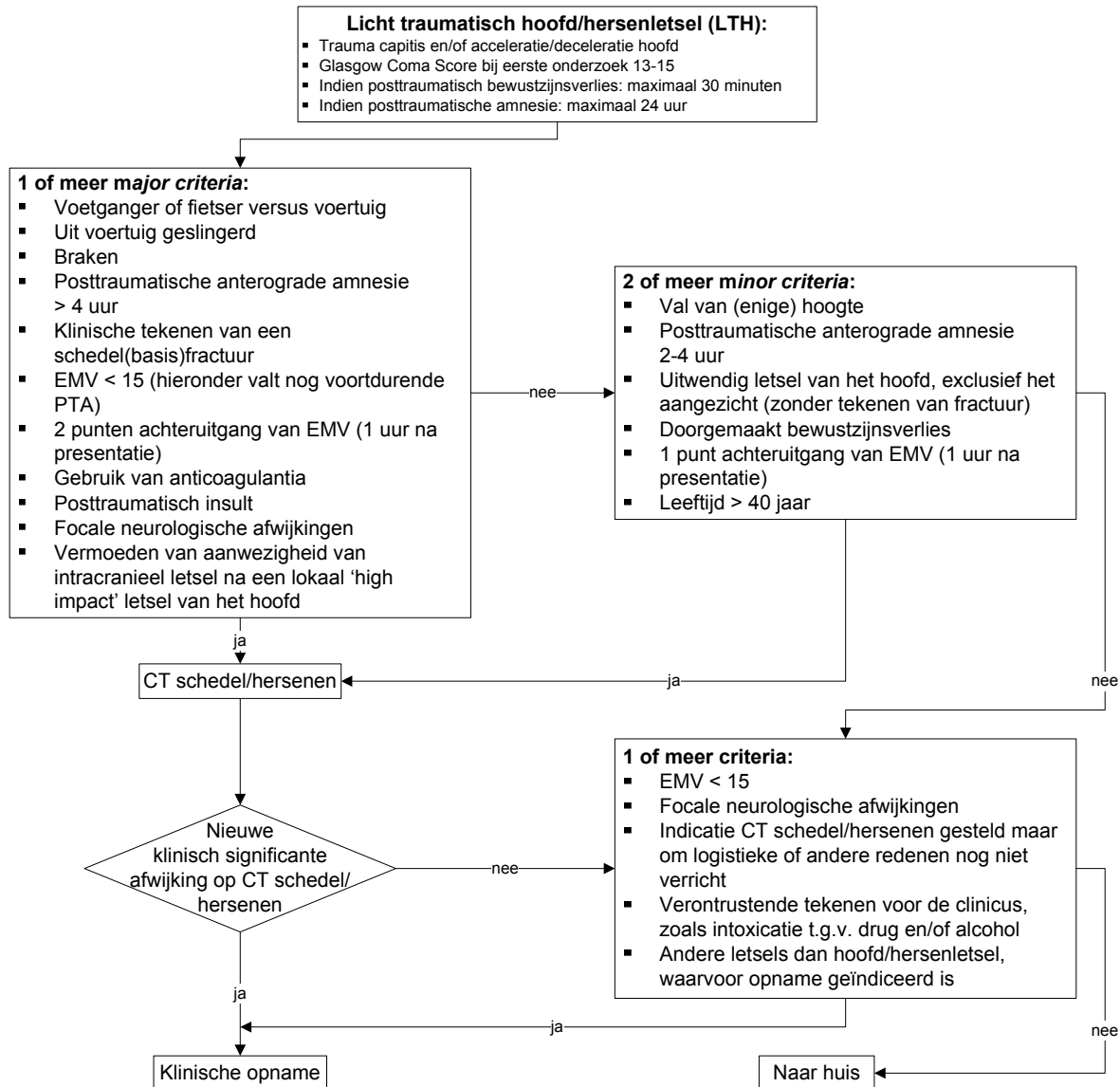
LTH-patiënten die klinisch zijn geobserveerd dienen in de eerste weken na ontslag altijd een keer poliklinisch gecontroleerd te worden.

Bij LTH-patiënten met parenchymateuze afwijkingen op de acute CT schedel/hersenen wordt aanbevolen om bij persisterende klachten drie tot zes maanden na het trauma tenminste eenmaal een neuropsychologisch onderzoek te verrichten.

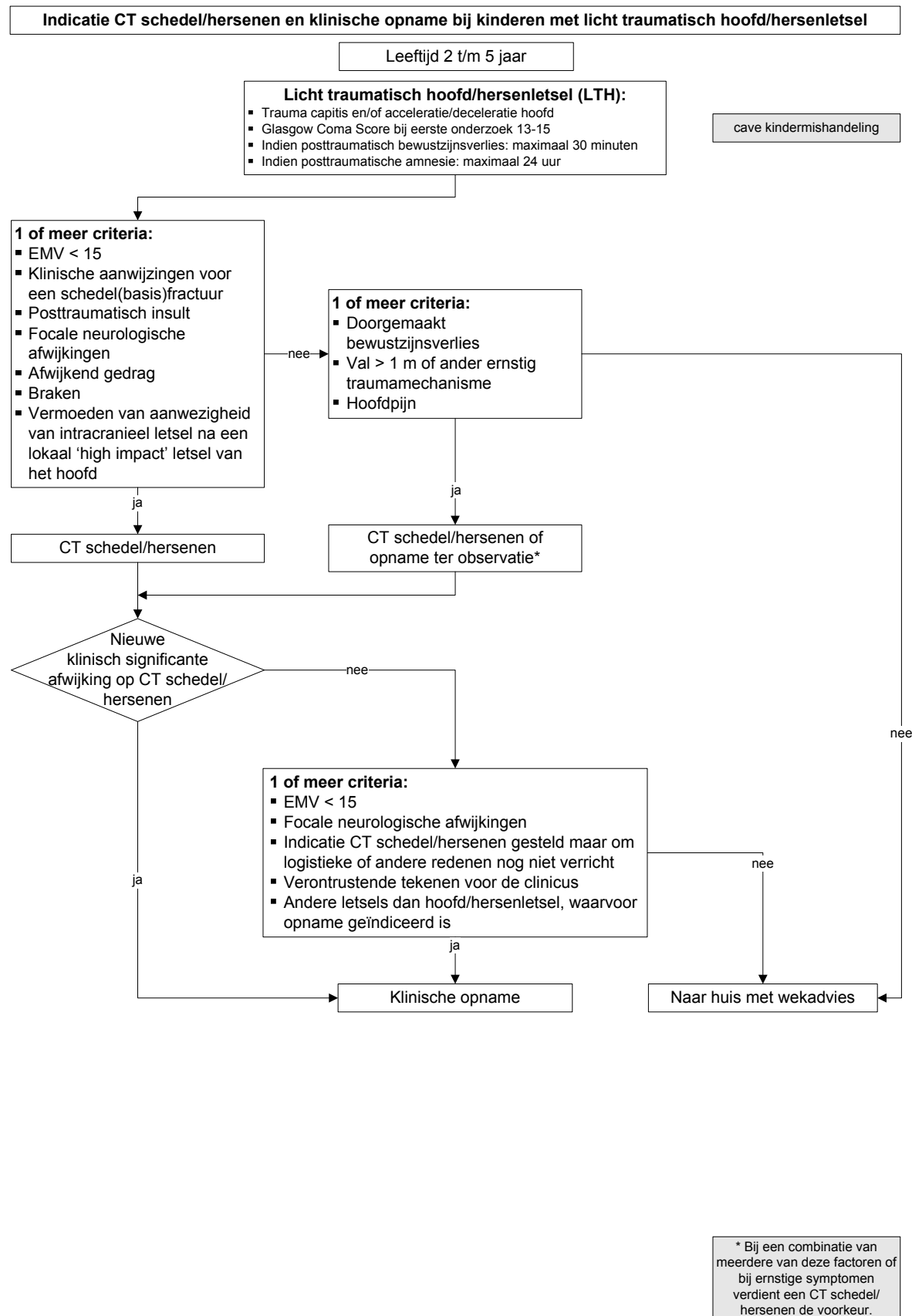
# Flowcharts indicatie CT schedel/hersenen en klinische opname

## Flowchart CT-indicatie bij volwassenen

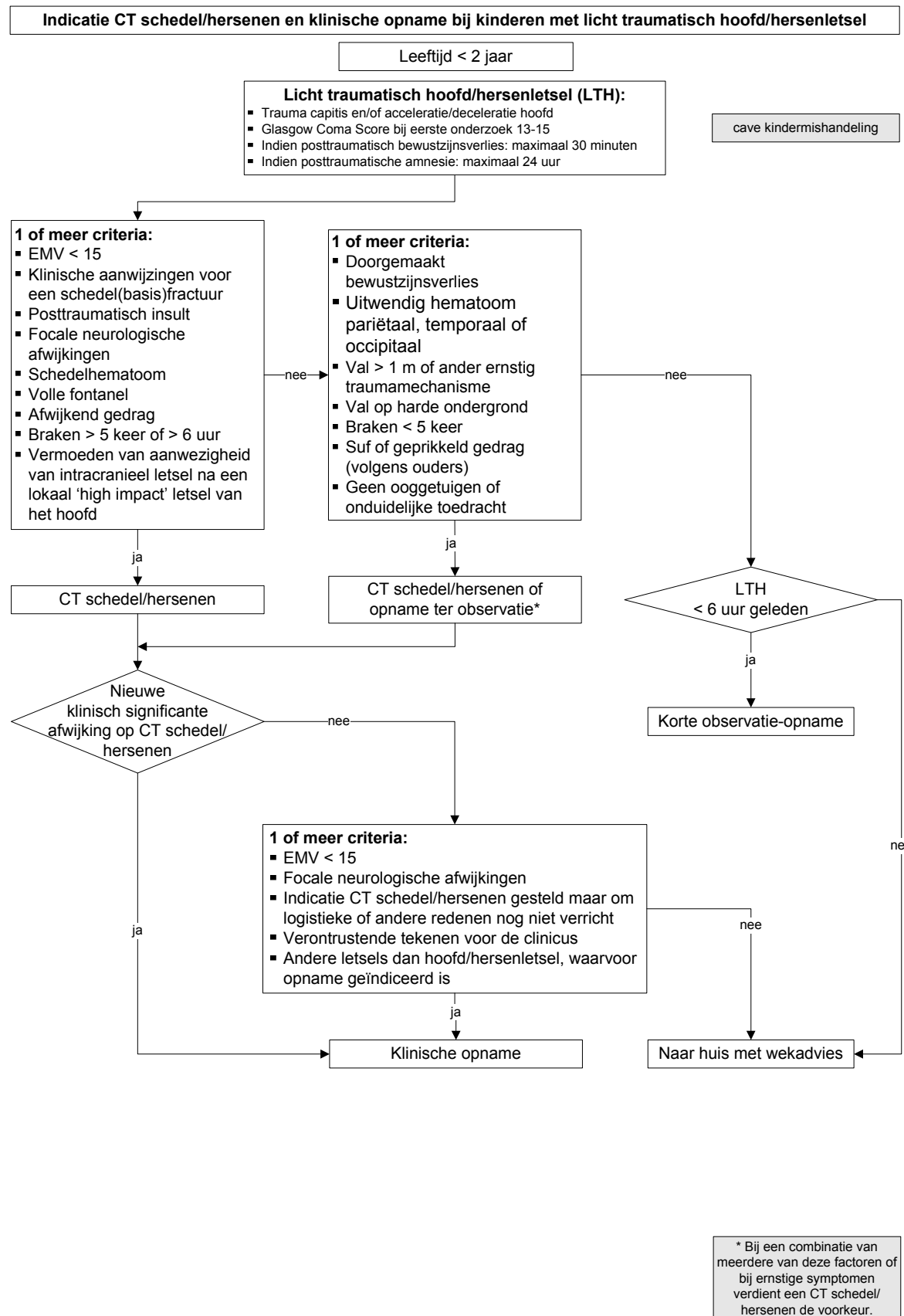
Indicatie CT schedel/hersenen en klinische opname bij volwassenen met licht traumatisch hoofd/hersenenletsel



## Flowchart CT-indicatie bij kinderen 2 t/m 5 jaar



## Flowchart CT-indicatie bij kinderen <2 jaar



# 1. Afbakening licht traumatisch hoofd/hersenletsel

## Uitgangsvraag

Wanneer is er sprake van licht traumatisch hoofd/hersenletsel?

## Inleiding

De termen *traumatisch hoofd*, *schedel-* en *hersenletsel* worden veelvuldig naast en door elkaar gebruikt. Alle hebben betrekking op het gevolg van direct contact met het hoofd en/of acceleratie-deceleratie van het hoofd. Hoewel de term *Mild Traumatic Brain Injury* inmiddels internationaal gebruikelijk is, bestaat er nog geen universeel geaccepteerde definitie op basis van gevalideerde diagnostische criteria. In Nederland werd de term *commotio cerebri* vaak gebruikt maar in 2001 werd de term *licht schedelhersenletsel* geïntroduceerd. Hiermee werd letsel aan het hoofd *met* en *zonder* tekenen van licht hersenletsel als gevolg van bovenstaand mechanisme bedoeld. De term *schedelletsel* dekt hierbij dus niet de hele lading; beter kan worden gesproken over *hoofdletsel*.

## Samenvatting van de literatuur

*Traumatisch hoofdletsel* wordt gedefinieerd als iedere vorm van letsel aan het hoofd, uitgezonderd oppervlakkig letsel in het aangezicht (NICE 2007). Het letsel is per definitie het gevolg van direct contact met het hoofd en/of acceleratie-deceleratie van het hoofd. Onderscheid tussen *hoofdletsel* en *hersenletsel* kan worden gemaakt op basis van het al of niet aanwezig zijn van voorbijgaande verwardheid, bewustzijnsverlies en/of posttraumatische anterograde amnesie (Holm 2005). In een recente studie is aangetoond dat het maken van een onderscheid tussen licht traumatisch hoofdletsel *met* en *zonder* hersenletsel niet van doorslaggevend belang is bij het voorspellen van mogelijke acute complicaties; enkele risicofactoren voor acute intracranieële complicaties zijn onafhankelijk van mogelijk voorbijgaande verwardheid, bewustzijnsverlies en/of posttraumatische anterograde amnesie (Smits 2007a).

De grens *licht* en *matig* traumatisch hoofd/hersenletsel werd oorspronkelijk gedefinieerd met behulp van alleen de Glasgow Coma Scale (EMV13-14). Omdat bij later onderzoek bleek dat een EMV van 13 of 14 wees op relatief zwaarder letsel, zijn de duur van posttraumatische anterograde amnesie (PTA) en/of voorbijgaand bewustzijnsverlies toegevoegd als criteria voor de diagnose *licht traumatisch hersenletsel* (Vos 2002). Hoewel in recente internationale richtlijnen een PTA van zowel 1 als 24 uur wordt aangehouden als bovengrens voor licht letsel (Vos 2002, Holm 2005), is over de duur van het voorbijgaande bewustzijnsverlies van max ½ uur wel consensus. De meest recente Nederlandse richtlijn voor *diagnostiek en behandeling van patiënten met een licht schedelhersenletsel* hanteert een PTA van maximaal 1 uur en bewustzijnsverlies van maximaal 15 minuten als bovengrens (NVN 2001). Deze definitie suggereert dat patiënten met een PTA >1 uur per definitie een matig hersenletsel (met grotere kans op posttraumatisch intracranieële complicaties) hebben. Een recente validatiestudie voor het aantonen van radiologische afwijkingen na een licht traumatisch hoofd/hersenletsel (Smits, 2007) toont echter aan dat een PTA van 1 tot 2 uur geen toegenomen risico op dergelijke afwijkingen geeft. Als bij maximale duur van PTA voor LTH gekozen moet worden tussen 1 uur (oude NVN richtlijn), 2

uur (CHIP) en 24 uur (WHO) als bovengrens van licht letsel, is 24 uur, als internationaal veelvuldig gehanteerde bovengrens, het meest voor de hand liggend.

### Conclusies

<b>Niveau 4</b>	Traumatisch hoofdletsel wordt gedefinieerd als iedere vorm van letsel aan het hoofd uitgezonderd oppervlakkig letsel in het aangezicht.  <i>D NICE 2007</i>
-----------------	---

<b>Niveau 4</b>	Traumatisch hoofdletsel is het gevolg van direct contact met het hoofd en/of acceleratie-deceleratie van het hoofd.  <i>D Vos 2002</i>
-----------------	--

<b>Niveau 4</b>	De aanwezigheid van (voorbijgaande) verwardheid, bewustzijnsverlies en/of posttraumatische anterograde amnesie bij een traumatisch hoofdletsel wijzen op de aanwezigheid van hersenletsel.  <i>D Holm 2005</i>
-----------------	--

<b>Niveau 3</b>	Het maken van een onderscheid tussen licht traumatisch hoofdletsel <i>met</i> en <i>zonder</i> hersenletsel is niet zinvol bij het voorspellen van mogelijke acute intracranieële complicaties; enkele risicofactoren voor deze complicaties zijn onafhankelijk van mogelijk voorbijgaande verwardheid, bewustzijnsverlies en/of posttraumatische anterograde amnesie.  <i>B Smits 2007a</i>
-----------------	--

<b>Niveau 4</b>	De volgende kenmerken moeten bij eerste onderzoek aanwezig zijn om te kunnen voldoen aan de gradering <i>licht traumatisch hoofd/hersenletsel</i> :  1) Glasgow Coma Scale score 13-15. 2) Indien posttraumatisch bewustzijnsverlies: maximaal 30 minuten. 3) Indien posttraumatische anterograde amnesie: maximaal 24 uur.  <i>D Holm 2005</i>
-----------------	---

### Overige overwegingen

Het is van belang dat:

- de anamnese en het lichamelijk c.q. neurologisch onderzoek zo snel mogelijk na het ongeval plaatsvinden;
- wordt onderkend dat patiënten met traumatisch hoofdletsel die niet aan de gradering van licht traumatisch hoofd/hersenletsel voldoen, afhankelijk van de Glasgow Coma Score, per definitie voldoen aan de criteria voor matig (EMV 9-12) of ernstig (EMV < 9) hersenletsel;

- Het risico op posttraumatische intracraniele complicaties direct ingeschat wordt om daarna te bepalen of verwijzing naar een SEH volgt, en wat voor aanvullende diagnostiek vervolgens zinvol is.

### **Aanbeveling(en)**

Iedere vorm van letsel aan het hoofd, uitgezonderd oppervlakkig letsel in het aangezicht, wordt gedefinieerd als traumatisch hoofdletsel.

Bij het vaststellen van de diagnose *Licht traumatisch hoofd/hersenletsel* (LTH) worden de volgende criteria gehanteerd:

1. Glasgow Coma Scale score bij eerste onderzoek 13-15.
2. Indien posttraumatisch bewustzijnsverlies: maximaal 30 minuten.
3. Indien posttraumatische anterograde amnesie: maximaal 24 uur.

Het schatten van het risico op posttraumatische intracraniele complicaties (PIC) gebeurt op basis van het al dan niet aanwezig zijn van risicofactoren.

### **Literatuur**

- Holm L, Cassidy JD, Carroll LJ, Borg J. Summary of the WHO Collaborating Centre for Neurotrauma Task Force on Mild Traumatic Brain Injury. *J Rehabil Med* 2005;37:137-141.
- National Institute for Health and Clinical Excellence. Head Injury: triage, assessment, investigation and early management of head injury in infants, children and adults [clinical guideline 56]. NICE, London, september 2007.
- Nederlandse Vereniging voor Neurologie, Commissie Kwaliteitsbevordering. Richtlijnen voor diagnostiek en behandeling van patiënten met licht schedel-hersenletsel. 2001.
- Smits M, Hunink MG, Nederkoorn PJ, Dekker HM, Vos PE, Kool DR et al. A history of consciousness or post-traumatic amnesia in minor head injury: 'conditio sine qua non' or one of the risk factors? *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 2007;78:1359-1364 (Smits 2007a)
- Smits M, Dippel DW, Steyerberg EW, de Haan GG, Dekker HM, Vos PE et al. Predicting intracranial traumatic findings on computed tomography in patients with minor head injury: the CHIP prediction rule. *Ann Intern Med* 2007;146:397-405 (Smits 2007b)
- Vos PE, Battistin L, Birbamer G, Gerstenbrand F, Potapov A, Prevec T, et al. EFNS guideline on mild traumatic brain injury: report of an EFNS task force. *Eur.J Neurol* 2002;9:207-219.

## 2. Verwijzing van volwassenen naar het ziekenhuis in de acute fase

### **Uitgangsvraag**

Welke volwassen patiënten met licht traumatisch hoofdletsel dienen ingestuurd te worden naar het ziekenhuis?

### **Inleiding**

De meeste patiënten met een traumatisch hoofd/hersenletsel hebben licht traumatisch hoofd/hersenletsel (LTH). Vele van hen zoeken geen medische hulp of worden gezien en behandeld door huisartsen. De meeste LTH verlopen ongecompliceerd en vereisen dan ook geen complexe zorg dan wel opname. Toch bestaan ook in deze groep risico's, doordat een klein deel van de patiënten (1-3%) een posttraumatische intracraniale complicatie ontwikkelt die soms zelfs neurochirurgische interventie vereist.

Duidelijkheid omtrent de vraag wanneer een volwassen patiënt (>16 jaar) dient te worden doorverwezen naar de tweede lijn is gewenst.

De diagnose traumatisch hoofdletsel kan in principe worden gesteld op iedere locatie door iedere (para)medicus. Het besluit om een patiënt met een traumatisch hoofdletsel naar de afdeling spoedeisende hulp (SEH) te verwijzen, gebeurt op basis van de bevindingen bij een eerste anamnese en/of onderzoek. Bij verwijzing naar een SEH wordt onderscheid gemaakt tussen patiënten die wel en patiënten die niet met spoed door een ambulance moeten worden vervoerd.

Verdere gradatie van de ernst van het traumatisch hoofdletsel gebeurt, na eventuele verwijzing naar een afdeling SEH, op die afdeling door een arts die bevoegd c.q. bekwaam is in het beoordelen van mogelijk hersenletsel.

### **Samenvatting van de literatuur**

De Engelse NICE richtlijn Head Injury (NICE 2007) hanteert duidelijke criteria voor verwijzing van een traumatisch hoofdletsel naar een afdeling SEH van een ziekenhuis. Het komt er op neer dat alle patiënten met tekenen van hersenletsel en/of een risico op posttraumatische intracraniale afwijkingen worden verwezen. Hierbij wordt onderscheid gemaakt tussen verwijzing door een telefonische hulpdienst en een verwijzing via huisartsen en ambulances. Daarnaast wordt er nog een onderscheid gemaakt in spoedverwijzing per ambulance en reguliere verwijzing. Het besluit om te verwijzen, en om dit al dan niet met spoed te doen, gebeurt op basis van zogenaamde risicofactoren.

In de NICE richtlijn wordt onderscheid gemaakt tussen verwijzingen via huisartsen en/of ambulances en verwijzing via telefonische hulpdiensten.

De volgende aanbevelingen worden in de NICE richtlijn gedaan met betrekking tot verwijzing van traumatisch hoofdletsel door:

#### **A. Ambulances en/of huisartsen**

##### spoedverwijzing naar SEH zo nodig gebruik makend van een ambulance

- Een Glasgow Coma Score (EMV) minder dan 15 tijdens een initieel onderzoek



- voortdurende bewusteloosheid, of verminderd bewustzijn als gevolg van het trauma
- focale neurologische uitval sinds het trauma (bv problemen bij spreken, lezen, schrijven, verminderd zicht, motorische uitval, verminderde sensibiliteit)
- verdenking op schedelfractuur of schedelbasisfractuur
- amnesie voor gebeurtenissen voor of na het trauma
- aanhoudende hoofdpijn
- braken
- posttraumatisch insult
- craniële neurochirurgische interventie in de voorgeschiedenis
- Hoogenergetisch trauma (bij voorbeeld auto versus voetganger, uit de auto geslingerd, val van hoogte >1 meter, duikongeval, een auto/motor ongeval met hoge snelheid, een ongeval waarbij het voertuig over de kop is gegaan, ongeval met andere gemotoriseerde voertuigen, aanrijding met fiets, elk ander potentieel hoog energetisch mechanisme)
- bloedings- dan wel stollingsafwijkingen
- gebruik van anticoagulantia (coumarinederivaten)
- drugs- en/of alcoholintoxicatie
- leeftijd  $\geq 65$
- verdenking op niet-accidentele oorzaak
- bezorgdheid bij de hulpdienst over de diagnose

Tevens dient verwijzing overwogen te worden bij:

- geprikkeld en/of veranderd gedrag
- zichtbaar letsel aan het hoofd, nog niet nader beschreven hierboven, maar waarbij de professional voortdurende zorgen heeft
- sociale factoren (geen adequate verzorgende aanwezig in thuissituatie)
- blijvende bezorgdheid van de patiënt of verzorger

De professionele zorgverlener dient hierbij te besluiten of ambulancevervoer noodzakelijk is.

## **B. Telefonische hulpdiensten**

### Groep 1. spoedverwijzing naar SEH met ambulance

- voortdurende bewusteloosheid, of verminderd bewustzijn als gevolg van het trauma
- focale neurologische uitval sinds het trauma (bv problemen bij spreken, lezen, schrijven, verminderd zicht, motorische uitval, verminderde sensibiliteit)
- verdenking op schedelfractuur of schedelbasisfractuur
- posttraumatisch insult
- hoogenergetisch trauma (bij voorbeeld auto versus voetganger, uit de auto geslingerd, val van hoogte >1 meter, duikongeval, een auto/motor ongeval met hoge snelheid, een ongeval waarbij het voertuig over de kop is gegaan, ongeval met andere gemotoriseerde voertuigen, aanrijding met fiets, elk ander potentieel hoog energetisch mechanisme)
- de patiënt is niet in staat zonder ambulance veilig naar de SEH te komen

## Groep 2. reguliere verwijzing naar de SEH

- anamnestic een periode van bewustzijnsverlies als gevolg van het ongeval. (ondanks dat bewustzijn nu maximaal hersteld is)
- amnesie voor gebeurtenissen van voor of na het ongeval
- veranderd gedrag (prikkelbaar, verward, passief, suf, etc)
- aanhoudende hoofdpijn
- braken
- craniële neurochirurgische interventie in de voorgeschiedenis
- bloedings- dan wel stollingsafwijkingen
- gebruik van anticoagulantia (coumarinederivaten)
- drugs- en/of alcoholintoxicatie
- leeftijd  $\geq 65$
- verdenking op niet-accidentele oorzaak
- bezorgdheid bij de hulpdienst over de diagnose

Geadviseerd wordt zo nodig bovenstaande termen aan te passen zodat communicatie via telefoon vereenvoudigd wordt.

In de NICE-richtlijn wordt de telefonische hulpdienst geadviseerd naar de huisarts te verwijzen indien geen van bovenstaande factoren aanwezig is, maar er wel sprake is van sociale factoren (geen adequate verzorgende aanwezig in thuissituatie) en of blijvende bezorgdheid van de patiënt of verzorger.

## **Conclusie**

<b>Niveau 4</b>	Patiënten met traumatisch hoofdletsel met risico op posttraumatische intracraniale complicaties dienen altijd verwezen te worden naar een afdeling spoedeisende hulp voor verdere gradatie (licht, matig of ernstig traumatisch hoofd/hersenletsel) en verder onderzoek en/of behandeling van het letsel.  <i>D NICE 2007</i>
-----------------	---

## **Overige overwegingen**

- De werkgroep heeft de leeftijdsgrens van 65 jaar die de NICE richtlijn hanteert niet overgenomen, maar heeft een leeftijdsgrens van 40 jaar in de aanbeveling opgenomen aangezien verderop in deze richtlijn zal blijken dat de leeftijd  $>40$  jaar een zogenaamd minor criterium is bij het inschatten van het risico op posttraumatische intracraniale afwijkingen. Voor de beargumentatie hiervan wordt verwezen naar de overige overwegingen van hoofdstuk 6. Indicaties voor CT schedel/hersenen.
- Hoewel de Nederlandse situatie geen gestructureerde telefonische hulpdienst kent, is de telefonische triage dermate gebruikelijk (112, huisartsenpost etc.) dat adviezen met betrekking tot telefonische triage ook voor Nederland wel zinvol zijn. De aanbevelingen volgen grotendeels de NICE-richtlijn, met uitzondering van die criteria waarbij het de werkgroep niet duidelijk is waarom er in de NICE richtlijn verschillen zijn tussen redenen voor inzetten van ambulancevervoer door ambulance/huisarts en via telefonische hulpdiensten (bijvoorbeeld al dan niet spoedverwijzing bij braken).

- Het gebruik van lekentaal voor telefonische triage is belangrijk; op triageposten waar telefonische meldingen binnenkomen (huisartsenpost, Meldkamer Ambulancezorg (MKA)) dient dus een goede triagelijst in lekentaal aanwezig te zijn.
- De omschrijving van hoogenergetisch trauma is in de aanbeveling aangepast aan de omschrijving volgens ATLS, die in de Nederlandse situatie als leidend gezien wordt (ATLS 2008). Daarbij dient opgemerkt te worden dat bij hoogenergetische letsels de schade bepaald wordt door de snelheid en de hoeveelheid energie die het lichaam treft enerzijds en de elasticiteit van het onderliggend weefsel anderzijds.
- Aangezien deze richtlijn betrekking heeft op patiënten met LTH zonder pre-existent cerebraal lijden, is craniële neurochirurgische interventie in de voorgeschiedenis in de aanbeveling dan ook achterwege gelaten.
- De werkgroep heeft tevens besloten om de alcoholintoxicatie in de aanbeveling te laten staan, ondanks dat alcohol geen onafhankelijke risicofactor is op het ontwikkelen van posttraumatische complicaties (Smits et al 2007), daar de mate van alcoholgebruik vaak onderschat wordt.
- Huisartsen, sportartsen en ambulancepersoneel moeten getraind worden om een inschatting te kunnen maken van bewustzijnsveranderingen, neurologische uitval en tekenen van een mogelijke schedel(basis)fractuur (battle sign, brilhematoom, crepitatie).

### **Aanbeveling(en)**

Verwijzing van volwassen patiënten met traumatisch hoofdletsel naar een ziekenhuis dient plaats te vinden aan de hand van de volgende criteria:

#### **A. Doorverwijzing door ambulances en/of huisartsen**

##### spoedverwijzing naar SEH gebruik makend van een ambulance

- Een Glasgow Coma Score (EMV) minder dan 15 tijdens een initieel onderzoek
- focale neurologische uitval sinds het trauma (bv problemen bij spreken, lezen, schrijven, verminderd zicht, motorische uitval, verminderde sensibiliteit)
- verdenking op schedelfractuur of schedelbasisfractuur
- posttraumatisch insult
- hoogenergetisch trauma (uit de auto geslingerd, ongeval met dodelijke slachtoffers, extricatie >20 minuten, val van hoogte >1 meter, ongeval waarbij voertuig over de kop is gegaan, ongeval met hoge snelheid >65 km/u, indrukwekkende deformiteit, auto contra fietser/voetganger >10 km/u, motorongeval met >35 km/u of bestuurder van motor geslingerd)

##### reguliere verwijzing naar SEH waarbij ambulancevervoer niet per se noodzakelijk is

- anamnestic een periode van bewustzijnsverlies als gevolg van het ongeval (ondanks dat bewustzijn nu maximaal hersteld is)
- amnesie voor gebeurtenissen voor of na het trauma
- aanhoudende hoofdpijn
- braken
- bloedings- dan wel stollingsafwijkingen
- gebruik van anticoagulantia (coumarinederivaten)

- leeftijd  $\geq$  40 jaar
- drugs- en/of alcoholintoxicatie
- verdenking op niet-accidentele oorzaak
- bezorgdheid bij de hulpdienst over de diagnose

Tevens dient verwijzing overwogen te worden bij:

- geprikkeld en/of veranderd gedrag
- zichtbaar letsel aan het hoofd (met uitzondering van enkel aangezichtsletsel), nog niet nader beschreven hierboven, of waarbij de professional voortdurende zorgen heeft
- sociale factoren (geen adequate verzorgende aanwezig in thuissituatie)
- blijvende bezorgdheid van de patiënt of verzorger

### **B. Doorverwijzing via een telefonische hulpdienst**

In principe gelden bovenstaande criteria die dan vertaald dienen te worden naar voor leken begrijpelijke terminologie.

Zo kan bijvoorbeeld de regel *'Een Glasgow Coma Score minder dan 15 tijdens een initieel onderzoek'* worden vervangen door *'voortdurende bewusteloosheid, of verminderd bewustzijn als gevolg van het trauma'*

Op triageposten waar telefonische meldingen binnenkomen (huisartsenpost, Meldkamer Ambulancezorg (MKA) etc) dient dus een goede begrijpelijke triagelijst bij de telefoon aanwezig te zijn.

Het is wenselijk dat huisartsen, sportartsen en ambulanceverpleegkundigen worden getraind in het herkennen van risicofactoren bij hoofdletsel op basis waarvan besloten wordt al dan niet te verwijzen naar de SEH van een ziekenhuis.

### **Literatuur**

- National Institute for Health and Clinical Excellence. Head Injury: triage, assessment, investigation and early management of head injury in infants, children and adults [clinical guideline 56]. NICE, London, september 2007.
- American College of Surgeons Committee on Trauma. Initial Assessment and management. Textbook of Advanced Trauma Life Support for Doctors, 7th ed. 2004
- Smits M, Dippel DW, Steyerberg EW, Haan GG, Dekker HM, Vos PE, et al. Predicting intracranial traumatic findings on computed tomography in patients with minor head injury: the CHIP prediction rule. Ann Intern Med. 2007 Mar 20;146(6):397-405.

### **3. Verwijzing van kinderen naar het ziekenhuis in de acute fase**

#### **Uitgangsvraag**

Welke kinderen met licht traumatisch hoofdletsel dienen ingestuurd te worden naar het ziekenhuis?

#### **Inleiding**

Bij kinderen is er een hogere incidentie van hoofd/hersenletsel dan bij volwassenen doordat kinderen tot zeker het vijfde levensjaar vaker vallen. Tevens is er een proportioneel grotere hoofdomtrek/inhoud in deze levensfase, waardoor er een grotere kans is dat de hersenen bij het letsel betrokken zijn.

Op de schoolleeftijd (met name middelbare school) worden de hoofd/hersenletsels met name veroorzaakt door sportgerelateerde vallen en verkeersongevallen.

Het merendeel van de hoofd/hersenletsels is licht van ernst. Het komt bij de kleinere kinderen echter relatief vaak voor dat er geen klachten of symptomen bij presentatie aanwezig zijn, terwijl er toch sprake is van een schedelfractuur of ander hoofd/hersenletsel.

In dit hoofdstuk wordt beschreven welke kinderen voor nader onderzoek ingestuurd zouden moeten worden naar een afdeling spoedeisende hulp (SEH). Deze verwijzing wordt bij kinderen niet automatisch gevolgd door een CT-cerebrum. Dit zal mede afhangen van de klinische symptomen in de tijd en de aanwezige risicofactoren. Deze risicofactoren worden beschreven in hoofdstuk 7: CT indicaties voor kinderen. Een mogelijkheid is eveneens een klinische observatie (zie eveneens hoofdstuk 7).

De diagnose traumatisch hoofdletsel kan in principe worden gesteld op iedere locatie door iedere (para)medicus. Het besluit om een patiënt met een traumatisch hoofdletsel naar de afdeling spoedeisende hulp (SEH) te verwijzen, gebeurt op basis van de bevindingen bij een eerste anamnese en/of onderzoek.

Bij verwijzing naar een SEH wordt onderscheid gemaakt tussen patiënten die wel c.q. niet met spoed door een ambulance worden vervoerd.

Verdere gradatie van de ernst van het traumatisch hoofdletsel gebeurt, na eventuele verwijzing naar een afdeling SEH, op die afdeling door een arts die bevoegd c.q. bekwaam is in het beoordelen van mogelijk hersenletsel.

#### **Samenvatting van de literatuur**

De Engelse NICE richtlijn Head Injury (NICE, 2007) hanteert duidelijke criteria voor verwijzing van een traumatisch hoofdletsel naar een afdeling SEH van een ziekenhuis. Het komt er op neer dat alle patiënten met tekenen van hersenletsel en/of een risico op posttraumatische intracranieële afwijkingen worden verwezen. Hierbij wordt onderscheid gemaakt tussen verwijzing door een telefonische hulpdienst en een verwijzing via huisartsen en ambulances. Daarnaast wordt er nog een onderscheid gemaakt in spoedverwijzing per ambulance en reguliere verwijzing. Het besluit om te verwijzen, en om dit al dan niet met spoed te doen, gebeurt op basis van zogenaamde risicofactoren.

In de NICE richtlijn wordt onderscheid gemaakt tussen verwijzingen via huisartsen en/of ambulances en verwijzing via telefonische hulpdiensten.

De volgende aanbevelingen worden in de NICE richtlijn gedaan met betrekking tot verwijzing van traumatisch hoofdletsel door:

### **A. Ambulances en/of huisartsen**

#### spoedverwijzing naar SEH gebruik makend van een ambulance

- Glasgow Coma Score (EMV) minder dan 15 tijdens een initieel onderzoek
- voortdurende bewusteloosheid, of verminderd bewustzijn als gevolg van het trauma
- focale neurologische uitval sinds het trauma (bv problemen bij spreken, lezen, schrijven, verminderd zicht, motorische uitval, verminderde sensibiliteit)
- verdenking op schedelfractuur of schedelbasisfractuur
- amnesie voor gebeurtenissen voor of na het trauma
- aanhoudende hoofdpijn
- braken
- posttraumatisch insult
- craniële neurochirurgische interventie in de voorgeschiedenis
- hoogenergetisch trauma (bij voorbeeld auto versus voetganger, uit de auto geslingerd, val van hoogte >1 meter, duikongeval, een auto/motor ongeval met hoge snelheid, een ongeval waarbij het voertuig over de kop is gegaan, ongeval met andere gemotoriseerde voertuigen, aanrijding met fiets, elk ander potentieel hoog energetisch mechanisme)
- bloedings- dan wel stollingsafwijkingen
- gebruik van anticoagulantia (coumarinederivaten)
- drugs- en/of alcoholintoxicatie
- verdenking op niet-accidentele oorzaak
- bezorgdheid bij de hulpdienst over de diagnose

Tevens dient verwijzing overwogen te worden bij:

- geprikkeld en/of veranderd gedrag
- zichtbaar letsel aan het hoofd, nog niet nader beschreven hierboven, maar waarbij de professional voortdurende zorgen heeft
- sociale factoren (geen adequate verzorgende aanwezig in thuissituatie)
- blijvende bezorgdheid van de patiënt of verzorger

De professionele zorgverlener dient hierbij te besluiten of ambulancevervoer noodzakelijk is

### **B. Telefonische hulpdiensten**

#### Groep 1. spoedverwijzing naar SEH met ambulance

- voortdurende bewusteloosheid, of verminderd bewustzijn als gevolg van het trauma
- focale neurologische uitval sinds het trauma (bv problemen bij spreken, lezen, schrijven, verminderd zicht, motorische uitval, verminderde sensibiliteit)
- verdenking op schedelfractuur of schedelbasisfractuur
- posttraumatisch insult

- hoogenergetisch trauma (bij voorbeeld auto versus voetganger, uit de auto geslingerd, val van hoogte >1 meter, duikongeval, een auto/motor ongeval met hoge snelheid, een ongeval waarbij het voertuig over de kop is gegaan, ongeval met andere gemotoriseerde voertuigen, aanrijding met fiets, elk ander potentieel hoog energetisch mechanisme)
- de patiënt is niet in staat zonder ambulance veilig naar de SEH te komen

### Groep 2. reguliere verwijzing naar de SEH

- anamnestic een periode van bewustzijnsverlies als gevolg van het ongeval. (ondanks dat bewustzijn nu maximaal hersteld is)
- amnesie voor gebeurtenissen van voor of na het ongeval
- veranderd gedrag (prikkelbaar, verward, passief, suf, etc)
- aanhoudende hoofdpijn
- braken
- craniële neurochirurgische interventie in de voorgeschiedenis
- bloedings- dan wel stollingsafwijkingen
- gebruik van anticoagulantia (coumarinederivaten)
- drugs en/of alcoholintoxicatie
- verdenking op niet-accidentele oorzaak
- bezorgdheid bij de hulpdienst over de diagnose

Geadviseerd wordt zo nodig bovenstaande termen aan te passen zodat communicatie via telefoon vereenvoudigd wordt.

In de NICE-richtlijn wordt de telefonische hulpdienst geadviseerd naar de huisarts te verwijzen indien geen van bovenstaande factoren aanwezig is, maar er wel sprake is van sociale factoren (geen adequate verzorgende aanwezig in thuissituatie) en of blijvende bezorgdheid van de patiënt of verzorger.

### Valhoogte

De literatuur bevat een review (Chadwick 2008) met specifieke vraagstelling: wat is het risico op overlijden na korte vallen (<1,5 m) bij kinderen tussen de 0 en 5 jaar. Onderzocht werden boeken, standpunten van medische verenigingen, literatuur reviews, openbare traumadatabases en peer-reviewed gepubliceerde artikelen. Er zijn 814 artikelen gevonden en uiteindelijk 188 relevant geacht en beoordeeld.

De vraagstelling betrof kinderen die aan een hoofdletsel ten gevolge van de val zijn overleden. Hierbij gaat het alleen om verticale vallen zonder bijkomende versnelling.

Uit de EPIC database werd berekend dat de kans op een fataal verlopende val van minder dan 1,5 meter kleiner is dan 0,5 per 1 miljoen kinderen per jaar.

De grootste beperking van het review is het ontbreken van de beoordeling van de kwaliteit van alle beoordeelde studies. Tevens is er een groot verschil in definities van hoogte van de val. Ook is de betrouwbaarheid van de anamnese van ouders (dan wel verzorgers of verpleging) met betrekking tot de valhoogte uiteraard onzeker.

Als extra risicofactor op intracraniale afwijkingen door een toegenomen energie-impact lokaal geldt: het vallen op een klein voorwerp of een rand. Tevens lijkt het type ondergrond van belang, waarbij deze waarschijnlijk het belangrijkste is bij een val >1½ meter. Er blijft

onduidelijkheid of een val van een trap als meerdere kleine vallen moeten worden gezien, dan wel als één lange val (slechts 2 kleine studies genoemd, geen sterfgevallen). Vallen van de trap in een buggy gezeten, dan wel in de armen van de ouders meevallen gelden allebei als risicoverhogend.

Een waardevolle aanvulling in deze is het artikel van Williams (1991). Hierin worden 398 kinderen beschreven die vanwege een val werden ingestuurd. Williams constateert dat de anamnese met betrekking tot valhoogte betrouwbaarder is wanneer de val (mede) is waargenomen door een andere persoon dan de verzorger op dat moment. Wanneer dit het geval was, waren er geen levensbedreigende letsels bij een val onder de 3 meter. Wanneer slechts de verzorger de hoogte van de val weergaf, dus een onbevestigde val, waren er 2 doden na een val opgegeven als minder dan 1½ meter.

Dunning (2006) geeft in een recente persoonlijke communicatie aan dat in hun groep patiënten er geen enkele patiënt met een val <2 meter een positieve CT schedel/hersenen had bij afwezigheid van de andere risicofactoren uit de CHALICE predictieregel. Daarom is voor een afkapgrens van 3 meter gekozen. Doordat lang niet alle patiënten in deze studie een CT hebben ondergaan, kan het aantal patiënten met Intracraniale afwijkingen of schedelfracturen onderschat zijn.

In de NICE-richtlijn 2007 (4.16) wordt als criterium voor verwijzing naar de SEH een val van een hoogte van meer dan 1 meter of vijf traptreden genoemd (volwassenen en kinderen), waarbij wel wordt aangegeven (NICE 4.8) dat een lagere drempel (niet nader gespecificeerd) gehanteerd zou moeten worden voor kinderen jonger dan vijf jaar.

### Kindermishandeling

Met name bij jonge kinderen komt kindermishandeling relatief vaak voor als oorzaak van traumatisch hoofd/hersenletsel. Arbogast (2005) onderzocht de gegevens van 314 kinderen <4 jaar met fataal hoofdletsel uit de Pennsylvania Trauma Outcomes Study (1986-2002), en concludeert dat in 37% van deze gevallen sprake is van kindermishandeling. Hierbij nam de frequentie af van 60% onder het jaar, 40% tussen 1 en 2 jaar tot onder de 10% tussen de 3 en 4 jaar.

Keenan (2003) heeft 152 kinderen tot 2 jaar onderzocht die ten gevolge van traumatisch hersenletsel opgenomen werden op de IC of overleden. Bij 80 kinderen (52,6%) was sprake van kindermishandeling. De incidentie van traumatisch hersenletsel door mishandeling wordt door Keenan geschat op 29,7 per 100.000 persoonsjaren in het eerste levensjaar en 3,8 per 100.000 persoonsjaren in het tweede levensjaar.

Keenan (2004) vergeleek de kenmerken van 80 kinderen met traumatisch hoofdletsel ten gevolge van mishandeling met 72 kinderen met accidenteel traumatisch hoofdletsel. De kinderen waren 2 jaar of jonger en opgenomen op een pediatrie intensive care afdeling of overleden. Gekeken werd naar klachten, klinische verschijnselen, beloop en uitkomst. Kinderen met accidenteel hoofdletsel (uitgezonderd auto-ongevallen) waren vaker asymptomatisch (44.8% vs 8.3%) en hadden vaker anamnestic een duidelijk trauma als oorzaak. Mishandelde kinderen hadden vaker retinabloedingen, metafyse-fracturen, ribfracturen en subdurale bloedingen. Alleen onderzoek van het skelet en oogheelkundig onderzoek zou 8 (10.0%) van de gevallen van mishandeling missen. Keenan concludeert dat bij verdenking op mishandeling skelet- en oogonderzoek kunnen helpen de diagnose te



stellen, maar adviseert om bij een sterke verdenking een CT schedel/hersenen of MRI te doen.

Hettler (2003) onderzocht bij kinderen van 0-3 jaar met een hoofdletsel de voorspellende waarde van de anamnese voor kindermishandeling (gedefinieerd op basis van radiologische en oftalmologische bevindingen en lichamelijk onderzoek). Het niet hebben van een duidelijk trauma in de anamnese had een specificiteit van 97% en een positief voorspellende waarde van 92% voor kindermishandeling.

Kindermishandeling houdt echter niet op na het 2<sup>e</sup> of 4<sup>e</sup> levensjaar. Christian (1997) bestudeerde de dossiers van 139 kinderen die op de SEH kwamen met letsel ten gevolge van huiselijk geweld. Hoewel 48% jonger was dan 2 jaar, varieerde de leeftijd van 2 weken tot 17 jaar. Omdat de symptomen gering kunnen zijn en kunnen lijken op accidenteel hoofdletsel, benadrukt Christian de noodzaak om extra alert te zijn op non-accidenteel letsel bij kinderen met trauma's.

Aanwijzingen voor kindermishandeling zijn: onduidelijk anamnese (over de aard of ernst van het trauma, dan wel het geobserveerd hebben van het trauma) (Keenan 2004, Hettler 2003), lang tijdsinterval voor het zoeken van adequate medische hulp (Swaiman 1999), relatief ernstige presentatie voor de anamnestic opgegeven hoogte van de val (Keenan 2004, Swaiman 1999), een val die niet bevestigd kan worden door een andere persoon dan de verzorger van het kind op het moment van het ongeval (Williams 1991), ander letsel dan het hoofdletsel (Feldman 2001, Keenan 2004).

## Conclusie

<b>Niveau 4</b>	Patiënten met traumatisch hoofdletsel met risico op posttraumatische intracraniale complicaties dienen altijd verwezen te worden naar een afdeling spoedeisende hulp voor verdere gradatie (licht, matig of ernstig traumatisch hoofd/hersensletsel) en verder onderzoek en/of behandeling van het letsel.  <i>D NICE 2007</i>
<b>Niveau 4</b>	Er zijn aanwijzingen dat de kans dat kinderen onder de 5 jaar overlijden ten gevolge van een val van minder dan 1,5 meter kleiner is dan 0,5 per miljoen kinderen per jaar.  <i>C Chadwick 2008</i>
<b>Niveau 4</b>	Er zijn aanwijzingen dat bij een val van minder dan 2 meter en geen risicofactoren de kans op intracraniale afwijkingen op een CT schedel/hersenen zeer gering is.  <i>D Dunning personal communication</i>

<b>Niveau 3</b>	<p>Kindermishandeling kan bij alle kinderen de oorzaak zijn van traumatisch hoofd/hersenletsel, maar komt vooral voor onder de leeftijd van 2 jaar.</p> <p>Aanwijzingen voor kindermishandeling zijn: onduidelijk anamnese, lang tijdsinterval tussen trauma en presentatie, relatief ernstige presentatie vergeleken met de anamnese, een trauma dat niet bevestigd kan worden door een andere persoon dan de verzorger van het kind op het moment van het trauma, ander letsel dan het hoofdletsel.</p> <p><i>B Keenan 2004, Feldman 2001</i>  <i>C Arbogast 2005, Williams 1991, Keenan 2003</i></p>
-----------------	---

<b>Niveau 3</b>	<p>In geval van kindermishandeling zijn er aanwijzingen dat een hetero-anamnestic opgegeven val van onder de 3 meter wel degelijk ernstig intracranieel/of extracranieel letsel kan opleveren, ongeacht de aan-/dan wel afwezigheid van andere risicofactoren.</p> <p><i>B Williams 1991</i>  <i>C Gruskin 1999, Chadwick 1991, Reiber 1993</i></p>
-----------------	---

### Overige overwegingen

- Hoewel de Nederlandse situatie geen gestructureerde telefonische hulpdienst kent, is de telefonische triage dermate gebruikelijk (112, huisartsenpost etc.) dat adviezen m.b.t. telefonische triage ook voor Nederland wel zinvol zijn. De aanbevelingen volgen grotendeels de NICE-richtlijn, met uitzondering van die criteria waarbij het de werkgroep niet duidelijk is waarom er in de NICE richtlijn verschillen zijn tussen redenen voor inzetten van ambulancevervoer door ambulance/huisarts en via telefonische hulpdiensten (bijvoorbeeld al dan niet spoedverwijzing bij braken).
- Het gebruik van lektaal voor telefonische triage is belangrijk; op triageposten waar telefonische meldingen binnenkomen (huisartsenpost, Meldkamer Ambulancezorg (MKA)) dient dus een goede triagelijst in lektaal aanwezig te zijn.
- De omschrijving van hoogenergetisch trauma is in de aanbeveling aangepast aan de omschrijving volgens ATLS, die in de Nederlandse situatie als leidend gezien wordt (ATLS 2008).
- Huisartsen, sportartsen en ambulancepersoneel moeten getraind worden om een inschatting te kunnen maken van bewustzijnsveranderingen, neurologische uitval en tekenen van een mogelijke schedel(basis)fractuur (battle sign, brilhematoom, crepitatie).
- Omdat de literatuur niet eenduidig is over de valhoogte waarboven verwijzing naar de SEH geïndiceerd is, heeft de werkgroep besloten om ook voor kinderen de aanbevelingen van de NICE-richtlijn te volgen (1 meter). Op deze manier wordt zoveel mogelijk uniformiteit nagestreefd, zowel internationaal als tussen volwassenen en kinderen.
- Een audit onder de kinderneurologen (Vles 2007) laat overeenstemming zien dat amnesie bij kinderen pas vanaf 5 jaar redelijk betrouwbaar is te testen. Bij twijfel over

de betrouwbaarheid van de amnesie boven de leeftijd van 5 jaar, moet dit item als positief (dus afwijkend) worden beoordeeld.

- Voor het inschatten of er bij kinderen sprake is van kindermishandeling zijn screeningformulieren voorhanden zoals onder andere het SPUTAVAMO-formulier.

### **Aanbeveling(en)**

Verwijzing van kinderen met traumatisch hoofdletsel naar een ziekenhuis dient plaats te vinden aan de hand van de volgende criteria:

#### **A. Doorverwijzing door ambulances en/of huisartsen**

##### spoedverwijzing naar SEH gebruik makend van een ambulance

- Glasgow Coma Score (EMV) minder dan 15 tijdens een initieel onderzoek
- focale neurologische uitval sinds het trauma (bv problemen bij spreken, lezen, schrijven, verminderd zicht, motorische uitval, verminderde sensibiliteit)
- verdenking op schedelfractuur of schedelbasisfractuur
- posttraumatisch insult
- hoogenergetisch trauma (uit de auto geslingerd, ongeval met dodelijke slachtoffers, extricatie >20 minuten, val van hoogte >1 meter, ongeval waarbij voertuig over de kop is gegaan, ongeval met hoge snelheid >65 km/u, indrukwekkende deformiteit, auto contra fietser/voetganger >10 km/u, motorongeval met >35 km/u of bestuurder van motor geslingerd)

##### reguliere verwijzing naar SEH waarbij ambulancevervoer niet per se noodzakelijk is

- anamnestic een periode van bewustzijnsverlies als gevolg van het ongeval. (ondanks dat bewustzijn nu maximaal hersteld is)
- amnesie voor gebeurtenissen van voor of na het ongeval (redelijk betrouwbaar vanaf vijf jaar)
- aanhoudende hoofdpijn
- braken
- craniële neurochirurgische interventie in de voorgeschiedenis
- bloedings- dan wel stollingsafwijkingen
- gebruik van anticoagulantia (coumarinederivaten)
- drugs- en/of alcoholintoxicatie
- verdenking op niet-accidentele oorzaak
- bezorgdheid bij de hulpdienst over de diagnose

Tevens dient verwijzing overwogen te worden bij:

- geprikkeld en/of veranderd gedrag (met name onder de 5 jaar)
- zichtbaar letsel aan het hoofd, nog niet nader beschreven hierboven, maar waarbij de professional voortdurende zorgen heeft
- sociale factoren (geen adequate verzorgende aanwezig in thuissituatie)
- blijvende bezorgdheid van de patiënt of verzorger

#### **B. Doorverwijzing via een telefonische hulpdienst**

In principe gelden bovenstaande criteria die dan vertaald dienen te worden naar voor leken begrijpelijke terminologie. Zo kan bijvoorbeeld de regel 'Een Glasgow Coma Score minder

dan 15 tijdens een initieel onderzoek' worden vervangen door 'voortdurende bewusteloosheid, of verminderd bewustzijn als gevolg van het trauma'. Op triageposten waar telefonische meldingen binnenkomen (huisartsenpost, Meldkamer Ambulancezorg (MKA) etc) dient dus een goede begrijpelijke triagelijst bij de telefoon aanwezig te zijn.

Het is wenselijk dat huisartsen, sportartsen en ambulanceverpleegkundigen worden getraind in het herkennen van risicofactoren bij hoofdletsel op basis waarvan besloten wordt al dan niet te verwijzen naar de SEH van een ziekenhuis

Het is van zeer groot belang dat bij elk kind, maar met name een kind onder de twee jaar, ingeschat wordt of er mogelijk sprake is van kindermishandeling. Risicofactoren hiervoor zijn:

1. onduidelijke anamnese (over de aard of ernst van het trauma, dan wel het geobserveerd hebben van het trauma),
2. lang tijdsinterval voor het zoeken van adequate medische hulp,
3. relatief ernstige presentatie voor de anamnestic opgegeven hoogte van de val, of een onbevestigde val door een persoon welke niet de verzorger van het kind op moment van val was,
4. ander letsel dan het hoofdletsel.

Hierbij dient laagdrempelig te worden verwezen naar de spoedeisende hulp, ondanks afwezigheid van andere hierboven genoemde factoren.

## Literatuur

- Arbogast KB, Margulies SS, Christian CW. Initial neurologic presentation in young children sustaining inflicted and unintentional fatal head injuries. *Pediatrics* 2005;116:180-184.
- Chadwick DL, Chin S, Salerno C, Landsverk J, Kitchen L. Deaths from falls in children: How far is fatal? *J Trauma* 1991;31:1353-1355.
- Chadwick DL, Bertocci G, Castillo E, Frasier L, Guenther E, Hansen K, et al. Annual risk of death resulting from short falls among young children: less than 1 in 1 million. *Pediatrics* 2008;121:1213-1224.
- Christian CW, Scribano P, Seidl T, Pinto-Martin JA. Pediatric injury resulting from family violence. *Pediatrics* 1997; 99: e8.
- Dunning J, Patrick Daly J, Lomas J-P, Lecky F, Batchelor J, Machway-Jones K, on behalf of the children's head injury algorithm for prediction of important clinical events (CHALICE) study group. Derivation of the children's head injury algorithm for the prediction of important clinical events decision rule for head injury in children. *Arch Dis Child* 2006;91:885-891.
- Feldman KW, Bethel F, Shugerman RP, Grossman DC, Grady MS, Ellenbogen RG. The cause of infant and toddler subdural hemorrhage: a prospective study. *Pediatrics* 2001;208:636-646.
- Hettler J, Greenes D. Can the initial history predict whether a child with head injury has been abused? *Pediatrics* 2003; 111:602-607.
- Keenan HT, Runyan DK, Marshall SW, Nocera MA, Merten DF. A population-based comparison of clinical and outcome characteristics of young children with serious inflicted and noninflicted traumatic brain injury. *Pediatrics* 2004;114:633-639.
- Keenan HT, Runyan DK, Marshall SW, Nocera MA, Merten DF, Sinal SH. A population-based study of inflicted traumatic brain injury in young children. *JAMA* 2003;290:621-626.

- National Institute for Health and Clinical Excellence. Head Injury: triage, assessment, investigation and early management of head injury in infants, children and adults [clinical guideline 56]. NICE, London, September 2007.
- Reiber GD. Fatal falls in childhood. How far must children fall to sustain fatal head injury? Report of cases and review of the literature. Am J Forensic Med Pathol 1993;14:201-207.
- Swaiman KF, Ashwal S. Pediatric neurology, principles and practice. Third ed. Missouri: Mosbey Inc; 1999, p 14-31 en 861-915.
- Williams RA. Injuries in infants and small children resulting from witnessed and corroborated free falls. J Trauma 1991;31:1350-1352.

## 4. Onderzoek van volwassen LTH-patiënten bij eerste opvang in het ziekenhuis

### Uitgangsvraag

Waaruit moet het onderzoek van volwassen LTH-patiënten op de SEH bestaan?

### Inleiding

Deze richtlijn bespreekt het licht traumatisch hoofd/hersenletsel (LTH) en plaatst dit in het kader van de algehele opvang. Bij het onderzoek van patiënten met LTH op de SEH moet ook aandacht worden besteed aan mogelijk ander lichamelijk letsel. Het mag duidelijk zijn dat de patiënt naast een LTH ook andere, mogelijk levensbedreigende letsels, kan hebben. Het voornaamste doel van het onderzoek op de SEH is het vinden van potentieel levensbedreigend letsel, inclusief posttraumatische intracranieële letsels.

### Samenvatting van de literatuur

Alle traumapatiënten dienen opgevangen te worden via het ATLS (Advanced Trauma Life Support) protocol (ATLS 2008, NICE 2007). Door introductie van het ATLS protocol is de uitkomst en/of prognose van trauma patiënten significant verbeterd, met name door een betere behandeling in het eerste uur na binnenkomst (Van Olden 2004).

De eerste opvang bij een LTH patiënt is identiek aan elke trauma-opvang en loopt volgens de ABCDE (Airway, Breathing, Circulation, Disability, Exposure) van de ATLS. Hierbij is er ook aandacht voor neurologische factoren zoals GCS, pupilreacties, focale neurologische uitval etc.

Zodra de patiënt respiratoir en hemodynamisch gestabiliseerd is, waarbij eventuele noodzakelijke levensreddende handelingen zijn gedaan, en de noodzakelijke pijnstilling is gegeven, wordt een uitgebreidere anamnese afgenomen en een uitgebreider neurologisch onderzoek verricht. In de ATLS wordt LTH gedefinieerd als een patiënt die een periode van desoriëntatie een amnesie of een kortdurend bewustzijnsverlies heeft doorgemaakt, maar die nu bij bewustzijn is en aanspreekbaar met een EMV 13-15.

Bij de eerste opvang (primary survey) komt het oriënterend neurologisch onderzoek aan het einde bij de D van Disability (neurologische evaluatie). Hier wordt een kort en snel neurologisch onderzoek uitgevoerd. Hierbij wordt gekeken naar de GCS, pupilgrootte en -reactie, tekenen van lateralisatie en eventueel letsel van het ruggenmerg (ATLS 2008).

Na het veiligstellen van de vitale functies dient een uitgebreider neurologisch onderzoek plaats te vinden, hetgeen in ieder geval bestaat uit: beoordeling van het bewustzijn (door middel van de GCS), oriëntatie en geheugen (met name retrograde en anterograde amnesie en inprentingstoornis), een neuro-ophtalmologisch onderzoek (pupilgrootte en lichtreactie, oogbewegingen), onderzoek van de ledematen (motoriek, reflexen (in het bijzonder de voetzoolreflex)), tekenen van eventueel letsel van het ruggenmerg en onderzoek van het gelaat en schedel (mimiek, aanwijzingen voor (schedelbasis)fractuur (liquorrhoe, brilhaematoom, palpatoire afwijkingen)) (NICE 2007, ATLS 2008).

Als een patiënt met LTH op enig moment gesedeerd of onder narcose gebracht moet worden, waardoor deze neurologisch minder goed te beoordelen is, is het zeer wenselijk om, als de klinische situatie van de patiënt dit toelaat, eerst een oriënterend neurologisch onderzoek uit te voeren, wat minimaal het onderzoek uit de primary survey bevat (ATLS 2008).

Tijdens de eerste opvang dient een evaluatie plaats te vinden of een CT schedel/hersenen in het kader van een LTH noodzakelijk is.

De NICE-richtlijn Head Injury (2007) beveelt aan dat de observatie van LTH-patiënten na het eerste onderzoek minimaal bestaat uit: ademhalingsfrequentie, zuurstofsaturatie, bloeddruk, hartfrequentie, GCS, pupilgrootte en –reactie, bewegen ledematen en temperatuur. De minimale frequentie waarin dit onderzoek herhaald en gedocumenteerd wordt is:

- bij een EMV kleiner dan 15: elk half uur
- bij een EMV van 15: elk halfuur gedurende de eerste twee uur, hierna een keer per uur gedurende 4 uur, hierna elke 2 uur.

Als een patiënt met een EMV van 15 verslechtert na de eerste twee uur, dient de patiënt opnieuw beoordeeld te worden en wordt opnieuw begonnen met het schema.

Het is het meest veilig om van iedere patiënt met een LTH een CT schedel/hersenen te maken, maar niet kosteneffectief en niet noodzakelijk. Er zijn verschillende onderzoeken verricht naar de criteria voor het maken van een CT schedel/hersenen (Haydell 2000, Stiehl 2005, Smits 2007), waarbij de inclusiecriteria en algoritmen wel enigszins verschilden tussen deze studies zoals wordt besproken in hoofdstuk 6. Op de SEH zullen de criteria voor het maken van een CT schedel/hersenen nagelopen en gedocumenteerd moeten worden.

Alle bevindingen van onderzoek bij LTH patiënten dienen goed gedocumenteerd te worden (ATLS 2008, NICE 2007)

Er dient een lokaal protocol te zijn voor het verwijzen van een patiënt naar een neurochirurgisch centrum waarin multidisciplinaire afspraken en logistieke routing zijn vastgelegd (NICE 2007, ATLS 2008).

### Conclusie(s)

<b>Niveau 4</b>	<p>Bij de opvang van een patiënt met een ogenschijnlijk LTH op de SEH-afdeling, dient in de acute fase het ABCDE uit de ATLS te worden gevolgd.</p> <p><i>D ATLS 2008, van Olden 2004, Nice 2007</i></p>
<b>Niveau 4</b>	<p>Oriënterend neurologisch onderzoek tijdens de primary survey bestaat uit: GCS, pupilgrootte en reactie, tekenen van lateralisatie en tekenen van evt letsel van het ruggenmerg.</p> <p><i>D ATLS 2008</i></p>

<b>Niveau 4</b>	<p>Na het veiligstellen van de vitale functies vindt een uitgebreider neurologisch onderzoek plaats, hetgeen in ieder geval bestaat uit beoordeling van het bewustzijn, oriëntatie en geheugen, neuro-ophtalmologisch onderzoek, onderzoek van de ledematen, tekenen van eventueel letsel van het ruggenmerg en onderzoek van het gelaat en schedel.</p> <p><i>D NICE 2007, ATLS 2008</i></p>
-----------------	---

<b>Niveau 4</b>	<p>Alvorens een patiënt te sederen, dient indien mogelijk eerst een oriënterend neurologisch onderzoek uitgevoerd te worden.</p> <p><i>D ATLS 2008</i></p>
-----------------	--

<b>Niveau 4</b>	<p>De observatie van LTH-patiënten na het eerste onderzoek bestaat minimaal uit: ademhalingsfrequentie, zuurstofsaturatie, bloeddruk, hartfrequentie GCS, pupilgrootte en -reactie, bewegen ledematen en temperatuur.</p> <p>De frequentie waarin dit onderzoek op de SEH in het kader van LTH herhaald en gedocumenteerd wordt is:</p> <p>de eerste twee uur elk halfuur, daarna elk half uur tot de patiënt weer een EMV van 15 heeft. Vervolgens één keer per uur gedurende 4 uur, hierna iedere twee uur.</p> <p><i>D NICE 2007</i></p>
-----------------	---

<b>Niveau 4</b>	<p>Op de SEH dienen bij een patiënt met LTH tenminste de risicofactoren voor posttraumatische intracranieële complicaties onderzocht en vastgelegd te worden.</p> <p><i>D NICE 2007, ATLS 2008</i></p>
-----------------	--

<b>Niveau 4</b>	<p>Er moet een lokaal protocol voor verwijzing naar een neurochirurgisch centrum zijn.</p> <p><i>D NICE 2007, ATLS 2008</i></p>
-----------------	---

### **Overige overwegingen**

Wanneer kun je stoppen met iedere twee uur observeren? Deze neurologische observatie regels zijn bedoeld om neurologische deterioratie vroegtijdig te ontdekken. De werkgroep is van mening dat de neurologische observaties kunnen stoppen bij patiënten die een CT schedel/hersenen hebben ondergaan waarbij geen traumatische intracranieële afwijkingen gevonden zijn. De observaties kunnen tevens stoppen bij die patiënten die op grond van de CT criteria niet in aanmerking komen voor een CT schedel/hersenen en een EMV van 15 hebben. Op grond van de uitkomsten van de CT predictie regel aanbevolen in hoofdstuk 6 is er bij deze categorie patiënten geen risico op relevante intracranieële afwijkingen meer te verwachten.



## Aanbeveling(en)

De eerste opvang van patiënten met LTH dient te geschieden volgens het ATLS protocol.

Op de SEH moet na het veiligstellen van de vitale functies een neurologisch onderzoek plaatsvinden, hetgeen in ieder geval bestaat uit:

- beoordeling van het bewustzijn (door middel van de GCS), oriëntatie en geheugen (met name retrograde en anterograde amnesie en inprentingstoornis);
- neuro-oftalmologisch onderzoek (pupilmagnitude en lichtreactie, oogbewegingen);
- ledematen: motoriek, reflexen (in het bijzonder de voetzoolreflex), tekenen van eventueel letsel van het ruggenmerg;
- gelaat en schedel: mimiek, aanwijzingen voor (schedelbasis)fractuur (liquorrhoe, brilhaematoom, palpatoire afwijkingen).

De observatie van LTH-patiënten na het eerste onderzoek bestaat minimaal uit: ademhalingsfrequentie, zuurstofsaturatie, bloeddruk, hartfrequentie, GCS, pupilmagnitude en –reactie, bewegen ledematen en temperatuur.

Zolang de patiënt op de SEH verblijft dient dit onderzoek de eerste twee uur elk halfuur herhaald en gedocumenteerd te worden, tot de patiënt weer een EMV van 15 heeft. Vervolgens één keer per uur gedurende 4 uur, hierna iedere twee uur tot ontslag van de SEH.

De neurologische observaties kunnen direct stoppen bij patiënten die een CT schedel/hersenen hebben ondergaan waarbij geen traumatische intracraniele afwijkingen gevonden zijn en bij die patiënten die op grond van de CT-criteria niet in aanmerking komen voor een CT schedel/hersenen en die in beide gevallen een EMV van 15 hebben.

Als een patiënt met een EMV van 15 verslechtert na de eerste twee uur, dient de patiënt opnieuw beoordeeld te worden en wordt opnieuw begonnen met het schema.

Tijdens de opvang op de SEH dient een evaluatie plaats te vinden of een CT schedel/hersenen in het kader van een LTH noodzakelijk is aan de hand van de criteria zoals opgesteld in hoofdstuk 6 en 7.

Wanneer intubatie nodig is, dient, als de klinische situatie van de patiënt dit toelaat, eerst een oriënterend neurologisch onderzoek plaats te vinden.

Een uitgebreid neurologisch onderzoek hoort plaats te vinden in de secondary survey.

Alle bevindingen van onderzoek bij LTH patiënten dienen goed gedocumenteerd te worden.

## Literatuur

- Advanced Life Support Group. Disability Assessment. In: Textbook of Acute Medical Emergencies. 1st ed. 2001:63-79.
- American College of Surgeons Committee on Trauma. Initial Assessment and management. In: Textbook of Advanced Trauma Life Support for Doctors, 8th ed. 2008. p. 1-18.

- Haydel MJ, Preston CA, Mills TJ, Luber S, Blaudeau E, DeBlieux PM. Indications for computed tomography in patients with minor head injury. *N Engl J Med* 2000;343:100-105.
- National Institute for Health and Clinical Excellence. Head Injury: triage, assessment, investigation and early management of head injury in infants, children and adults [clinical guideline 56]. NICE, London, September 2007.
- Olden GD van, Meeuwis JD, Bolhuis HW, Boxma H, Goris RJ. Clinical impact of advanced trauma life support. *Am J Emerg Med*. 2004;22(7):522-5.
- Smits M, Dippel DW, de Haan GG, Dekker HM, Vos PE, Kool DR et al. External validation of the Canadian CT Head Rule and the New Orleans Criteria for CT scanning in patients with minor head injury. *JAMA* 2005;294(12):1519-25.
- Smits M, Dippel DW, Steyerberg EW, Haan GG, Dekker HM, Vos PE, Predicting intracranial traumatic findings on computed tomography in patients with minor head injury: the CHIP prediction rule. *Ann Intern Med*. 2007 Mar 20;146(6):397-405.
- Stiell IG, Clement CM, Rowe BH, Schull MJ, Brison R, Cass D, et al. Comparison of the Canadian CT Head Rule and the New Orleans Criteria in patients with minor head injury. *JAMA* 2005;294(12):1511-8.

## 5. Onderzoek van kinderen met LTH bij eerste opvang in het ziekenhuis

### Uitgangsvraag

Waaruit moet het onderzoek van kinderen op de SEH bestaan?

### Inleiding

Aan welke eisen het lichamelijk onderzoek bij kinderen op de SEH minimaal moet voldoen, hangt met name samen met het zoeken van risicofactoren welke het risico op intracraniale afwijkingen vergroten. Voordat hiernaar gezocht wordt, wordt geadviseerd alle traumapatiënten op te vangen volgens het APLS (Advanced Pediatrics Life Support) protocol (APLS 2006).

### Samenvatting van de literatuur

Volgens het APLS-protocol worden eerst “Airway, Breathing and Circulation” (ABC) veiliggesteld. Het principe is hetzelfde als bij de volwassenen. Als de A, B en C stabiel zijn volgt de D (disability): de neurologische toestand.

### Beoordeling bewustzijn

Taesdale en Jennett hebben in 1974 de Glasgow Coma Score (GCS) ontwikkeld als een praktische schaal om de diepte van coma te objectiveren. De GCS is gemodificeerd voor kinderen (Reilly 1988, Simpson 1991, Tatman 1997). Hierbij wordt een onderscheid gemaakt tussen kinderen van <4 en >4 jaar met betrekking tot de verbale score (zie tabel 1). Er bestaat ook een kinderGCS die de totale score aanpast aan de leeftijd, waardoor voor jongere kinderen een lagere maximale score geldt. Een groot voordeel van de kinderscore zoals bijgevoegd in tabel 1 is dat er geen misverstand over de interpretatie van de score kan bestaan omdat (net als bij volwassenen) een maximale score altijd 15 bedraagt. Dit is met name belangrijk bij het samenwerken tussen de diverse disciplines welke niet allen alleen met kinderen maar ook met volwassenen werken. De kans op miscommunicatie wordt hiermee aanzienlijk verkleind (NICE 2007, Vles 2007, van de Voorde 2008, Kirkham 2008).

Hoewel er studies zijn die suggereren dat vereenvoudigde versies van de GCS even goed de uitkomst voorspellen bij kinderen als de normale GCS (Van de Voorde 2008, Durham 2000), is het bewijs beperkt, en niet verkregen bij kinderen met licht traumatisch hoofd/hersenletsel.

Van de Voorde 2008 vergeleek bij 96 opeenvolgende kinderen (0-18 jaar) met matig tot ernstig traumatisch hersenletsel de normale GCS met alleen het motore deel van de GCS. De uitkomst werd weergegeven op een ordinale schaal: normaal/milde handicap, matige tot ernstige handicap en overleden. In deze studie bleek alleen de motor score even goed de uitkomst te voorspellen als de totale GCS. Gill (2005) vergelijkt (niet specifiek bij kinderen) zelfs de 3 aparte onderdelen van de GCS en nog 2 aparte 3 puntcores, welke allemaal dezelfde resultaten gaven en beduidend eenvoudiger waren te scoren.

Durham (2000) vergelijkt de interrater reliability van de CHOP infant coma scale (of Infant Face Scale) met die van de normale GCS. De CHOP/IFS is een eenvoudige schaal en is toepasbaar tot 2 jaar. Het onderzoek werd uitgevoerd bij 75 in het ziekenhuis opgenomen kinderen onder de 2 jaar en 10 kinderen die opgenomen waren op de intensive care met

acut traumatisch of hypoxisch/ischemisch hersenletsel. De interrater reliability was groter voor de CHOP/IFS dan voor de GCS, met name waar het de 'verbal/face' component betrof.

### Neurologisch onderzoek

Het neurologisch onderzoek van kinderen met traumatisch hoofd/hersenletsel op de SEH dient volgens Swaiman (1999) en Vles (2007) te bestaan uit beoordeling van het bewustzijn (door middel van de GCS) maar ook van alertheid, oriëntatie en geheugen (met name retrograde en anterograde amnesie en inprentingstoornis). Een neuro-ophthalmologisch onderzoek wordt uitgevoerd waarbij de pupillen worden bekeken op grootte en lichtreactie en de oogbewegingen worden getest. De gelaatsmimiek wordt beoordeeld op symmetrie. Hierna worden alle ledematen getest op motoriek, voorzover niet gefixeerd, en worden indien mogelijk de reflexen, in het bijzonder de voetzoolreflex, getest. Tevens worden het gelaat en de schedel bekeken op aanwijzingen voor een (schedelbasis)fractuur, in de vorm van liquorrhoe uit oren dan wel neus, battle sign, brilhematoom of palpatoire afwijkingen aan de schedel. Een gespannen of bolle nog open fontanel kan een teken van verhoogde intracranieële druk zijn. (Vles 2007, NICE 2007).

Bij het lichamelijk onderzoek dient gezien de frequentie van voorkomen van kindermishandeling tevens aandacht te zijn voor overig letsel van bijvoorbeeld huid en botten (zie hoofdstuk 3).

Indien de situatie van de patiënt bovenstaande evaluatie niet toelaat, moet een oriënterend kinderneurologisch onderzoek bestaan uit: GCS (EMV), pupilreactie en -grootte, inspectie van schedel en aangezicht en de aanwezigheid van liquorrhoe, motoriek van armen en benen en de voetzoolreflex (APLS 2006, Vles 2007).

### Observatie

De NICE-richtlijn Head Injury (2007) maakt geen onderscheid in kinderen en volwassenen en beveelt aan dat de observatie van LTH-patiënten na het eerste onderzoek minimaal bestaat uit: ademhalingsfrequentie, zuurstofsaturatie, bloeddruk, hartfrequentie, GCS, pupilgrootte en -reactie, bewegen ledematen en temperatuur. De minimale frequentie waarin dit onderzoek herhaald en gedocumenteerd wordt is:

- bij een EMV kleiner dan 15: elk half uur
- bij een EMV van 15: elk halfuur gedurende de eerste twee uur, hierna een keer per uur gedurende 4 uur, hierna elke 2 uur.

Als een patiënt met een EMV van 15 verslechtert na de eerste twee uur, dient de patiënt opnieuw beoordeeld te worden en wordt opnieuw begonnen met het schema.

Alle bevindingen van onderzoek bij LTH patiënten dienen goed gedocumenteerd te worden. (APLS 2006, NICE 2007).

Er dient een lokaal protocol te zijn voor het verwijzen van een patiënt naar een kinderneurochirurgisch centrum, waarin multidisciplinaire afspraken en logistieke routing zijn vastgelegd (APLS 2006, NICE 2007).

## Conclusie(s)

<b>Niveau 4</b>	<p>Bij de opvang van een kind met licht hoofd-/hersenletsel op de SEH dienen eerst de vitale functies veiliggesteld te worden volgens het APLS principe.</p> <p><i>D APLS 2006, NICE 2007</i></p>
<b>Niveau 4</b>	<p>Het neurologisch onderzoek van kinderen met traumatisch hoofd/hersenletsel op de SEH dient te bestaan uit</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- beoordeling van het bewustzijn (door middel van de GCS), alertheid, oriëntatie en geheugen (met name retrograde en anterograde amnesie en inprentingstoornis).</li><li>- neuro-ophthalmologisch onderzoek (pupilgrootte en lichtreactie, oogbewegingen)</li><li>- ledematen: motoriek, reflexen (in het bijzonder de voetzoolreflex)</li><li>- gelaat en schedel: mimiek, aanwijzingen voor (schedelbasis)fractuur (liquorrhoe, battle sign, brilhematoom of palpatoire afwijkingen)</li></ul> <p>Bij het lichamelijk onderzoek dient gezien de frequentie van voorkomen van kindermishandeling tevens aandacht te zijn voor overige letsel van bijvoorbeeld huid en botten.</p> <p><i>D Swaiman 1999, Vles 2007</i></p>
<b>Niveau 4</b>	<p>Alvorens een patiënt te sederen, dient indien mogelijk eerst een oriënterend kinderneurologisch onderzoek uitgevoerd te worden. Dit dient te bestaan uit: kinder-GCS (EMV), pupilreactie en -grootte, inspectie van schedel en aangezicht, de aanwezigheid van liquorrhoe, motoriek van armen en benen en voetzoolreflex.</p> <p><i>D APLS 2006, Vles 2007</i></p>
<b>Niveau 4</b>	<p>De observatie van LTH-patiënten na het eerste onderzoek bestaat minimaal uit: ademhalingsfrequentie, zuurstofsaturatie, bloeddruk, hartfrequentie, GCS, pupilgrootte en -reactie, bewegen ledematen en temperatuur.</p> <p>De frequentie waarin dit onderzoek op de SEH in het kader van geïsoleerd schedelhersenletsel herhaald en gedocumenteerd wordt is: de eerste twee uur elk halfuur, daarna elk half uur tot de patiënt weer een EMV van 15 heeft. Vervolgens één keer per uur gedurende 4 uur, hierna iedere twee uur.</p> <p><i>D NICE 2007</i></p>

## Overige overwegingen

Hoewel de volledige (kinder-)GCS vrij uitgebreid is, en een vereenvoudiging dus in de dagelijkse praktijk welkom is, is er geen goed onderbouwde vereenvoudigde score voor

kinderen met licht traumatisch hoofd/hersenletsel. Omdat de kinder-GCS een algemeen geaccepteerde score is onder kinderneurologen in Nederland ziet de werkgroep geen reden om een andere score aan te bevelen. (Vles 2007, persoonlijke communicatie).

De kinder-GCS, die maximaal een score van 15 heeft, is te verkiezen boven scores die een andere maximale waarde hebben, vooral als verschillende specialisten hiermee werken. Deze is namelijk ook voor artsen die minder vaak met kinderen werken goed toepasbaar. Er bestaat dan minder risico op een miscommunicatie. De werkgroep ziet deze score (tabel 1) als meest wenselijk.

Een audit onder de kinderneurologen (Vles 2007) laat overeenstemming zien dat amnesie bij kinderen pas vanaf 5 jaar redelijk betrouwbaar is te testen. Bij twijfel over de betrouwbaarheid van de amnesie boven de leeftijd van 5 jaar, moet dit item als positief (dus afwijkend) worden beoordeeld.

Als een kind op enig moment in de trauma-opvang gesedeerd of onder narcose gebracht moet worden, waardoor deze neurologisch minder goed te beoordelen is, is het zeer wenselijk om, als de klinische situatie (ABC) van de patiënt dit toelaat, eerst een zo volledig mogelijk kinderneurologisch onderzoek uit te voeren. Hiermee wordt met goede praktische redenen iets afgeweken van de strakke volgorde ABCDE uit de APLS. In de praktijk waar multidisciplinair gewerkt wordt, worden vaak dingen simultaan gedaan, waardoor de volgorde niet strak gehandhaafd blijft. Dit is geen probleem zolang de prioritering maar duidelijk volgens het APLS principe blijft.

Voor de indicaties tot sedatie en/of analgesie (PSA) en de randvoorwaarden en aanbevelingen rondom PSA wordt verwezen naar de (concept)richtlijn sedatie en/of analgesie (PSA) bij kinderen op locaties buiten de operatiekamer (CBO).

### **Aanbeveling(en)**

De eerste opvang van patiënten met LTH dient te geschieden volgens het APLS protocol.

Bij kinderen onder de 4 jaar wordt gebruik gemaakt van de kinder Glasgow Coma Score.

Op de SEH moet zo spoedig mogelijk na het veiligstellen van de vitale functies een volledig kinderneurologisch onderzoek plaatsvinden, hetgeen in ieder geval bestaat uit:

- beoordeling van het bewustzijn (door middel van de (kinder-)GCS), alertheid, oriëntatie en geheugen (met name retrograde en anterograde amnesie en inprentingstoornis), te beoordelen vanaf 5 jaar;
- neuro-ophthalmologisch onderzoek (pupilgrootte en lichtreactie, oogbewegingen);
- ledematen: motoriek, reflexen (in het bijzonder de voetzoolreflex);
- gelaat en schedel: mimiek, aanwijzingen voor (schedelbasis)fractuur (liquorrhoe, battle sign, brilhaematoom of palpatoire afwijkingen).

Als het niet mogelijk is om een volledig neurologisch onderzoek te verrichten, dient een oriënterend neurologisch onderzoek op de SEH bij kinderen met schedelhersenletsel te bestaan uit: (kinder-)GCS (EMV), pupilreactie en -grootte, inspectie van schedel en

aangezicht, aanwezigheid van liquorrhoe, motoriek van armen en benen en de voetzoolreflex.

De observatie van kinderen met LTH na het eerste onderzoek bestaat minimaal uit: ademhalingsfrequentie, zuurstofsaturatie, bloeddruk, hartfrequentie, (kinder-)GCS, pupilgrootte en -reactie, bewegen ledematen en temperatuur.

De frequentie waarin dit onderzoek op de SEH in het kader van geïsoleerd schedelhersenletsel herhaald en gedocumenteerd wordt is:

de eerste twee uur elk halfuur, daarna elk half uur tot de patiënt weer een EMV van 15 heeft. Vervolgens één keer per uur gedurende 4 uur, hierna iedere twee uur.

Als een patiënt met een EMV van 15 verslechtert na de eerste twee uur, dient de patiënt opnieuw beoordeeld te worden en wordt opnieuw begonnen met het schema.

Tijdens de opvang op de SEH dient een evaluatie plaats te vinden of een CT schedel/hersenen in het kader van een LTH noodzakelijk is aan de hand van de criteria zoals opgesteld in hoofdstuk 6 en 7.

Indien een patiënt een normale CT-cerebrum heeft, of op grond van de CT-criteria niet in aanmerking komt voor een CT schedel/hersenen, en een EMV van 15 heeft, kunnen de controles worden gestaakt.

Alle bevindingen van onderzoek bij LTH patiënten dienen goed gedocumenteerd te worden.

Bij kinderen, met name onder de 2 jaar, dient specifiek aandacht geschonken te worden aan de mogelijkheid van kindermishandeling als oorzaak van het schedelhersenletsel. Hiernaar dient actief gezocht te worden.

## Literatuur

- Advanced Paediatric Life Support, 2006. De nederlandse editie. Turner NM, Vught AJ, editors. 2e druk. Maarsse: Elsevier Gezondheidszorg Reed Business; 2006, p. 135-144 en 185-190.
- Arbogast KB, Margulies SS, Christian CW. Initial neurologic presentation in young children sustaining inflicted and unintentional fatal head injuries. *Pediatrics* 2005;116:180-184.
- Durham SR, Clancy RR, Leuthardt E, Sun P, Kamerling S, Dominiguez T, et al. CHOP Infant Coma Scale ("Infant Face Scale"), a novel coma scale for children less than two years of age. *J Neurotraum* 2000;17:729-737.
- Feldman KW, Bethel F, Shugerman RP, Grossman DC, Grady MS, Ellenbogen RG. The cause of infant and toddler subdural hemorrhage: a prospective study. *Pediatrics* 2001;208:636-646.
- Gill M, Windemuth R, Steele R, Green SM. A comparison of the Glasgow coma scale score to simplified alternative scores for the prediction of traumatic brain injury outcomes. *Ann Emerg Med* 2005;45:37-42.
- Kirkham FJ, Newton CRJC, Whitehouse W. Paediatric coma scales. *Dev Med Child Neuro* 2008;50:267-74.
- National Institute for Health and Clinical Excellence. Head Injury: triage, assessment, investigation and early management of head injury in infants, children and adults [clinical guideline 56]. NICE, London, September 2007.

- Nederlandse Vereniging voor Neurologie, Commissie Kwaliteitsbevordering. Richtlijnen voor diagnostiek en behandeling van patiënten met licht-schedelhersenletsel. 2001.
- Reilly PS, Simpson DA, Sprod R, Thomas L. Assessing the conscious level in infants and young children: a paediatric version of the Glasgow Coma Scale. Childs Nerv Syst 1988;4:30-33.
- Simpson DA, Cockington RA, Hanieh A, Raftos J, Reilly PS. Head injuries in infants and young children: the value of the paediatric Coma Scale. Review of literature and report on a study. Childs Nerv Syst 1991;7:183-190.
- Swaiman KF, Ashwal S. Pediatric neurology, principles and practice. Third ed. Missouri: Mosby Inc; 1999, p 14-31 en 861-915.
- Tatman A, Warren A, Williams A, Powell JE, Whitehouse W. Development of a modified paediatric coma scale intensive care clinical practice. Arch Dis Child 1997;77:519-521.
- Van de Voorde P, Sabbe M, Rizopoulos D, Tsonaka R, De Jaeger A, Lesaffre E et al on behalf of the PENTA study group. Assessing the level of consciousness in children: A plea for the Glasgow Coma Motor subscore. Resuscitation 2008;76:175-179.
- Vles JSH, Brouwer OF, Amelink GJ. Handboek kindertraumatologie 2007, deel 2, hoofdstuk 23: Schedel- en hersenletsel.



**TABEL 1**

Glasgow Coma Scale (> 4 jaar)		Kinder Glasgow Coma Scale (< 4 jaar)	
Respons	Score	Respons	Score
<b>Openen ogen</b>			
Spontaan	4	Spontaan	4
Op aanspreken	3	Op aanspreken	3
Op pijnprikkel	2	Op pijnprikkel	2
Geen reactie	1	Geen reactie	1
<b>Beste motorische reactie</b>			
Gehoorzaamt opdrachten	6	Spontaan/gehoorzaamt opdrachten	6
Lokaliseert pijnprikkel	5	Lokaliseert pijnprikkel	5
Trekt terug op pijnprikkel	4	Trekt terug op pijnprikkel	4
Abnormal buigen op pijnprikkel	3	Abnormal buigen op pijnprikkel	3
Abnormaal strekken op pijnprikkel	2	Abnormaal strekken op pijnprikkel	2
Geen reactie	1	Geen reactie	1
<b>Beste verbale respons</b>			
Spontaan praten	5	Alert, brabbelen, gebruikelijke woorden	5
Gedesoriënteerd praten	4	Minder dan gebruikelijke woorden/huilt geïrriteerd	4
Onsamenhangende woorden	3	Huilt alleen op pijnprikkel	3
Onverstaanbare geluiden	2	Kreunt op pijnprikkel	2
Geen reactie	1	Geen reactie	1
<b>Totaal maximaal</b>	<b>15</b>	<b>Totaal maximaal</b>	<b>15</b>

## 6. Indicaties voor CT schedel/hersenen bij volwassen LTH-patiënten

### Uitgangsvraag

Wat zijn de indicaties voor het verrichten van een CT schedel/hersenen bij volwassenen?

### Inleiding

Intracranieële complicaties van LTH komen niet zo veel voor (<10%), maar zijn potentieel levensbedreigend. In zeldzame gevallen (<1%) is er een indicatie tot spoedeisend neurochirurgisch ingrijpen. Een CT van de hersenen is de beeldvormende techniek van keuze om intracranieële complicaties snel en betrouwbaar te diagnosticeren. Omdat het om ernstige en levensbedreigende complicaties gaat, zal de nadruk in deze richtlijn liggen bij het streven naar het niet missen hiervan. In de praktijk betekent dit dat er bij relatief veel patiënten een CT schedel/hersenen zal worden gemaakt.

### Samenvatting van de literatuur

De indicatiestelling voor een CT in de richtlijn van de NVN (NVN 2001) is voornamelijk gebaseerd op de predictieregel van Haydel et al (Haydel 2000). Deze *New Orleans Criteria* (NOC) betreffen een zevental risicofactoren op grond waarvan patiënten met een risico op intracranieële complicaties geïdentificeerd zouden kunnen worden met 100% sensitiviteit en specificiteit van 25%. In een gelijkaardige studie van Stiell et al werden andere risicofactoren geïdentificeerd, weergegeven in de *Canadian CT Head Rule*, eveneens met 100% sensitiviteit voor het identificeren van patiënten met klinisch relevante intracranieële complicaties en een veel hogere specificiteit (50%) dan de NOC (Stiell 2001). Op deze CCHR zijn diverse andere richtlijnen voor de indicaties van CT bij LTH gebaseerd, met als belangrijkste de criteria van het Britse *National Institute for Health and Clinical Excellence* (NICE 2003, 2007). Hoewel ze al geïmplementeerd zijn in klinische richtlijnen, waren deze predictieregels alleen intern gevalideerd, met als risico dat de gerapporteerde sensitiviteit en specificiteit in externe patiëntenpopulaties zeer waarschijnlijk lager zijn. In de Nederlandse prospectieve, multicentrische cohortstudie: *CT in minor Head Injury Patients* (CHIP) zijn onder andere de NOC en de CCHR gevalideerd in de Nederlandse populatie (Smits 2005). Daarnaast konden in deze studie voorspellers specifiek voor het Nederlandse domein bepaald worden (Smits 2007c).

In de CHIP-studie zijn, vanuit een groep van 6936 volwassen patiënten met hoofdletsel, 3181 patiënten met een LTH met 1 of meer risicofactoren geïnccludeerd die in het kader van de studie allemaal een CT ondergingen. Driehonderd en twaalf (9,8%) patiënten hadden in de CHIP studie een neurocraniële traumatische afwijking op CT. Bij 17 patiënten was neurochirurgisch ingrijpen nodig (0,5%). Zowel de NOC als de CCHR had in de CHIP-populatie een sensitiviteit van 100% (95% betrouwbaarheidsinterval (95%BI), 82-100%) voor het identificeren van patiënten die een neurochirurgische interventie hadden ondergaan. De proportie van patiënten met LTH bij wie een CT geïndiceerd zou zijn was volgens de NOC veel hoger (97%) dan volgens de CCHR (63%). Hiermee hangt samen dat de sensitiviteit voor het identificeren van patiënten met een neurocraniële of klinisch relevante traumatische bevinding op CT voor de NOC veel hoger was (98-99%) dan voor de CCHR (83-87%).

Ook door Stiell zijn de NOC en CCHR extern gevalideerd met vergelijkbare resultaten (Stiell, 2005). Ook in deze studie was de sensitiviteit van beide beslisregels voor het identificeren van patiënten die neurochirurgische ingrepen ondergingen 100%.

Naast de NOC, CCHR, NICE (2003), en CHIP richtlijnen zijn er diverse andere klinische richtlijnen gepubliceerd voor de indicaties voor CT bij LTSH, zoals van de *European Federation of Neurological Societies* (EFNS, Vos 2002), de *World Federation of Neurosurgical Societies* (WFNS, Servadei 2001), het *Scottish Intercollegiate Guidelines Network* (SIGN 2000), en de Scandinavische richtlijnen (Ingebrigtsen 2000). Zoals gezegd zijn sommige hiervan (deels) gebaseerd op de NOC of de CCHR, terwijl andere tot stand zijn gekomen na consensus op basis van literatuur en klinische expertise. Hoewel er zeker overlap bestaat tussen de verschillende richtlijnen zijn er ook belangrijke verschillen, wat tot uiting komt in een liberaal CT beleid van sommige richtlijnen (bijvoorbeeld EFNS), terwijl volgens andere (bijvoorbeeld NICE) CT slechts beperkt geïndiceerd is. Ook deze richtlijnen zijn gevalideerd in de CHIP studie (Smits 2007a).

Alleen de richtlijn van de EFNS behaalde een sensitiviteit van 100% voor het identificeren van patiënten met een neurocraniële traumatische bevinding op CT. Om deze sensitiviteit te behalen zou een CT geïndiceerd zijn bij alle in de CHIP studie geïnccludeerde patiënten. De meest restrictieve richtlijn voor wat betreft de indicaties voor CT is de NICE-richtlijn (2003), volgens welke slechts 57% van de, in de CHIP studie geïnccludeerde, patiënten een CT schedel/hersenen zouden moeten ondergaan. Deze richtlijn bleek echter ook de laagste sensitiviteit te hebben voor het identificeren van patiënten met een neurocraniële traumatische afwijking op CT (82%).

De CHIP predictieregel heeft net als de NOC en CCHR een sensitiviteit van 100% (95% CI, 82-100%) voor het identificeren van patiënten die neurochirurgische interventie ondergingen. Volgens de CHIP predictieregel zou naar schatting een CT bij 70-77% van de, in de CHIP studie geïnccludeerde, patiënten geïndiceerd zijn. Overigens is de CHIP predictieregel tot op heden alleen intern gevalideerd. Omdat de CHIP regel gebaseerd is op de NOC en CCHR, welke beiden wel extern gevalideerd zijn is het waarschijnlijk dat de sensitiviteit, net als de NOC en CCHR, 100% is voor het identificeren van patiënten die neurochirurgische interventie ondergingen.

Van de patiënten in de CHIP-studie met een maximaal bewustzijn (EMV=15; n=2.462) had 69% bewustzijnsverlies of PTA doorgemaakt. Neurocraniële traumatische afwijkingen op CT waren aanwezig bij 7,5% van de patiënten, vaker bij aanwezigheid dan bij de afwezigheid van bewustzijnsverlies of PTA (8,7% respectievelijk 4,9%). Neurochirurgische interventie was echter net zo vaak verricht bij patiënten met als bij patiënten zonder bewustzijnsverlies of PTA (0,4%). Intoxicatie met bijvoorbeeld alcohol, bleek geen onafhankelijke risicofactor en is derhalve niet als criterium opgenomen. In de CHIP studie ging een intoxicatie blijkbaar altijd gepaard met een andere risicofactor wanneer er sprake was van intracranieële afwijkingen (Smits 2007b).

CHIP predictieregel (Smits 2007c)

*Een CT is geïndiceerd bij aanwezigheid van minimaal 1 major criterium:*

- Voetganger of fietser versus voertuig

- Uit voertuig geslingerd
- Braken
- Posttraumatische anterograde amnesie > 4 uur
- Klinische aanwijzingen voor schedelfractuur
- EMV score < 15
- 2 punten achteruitgang van EMV score (1 uur na presentatie)
- Gebruik van anticoagulantia
- Posttraumatisch insult
- Leeftijd > 60 jaar

*Of bij aanwezigheid van minimaal 2 minor criteria:*

- Val van (elke) hoogte
- Persisterende posttraumatische anterograde amnesie
- Posttraumatische anterograde amnesie 2-4 uur
- Uitwendig letsel van het hoofd (zonder tekenen van fractuur)
- Focale neurologische afwijkingen
- Doorgemaakt bewustzijnsverlies
- 1 punt achteruitgang van EMV score (1 uur na presentatie)
- Leeftijd 40-60 jaar

In de werkgroep is het gebruik van trombocytenaggregatieremmers besproken als potentiële risicofactor voor intracraniale afwijkingen na LTH. In de CHIP studie was het gebruik van trombocytenaggregatieremmers geen inclusie criterium. Het gebruik van trombocytenaggregatieremmers werd wel geregistreerd maar werd niet beschouwd als een risicofactor. Uit een korte systematische review blijkt dat er conflicterend bewijs is betreffende het risico op intracraniale complicaties na hoofdletsel bij chronisch gebruik van trombocytenaggregatie remmers (Sakr 2005). Er is geen studie verricht met deze vraagstelling bij patiënten met LTH.

## Conclusies

<b>Niveau 1</b>	<p>Uit de in de literatuur beschreven beslisregels blijkt dat op basis van voorspellers, verkregen uit de anamnese en lichamelijk onderzoek, patiënten kunnen worden geselecteerd met een hoge kans op intracraniale afwijkingen en bij wie een CT schedel/hersenen is geïndiceerd.</p> <p><i>A2 Haydel 2000, Stiell 2001, Smits 2007</i></p>
<b>Niveau 4</b>	<p>Er zijn geen gegevens in de literatuur bekend betreffende het risico op intracraniale afwijkingen na LTH bij patiënten die trombocytenaggregatieremmers gebruiken.</p> <p><i>D mening werkgroep</i></p>

## Overige overwegingen

Voor wat betreft de identificatie van patiënten met een neurocraniële traumatische bevinding op CT vertonen alle gepubliceerde predictieregels en klinische richtlijnen een vergelijkbare

balans tussen sensitiviteit en specificiteit. De implicatie hiervan is, dat voor het bereiken van een hoge sensitiviteit, er bij veel patiënten een CT gemaakt zal moeten worden, terwijl een restrictief scanbeleid betekent dat niet alle patiënten met een intracraniale traumatische afwijking geïdentificeerd zullen worden en zonder beeldvormende diagnostiek naar huis ontslagen worden. De vraag welke richtlijn de voorkeur heeft, is dus zowel afhankelijk van de bereidheid om van LTH-patiënten een CT te maken als van de gewenste sensitiviteit voor het identificeren van neurocraniële traumatische complicaties na LTH, die niet 100% hoeft te zijn. Deze beslissing zal afhangen van de gezondheidseffecten, maar ook van kosten(effectiviteit) en haalbaarheid in de praktijk.

In een kosteneffectiviteitsanalyse (Smits 2008, submitted) werden selectieve scanstrategieën vergeleken met het scannen van alle patiënten met LTH. Vijf strategieën werden geëvalueerd: het scannen van alle LTH patiënten; het selectief scannen van LTH patiënten volgens de NOC, de CCHR of de CHIP-predictieregel; en niet scannen (referentie strategie). Parameters voor het model waren voornamelijk afkomstig uit de CHIP studie. Een beslisboom werd gebruikt voor het modelleren van korte termijns-, en een Markov model voor lange termijnkosten en –effecten. Uitkomstmaten waren kosten voor het eerste jaar en voor de gehele levensduur, kwaliteits aangepaste levensjaren (QALY's), en de incrementele kosteneffectiviteitsratio (ICER). De robuustheid van het model werd getest met (probabilistische) sensitiviteits analyses waarbij de parameters in het model binnen hun 95% betrouwbaarheidsintervallen (95% BI) gevarieerd werden. Daarnaast werd een value of information analyse verricht.

De resultaten lieten zien dat selectief scannen volgens de CCHR of de CHIP-predictieregel tot forse kostenbesparingen zou kunnen leiden, die in Nederland jaarlijks 5 miljoen respectievelijk 3 miljoen euro zouden bedragen. Hoewel selectief scannen op basis van de CCHR de meest kosteneffectieve strategie was in de baseline analyse, is deze bevinding alleen valide onder de aanname dat deze predictieregel zeer sensitief is voor de identificatie van patiënten die neurochirurgische interventie behoeven. De sensitiviteit van de predictieregels voor het identificeren van patiënten met een neurochirurgische indicatie had een belangrijke invloed op de uitkomst van het model: bij een sensitiviteit van minder dan 97% was het scannen van alle LTH patiënten kosteneffectief (ICER < willingness-to-pay threshold van 50.000 euro). Uit sensitiviteitsanalyses bleek, dat de CHIP-predictieregel de hoogste kans had om kosteneffectief te zijn wat kwam door de hogere sensitiviteit en meer zekerheid dat de sensitiviteit inderdaad hoog is. Daarnaast bleek uit de *value of information* analyse dat ten gevolge van de onzekerheid ten aanzien van de functionele uitkomsten van LTH patiënten op de lange termijn, nog geen definitieve uitspraak gedaan kan worden over de vraag of selectief scannen kosteneffectiever is dan het scannen van alle LTH patiënten, en dat meer onderzoek geïndiceerd is.

De NVN-richtlijn had in het CHIP cohort de laagste sensitiviteit voor het identificeren van patiënten die neurochirurgische interventie hadden ondergaan (76%). Deze bevinding is toe te schrijven aan het feit, dat er in deze richtlijn geen duidelijkheid is over de categorie van patiënten zonder bewustzijnsverlies of PTA, maar met een andere risicofactor. Strikt genomen vallen deze patiënten volgens de NVN-richtlijn in de categorie “trauma capitis” en zouden zonder beeldvormende diagnostiek naar huis ontslagen kunnen worden. Vier van de 17 patiënten die een neurochirurgische interventie hadden ondergaan, vielen in deze categorie, wat een verklaring vormt voor de lage sensitiviteit (Smits 2007a).

Al met al is een selectief scannen strategie met de CHIP-regel goed te onderbouwen met de huidige literatuur maar een minder selectief beleid is gezien de resterende onzekerheid over lange termijn functionele uitkomsten ook te rechtvaardigen.

Zowel in de NOC als de CCHR zijn patiënten zonder bewustzijnsverlies of PTA niet onderzocht. Beide predictieregels zijn dus slechts van toepassing op een beperkte patiëntenpopulatie en voor implementatie in de klinische praktijk zal aanpassing noodzakelijk zijn, die bij voorkeur plaatsvindt op wetenschappelijke basis. Hiertoe is de CHIP predictieregel ontwikkeld, die gebaseerd is op de risicofactoren zoals deze al in de NOC en CCHR geïdentificeerd waren, maar die ook van toepassing is op patiënten zonder bewustzijnsverlies of PTA.

De aanwezigheid van (voorbijgaand) bewustzijnsverlies of PTA is in het verleden vaak als voorwaarde gesteld voor de diagnose LTH, zeker wanneer de patiënt zich presenteert met een maximaal bewustzijn. De aan- of afwezigheid van bewustzijnsverlies of PTA wordt nog steeds vaak gebruikt bij de triage van traumapatiënten op de spoedeisende hulp, waarbij patiënten met (voorbijgaand) bewustzijnsverlies of PTA doorverwezen worden naar de neuroloog, terwijl patiënten zonder bewustzijnsverlies of PTA door de SEH-arts gezien worden en over het algemeen zonder aanvullende beeldvormende diagnostiek naar huis ontslagen werden. Hoewel dit voor het merendeel van de patiënten waarschijnlijk gerechtvaardigd is, is er een belangrijke subgroep van patiënten zonder bewustzijnsverlies of PTA bij wie het risico op neurocraniële complicaties reëel is, namelijk patiënten met een (of meerdere) andere risicofactor(en) (Smits 2007b).

De aanbevelingen in deze richtlijn zijn daarom gebaseerd op de CHIP predictieregel, aangevuld met belangrijkste bevindingen uit de NICE richtlijn. Zo is de werkgroep van mening dat het aanwezig zijn van focale neurologische uitvalsverschijnselen op klinische grond een belangrijkere status moet hebben dan uit de analyses van alleen de CHIP zou volgen.

Leeftijd ouder dan 60 jaar was in de CHIP-studie geen inclusie criterium. Voor inclusie in de studie moest nog minstens 1 andere risicofactor aanwezig zijn. De werkgroep is van mening dat het niet is aangetoond dat leeftijd ouder dan 60 jaar op zichzelf, zonder een andere risicofactor een indicatie voor CT zou moeten zijn. Bij validatie van de CHIP regel met leeftijd ouder dan 60 jaar als minor criterium in plaats van major criterium is de sensitiviteit voor neurochirurgisch ingrijpen en intracranieële afwijkingen onveranderd 100% respectievelijk 96%. De specificiteit stijgt gering, van respectievelijk 23% en 25 % naar respectievelijk 25% en 26%. Overigens was leeftijd ouder dan 40 jaar al een minor criterium.

Sporadisch komt het voor dat een patient met LTH niet voldoet aan de criteria om een CT te verrichten, terwijl de behandelend arts op grond van het klinisch beeld de aanwezigheid van intracranieel letsel vermoedt. Hierbij wordt vooral gedacht aan patiënten die een lokaal 'high-impact' letsel aan het hoofd hebben (bijvoorbeeld hockeybal, golfbal, trap van paard, etc) zonder dat er andere risicofactoren aanwezig zijn.

## Aanbevelingen

Een CT is geïndiceerd bij aanwezigheid van minimaal 1 major criterium:

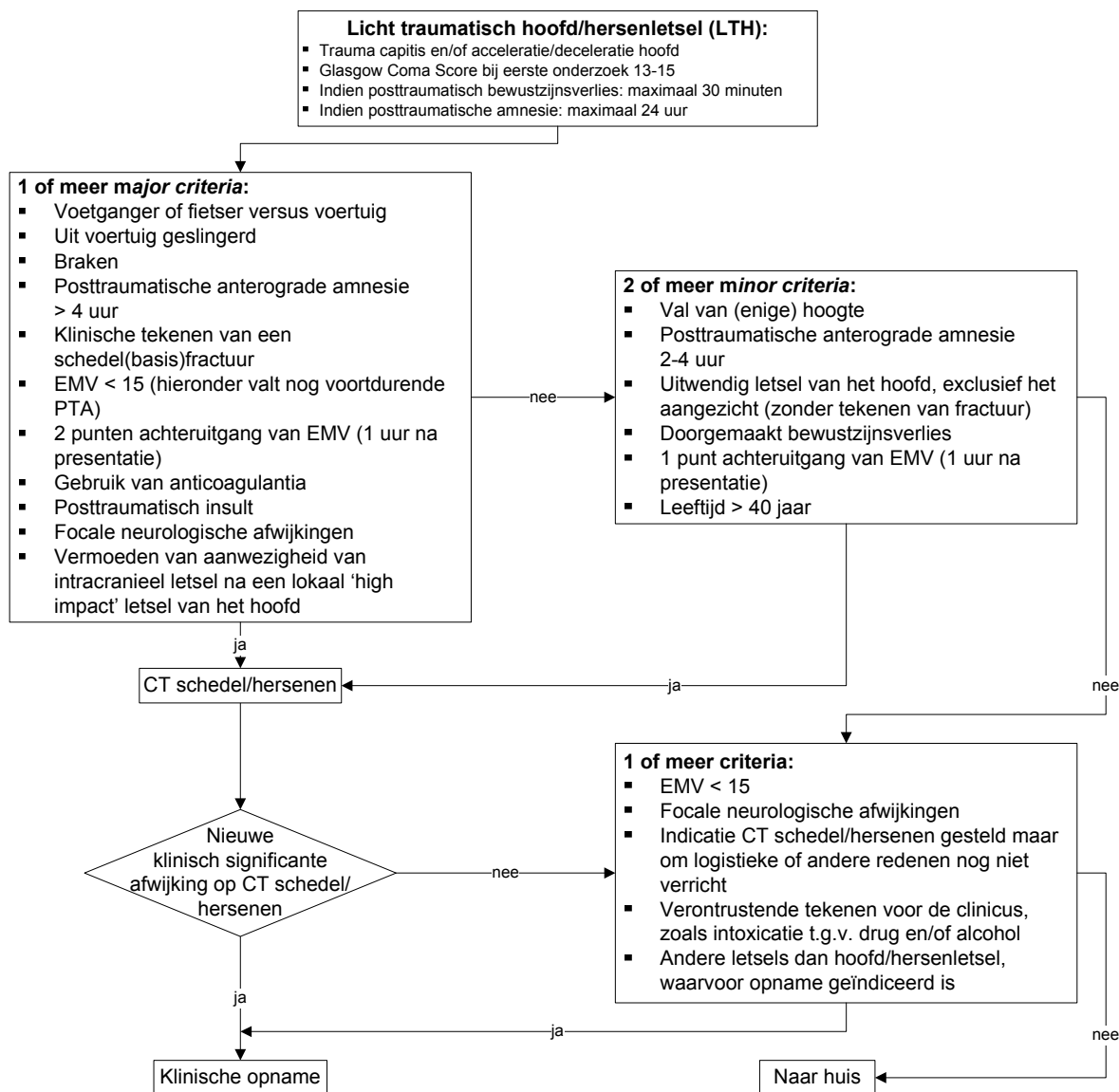
- Voetganger of fietser versus voertuig
- Uit voertuig geslingerd
- Braken
- Posttraumatische anterograde amnesie > 4 uur
- Klinische aanwijzingen voor schedelfractuur
- EMV score < 15 (hieronder valt nog voortdurende PTA)
- 2 punten achteruitgang van EMV score (1 uur na presentatie)
- Gebruik van anticoagulantia
- Posttraumatisch insult
- Focale neurologische afwijkingen
- Vermoeden van de aanwezigheid van intracranieel letsel na een lokaal 'high impact' letsel van het hoofd

Of bij aanwezigheid van minimaal 2 minor criteria:

- Val van (enige) hoogte
- Posttraumatische anterograde amnesie 2-4 uur
- Uitwendig letsel van het hoofd, exclusief het aangezicht (zonder tekenen van fractuur)
- Doorgemaakt bewustzijnsverlies
- 1 punt achteruitgang van EMV score (1 uur na presentatie)
- Leeftijd > 40 jaar

## Flowchart CT-indicatie bij volwassenen

### Indicatie CT schedel/hersenen en klinische opname bij volwassenen met licht traumatisch hoofd/hersenletsel





## Literatuur

- Haydel MJ, Preston CA, Mills TJ, Luber S, Blaudeau E, DeBlieux PM. Indications for computed tomography in patients with minor head injury. *N Engl J Med* 2000;343:100-105.
- Ingebrigtsen T, Romner B, Kock-Jensen C. Scandinavian guidelines for initial management of minimal, mild, and moderate head injuries. The Scandinavian Neurotrauma Committee. *J Trauma* 2000;48:760-766.
- National Institute for Health and Clinical Excellence. Head Injury: Triage, assessment, investigation and early management of head injury in infants, children and adults [clinical guideline 4]. NICE, London, June 2003.
- National Institute for Health and Clinical Excellence. Head Injury: Triage, assessment, investigation and early management of head injury in infants, children and adults [clinical guideline 56]. NICE, London, September 2007.
- Nederlandse Vereniging voor Neurologie, Commissie Kwaliteitsbevordering. Richtlijnen voor diagnostiek en behandeling van patiënten met licht-schedelhersenletsel. 2001.
- Sakr M, Wilson L. Best evidence topic report. Aspirin and the risk of intracranial complications following head injury. *Emerg Med J* 2005 Dec;22:891-892.
- Servadei F, Teasdale G, Merry G. Defining acute mild head injury in adults: a proposal based on prognostic factors, diagnosis, and management. *J Neurotrauma* 2001;18:657-664.
- SIGN. Early management of patients with head injury [online]. Available at: <http://www.sign.ac.uk/guidelines/published/index.html>. 2000.
- Smits M, Dippel DW, de Haan GG, Dekker HM, Vos PE, Kool DR et al. External validation of the Canadian CT Head Rule and the New Orleans Criteria for CT scanning in patients with minor head injury. *JAMA* 2005;294:1519-1525.
- Smits M, Dippel DW, de Haan GG, Dekker HM, Vos PE, Kool DR et al. Minor head injury: Guidelines for the use of CT - a multicenter validation study. *Radiology* 2007;245:831-838. (Smits 2007a)
- Smits M, Hunink MG, Nederkoorn PJ, Dekker HM, Vos PE, Kool DR et al. A history of loss of consciousness or post-traumatic amnesia in minor head injury: "conditio sine qua non" or one of the risk factors? *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 2007;78:1359-1364. (Smits 2007b)
- Smits M, Dippel DW, Steyerberg EW, de Haan GG, Dekker HM, Vos PE et al. Predicting intracranial traumatic findings on computed tomography in patients with minor head injury: the CHIP prediction rule. *Ann Intern Med* 2007;146:397-405. (Smits 2007c)
- Smits M, Dippel DWJ, Nederkoorn PJ, Dekker HM, Vos PE, Kool DR et al. Cost-effectiveness of computed tomography in minor head injury (submitted). Thesis M Smits 2008.
- Stiell IG, Wells GA, Vandemheen K, Clement C, Lesiuk H, Laupacis A et al. The Canadian CT Head Rule for patients with minor head injury. *Lancet* 2001;357:1391-1396.
- Stiell IG, Clement CM, Rowe BH, Schull MJ, Brison R, Cass D et al. Comparison of the Canadian CT Head Rule and the New Orleans Criteria in patients with minor head injury. *JAMA* 2005; 294:1511-1518.
- Vos PE, Battistin L, Birbamer G, Gerstenbrand F, Potapov A, Prevec T et al. EFNS guideline on mild traumatic brain injury: report of an EFNS task force. *Eur J Neurol* 2002;9:207-219.

## 7. Indicaties voor CT schedel/hersenen bij kinderen met LTH

### Uitgangsvraag

Wat zijn indicaties voor het verrichten van een CT schedel/hersenen bij kinderen?

### Inleiding

Ook bij kinderen met (licht) traumatisch hoofd/hersenletsel is het belangrijkste doel van het onderzoek op de SEH en eventueel aanvullend onderzoek het opsporen van intracranieële complicaties. De vraag is of voor kinderen dezelfde indicaties voor beeldvorming met behulp van een CT van de schedel gelden als voor volwassenen.

Het gebruik van een spoed-MRI bij kinderen laten wij buiten beschouwing. Er is in de meeste Nederlandse ziekenhuizen een groot capaciteitstekort betreffende MRI. Uitbreiding van de indicaties voor spoed-MRI is logistiek in bijna alle ziekenhuizen niet realiseerbaar, zowel overdag, als in de dienst. Daarbij komt dat stilliggen bij MRI nog belangrijker is dan bij CT. Dat betekent dat de CT, ondanks de stralenbelasting, het onderzoek van keuze blijft.

### Samenvatting van de literatuur

Een probleem bij de bestudering van de literatuur is dat er verschillende definities gehanteerd worden voor licht traumatisch hoofd/hersenletsel. Soms wordt bijvoorbeeld pas van licht traumatisch hoofd/hersenletsel gesproken wanneer bij aanvullend onderzoek (CT schedel/hersenen) geen afwijkingen worden gevonden. Ook worden in de studies verschillende in- en exclusiecriteria gehanteerd, hetgeen onderlinge vergelijking bemoeilijkt. In geen enkele studie is vooraf geformuleerd/gedefinieerd welke bevindingen (intracranieële pathologie) moeten leiden tot welke therapeutische consequentie. Ook wordt, indien er sprake is van intracranieële pathologie, niet aangegeven op welke gronden men heeft ingegrepen en wat hiervan de uitkomst was op korte en langere termijn.

In de afgelopen jaren is het aantal CT's schedel/hersenen bij kinderen met LTH toegenomen: Blackwell (2007) vond in een retrospectief cross-sectioneel onderzoek in een groep van 2.747 patiënten (0-18 jaar) uit de National Hospital Ambulatory Care Survey database dat in de periode 1995-2003 het aantal CT's schedel/hersenen is toegenomen van 12,8% in 1995 tot 22,4% in 2003. Blackwell suggereert dat nader onderzoek geïndiceerd is naar objectieve criteria voor CT van de schedel bij kinderen met traumatisch hoofdletsel, en naar de gevolgen van het toegenomen aantal CT's schedel/hersenen voor de uitkomst.

Het aantal asymptomatische patiënten bij wie met behulp van aanvullende diagnostiek toch intracranieële pathologie wordt aangetoond varieert. In case series gepubliceerd tussen 1993 en 2004 (Schunk 1996, Dietrich 1993, Quayle 1997, Simon 2001, Palchak 2004) worden getallen genoemd van 2,7% (Palchak 2004) tot 16% (Simon 2001). Bij 0,4-1,5% werd neurochirurgisch ingegrepen.

In 1999 verschijnt er een aanbeveling in Pediatrics (AAP 1999) met betrekking tot de behandeling van kinderen (leeftijd: 2 tot 20 jaar) met licht traumatisch hoofd/hersenletsel. Deze aanbeveling is gebaseerd op een review van de literatuur van 1966-1997 en op de mening van deskundigen. Alle data berusten op case series. LSH wordt door de auteurs

gedefinieerd als: normale mentale status, geen abnormale of focale neurologische verschijnselen, geen tekenen van schedelfractuur, eventueel bewustzijnsverlies van minder dan 1 minuut, posttraumatisch insult, braken, of hoofdpijn en lethargie (mits normaal bij presentatie). De aanbeveling is dat voor kinderen die geen bewustzijnsverlies hebben doorgemaakt een CT schedel/hersenen niet geïndiceerd is en observatie door een volwassene kan volstaan. Voor kinderen die wel bewustzijnsverlies hebben doorgemaakt (<1 minuut) kan in overleg met patiënt/verzorgers gekozen worden voor observatie of voor CT schedel/hersenen. Uit de beschreven literatuur blijkt dat bij 0-7% van de kinderen met bewustzijnsverlies, amnesie, braken of hoofdpijn ten tijde van het onderzoek intracraniële afwijkingen worden gevonden.

Greenes & Schutzman (1999) verrichtten een onderzoek bij 608 kinderen onder de 2 jaar. Van alle kinderen met hoofdletsel werden gegevens verzameld met betrekking tot anamnese, lichamelijk onderzoek, radiologisch onderzoek en verloop tijdens de opname. Telefonische follow-up vond plaats twee weken na ontslag. Van de totale groep had 5% intracraniële afwijkingen (leeftijd 0-2 maanden: 13%, 3-11 maanden: 6%, vanaf 12 maanden: 2%). Bijna de helft (14 van de 30) van de kinderen met intracraniële afwijkingen had geen symptomen, 13 van deze 14 hadden wel een duidelijk schedelhematoom. Bij de 188 (31%) kinderen die een CT ondergingen, had het hebben van een hematoom van de schedel een Odds Ratio van 2.78 (95% BI: 1.15-6.70) voor het hebben van intracraniële afwijkingen. Een aantal van 265 kinderen (43%) had geen symptomen en geen belangrijk schedelhematoom. Bij geen van deze kinderen (95% BI: 0-1.2%) was specifieke behandeling nodig of is verslechtering opgetreden. De auteurs concluderen dat in deze leeftijdsgroep de kliniek onvoldoende sensitief is om intracraniële pathologie aan te tonen resp. uit te sluiten. Zij benadrukken als alarmsymptoom het uitwendige schedelhematoom. Kinderen, met name onder de leeftijd van 3 maanden, hadden een relatief hoog risico op intracraniële complicaties en de auteurs raden aan om bij deze groep niet te terughoudend te zijn met het verrichten van een CT schedel/hersenen. Kinderen ouder dan 3 maanden zonder klinische verschijnselen en zonder uitwendig hematoom behoeven zo stellen zij, geen aanvullende diagnostiek. Tekort aan deze studie is dat niet alle kinderen een CT schedel/hersenen hebben gehad, en dat de behandelend arts vrij was om zich al dan niet aan het lokale protocol te houden.

Palchak et al. (2003) beschrijven de ontwikkeling van een beslisregel voor het identificeren van kinderen met een laag risico op traumatisch hersenletsel (afwijkingen op CT schedel/hersenen of afwijkingen waarbij een acute interventie geïndiceerd is). Er werden 2043 kinderen (EMV 14-15) geïnccludeerd, van wie er 1271 (62%) een CT schedel/hersenen ondergingen. Van deze 1271 hadden er 98 (7,7%) intracraniële afwijkingen op de CT en 105 (5,1%) afwijkingen waarbij een acute interventie geïndiceerd was. Van de kinderen met traumatische afwijkingen op CT schedel/hersenen had 97/98 (99%; 95%BI 94-100%) één of meer van de volgende symptomen: abnormale mentale status, klinische tekenen van schedelfractuur, braken, schedelhematoom (bij kinderen < or =2 jaar), of hoofdpijn. Voor de kinderen met afwijkingen waarbij een acute interventie geïndiceerd was gold dat voor alle 105 (100%; 95%BI 97-100%). Van de 304 (24%) kinderen die wel een CT ondergingen maar geen van deze symptomen hadden, had er één (0.3%; 95%BI 0-1.8%) traumatische afwijkingen op de CT, maar deze patiënt is zonder complicaties ontslagen. Men concludeert

dat vanaf een leeftijd van twee jaar risicofactoren voor CT-afwijkingen zijn: klinische aanwijzingen voor een schedelfractuur, braken, hoofdpijn, afwijkende mentale status (=afwijkend gedrag). Voor kinderen onder de twee jaar ook: schedelhematoom. Voorspellende factoren voor neurochirurgie zijn: focale neurologische afwijkingen, afwijkende mentale status, braken.

In 2003 verschijnt een studie van Haydel et al bij een groep van 175 kinderen van 5-17 jaar met licht hoofdletsel met bewustzijnsverlies (GCS en neurologisch onderzoek normaal). Alle kinderen kregen een vragenlijst waarin werd gevraagd naar hoofdpijn, braken, intoxicatie, insulten, stoornis kortetermijngeheugen, en tekenen van trauma boven de claviculae. Alle patiënten kregen een CT schedel/hersenen. Veertien (8%) patiënten hadden afwijkingen op de CT. De aanwezigheid van één van de zes risicofactoren vertoonde een sensitiviteit van 100% (95%BI 73-100%) voor de aanwezigheid van intracranieële afwijkingen. Bij het gebruik van deze criteria kan het maken van een CT schedel/hersenen achterwege gelaten worden in 23% van het aantal patiënten. Haydel concludeert dat deze predictieregel veilig gebruikt kan worden bij kinderen vanaf vijf jaar.

Halley (2004) onderzocht in een prospectieve beschrijvende studie de diagnostische waarde van lichamelijk onderzoek (incl kort neurologisch onderzoek) vergeleken met afwijkingen op CT bij 98 kinderen (2-16 jaar) met hoofdletsel, Glasgow Coma Scale score 13-15 op de SEH, en bewustzijnsverlies of amnesie. Kinderen kregen een gestandaardiseerd lichamelijk onderzoek (schedel/hoofd, pupillen, trommelvlies, kort neurologisch onderzoek), noncontrast CT van het hoofd, en een telefonische follow-up na 4-6 weken. Uitkomstvariabelen waren zichtbare intracranieële afwijkingen op CT, en de noodzaak voor neurochirurgisch ingrijpen. Bij 13 van de 98 kinderen waren afwijkingen op de CT te zien (13%). Een normaal lichamelijk onderzoek vergrootte de kans op een normale CT van 0,87 pretest tot 0,90 posttest. Van de 38 patiënten met een normaal lichamelijk onderzoek waren er vier met CT-afwijkingen (geen neurochirurgie nodig). Twee van de 98 kinderen ondergingen chirurgie. Halley concludeert dat lichamelijk onderzoek geen waarde heeft voor het voorspellen van intracranieel letsel gediagnosticeerd met CT schedel/hersenen en dat bij alle patiënten met bewustzijnsverlies of amnesie een CT schedel/hersenen gedaan moet worden.

Door Dunning et al (2006) is een grote diagnostische studie uitgevoerd met als doel een algoritme op te stellen voor wel of geen CT schedel/hersenen bij kinderen met een hoofd/hersenletsel (CHALICE). Er werden 22.772 kinderen <16 jaar geïnccludeerd. Uitkomstmaten waren overlijden (n=15), noodzaak voor neurochirurgisch ingrijpen (n=137), en afwijkingen op de CT schedel/hersenen (n=281). De volgende factoren werden geïdentificeerd als indicatie voor een CT schedel/hersenen: bewustzijnsverlies >5 minuten, antegrade of retrograde amnesie >5 minuten, abnormale duizeligheid, drie of meer episoden van braken, verdenking op non-accidenteel trauma, posttraumatisch insult, EMV<14 (of EMV<15 bij kind <1 jaar oud), verdenking op penetrerende of impressiefractuur of volle fontanel, tekenen van schedelbasisfractuur, focale neurologische verschijnselen, hematoom, zwelling of laceratie 5 cm bij kind <1 jaar oud, hoogenenergetisch trauma, val van >3 m. De auteurs rapporteren een sensitiviteit van 98% (95%BI 96-100%) en een specificiteit van 87% (95%BI 86-87%). Bij het hanteren van deze criteria zou in 14% van de kinderen een CT geïndiceerd zijn. Belangrijke kanttekeningen bij deze studie zijn ten eerste dat er sprake is

van work-up bias: niet alle patiënten hebben een CT schedel/hersenen gekregen, maar patiënten zijn op basis van het klinisch onderzoek (de index test) verwezen voor een CT schedel/hersenen (de referentietest); ten tweede is er sprake van review bias: clinici waren in sommige gevallen geïnformeerd over de uitslag van de CT (referentietest) alvorens de gegevens van de indextest werden ingevuld.

De NICE-richtlijn (2007) neemt de CHALICE-criteria over in haar aanbevelingen.

De NEXUS II studie (Mower 2005) beschrijft zeven klinische criteria die voorspellend zijn voor intracraniële afwijkingen op een CT schedel/hersenen in een populatie van 13.728 patiënten (<65 jaar) met hoofdletsel. Oman (2006) heeft onderzocht of deze NEXUS II-criteria ook voorspellend zijn in de subcohorten van kinderen van 0-18 jaar (n=1666) en van 0-3 jaar (n=309). Deze criteria zijn: fractuur, hematoom, neurologische afwijkingen, afwijkend gedrag, verminderde alertheid, braken, stollingsstoornissen. Van de 1666 kinderen hadden er 138 (8,3%) klinisch relevante afwijkingen op de CT, hiervan werden er 136 correct geïdentificeerd door de criteria. Alle 25 kinderen onder de 3 jaar met klinisch relevante afwijkingen op de CT werd correct geïdentificeerd. Oman komt tot de conclusie dat de NEXUS-criteria voor volwassenen even goed kunnen worden toegepast voor kinderen.

Ook Atabaki (2008) heeft in een populatie van 1000 kinderen (0-21 jaar) met licht hoofdletsel (EMV >13) die een CT schedel/hersenen ondergingen de relatie tussen enerzijds anamnestiche en klinische verschijnselen en anderzijds afwijkingen op de CT (al of niet met neurochirurgische consequentie) onderzocht. Op basis hiervan is een beslisregel ontwikkeld. Bij 65 van de 1000 kinderen (6,5%) werden op de CT intracraniële afwijkingen gevonden, waarvan er 6 (9,2% van de 65) moesten worden geopereerd. De aan intracraniële pathologie geassocieerde kenmerken waren: EMV<15, leeftijd <2 jaar, schedelbasisfractuur, schedeldefect, afwijkend gedrag, afwijkend neurologisch onderzoek, toedracht van het trauma (fietser) en duizeligheid. Van de 460 kinderen bij wie geen van deze acht kenmerken aanwezig waren, werden bij 3 kinderen afwijkingen op de CT gezien, alle drie zonder directe therapeutische consequenties (negatieve voorspellende waarde = 99,3% (98,1-99,8%)). De sensitiviteit van de beslisregel was 95,4% (86,2%-98,8%), de specificiteit 48,9% (45,6-52,1%). De auteurs concluderen dat kinderen bij wie geen van de kenmerken aanwezig zijn, naar huis kunnen worden ontslagen met goede monitoring. Hoe dit laatste dient plaats te vinden wordt niet omschreven.

Tenslotte worden in een artikel van Kuppermann (2009) 42.412 kinderen beschreven jonger dan 18 jaar, binnen 24 uur na een LTH met een GCS van 14-15. Het betreft een prospectieve cohortstudie van 25 Noord-Amerikaanse SEH afdelingen met als doel het herkennen van kinderen met een zeer laag risico op klinisch relevant traumatisch hersenletsel, waarbij een CT schedel/ hersenen juist niet nodig is. Met name wordt gekeken welke leeftijdspecifieke factoren een neurochirurgische ingreep, intubatie, een opname van meer dan 2 nachten of overlijden na traumatisch hersenletsel voorspellen.

Van de 42.412 kinderen waren er 10.718 jonger dan 2 jaar en 31.694 2 jaar of ouder. In totaal werden er bij 14.969 kinderen (35,3%) CT scans gemaakt. Bij 60 kinderen (0,1%) was een neurochirurgische ingreep nodig, 376 (0,9% ) kwamen te overlijden.

De resultaten voor kinderen jonger dan 2 jaar waren als volgt:

Een 100% negatieve voorspellende waarde voor overlijden, met een sensitiviteit van 100%, werd aangetoond als deze kinderen:

- een normale mentale status hadden,
- geen schedelhematoom, behalve frontaal,
- geen bewustzijnsverlies, of een bewustzijnsverlies korter dan 5 seconden
- een niet- ernstig ongevalsmechanisme,
- geen palpabele schedelfracturen hadden,
- en volgens de ouders normaal gedrag vertoonden.

Bij kinderen van 2 jaar en ouder was er een negatieve voorspellende waarde voor overlijden van 99,95 %, met een sensitiviteit van 96,8 % als deze kinderen:

- een normale mentale status hadden,
- geen bewustzijnsverlies,
- geen braken,
- een niet- ernstig ongevalsmechanisme,
- geen tekenen van een schedelbasisfractuur,
- en geen ernstige hoofdpijn hadden.

De noodzaak voor een neurochirurgische ingreep werd in beide leeftijdsgroepen niet gemist. Kuppermann beschrijft een algoritme, overeenkomend met de flowchart op pagina 77.

Naar aanleiding van het bovenstaande artikel is er in het najaar van 2009 nog een extra literatuursearch gedaan (pubmead, keywords: head injury, mild, children, CT scan head) voor de periode van 2008 tot eind 2009. Naast het artikel van Kuppermann werden circa 200 referenties gevonden, waarvan enkele relevante artikelen nog hier worden besproken.

Türedi et al (2008) hebben de voorspellende waarde van klachten en symptomen na een LTH voor het maken van een CT schedel/hersenen onderzocht. Patiënten werden ingedeeld in een groep met laag of hoog risico en werden ingedeeld in 4 leeftijdsgroepen: 0-6 jaar, 7-16 jaar, 16-60 jaar en boven de 60 jaar. In totaal werden 240 kinderen en volwassenen onderzocht. Hoog-risico patiënten hadden een EMV van 13 of 14, braken of verdenking op een schedelfractuur. Alle patiënten kregen binnen 3 uur na het trauma een CTschedel/hersenen, hoog-risico patiënten kregen ook nog een controle-CT 16-24 uur na het trauma, maar dit leverde geen nieuwe informatie op.

In een studie bij 123 kinderen van 0-1 jaar met een LTH beschrijven Trenchs et al (2009) het gebruik van echografie door de nog open fontanel in de acute fase als alternatief voor een CT schedel/hersenen, in een periode van 2004-2006. De gemiddelde leeftijd was 5,7 maanden en het meest voorkomende trauma was een val uit bed. Bij 7 van de 123 kinderen was een aanvullende CT nodig, bij 2 van deze 7 was er een mogelijke afwijking op de echo (een klein epiduraal hematoom zonder indicatie voor neurochirurgie) en bij 5 kinderen was de fontanel te klein voor een goed beeld. Op basis van dit artikel, met veel methodologische beperkingen, lijkt er slechts een zeer beperkte indicatie te bestaan voor echodiagnostiek bij kinderen met een open fontanel van 0-1 jaar met LTH, o.a. omdat afwijkingen aan de convexiteit vaak worden gemist.

Maguire et al (2009) voeren een systematische review uit van de literatuur (tot en met 2008) over klinische predictieregels voor het maken van een CT schedel/hersenen bij kinderen met een LTH. In totaal zijn er acht studies verschenen waarin verschillende predictieregels zijn beschreven. Vijf van deze acht predictieregels zijn van toepassing voor kinderen van alle leeftijden en alle gradaties van ernst van het trauma, vier van de acht zijn vooral voor kinderen met een LTH. De studie van Palchak (2003) kwam het beste uit de beoordeling, evenals het artikel van Dunning betreffende de CHALICE studie. Het artikel van Dunning heeft echter enige beperkingen. Patiënten (kinderen met LTH) werden op basis van klinisch onderzoek verwezen voor de CT schedel/hersenen en clinici waren in sommige gevallen geïnformeerd over de uitslag van de CT.

In een editorial naar aanleiding van het artikel van Kuppermann geven Parkin en Maguire (2009) echter aan dat het artikel van Kuppermann de eerdere artikelen in bewijskracht overtreft.

Hieronder worden de verschillende studies naast elkaar uitgezet in de tabel. Deze tabel komt overeen met de beschreven studies in het review van Maguire.

In tegenstelling tot de NICE richtlijn (op basis van CHALICE) zijn de conclusies en aanbevelingen van dit hoofdstuk vooral gebaseerd op de studies van Palchak en Kuppermann. De flowchart voor kinderen met een LTH is niet alleen ontleend aan de studie van Kuppermann, omdat deze studie alleen kinderen betreft met een EMV van 14-15, maar de uitkomsten zijn gecombineerd met de resultaten beschreven in het artikel van Palchak (2003).

**Tabel: criteria gehanteerd in de verschillende studies**

	NICE 2003	NICE 2007	CHALICE	NOC	Canadian	SIGN	AAP <2jr	AAP >2jr	CHIP 1crit	CHIP 2crit	Atabaki	Kuppermann
<b>Anamnese</b>												
LOC	-	+	+>5min	-	-	-	+>1min	+>1min	-	+	-	-/+
Amnesie	+>5min	+>5min	+	+	+>30min	-	-	-	>4uur	>4uur	-	+
Veranderd gedrag	-	+	+	-	-	-	+	+	-	-	+	+
Insult	+	+	+	+	-	+	+	-	+	-	-	+
Non-acc	+	+	+	-	-	-	+	+	-	-	-	-
Braken	+	+>3x	+>3x	+>2x	+	+	+>5	+	+	-	-	+
Hoofdpijn	-	-	-	+	-	+	-	+	-	-	-	+
Duizeligheid	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-
<b>Onderzoek</b>												
EMV<15	<13	<1jr	+	-	+na 2uur	+	+	+	+	-	+	+
EMV<14	13-14 2jr	+	-	-	-	-	+	+	-	-	-	+
Focale neur uitval	+	+	+	-	-	+	+	+	-	+	+	+
verslechtering	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	+
Fractuur	+	+	+	-	+	+	+	-	+	-	+	+
Schaafwond	-	+	+	-	-	-	-	-	--	-	-	+
Afwijking boven clavicula	-	-	-	+	-	-	-	-	+	-	-	-
Schedeldefect	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-
<b>Mechanisme</b>												
Hoogenergetisch	+	+	+	-	+	-	-	-	+	+	+	+
Penetrerend	+	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
Val >1 m	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	+
Onduidelijk	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	+
<b>Rest</b>												
Co-morb	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-
Anti-coag	+	+	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-
Leeftijd	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	(<2 jr)



## Conclusies:

<b>Niveau 1</b>	<p>Bij kinderen met traumatisch hoofdletsel die geen bewustzijnsverlies of amnesie hebben gehad, geen andere symptomen hebben en waarbij er een niet- ernstig ongevalsmechanisme bestond, is de kans op afwijkingen op CT verwaarloosbaar.</p> <p>A1 <i>Maguire 2009</i> A2 <i>Haydel 2003, Oman 2006, Atabaki 2008, Kuppermann 2009</i> B <i>Greenes 1999, Palchak 2003, Dunning 2006</i> D <i>AAP 1999</i></p>
<b>Niveau 2</b>	<p>Vanaf de leeftijd van 5 jaar kunnen New Orleans Criteria worden gehanteerd voor het stellen van de indicatie voor een CT schedel/hersenen.</p> <p>A2 <i>Haydel 2003</i></p>
<b>Niveau 2</b>	<p>De criteria beschreven in de artikelen van Kuppermann en van Palchak (zie flowchart) kunnen voor kinderen worden gebruikt voor het stellen van de indicatie voor een CT schedel/hersenen.</p> <p>A2 <i>Kuppermann 2009</i></p>
<b>Niveau 3</b>	<p>Voor kinderen vanaf 2 jaar zijn de volgende symptomen voorspellend voor afwijkingen op de CT: abnormale mentale status, teken van schedelfractuur, braken, hoofdpijn. Voor kinderen onder de 2 jaar is ook het schedelhematoom voorspellend.</p> <p>B <i>Palchak 2003</i></p>
<b>Niveau 3</b>	<p>Kinderen jonger dan 3 maanden hebben een relatief grote kans op intracraniële afwijkingen, die op basis van de kliniek niet goed te voorspellen zijn. Kinderen ouder dan 3 maanden (en jonger dan 2 jaar) zonder symptomen (incl hematoom) hebben een kleine kans op intracraniële afwijkingen.</p> <p>B <i>Greenes 1999</i></p>
<b>Niveau 3</b>	<p>Bij kinderen vanaf 2 jaar met hoofdletsel en bewustzijnsverlies of amnesie draagt het lichamelijke onderzoek weinig bij aan de voorspelling van intracraniële afwijkingen.</p> <p>B <i>Halley 2004</i></p>

## Overige overwegingen

### Stralenbelasting

Bij de afweging om al dan niet bij kinderen met licht hoofd/hersenletsel een CT te verrichten is het belangrijk om rekening te houden met de toegediende straling en de nadelige gevolgen hiervan op de lange termijn. Hierbij moet worden gedacht aan een toename van de kans op overlijden ten gevolge van een maligniteit later in het leven.

De toename van het risico te overlijden ten gevolge van kanker als gevolg van CT's van, onder andere, de hersenen, bleek voor kinderen groter dan voor volwassenen (Brenner 2001). Dit is het gevolg van enerzijds een relatief grotere hoeveelheid toegediende straling ten opzichte van volwassenen maar anderzijds ook van een verhoogd lifetime risk per toegediende eenheid straling. Hierbij spelen de grotere gevoeligheid van kinderen voor ioniserende stralen maar ook de grotere levensverwachting een rol. Het risico voor een éénjarige om in de toekomst te overlijden als gevolg van kanker veroorzaakt door één CT van het hoofd is ongeveer 1 op 1500 (Brenner 2001). Vergeleken met de achtergrondfrequentie van overlijden tengevolge van kanker, ongeveer 23%, is dit een geringe toename. In deze studie werd er bij de risicoschatting van uitgegaan dat de instellingen van de CT scanner bij kinderen gelijk waren als bij volwassenen.

In een prospectief gerandomiseerd onderzoek van 100 kinderen is onderzocht of door het verlagen van de buisspanning van de CT schedel/hersenen bij kinderen de hoeveelheid toegediende straling kon worden verminderd zonder de diagnostische waarde te verminderen (Chan 1999). In deze studie werd een dosisreductie bereikt van 40% zonder de diagnostische kwaliteit van de CT schedel/hersenen te verminderen.

Voor de indicaties tot sedatie en/of analgesie (PSA) en de randvoorwaarden en aanbevelingen rondom PSA wordt verwezen naar de conceptrichtlijn sedatie en/of analgesie (PSA) bij kinderen op locaties buiten de operatiekamer (CBO).

### Leeftijdsgrenzen

De verschillende studies in de literatuur zijn uitgevoerd bij kinderen in uiteenlopende leeftijdscategorieën. Alle literatuur in ogenschouw nemende, en op basis van eigen ervaring, vindt de werkgroep dat het een veilige en praktische aanpak is om voor wat betreft de CT-indicatiestelling onderscheid te maken in de leeftijdsgroepen <2 jaar, 2 tot en met 5 jaar en 6 jaar en ouder.

### Klinische twijfel

Sporadisch komt het voor dat een kind met LTH niet voldoet aan de criteria om een CT te verrichten, terwijl de behandelend arts op grond van het klinisch beeld toch twijfels heeft over de aanwezigheid van intracranieel letsel. Hierbij wordt vooral gedacht aan patiënten die een lokaal 'high-impact' letsel aan het hoofd hebben (bijvoorbeeld hockeybal, golfbal, trap van paard, etc) zonder dat er andere risicofactoren aanwezig zijn.

Een growing skull fracture (een wijkende/groeiende schedelfractuur) is een zeldzame complicatie na een schedelfractuur. De beschrijving hiervan valt buiten de doelstelling van deze richtlijn. De werkgroep adviseert bij een schedelfractuur deze poliklinisch te vervolgen. Zodra deze gaat wijken, dient overleg met de neurochirurg plaats te vinden over verdere diagnostiek en behandeling.

## Aanbevelingen

Voor kinderen van zes jaar en ouder met licht traumatisch hoofd/hersenletsel kunnen dezelfde criteria voor het verrichten van een CT schedel/hersenen worden aangehouden als voor volwassenen (zie hoofdstuk 6).

Bij kinderen van 2 tot en met 5 jaar met LTH is een CT schedel/hersenen altijd geïndiceerd bij aanwezigheid van minimaal één van de volgende criteria:

- EMV van <15
- klinische aanwijzingen voor een schedel(basis)fractuur
- posttraumatisch insult
- afwijkend gedrag
- braken
- focale neurologische afwijkingen
- vermoeden van de aanwezigheid van intracranieel letsel na een lokaal 'high impact' letsel van het hoofd.

Bij kinderen van 2 tot en met 5 jaar met LTH is een CT schedel/hersenen of opname ter observatie geïndiceerd wanneer bovenstaande symptomen afwezig zijn maar wanneer wel sprake is van:

- doorgemaakt bewustzijnsverlies
- val van meer dan 1 meter of ander ernstig traumamechanisme
- hoofdpijn

Bij een combinatie van meerdere van deze factoren of bij ernstige symptomen verdient een CT schedel/hersenen de voorkeur.

Bij kinderen jonger dan 2 jaar met LTH is een CT schedel/hersenen altijd geïndiceerd bij aanwezigheid van minimaal één van de volgende criteria:

- EMV <15
- klinische aanwijzingen voor een schedelfractuur
- posttraumatisch insult
- focale neurologische afwijkingen
- schedelhematoom
- volle fontanel
- afwijkend gedrag
- braken >5 keer of langer dan 6 uur
- vermoeden van de aanwezigheid van intracranieel letsel na een lokaal 'high impact' letsel van het hoofd

Bij kinderen jonger dan 2 jaar met LTH is een CT schedel/hersenen of opname ter observatie geïndiceerd wanneer bovenstaande symptomen afwezig zijn maar wanneer wel sprake is van:

- doorgemaakt bewustzijnsverlies
- uitwendig hematoom parietaal, temporaal of occipitaal
- val van meer dan 1 meter, of ander ernstig ongevalsmechanisme

- val op harde ondergrond

- braken <5 keer

- suf of geprikkeld gedrag (volgens ouders)

- geen ooggetuige van het trauma of onduidelijke toedracht

Bij een combinatie van meerdere van deze factoren of bij ernstige symptomen verdient een CT schedel/hersenen de voorkeur.

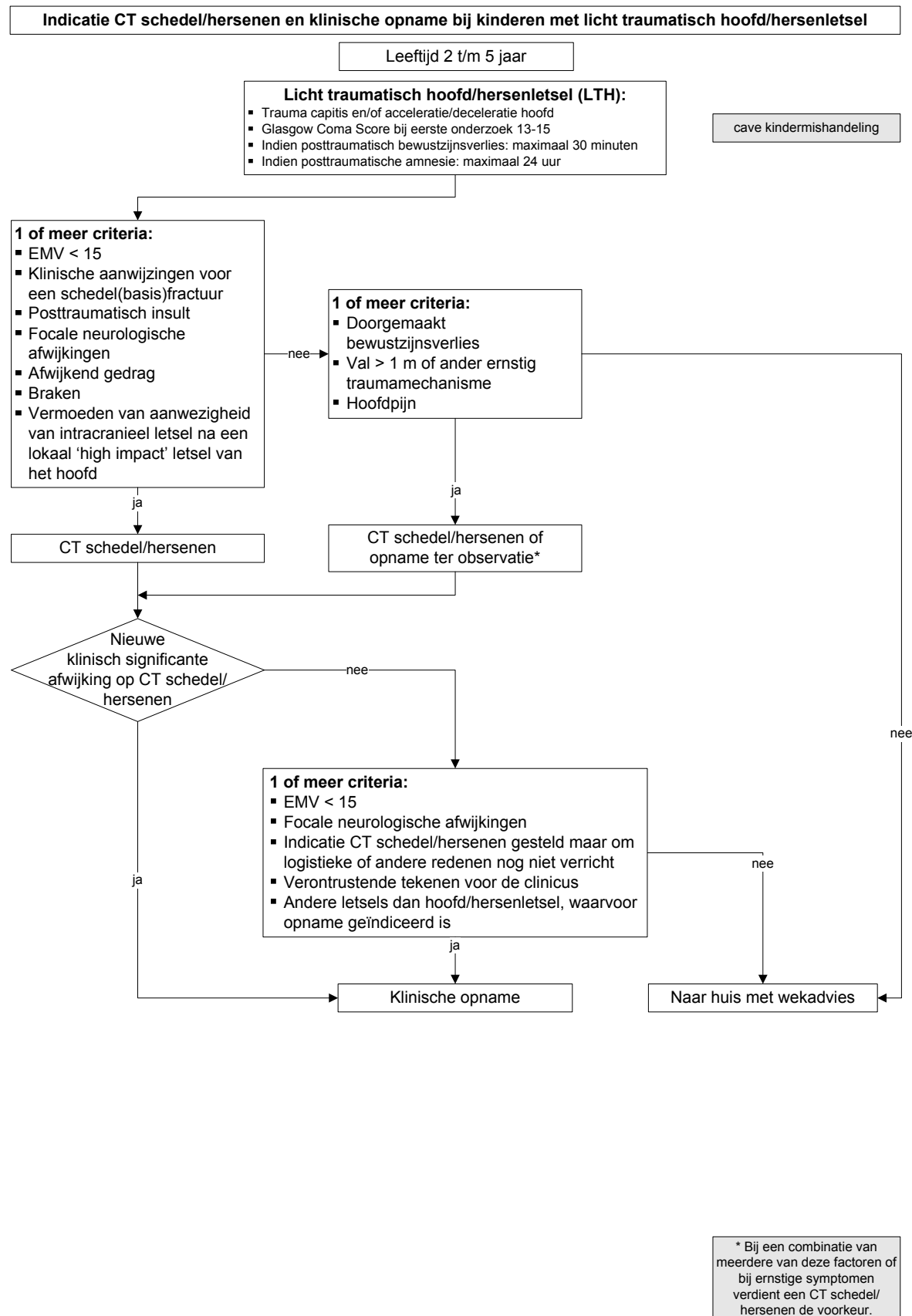
Omdat intracraniële complicaties bij hele jonge kinderen niet goed te voorspellen zijn op basis van de kliniek wordt bij een LTH minder dan 6 uur geleden, in de hiernavolgende flow-chart, een korte observatie-opname geadviseerd bij kinderen onder de 2 jaar, ook zonder bovenstaande symptomen.

Kinderen onder de 6 jaar bij wie geen indicatie voor CT of opname bestaat, of bij wie op de CT geen afwijkingen worden gezien, dienen bij ontslag naar huis een wekadvis mee te krijgen in verband met de kans op een ernstige verslechtering (kindercontusie) (zie ook hoofdstuk 9).

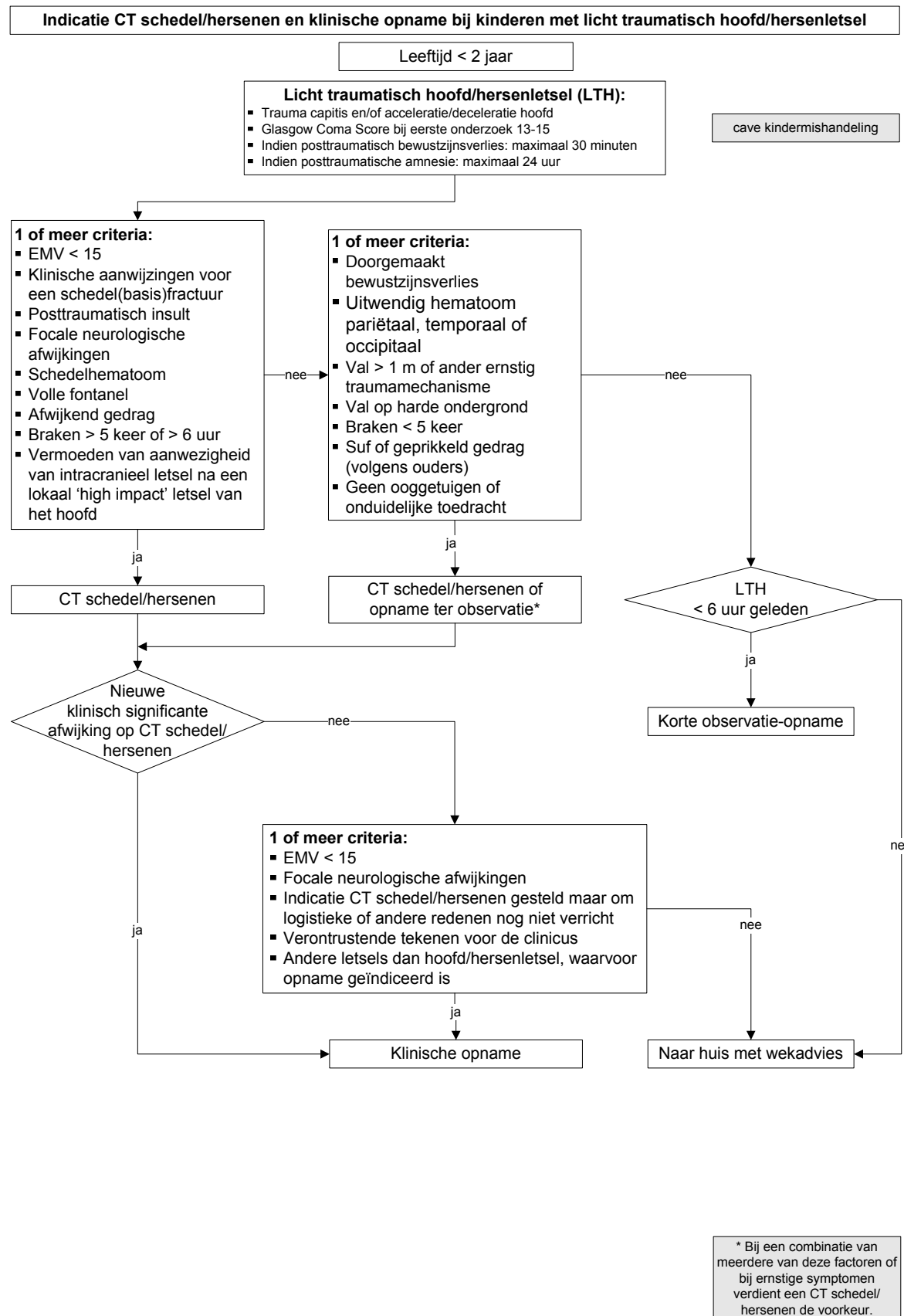
Indicaties voor CT's schedel/hersenen bij kinderen moeten zorgvuldig worden afgewogen tegen de langetermijnrisico's die de toegediende straling met zich meebrengt. Deze risico's moeten wel serieus worden genomen maar niet worden overdreven. Het onnodig herhalen van CT's schedel/hersenen moet worden vermeden.

Het wordt aanbevolen de stralingsdosis bij een CT schedel/hersenen bij kinderen lager in te stellen dan bij volwassenen. Het specificeren van deze dosis valt buiten het bestek van deze richtlijn, verwezen wordt onder andere naar: [www.pedrad.org/associations/5364/ig/](http://www.pedrad.org/associations/5364/ig/) (Image Gently).

## Flowchart CT-indicatie bij kinderen 2 t/m 5 jaar



## Flowchart CT-indicatie bij kinderen <2 jaar



## Literatuur

- American Academy of Pediatrics. The management of Minor Closed Head Injury in Children. *Pediatrics* 1999;104:1407-1415
- Atabaki SM, Stiell IG, Bazarian JJ, Sadow KE, Vu TT, Camarca MA, et al. A clinical decision rule for cranial computed tomography in minor pediatric head trauma. *Arch Pediatr Adolesc Med* 2008;162:439-445.
- Blackwell CD, Gorelick M, Holmes JF, Bandyopadhyay S, Kuppermann N. Pediatric Head Trauma: Changes in the Use of Computed Tomography in Emergency Department in the United States over Time. *Ann Emerg Med* 2007;49:320-4.
- Brenner D, Elliston C, Hall E, Berdon W. Estimated risks of radiation-induced fatal cancer from pediatric CT. *AJR Am J Roentgenol* 2001 Feb;176(2):289-96.
- Chan CY, Wong YC, Chau LF, Yu SK, Lau PC. Radiation dose reduction in paediatric cranial CT. *Pediatr Radiol* 1999 Oct;29(10):770-5.
- Dunning J, Daly JP, Lomas JP, Lecky F, Batchelor J, Mackway-Jones K. Derivation of the children's head injury algorithm for the prediction of important clinical events decision rule for head injury in children. *Arch. Dis. Child.* 2006;91:885-891.
- Greenes DS, Schutzman SA. Clinical Indicators of Intracranial Injury in Head-injured Infants. *Pediatrics* 1999;104:861-867.
- Halley MK, Silva PD, Foley J, Rodarte A. Loss of consciousness: When to perform computed tomography? *Pediatr Crit Care Med* 2004;5:230-233.
- Haydel MJ, Shembekar AD. Prediction of Intracranial Injury in Children Aged Five Years and Older With Loss of Consciousness After Minor Head Injury Due To Nontrivial Mechanisms. *Ann Emerg Med.* 2003;42:507-514.
- Homer CJ, Kleinman L. Technical Report: Minor Head Injury in Children. *Pediatrics* 199;104;78-84.
- Kuppermann N, Holmes JF, Dayan PS, Hoyle JD, Atabaki SM, Holubkov R et al. Identification of children at very low risk of clinically-important brain injuries after head trauma: a prospective cohort study. *Lancet* 2009;374:1160-1170.
- Maguire JL, Boutis K, Uleryk EM, Laupacis A, Parkin PC. Should a head-injured child receive a head CT scan? A systematic review of clinical prediction rules. *Pediatrics* 2009;124:e145-e154.
- Oman JA, Cooper RJ, Holmes JF, Viccellio P, Nyce A, Ross SE et al. Performance of a Decision Rule to Predict Need for Computed Tomography Among Children With Blunt Head Trauma. *Pediatrics* 2006;117:e238-e246.
- Palchak MJ, Holmes JF, Vance CW, Gelber RE, Schauer BA, Harrison MJ et al. A Decision Rule for Identifying Children at Low Risk for Brain Injuries After Blunt Head Trauma. *Ann Emerg Med.* 2003;42:492-506.
- Palchak MJ, Holmes JF, Vance CW, Gelber RE, Schauer BA, Harrison MJ et al. Does an Isolated History of Loss of Consciousness or Amnesia Predict Brain Injuries in Children After Blunt Head Trauma? *Pediatrics* 2004;113:507-513.
- Parkin PC, Maguire JL. Clinically important head injuries after head trauma in children. *Lancet* 2009; 374: 1127-1129.
- Simon B, Letourneau P, Vitorino E, McCall J. Pediatric Minor Head Trauma: Indications for Computed Tomographic Scanning Revisited. *J Trauma* 2001;51:231-238.
- Trenchs V, Cutcoy AI, Castillo M, Badosa J, Luaces C, Pou J et al. Minor head trauma and linear skull fracture in infants: cranial ultrasound or computed tomography? *Eur J Emerg Med* 2009;16:150-152.
- Türedi S, Hasanbasoglu A, Gunduz A, Yandi M. Clinical decision instruments for CT scan in minor head trauma. *J Emerg Med* 2008;34:253-259.

## 8. Indicaties schedelfoto bij volwassenen en kinderen

### Uitgangsvraag

Wat zijn indicaties voor het verrichten van een schedelfoto bij volwassenen en kinderen?

### Inleiding

In de vorige richtlijn van de Nederlandse Vereniging voor Neurologie uit 2001 was het al dan niet maken van een schedelfoto onderwerp van discussie (NVN, 2001). In deze richtlijn is uiteindelijk besloten dat er plaats was voor een schedelfoto als triagemiddel bij patiënten met een maximale EMV na een bewusteloosheid van minder dan 15 minuten en / of na een post traumatische anterograde amnesie korter dan 60 minuten, zonder andere risicofactoren. (LTSH categorie 2)

### Samenvatting van de literatuur

Een meta-analyse over de relatie tussen de aanwezigheid van een schedelfractuur en de kans op een postraumatische intracraniële complicatie laat zien dat de meeste onderzoeken betreffende dit onderwerp retrospectief zijn met grote verschillen in patiëntenpopulaties en andere variabelen en onderhevig zijn aan een sterke verificatie bias. (Hofman, 2000) De prevalentie van intracraniële complicaties bij patiënten, na traumatisch hoofdletsel, met een schedelfractuur bleek in deze meta-analyse 5 maal hoger dan bij patiënten zonder schedelfractuur. De sensitiviteit van een schedelfractuur voor de diagnose intracraniële complicatie bleek uit deze meta-analyse 38 % te zijn. De specificiteit was 95%, de negatief voorspellende waarde 94% en de positief voorspellende waarde 41%.

Sinds deze meta-analyse is er geen literatuur verschenen waarin de rol van de schedelfoto is onderzocht.

### Conclusie(s)

<b>Niveau 3</b>	De aanwezigheid van een schedelfractuur toont een intracraniële complicatie niet aan. De afwezigheid van een schedelfractuur sluit een intracraniële complicatie niet uit.  <i>B Hofman 2000</i>
-----------------	---

### Overige overwegingen

In de NVN richtlijn van 2001 was er nog een kleine rol voor de schedelfoto als triagemiddel bij patiënten met een EMV van 15 die bewusteloos zijn geweest of een PTA van beperkte duur hebben gehad. Sindsdien is er literatuur verschenen waaruit blijkt dat deze patiënten bij de aanwezigheid van 1 of meer andere risicofactoren een indicatie hebben voor een CT van de hersenen of, bij de afwezigheid van 1 of meer andere risicofactoren, geen risico hebben op een postraumatische intracraniële complicatie en daarmee geen indicatie hebben voor aanvullende beeldvormende diagnostiek.

Zie hiervoor de uitgangsvragen 6 en 7: Indicaties voor CT bij volwassenen en kinderen.



Hoewel de schedelfoto nog wel wordt gebruikt als diagnosticum bij verdenking op kindermishandeling, wordt deze niet gebruikt voor de diagnose traumatisch hersenletsel. Hiervoor is een CT noodzakelijk.

Een growing skull fracture treedt bij heel jonge kinderen enige tijd na het ongeval op en is een (zeldzame) klinische diagnose. Een schedelfoto acht de werkgroep hierbij niet zinvol.

### **Aanbeveling(en)**

Er is geen plaats voor een schedelfoto voor het aantonen of uitsluiten van traumatisch hersenletsel.

Bij verdenking op kindermishandeling wordt geadviseerd het kind te verwijzen naar een kinderarts.

### **Literatuur**

- Hofman PA, Nelemans P, Kemerink GJ, Wilmink JT. Value of radiological diagnosis of skull fracture in the management of mild head injury: meta-analysis. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 2000 Apr;68(4):416-22.
- Nederlandse Vereniging voor Neurologie, Commissie Kwaliteitsbevordering. Richtlijnen voor diagnostiek en behandeling van patiënten met licht schedel-hersenletsel. 2001.

## 9. Wekadvis bij volwassenen en kinderen

### Uitgangsvraag

Welke rol is er voor het wekadvis?

### Inleiding

In Nederland is het gebruikelijk om patiënten met licht hoofd/hersenletsel na klinische beoordeling op de SEH, als er geen redenen zijn de patiënt op te nemen, naar huis te ontslaan met een wekadvis, d.w.z. het thuis laten verrichten van de klinische observatie van het bewustzijn. Deze praktijk bestaat niet buiten onze rijksgrenzen.

### Samenvatting van de literatuur

In de richtlijn van de NVN staat een overweging ten aanzien van het wekadvis. De Louw (1994) heeft onderzoek gedaan naar de effectiviteit van het wekadvis en vond weinig therapietrouw bij de uitvoering van het wekadvis thuis. Hij concludeerde dat er duidelijk aanwijzingen zijn dat het beleid zoals dat in Nederland wordt toegepast ineffectief is en mogelijk onveilig (De Louw 1994). In andere landen wordt de strategie van ontslag en wekadvis zonder aanvullende beeldvorming nergens gebruikt, maar wel die van ontslag na een normale CT –schedel/hersenen met als alternatief klinische observatie (wekadvis) zonder CT schedel/hersenen. In het Zweedse rapport betreffende het hoofd/hersentrauma (SBU rapport 2000) werd geconcludeerd dat er ook geen bewijs was te vinden voor de gelijkwaardigheid van deze strategieën bij het licht hoofd/hersentrauma. Daarom heeft het SBU de OCTOPUS studie uitgevoerd. OCTOPUS (Observation or Computed Tomography of Mild Head Injury in Sweden) omvatte 2602 patiënten vanaf de leeftijd van 6 jaar en werd prospectief gerandomiseerd uitgevoerd in 39 centra in Zweden. Geïnccludeerd werden patiënten die bij opname een EMV van 15 hadden en geen neurologische afwijkingen, maar wel bewustzijnsverlies of amnesie hadden doorgemaakt. Patiënten werden gerandomiseerd tussen klinische observatie (24 uur) en een CT schedel/hersenen met ontslag naar huis als deze geen afwijkingen liet zien. Het onderzoek toonde aan dat er geen verschil is tussen beide groepen en dat observatie in een ziekenhuis (24 uur) gelijkwaardig is aan direct scannen en dan naar huis sturen (af Geijerstam 2006, af Geijerstam 2005). Het is ook niet zinvol om een wekadvis voor thuisgebruik mee te geven als de CT schedel/hersenen normaal is. In het onderzoek bleek een normale CT-schedel een latere levensgevaarlijke complicatie met aan zekerheid grenzende waarschijnlijkheid uit te sluiten. Het risico hierop bedraagt 3 per 75.000 = 0,004% (af Geijerstam 2005). Het wekadvis voor thuisgebruik moet daarom als obsoleet worden beschouwd: het is geen zeker veilige strategie bij deze categorie patiënten of overbodig. Andere studies ontbreken. Tenslotte is de strategie van triage met CT schedel/hersenen goedkoper dan opname met klinische observatie (Norlund 2006).

In een artikel van Kuppermann et al (2009) worden 42.412 kinderen beschreven jonger dan 18 jaar, binnen 24 uur na een LTH met een GCS van 14-15. Het betreft een prospectieve cohortstudie van 25 Noord-Amerikaanse SEH afdelingen met als doel het herkennen van kinderen met een zeer laag risico op klinisch relevant traumatisch hersenletsel, waarbij een CT schedel/hersenen niet nodig is. Met name wordt gekeken welke leeftijdspecifieke

factoren een neurochirurgische ingreep, intubatie, een opname van meer dan 2 nachten of overlijden na traumatisch hersenletsel voorspellen.

Van de 42.412 kinderen waren er 10.718 jonger dan 2 jaar en 31694 2 jaar of ouder. In totaal werden er bij 14.969 kinderen (35,3%) CT scans gemaakt. Bij 60 kinderen (0,1%) was een neurochirurgische ingreep nodig, 376 (0,9% ) kwamen te overlijden.

De resultaten voor kinderen jonger dan 2 jaar waren als volgt:

Een 100% negatieve voorspellende waarde voor overlijden, met een sensitiviteit van 100 %, werd aangetoond als deze kinderen:

- een normale mentale status hadden,
- geen schedel hematoom, behalve frontaal,
- geen bewustzijnsverlies, of een bewustzijnsverlies korter dan 5 sec.
- een niet- ernstig ongevalsmechanisme,
- geen palpabele schedelfracturen hadden,
- en volgens de ouders normaal gedrag vertoonden.

Bij kinderen van 2 jaar en ouder was er een negatieve voorspellende waarde voor overlijden van 99,95%, met een sensitiviteit van 96,8% als deze kinderen:

- een normale mentale status hadden,
- geen bewustzijnsverlies,
- geen braken,
- een niet- ernstig ongevalsmechanisme,
- geen tekenen van een schedelbasisfractuur,
- en geen ernstige hoofdpijn hadden.

De noodzaak voor een neurochirurgische ingreep werd in beide leeftijdsgroepen niet gemist. Dit betekent dat er bij deze kinderen geen indicatie is voor een CT-scan en dat zij naar huis kunnen.

In bovenstaand onderzoek is helaas niet naar de relevantie van het wekadvis gekeken. Er zijn geen goede studies naar de waarde van het wekadvis voor de groep kinderen <6 jaar. Bij kinderen bestaat er een risico op de zogenaamde 'kindercontusie': een klinische verslechtering in de eerste periode na het trauma. In het verleden werd verondersteld dat deze deterioratie werd veroorzaakt door hersenoedeem, of door focale structurele hersenschade, maar dit blijkt bij beeldvormend onderzoek niet altijd het geval. Het meest waarschijnlijk is er sprake van activatie van n. trigeminusvezels in aangezicht, schedel, dura en cortex door het trauma (Haas 1988, Sakas 1997, Stam 2009). Deze posttraumatische activatie van de trigeminovasculaire reflex leidt binnen enkele uren tot cerebrale hyperaemie door perivasculaire vaatverwijdende peptiden. Deze reactie is vergelijkbaar met de pathofysiologie van migraine, met een "cortical spreading depression". Er lijkt sprake van een genetische gevoeligheid; het ontstaan van vroegtijdige insulpen en een soort hemiplegische migraine na een LTH is aangetoond bij patiënten met een mutatie in het CACNA 1 A gen (Stam 2009). De American Academy of Pediatrics (1999) beveelt dan ook aan om kinderen bij wie geen reden is voor opname of bij wie de CT schedel/hersenen geen afwijkingen laat zien, toch minimaal 24 uur te laten observeren. De bovenbeschreven studie van Kuppermann laat zien dat opname of een CT bij een grote groep kinderen met LTH niet nodig is.

## Conclusie(s)

<b>Niveau 2</b>	Voor patiënten van 6 jaar en ouder met een EMV van 15 en zonder neurologische afwijkingen is de strategie van opname en bewaking op een afdeling gelijkwaardig aan de strategie van het vervaardigen van een CT-schedel/hersenen en ontslag naar huis. Een wekadvis is dan niet nodig en niet zinvol.  <i>A2 af Geijerstam 2005, 2006</i>
<b>Niveau 3</b>	Het wekadvis voor de thuisbewaking van een patiënt van 6 jaar en ouder met een licht hoofd/hersenenletsel is weinig effectief en mogelijk onveilig.  <i>C De Louw, 1994</i>
<b>Niveau 4</b>	Bij kinderen kan ondanks een initieel gunstig beeld een klinische verslechtering optreden ten gevolge van hersenoedeem of hyperaemie. Deze zogenaamde kindercontusie treedt vooral in de eerste 24 uur na het trauma op.  <i>D AAP 1999</i>
<b>Niveau 2</b>	Kinderen jonger dan 6 jaar met een LTH, waarbij geen indicatie voor CT of opname bestaat, kunnen naar huis worden ontslagen.  <i>A2 Kuppermann 2009</i>

## Overige overwegingen

De strategie van het wekadvis thuis is niet gelijkwaardig aan klinische observatie of CT schedel/hersenen en daarna ontslag. Het wekadvis thuis moet als onveilig worden beschouwd bij de categorie waarvoor volgens de criteria een CT schedel/hersenen gemaakt zou moeten worden. Voor kinderen boven de 6 jaar en volwassenen met een zeer licht letsel waarbij er geen indicatie bestaat voor een CT schedel/hersenen, is het wekadvis overbodig. Voor kinderen jonger dan 6 jaar zijn er geen goede studies naar de relevantie van het wekadvis. Er is ook geen wetenschappelijk bewijs dat het wekadvis in deze leeftijdsgroep niet zinvol is. Om deze reden kiest de werkgroep ervoor het wekadvis voor kinderen jonger dan 6 jaar voorsnog te handhaven.

## Aanbeveling(en)

Patiënten vanaf 6 jaar met licht hoofd-/hersenenletsel, een EMV van 15 en geen neurologische afwijkingen kunnen naar huis ontslagen worden indien de CT schedel/hersenen normaal is. Opname met klinische observatie is bij deze patiënten net zo veilig als het doen van een CT schedel/hersenen. Het geven van een wekadvis buiten het ziekenhuis is voor deze leeftijdsgroep obsoleet.

Kinderen onder de 6 jaar met een LTH, bij wie geen indicatie voor een CT schedel/hersenen of opname bestaat, kunnen naar huis met een wekadvis.

## Literatuur

- American Academy of Pediatrics. The management of Minor Closed Head Injury in Children. Pediatrics 1999;104:1407-1415
- De Louw A, Twijnstra, Leffers P. Weinig uniformiteit en slechte therapietrouw bij het wekadvis na trauma capitis. Ned Tijdschr Geneesk 1994;138(44):2197-2199.
- af Geijerstam JL, Oredsson S, Britton M. Medical outcome after immediate computed tomography or admission for observation in patients with mild head injury: randomised controlled trial. BMJ 2006;333:465.
- af Geijerstam JL, Britton M. Mild head injury: reliability of early computed tomographic findings in triage for admission. Emerg Med J. 2005;feb 22(2);103-7.
- Haas DC, Lourie H. Trauma-triggered migraine: an explanation for common neurological attacks after mild head injury. Review of the literature. J Neurosurg 1988;68:181-188.
- Kuppermann N, Holmes JF, Dayan PS, Hoyle JD, Atabaki SM, Holubkov, R et al. Identification of children at very low risk of clinically-important brain injuries after head trauma: a prospective cohort study. Lancet 2009;374:1160-1170.
- Norlund A, Marke LA, af Geijerstam JL, Oredsson S, Britton M, OCTOPUS Study. Immediate computed tomography or admission for observation after mild head injury: cost comparison in randomised controlled trial. BMJ 2006;333(7566):469.
- Sakas DE, Whittaker KW, Whitwell HL, Singounas EG. Syndromes of posttraumatic deterioration in children with no focal lesions revealed by cerebral imaging: evidence for a trigeminovascular pathophysiology. Neurosurgery 1997;41:661-667.
- Stam AH, Luijckx GJ, Poll-Thé BT, Ginjaar IB, Frants RR, Haan J et al. Early seizures and cerebral oedema after trivial head trauma associated with the CACNA1A S218L mutation. J Neurol Neurosurg Psychiatry 2009;80:1125-1129.

## 10. Beleid bij acute posttraumatische intracraniële complicaties bij volwassenen en kinderen

### Uitgangsvraag

Wat is het beleid wanneer de CT schedel/hersenen een posttraumatische intracraniële bloeding aantoont?

### Inleiding

Patiënten met een licht hoofd/hersentrauma hebben zelden een aantoonbare afwijking op de CT schedel/hersenen (zie elders). Indien een subduraal, epiduraal of intracerebraal hematoom wordt gevonden, moet er een aanvullend beleid bepaald worden. Dit beleid wordt in eerste instantie bepaald door de neuroloog: vrijwel alle patiënten worden opgenomen voor observatie. Indien er een klein intracerebraal hematoom aanwezig is zonder midline shift, zal de patiënt meestal in het eigen ziekenhuis opgenomen worden en wordt er vaak niet overlegd met de neurochirurg. In alle andere gevallen zal dat overleg wel plaatsvinden. In de meeste Nederlandse ziekenhuizen is er echter geen neurochirurg aanwezig, hetgeen het overleg niet eenvoudig maakt omdat de neurochirurg de scan niet direct zelf kan beoordelen. Overname is geïndiceerd als naar verwachting neurochirurgisch ingrijpen of intracraniële drukmeting noodzakelijk is. Dat is slechts in een kleine minderheid van de patiënten het geval (1-6%) (Esposito 2005, Havill 1998). Teneinde onnodige overplaatsing te beperken, is teleradiologie noodzakelijk. In de Nederlandse ziekenhuizen is het, vanwege de privacy wetgeving, niet mogelijk de beelden direct over te zenden, maar er is altijd een mogelijkheid om een selectie van beelden via de e-mail te verzenden. Het verdient aanbeveling om hier gebruik van te maken tijdens het overleg met een neurochirurg.

### Samenvatting van de literatuur

Er zijn geen RCTs ten aanzien van het beleid bij intracraniële complicaties en richtlijnen voor de indicatie tot behandeling in een tertiair centrum ontbreken eveneens. De NICE richtlijn (2007) stelt dat alle patiënten met een ernstig hoofd/hersenletsel ( $EMV \leq 8$ ) moeten worden overgeplaatst. Bij andere patiënten hangt dat af van de noodzaak voor neurochirurgische interventie. Tenslotte wordt aanbevolen om te overleggen met de neurochirurg en lokale afspraken te maken.

Er zijn wel studies gedaan waarbij de noodzaak van overplaatsing, het effect van een afwezige neurochirurg en de effectiviteit van teleradiologie is onderzocht (Esposito 2005, Havill 1998, Ashkenazi 2007, Goh 1997, Eljamel 1992). Esposito heeft gegevens van 213.357 patiënten met hoofdletsel uit de Amerikaanse National Trauma Data Bank bestudeerd, waarvan 26% open hoofdletsel en 74% gesloten. Bij 3,6% van de patiënten is craniotomie verricht. 18% van de patiënten had een subduraal hematoom (waarvan 13% craniotomie), 10% een epiduraal hematoom (17% craniotomie). De mediane tijd tot operatie was 195 minuten, 6,5% van de craniotomieën werd binnen een uur na opname gedaan. Bij 2.2% van de patiënten is intracraniële drukmeting gedaan. Esposito concludeert dat slechts in 2-4% van de patiënten met hoofdletsel neurochirurgisch ingrijpen geïndiceerd is, en dat daarom directe beschikbaarheid van een neurochirurg niet noodzakelijk is. Wel dient de opvang van deze patiënten te geschieden door een zorgverlener die in staat is te beoordelen of de patiënt overgeplaatst moet worden naar een neurochirurgisch centrum en

dit kan regelen. Overigens wordt uit het artikel van Esposito niet duidelijk of er verschil is in behandeling en in uitkomst tussen centra met en zonder neurochirurgische faciliteiten. Deze bevindingen worden gesteund door de bevindingen van de studie van Havill (1998) en Ashkenazy (2007). Het lijkt duidelijk dat het niet altijd nodig is om een patiënt met intracraniële complicaties van een hoofd/hersentrauma over te plaatsen naar een neurochirurgisch centrum en dat de meeste patiënten (94-99%, Esposito 2005) in een niveau 2 trauma centrum behandeld kunnen worden. Er is wel overleg nodig met een bevoegde neurochirurg, bij voorkeur door middel van teleconferentie. In de studies van Goh (1997), Eljamel (1992) en Ashkenazy (2007) werd teleconferencing onderzocht, deels in vergelijkende studies. Hoewel de studies klein zijn (116-209 patiënten) en gedeeltelijk retrospectief zijn uitgevoerd, is het wel duidelijk dat het direct beoordelen van de CT schedel/hersenen beelden door een neurochirurg leidt tot een vermindering van het aantal onnodige overplaatsingen met tenminste 20%. Dit is goedkoper en vermoedelijk veiliger dan de huidige praktijk.

Teleradiologie is meestal nog niet direct mogelijk. In plaats van het hele onderzoek door te zenden, kan men ook via de e-mail geselecteerde fotos sturen door gebruik te maken van de cut-and-paste functie (ctrl-A/Ctrl-V) die aanwezig is op elke PC en terminal. Meestal hoeven maar enkele beelden te worden doorgestuurd om de neurochirurg een goede indruk te geven van de intracraniële complicatie. Dit spaart veel tijd en maakt een direct overleg met de neurochirurg mogelijk.

Het gebruik van orale anti-stolling noopt tot extra voorzichtigheid, ook bij milde hoofd/hersentraumata. Volgens de studies van Pieraccii (2007), Fanko (2006) en Mina (2003) is het gebruik van OAS gecorreleerd aan een verhoogde mortaliteit. Dit effect is vooral duidelijk bij een intracraniële bloeding, waarbij de hoogte van de INR positief correleert met de mortaliteit (Franko 2006). Er is waarschijnlijk geen relatie tussen een hoofdtrauma zonder intracraniële afwijkingen en mortaliteit (Mina 2003).

Over het beleid ten aanzien van het onderbreken of couperen van orale antistolling bij patiënten met een LTH zijn geen klinische studies bekend. In overleg met het CLB/Sanquin (persoonlijke communicatie) onderscheidt de werkgroep de volgende situaties:

1. Als er bij CT schedel/hersenen een intracraniële bloeding, hemorrhagische contusiehaard of sub-/epidurale bloeding bestaat is het van belang zo snel mogelijk te couperen met vitamine K en Cofact tot een INR waarde  $\leq 1.5$ , volgens het protocol van CLB/Sanquin of volgens advies van de stollingsarts.
2. Bij een normale CT schedel/hersenen en een “doorgeschoten” antistolling wordt de orale antistolling enkele dagen onderbroken en aanvullend vitamine K gegeven tot de streefwaarden zijn bereikt, zoals geadviseerd door de Federatie van Nederlandse Trombosediensten of volgens advies van de stollingsarts.
3. Er zijn geen aanwijzingen dat bij een normale CT schedel/hersenen en een goed ingestelde INR de antistolling gecoupeerd moet worden.

## Conclusies

<b>Niveau 3</b>	Bij minder dan 5% van de patiënten met hoofdletsel is neurochirurgisch ingrijpen geïndiceerd. <i>C Esposito 2005</i>
<b>Niveau 3</b>	Patiënten met een intracraniële afwijking op de CT schedel/hersenen kunnen het beste worden opgenomen ter observatie. <i>C Esposito 2005</i>
<b>Niveau 3</b>	Patiënten met kleine intracerebrale hematomen zonder midline shift bij patiënten met een EMV van 13-15 kunnen zonder overleg met de neurochirurg in het eigen ziekenhuis opgenomen worden ter observatie. <i>C Esposito 2005, Ashkenazy 2007</i>
<b>Niveau 4</b>	Het is noodzakelijk dat de neurochirurg de scan zelf kan beoordelen om onnodige overplaatsingen te voorkomen. Dit kan veilig en betrouwbaar gebeuren via teleradiologie. <i>C Goh 1997, Eljamel 1992, Ashkenazy 2007</i>
<b>Niveau 4</b>	Bij gebruik van orale antistolling is de mortaliteit te gevolge van intracraniële afwijkingen verhoogd. Dit is niet het geval bij een hoofd/hersentrauma zonder aantoonbare intracraniële afwijkingen <i>C Pieracci 2007, Franko 2006, Mina 2003</i>

## Overige overwegingen

De schatting uit de literatuur dat minder dan 5% van de patiënten met hoofdletsel neurochirurgisch ingrijpen ondergaat is gebaseerd op alle patiënten met hoofdletsel. Van de patiënten met *licht* hoofdletsel zal dit percentage naar de mening van de werkgroep nog aanzienlijk lager liggen.

## Aanbevelingen

Omdat slechts in een klein aantal van de patiënten met licht traumatisch hoofd/hersenletsel neurochirurgisch ingrijpen is geïndiceerd, hoeft de eerste opvang van deze patiënten niet in een neurochirurgisch centrum plaats te vinden. Wel moeten er goede regionale werkafspraken zijn tussen de lokale ziekenhuizen en het neurochirurgisch centrum.

Patiënten met een intracraniële afwijking op de CT schedel/hersenen kunnen het beste worden opgenomen ter observatie.



Patiënten met kleine intracraniële hematomen zonder midline shift en een EMV van 13-15 kunnen zonder overleg met de neurochirurg in het eigen ziekenhuis opgenomen worden ter observatie.

Bij een patiënt met LTH die orale antistolling gebruikt en bij wie op de CT schedel/hersenen een intracraniële bloeding, hemorragische contusiehaard of sub-/epidurale bloeding wordt gezien, dient de antistolling zo snel mogelijk gecoupeerd te worden met vitamine K en Cofact tot een INR waarde  $\leq 1.5$ . Bij een harde indicatie voor antistolling en afwijkingen op de CT schedel/hersenen dient een individuele afweging gemaakt te worden, op basis van de ernst van de afwijkingen op de CT.

Bij een normale CT schedel/hersenen en een “doorgeschoten” antistolling wordt de orale antistolling enkele dagen onderbroken en aanvullend vitamine K gegeven tot de INR-streefwaarden zijn bereikt.

Bij een normale CT schedel/hersenen en een goed ingestelde INR hoeft de antistolling niet gecoupeerd te worden.

Bij twijfel over de betekenis van gevonden intracraniële afwijkingen kan het beste overleg plaatsvinden met de neurochirurg. Dit gebeurt bij voorkeur door het elektronisch verzenden van geselecteerde CT-beelden.

De CT beelden kunnen ook verzonden worden via de e-mail, indien een mogelijkheid voor teleradiologie ontbreekt.

Elke behandelend arts dient te weten hoe de elektronische overdracht van beelden vanuit het lokale ziekenhuis naar het neurochirurgisch centrum wordt uitgevoerd.

## Literatuur

- Ashkenazi I, Haspel J, Alfici R, Kessel B, Khashan T, Oren M. Effect of teleradiology upon pattern of transfer of head injured patients from a rural general hospital to a neurosurgical referral centre. *Emerg Med J* 2007;24:550-2.
- Eljamel MS, Nixon T. The use of a computer-based image link system to assist inter-hospital referrals. *Br Neurosurg* 1992;6:559-62.
- Esposito TJ, Reed RL 2nd, Gamelli RL, Luchette FA. Neurosurgical coverage: essential, desired, or irrelevant for good patient care and trauma center status. *Ann Surg* 2005;242:364-70; discussion 370-4.
- Franko J, Kish KJ, O'Connell BG, Subramanian S, Yuschak JV. Advanced age and preinjury warfarin coagulation increase the risk of mortality after head trauma. *J Trauma* 2006;61:107-110.
- Goh KY, Tsang KY, Poon WS. Does teleradiology improve inter-hospital management of head-injury? *Can J Neurol Sci* 1997;24:235-9.
- Goh KY, Lam CK, Poon WS. The impact of teleradiology on the inter-hospital transfer of neurosurgical patients. *Br J Neurosurg* 1997;11:52-6.
- Havill JH, Sleigh J. Management and outcomes of patients with brain trauma in a tertiary referral trauma hospital without neurosurgeons on site. *Anaesth Intensive Care* 1998;26:642-7.
- Mina AA, Bair HA, Howells GA, Bendick PJ. Complications of preinjury warfarin use in the trauma patient. *J Trauma* 2003;54:842-7.

- Pieracci FM, Eachempati R, Shou J, Hydo LJ, Bariie PS. Degree of anti-coagulation, but not warfarin itself, predicts adverse outcomes after traumatic brain injury in elderly trauma patients. J Trauma 2007;63:525-30.

## 11. Bewaking op de afdeling (volwassenen en kinderen)

### Uitgangsvraag

Aan welke criteria moet observatie op de afdeling voldoen?

### Samenvatting van de literatuur

De NICE-richtlijn Head Injury (2007) beveelt aan dat de observatie van LTH-patiënten na het eerste onderzoek minimaal bestaat uit:

- ademhalingsfrequentie
- zuurstofsaturatie
- hartfrequentie bloeddruk
- temperatuur
- GCS
- pupilgrootte en –reactie
- bewegen ledematen

De minimale frequentie waarin dit onderzoek herhaald en gedocumenteerd wordt is volgens de NICE-richtlijn Head Injury (2007):

bij een EMV kleiner dan 15: elk half uur,

bij een EMV van 15: elk halfuur gedurende de eerste twee uur, hierna een keer per uur gedurende 4 uur, hierna elke 2 uur.

Als een patiënt met een EMV van 15 verslechtert na de eerste twee uur, wordt opnieuw beoordeeld en er wordt opnieuw met begonnen met het schema.

De patiënt dient op die afdeling opgenomen te worden waar ook de deskundigheid aanwezig is voor observatie van het LTH. Het Royal College of Surgeons of England heeft in 1999 aanbevolen dat deze volwassen patiënten op een toegeruste afdeling worden opgenomen dicht bij de SEH. Kinderen dienen op een kinderafdeling geobserveerd te worden. Ook hiervoor dient gekwalificeerd personeel beschikbaar te zijn (NICE 2007).

Bij neurologische achteruitgang van de patiënt dient herevaluatie door een arts plaats te vinden. De NICE-richtlijn geeft de volgende voorbeelden van symptomen van neurologische verslechtering:

- het ontwikkelen van geagiteerd gedrag,
- een EMV daling van 1 punt gedurende tenminste 30 minuten, waarbij een daling in motor respons als zwaarder wordt gezien,
- een GCS-daling van 3 of meer punten in de E of V, of 2 of meer punten daling in motorrespons,
- het ontwikkelen van ernstige hoofdpijn of toenemende hoofdpijn of aanhoudend braken,
- nieuwe of toenemende neurologische verschijnselen zoals pupilverschil of asymmetrische motoriek.

In deze gevallen dient de arts gewaarschuwd te worden. Hierbij dient een nieuwe CT schedel/hersenen overwogen te worden. Waargenomen veranderingen moeten indien

mogelijk worden bevestigd door een tweede persoon alvorens de arts gebeld wordt, om inter-observer variatie tegen te gaan (NICE 2007).

Als de patient een normale CT heeft maar na 24 uur observatie geen GCS van 15 heeft, dient een tweede CT of MRI overwogen te worden (NICE 2007)

De aanbevelingen uit de ATLS komen hier grotendeels mee overeen: alle patiënten die aan de criteria voor een CT schedel/hersenen voldoen worden opgenomen en geobserveerd op de IC of vergelijkbare unit die in staat is tot frequent neurologische verpleegkundige observatie van de patiënt gedurende de eerste 12 tot 24 uur. Een vervolg CT in 12 tot 24 uur wordt aanbevolen bij patiënten die neurologisch verslechteren of een afwijkende CT hadden (ATLS Hfdst 6 pag 160).

De Kruijk (2001) verrichtte een RCT waarbij zes dagen strikte bedrust vergeleken werd met verplichte mobilisatie. Mobilisatie bestond uit: tussen 08.00 uur en 20.00 uur maximaal 4 uur bedrust op de eerste dag, 3 uur op de tweede etc (totaal max 10 uren bedrust overdag). De bedrustgroep had naar schatting 72 tot 82 uur bedrust. Primaire uitkomstmaat was PIC, secundaire uitkomstmaat kwaliteit van leven (SF36 na 2 weken, 3 maanden en 6 maanden). Geïnccludeerd werden patiënten met mild hoofd/hersenletsel (PTA <1 uur en/of bewustzijnsverlies <15 min bij EMV 14-15 zonder neurologische afwijkingen), ouder dan 15 jaar en binnen 6 uur na het trauma gezien op de SEH. In totaal werden 107 patiënten gerandomiseerd (54 resp. 53 per groep) van de evt beschikbare 1125. Na zes maanden waren in de geen bedrust groep groep 31 patiënten over, in de bedrust groep 46. Totaal 4 patiënten lost voor follow-up en 9 patiënten vulden het benodigde dagboek niet in gedurende de interventie. De overige uitval wordt niet beschreven. Met betrekking tot de primaire en secundaire uitkomstmaten werd geen significant verschil gevonden tussen de gerandomiseerde groepen. De bedrustgroep leek de eerste dag minder duizeligheidsklachten te hebben (niet significant). Na twee weken deed de bedrustgroep het iets beter qua hoofdpijn en slaperigheid, maar later (3 mnd, 6 mnd) weer iets minder.

## Conclusie(s)

<b>Niveau 4</b>	<p>Het minimaal onderzoek in het kader van het licht hoofd/hersenletsel dient te bestaan uit:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. ademhalingsfrequentie</li><li>2. zuurstofsaturatie</li><li>3. hartfrequentie, bloeddruk</li><li>4. temperatuur</li><li>5. GCS</li><li>6. pupilgrootte en –reactie</li><li>7. bewegen ledematen</li></ol> <p>De frequentie waarin dit onderzoek in het kader van geïsoleerd hoofd/hersenletsel herhaald en gedocumenteerd wordt is;</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- bij een EMV kleiner dan 15: elk half uur</li><li>- bij een EMV van 15: elk halfuur gedurende de eerste twee uur, hierna een keer per uur gedurende 4 uur, hierna elke 2 uur.</li></ul> <p>Als een patiënt met een EMV van 15 verslechtert na de eerste twee uur, wordt opnieuw begonnen met het schema.</p> <p>Dit onderzoek dient verricht te worden door daartoe gekwalificeerd personeel</p> <p><i>D NICE 2007</i></p>
<b>Niveau 4</b>	<p>Bij achteruitgang in CGS dient herevaluatie van het gevoerde beleid plaats te vinden.</p> <p><i>D NICE 2007</i></p>
<b>Niveau 3</b>	<p>Bij patiënten met licht hoofd/hersenletsel werd geen verschil in uitkomst (PIC na 6 maanden) aangetoond tussen strikte bedrust en verplichte mobilisatie.</p> <p><i>B De Kruijk 2001</i></p>

## Overige overwegingen

De patiënt dient op die afdeling opgenomen te worden waar de deskundigheid aanwezig is voor de bij die patiënt meest levensbedreigende letsels. Multidisciplinaire samenwerking is hierbij van belang. Hierbij is adequate scholing voor de minimale observaties vereist. Een lokaal protocol voor de observatie van patiënten met LTH dient aanwezig te zijn.

De werkgroep is van mening dat de neurologische observaties direct kunnen stoppen bij patiënten met een optimale GCS-score die een CT schedel/hersenen hebben ondergaan waarbij geen traumatische intracranieële afwijkingen gevonden zijn, en bij die patiënten die opgrond van de CT-criteria niet in aanmerking komen voor een CT schedel/hersenen. Op grond van de uitkomsten van de predictieregel aanbevolen en besproken in hoofdstuk 6 hebben deze patiënten geen risico op relevante intracranieële afwijkingen ten gevolge van hun LTH.

Kinderen dienen op een kinderafdeling geobserveerd te worden. Ook hiervoor dient gekwalificeerd personeel beschikbaar te zijn. Kindermishandeling dient uitgesloten te worden.

### **Aanbeveling(en)**

Bij opname ter observatie in het kader van licht hoofd/hersenletsel dienen de controles te bestaan uit:

1. ademhalingsfrequentie
2. zuurstofsaturatie
3. hartfrequentie, bloeddruk
4. temperatuur
5. Glasgow Coma Score (GCS)
6. pupilgrootte en –reactie
7. bewegen ledematen

De frequentie waarin dit onderzoek vanaf de SEH in het kader van geïsoleerd hoofd/hersenletsel herhaald en gedocumenteerd wordt is;

- bij een EMV kleiner dan 15: elk half uur
- bij een EMV van 15: elk halfuur gedurende de eerste twee uur, hierna een keer per uur gedurende 4 uur, hierna elke 2 uur.

Bij achteruitgang in de neurologische status dient herevaluatie met behandelend arts plaats te vinden en wordt opnieuw begonnen met het schema.

De neurologische observaties kunnen direct stoppen bij patiënten met een optimale GCS-score die een CT schedel/hersenen hebben ondergaan waarbij geen traumatische afwijkingen gevonden zijn, en bij die patiënten die op grond van de CT-criteria niet in aanmerking komen voor een CT schedel/hersenen.

De patiënt dient op die afdeling opgenomen te worden waar de deskundigheid aanwezig is voor de bij die patiënt meest levensbedreigende letsels. Multidisciplinaire samenwerking is hierbij van belang. Locaal dient er een multidisciplinair behandel protocol te zijn dat voorziet in de observatie van patiënten met een licht hoofd/hersenletsel.

Kinderen dienen op een kinderafdeling geobserveerd te worden. Ook hier voor dient gekwalificeerd personeel beschikbaar te zijn. Kindermishandeling dient uitgesloten te worden.

### **Literatuur**

- American College of Surgeons Committee on Trauma. Initial Assessment and management. Textbook of Advanced Trauma Life Support for Doctors, 7th ed. 2004.
- Kruijk JR de, P Leffers, S Meerenhoff, J Rutten, A Twijnstra. Effectiveness of bed rest after mild traumatic brain injury: a randomised trail of ne versus six days of bed rest. J Neurol Neurosurg Psychiatry 2002;73:167-172.

- National Institute for Health and Clincial Excellence. Head Injury: triage, assessment, investigation and early management of head injury in infants, children and adults [clinical guideline 56]. NICE, London, september 2007.

## 12. Opname- en ontslagcriteria volwassenen en kinderen

### Uitgangsvraag

Welke patiënten dienen opgenomen te worden en wat zijn criteria voor ontslag naar huis?

### Inleiding

Er is gekeken welke criteria er zijn voor opname en observatie en aan welke criteria de opgenomen patiënt dient te voldoen alvorens deze naar huis kan worden ontslagen, zonder risico op heropname of het missen van relevant hoofd/hersenletsel.

### Samenvatting van de literatuur

Af Geijerstam (2006) deed een RCT waarin 2602 patiënten ouder dan 6 jaar werden gerandomiseerd tussen direct CT schedel/hersenen en opname ter observatie. Blindering niet volledig doordat opname en niet opname duidelijk was voor zowel patiënten als behandelaars. Inclusie: trauma hoofd en bewustzijnsverlies en/of amnesie en een normaal neurologisch onderzoek (CGS 15, pupilrespons, sensibiliteit, motoriek, reflexen normaal). De CT-groep kreeg een CT na randomisatie. Als de CT als normaal werd beoordeeld werd de patiënt naar huis ontslagen tenzij andere letsels opname noodzakelijk maakten. De CT werd als afwijkend geclassificeerd als er een intracraniale afwijking was ten gevolge van het trauma. De patiënten die ter observatie werden opgenomen, werden volgens het locale protocol geobserveerd en kregen een CT op indicatie. Primaire uitkomstmaat was Glasgow Outcome Scale (GOS) na 3 maanden: 8 (volledig hersteld) versus 1-7 (niet volledig hersteld). Secundaire uitkomstmaat: complicaties (elke verslechtering ten gevolge van het hoofdletsel) waarbij geblindeerde externe beoordelaars de overleden patiënten evalueerden. Resultaten: follow-up zeer hoog door actief nazoeken (3 patiënten lost to follow-up). Analyse op basis van intention to treat.

Na 3 maanden waren 275 patiënten (21,4%) in de CT-groep en 300 (24,2%) in de observatiegroep niet volledig hersteld. Verschil -2,8% (CI 95% -6,1% - 0,6%). Het aantal complicaties was in beide groepen gelijk. Ook de mortaliteit en/of ernstig functieverlies was in beide groepen gelijk (GOS score 1-4: 4% vs 4,5%). Bij drie patiënten in de observatiegroep was neurochirurgisch ingrijpen nodig (vertraging in diagnose en behandeling van 43-74 dagen). Hoewel twee van de drie volledig herstelden, was eerdere detectie wenselijk geweest, en had dat mogelijk de uitkomst van de derde patiënt verbeterd. Bij de patiënten die na een CT zonder intracraniale afwijkingen naar huis ontslagen werden zijn geen complicaties opgetreden. De conclusie was dat het direct verrichten van een CT schedel/hersenen tot vergelijkbare uitkomsten leidt als opname ter observatie.

Livingston et al (2000) beschrijft een prospectieve studie waarin 2152 patiënten van 16 jaar en ouder, met een licht hoofd/hersenletsel (gedefinieerd als een CGS van 14 of 15 met een periode van bewustzijnsverlies of posttraumatische anterograde amnesie) een CT en observatie voor 20 uur ondergingen. Exclusiecriteria waren onder andere focale neurologische uitval en gebruik van antistolling. Primaire uitkomstmaten waren neurochirurgische interventie, overlijden, focale neurologische afwijkingen, desoriëntatie, vermindering in GCS. Doel was om te zien of patiënten met een negatieve CT schedel/hersenen, gedefinieerd als geen intracranieel letsel, direct naar huis kunnen worden



ontslagen. Bij 34 patiënten werd de initiële negatieve CT uitslag in tweede instantie herzien in equivocaal. Bij twee van deze patiënten leidde dit tot extra bewaking, zonder neurologische verslechtering. Allen herstelden goed. Bij 19 patiënten (1,1%) werd de negatieve CT herzien in positief. Bij twee van deze patiënten ontstond een verslechtering en waren IC-opname en medicatie nodig, één patiënt kreeg een craniotomie.

In het totaal was dus bij 5 patiënten (0.3%) met een initieel negatieve CT schedel/hersenen een neurochirurgische interventie nodig. Al deze patiënten zijn volledig hersteld. De negatief voorspellende waarde van de CT op basis van de eerste uitslag was 99.7% (95%BI 99.38 - 100%; 99%BI 99.23 - 100%). De auteurs concluderen dat een patiënt met een licht hoofd/hersenletsel en een negatieve CT veilig naar huis kunnen worden ontslagen.

Stiell (2001) beschrijft de ontwikkeling van de Canadian CT Head Rule (CCHR) in een prospectieve multicenter studie bij volwassen patiënten met licht hoofdletsel (EMV 13-15). Exclusiecriteria waren warfarinegebruik, stollingsstoornis of een open schedelfractuur. Er werden 3121 patiënten geïncludeerd waarvan er 2087 (67%) een CT schedel/hersenen ondergingen volgens de CCHR en 33% direct zonder scan naar huis waren gestuurd. Deze laatste groep werd telefonisch benaderd na 14 dagen met een gevalideerde enquête naar hoofd/hersenletsel en teruggeroepen voor een CT schedel/hersenen als ze niet voldeden aan de norm. Primaire uitkomst was noodzaak voor neurochirurgische interventie binnen 7 dagen na het ongeval, secundaire uitkomst was klinisch relevante afwijking op CT. 1358 patiënten werden om onduidelijke reden niet geïncludeerd, 363 patiënten waren telefonisch niet meer te achterhalen. De exacte uitkomst van de groep die zonder CT was ontslagen wordt niet beschreven. Er werden geen patiënten gemist die een neurochirurgische interventie nodig hadden, maar wel vier die een klinisch relevante afwijking op CT hadden. Sensitiviteit 98,4% (95%BI: 96 - 99%), specificiteit 49,6% (95%BI: 48 - 51%). Op grond van deze studie lijkt het veilig om patiënten met alleen een licht hoofd/hersenletsel die op basis van de CCHR geen CT-indicatie hebben naar huis te ontslaan.

Stiell (2005) vergelijkt de CCHR en de New Orleans Criteria (NOC) met de aanwezigheid van klinisch relevant hersenletsel in een prospectieve multicenter cohortstudie bij volwassen patiënten met een licht hoofd/hersenletsel. Primaire en secundaire uitkomst en follow-up strategie zijn het zelfde als de studie uit 2001. Er waren 4248 mogelijke patiënten, waarvan er 2707 de volledige studie hebben doorlopen. 80,2% onderging een CT volgens de gebruikelijke praktijk en 19,8% niet. Deze 19,8% werd vervolgd met een telefonisch consult na 14 dagen zoals in de studie uit 2001. Ook in dit stuk staat niet precies vermeld hoe het met deze groep gegaan is. Op basis van de CT of van de telefonische follow-up werd vastgesteld of er klinisch relevant hersenletsel was. Van 1330 patiënten waren de data-formulieren niet compleet en van 221 patiënten was geen uitkomst bekend. Beide regels hadden een sensitiviteit van 100% voor het detecteren van klinisch relevant hersenletsel en van de noodzaak tot neurochirurgisch ingrijpen.

Hieruit mag geconcludeerd worden dat patiënten die volgens één van de predictieregels niet in aanmerking komen voor een CT schedel/hersenen geen risico lopen op het missen van een neurochirurgische interventie en geen risico lopen op het missen van een klinisch relevant hersenletsel. Deze patiënten kunnen derhalve veilig naar huis worden ontslagen. Kanttekening is de statistisch lage prevalentie van de aandoening en het groot aantal niet-geïncludeerde patiënten.

Smits et al (2005) doen een externe validatie van de CCHR en de NOC in een Nederlandse volwassen patiëntenpopulatie met een licht hoofd/hersenletsel in een prospectieve multicenter studie. Van de 3364 mogelijke patiënten werden er 183 geëxcludeerd (112 voldeden niet aan de inclusiecriteria (exclusiecriteria: geen CT mogelijk tgv ander letsel of contra-indicatie voor CT) en bleven er 3181 over voor analyse die in dit onderzoek allemaal een CT ondergingen.

In deze studie is niet beschreven welke patiënten direct na CT naar huis gezonden zijn en hoe hun verloop was. Ook in deze studie is de negatief voorspellende waarde van de CCHR en NOC voor neurochirurgische interventie 100%, de LHR- 0 en de RRR 100%. Hieruit mag geconcludeerd worden dat de patiënten die volgens deze regels geen indicatie tot CT schedel/hersenen hebben ook geen noodzaak voor neurochirurgische ingreep zullen hebben.

Anders ligt het hier voor intracranieële afwijkingen gevonden op CT. Voor de NOC ligt de negatief voorspellende waarde op 97%, LHR- tussen de 0.3 en 0.4, de RRR daalt naar 69-58%. Voor de CCHR ligt de negatief voorspellende waarde op 97-95% de LHR- rond de 0.4 en de RRR 67-69%. Hetgeen lager is dan in de studie van Stiell (2005).

De NICE richtlijn (2007) beschrijft de volgende indicaties voor opname:

- nieuwe klinisch significante afwijking op CT
- EMV <15 na CT ongeacht de uitkomst
- onrustige geagiteerde patiënt
- indicatie CT gesteld maar om logistieke of andere redenen nog niet verricht
- verontrustende tekenen voor de clinicus, als intoxicatie tgv drug en of alcohol
- andere letsels dan het hoofd/hersenletsel, waarvoor opname geïndiceerd is

Criteria voor ontslag na opname:

Algemeen wordt gesteld dat de patiënt naar huis kan als deze weer geheel genormaliseerd is (zonder verder specificatie). Kinderen mogen pas ontslagen worden als kindermishandeling uitgesloten is (NICE 2007).

De ATLS (2008) criteria voor opname:

Als de CT schedel/hersenen afwijkend is of de patiënt blijft symptomatisch of neurologisch abnormaal, moet hij worden opgenomen en een neurochirurgisch consult krijgen.

Indicaties voor opname (ATLS 2008)

- Geen CT schedel/hersenen beschikbaar
- CT schedel/hersenen met afwijkingen
- EMV <15
- Focale neurologische uitval
- Penetrerend hoofdletsel
- Anamnese met langdurig bewustzijnsverlies
- Verslechtering van bewustzijnsniveau
- Matige tot ernstige hoofdpijn
- Significante alcohol- of drugsintoxicatie
- Schedelfractuur
- Liquorlekkage uit oor of neus
- Ernstig ander letsel

- Geen betrouwbare begeleider thuis

### Conclusies

<b>Niveau 3</b>	<p>Er is geen verschil in uitkomst tussen patiënten met licht traumatisch hoofd/hersenletsel die direct een CT schedel/hersenen ondergaan waarbij geen intracraniële afwijkingen worden aangetoond en naar huis ontslagen worden of patiënten die ter observatie worden opgenomen.</p> <p><i>B Geijerstam 2006</i> <i>C Livingston 2002</i></p>
<b>Niveau 4</b>	<p>Opname-indicaties voor hoofd/hersenletsel zijn;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nieuwe klinisch significante afwijking op CT</li> <li>- EMV &lt;15</li> <li>- Focale neurologische uitval</li> <li>- Onrust/agitatie</li> <li>- Indicatie CT gesteld maar om logistieke of andere redenen nog niet verricht.</li> <li>- Verontrustende tekenen voor de clinicus, als intoxicatie tgv drug en/of alcohol.</li> <li>- Andere letsels dan het hoofd/hersenletsel, waarvoor opname geïndiceerd is.</li> </ul> <p><i>D NICE 2007</i> <i>D ATLS 2008</i></p>
<b>Niveau 4</b>	<p>Een patiënt kan worden ontslagen van de afdeling is als deze weer geheel genormaliseerd is.</p> <p><i>D NICE 2007</i></p>
<b>Niveau 2</b>	<p>Patiënten die volgens de CCHR/NOC rules geen CT schedel/hersenen behoeven hebben geen risico op het missen van intracraniële letsel waarvoor neurochirurgische interventie noodzakelijk is.</p> <p><i>A2 Stiell 2005, Smits 2005</i> <i>B Stiell 2001</i></p>

### Overige overwegingen

Bij de beslissing de patiënt al dan niet te ontslaan dienen te allen tijde de klinische toestand van de individuele patiënt en de klinische blik van de behandelaar leidend te zijn.

De werkgroep is van mening dat patiënten die op grond van de CT-criteria niet in aanmerking komen voor een CT schedel/hersenen en een EMV van 15 hebben, voor wat betreft hun LTH naar huis kunnen worden ontslagen. Hoewel dit niet expliciet in de literatuur

wordt beschreven is dit wel te verantwoorden uit de uitkomsten van de predictieregel aanbevolen in hoofdstuk 6. Door toepassing van deze predictieregel zullen er geen patiënten met een relevante intracraniale afwijking ten onrechte naar huis gestuurd worden.

Over de duur van de opname zijn weinig literatuurgegevens bekend. Greenes en Schutzman (1999) (zie hoofdstuk 7) geven aan dat voor kinderen jonger dan 2 jaar met LTH een minimale opnameduur van 6 uur is aangewezen onafhankelijk van de kliniek, terwijl de American Academy of Pediatrics (1999) (zie hoofdstuk 9) aanbeveelt om kinderen bij wie geen reden is voor opname of bij wie de CT schedel/hersenen geen afwijkingen laat zien, toch minimaal 24 uur te laten observeren, vanwege het risico op een kindercontusie. De werkgroep is van mening dat de opnameduur vaak wordt bepaald door logistieke/praktische factoren en dat een opnameduur van 12-24 uur aan te bevelen is. Als na deze periode de patiënt bij herbeoordeling wakker en alert is en er bij neurologisch onderzoek geen afwijkingen zijn, kan hij of zij veilig naar huis worden ontslagen.

In veel studies zijn patiënten die anticoagulantia gebruiken of patiënten met stollingsstoornissen geëxcludeerd of vormen deze kenmerken een reden tot het verrichten van een CT. Nergens staat duidelijk beschreven wat er met deze groep gebeurt na een negatieve CT schedel/hersenen, waarbij negatief gedefinieerd wordt als geen intracranieel letsel. Alleen in de studie van Geijerstam (2006) worden patiënten met stollingsstoornissen en anticoagulantie niet uitgesloten, maar ook niet specifiek beschreven.

Uit casuïstische mededelingen blijkt echter een mogelijk verhoogd risico bij deze groep op het ontwikkelen van intracraniale afwijkingen na een aanvankelijk als normaal beoordeelde CT schedel/hersenen. (Engelen 2009). Vooralsnog lijkt het te gaan om incidenten en is er onvoldoende bewijs om bij alle patiënten uit deze groep een opname ter observatie te rechtvaardigen.

### **Aanbeveling(en)**

Patiënten vanaf 6 jaar die op grond van de CT-criteria niet in aanmerking komen voor een CT schedel/hersenen en een EMV van 15 hebben, kunnen vanaf de SEH naar huis worden ontslagen.

Kinderen onder de 6 jaar bij wie geen indicatie voor CT of opname bestaat, of bij wie op de CT geen afwijkingen worden gezien, kunnen naar huis worden ontslagen met een wekadvis in verband met de kans op een ernstige verslechtering (kindercontusie, (zie ook hoofdstuk 9).

Bij een kind met aanwijzingen voor een kindercontusie wordt een opname aanbevolen van minstens 24 uur, ook als op de CT schedel/hersenen geen afwijkingen worden gezien.

Indicaties voor klinische opname in het kader van licht hoofd/hersenletsel zijn:

- nieuwe klinisch significante afwijking op CT schedel/hersenen
- EMV <15
- focale neurologische uitval
- indicatie CT schedel/hersenen gesteld maar om logistieke of andere redenen nog niet verricht.

- verontrustende tekenen voor de clinicus, zoals intoxicatie ten gevolge van drug en/of alcohol etc.
- andere letsels dan het hoofd/hersenletsel, waarvoor opname geïndiceerd is.
- Bij kinderen jonger dan 6 jaar: aanwijzingen voor een kindercontusie.
- Bij kinderen jonger dan 2 jaar: trauma minder dan 6 uur geleden.

Als de patiënt naar het oordeel van de behandelend arts voldoende genormaliseerd is kan de patiënt ontslagen worden van de afdeling.

## Literatuur

- Engelen M, Nederkoorn PJ, Smits M, Van de Beek D. Delayed life-threatening subdural hematoma after minor head injury in a patient with severe coagulopathy: a case report. *Cases J.* 2009;2:7587.
- af Geijerstam JL, Oredsson S, Britton M and OCTOPUS Study Investigators. Medical outcome after immediate computed tomography or admission for observation in patients with mild head injury: randomised controlled trial. *BMJ* 2006;333:465.
- Greenes DS, Schutzman SA. Clinical indicators of intracranial Injury in head-injured infants. *Pediatrics* 1999;104:861-867.
- Kuppermann N, Holmes JF, Dayan PS, Hoyle JD, Atabaki SM, Holubkov, R et al. Identification of children at very low risk of clinically-important brain injuries after head trauma: a prospective cohort study. *Lancet* 2009; 374: 1160- 1170.
- Livingston DH, Lavery RF, Passannante MR, Skurnick JH, Baker S, Fabian TC, et al. Emergency department discharge of patients with a negative cranial computed tomography scan after minimal head injury. *Ann Surg* 2000;232:126-132.
- National Institute for Health and Clinical Excellence. Head Injury: Triage, assessment, investigation and early management of head injury in infants, children and adults [clinical guideline 56]. NICE, London, september 2007.
- Smits M, Dippel DW, de Haan GG, Dekker HM, Vos PE, Kool DR, et al. External validation of the Canadian CT Head Rule and the New Orleans Criteria for CT scanning in patients with minor head injury. *JAMA* 2005;294:1519-1525.
- Stiell IG, Wells GA, Vandemheen K, Clement C, Lesiuk H, Laupacis. The Canadian CT Head Rule for patients with minor head injury. *Lancet* 2001;357:1391-1396.
- Stiell IG, Clement CM, Rowe BH, Schull MJ, Brison R, Cass D, et al. Comparison of the Canadian CT Head Rule and the New Orleans Criteria in patients with minor head injury. *JAMA* 2005;294:1511-1518.

## 13. Adviezen bij ontslag (volwassenen en kinderen)

### Uitgangsvraag

Welke adviezen worden meegegeven bij ontslag na een licht traumatisch hoofd/hersenletsel?

### Inleiding

In de eerste weken na LTH hebben veel patiënten last van posttraumatische klachten zoals hoofdpijn, duizeligheid en concentratiestoornissen. De ernst van de klachten neemt meestal spontaan af, maar bij een kleine groep patiënten persisteren deze klachten langer dan 6 maanden. De symptomen worden waarschijnlijk veroorzaakt door een combinatie van psychologische en emotionele factoren en schade aan hersenen en weke delen. Recente onderzoeken naar de etiologie van de klachten spreken elkaar tegen en er zijn weinig prognostische factoren voor het ontstaan van posttraumatische klachten bekend.

In de NVN richtlijn (NVN 2001) werd bij ontslag na een LTH onderscheid gemaakt tussen adviezen die werden meegegeven ter onderkenning van een acute posttraumatische complicatie (wekadvis) en adviezen ter preventie van posttraumatische klachten op langere termijn (arbeid en rust). De indicaties voor het geven van een wekadvis worden beschreven in hoofdstuk 9. Voor patiënten vanaf zes jaar is in deze richtlijn geen plaats meer voor het wekadvis. Het geven van enkele eenvoudige adviezen ter preventie van posttraumatische klachten lijkt wel zinvol.

### Samenvatting van de literatuur

Na LTH ondervindt een aantal patiënten nog klachten zoals hoofdpijn, tragere informatieverwerking, moeite met aandachts- en inspanningstaken, snellere vermoeidheid, en sneller geïrriteerd zijn. De 'WHO Collaborating Centre Task Force on Mild Traumatic Brain Injury' bestudeerde alle publicaties tussen 1980 en 2000 betreffende de prognose van 'mild traumatic brain injury' en concludeerde dat er in de eerste drie maanden na een dergelijk trauma veelvuldig klachten worden beschreven maar dat slechts een kleine groep patiënten persisteert in dit klachtenpatroon (Caroll 2004). Een recent prospectief onderzoek concludeerde ook dat posttraumatische klachten in de eerste week na een LTH veel voorkomen, maar dat de ernst van posttraumatische klachten onafhankelijk is van de duur van de PTA en zelfs niet verschilt van het klachtenpatroon na een willekeurig trauma zonder hoofd/hersenletsel (Meares 2008).

Onderzoek naar persisterende klachten is vooral verricht bij LTH met tekenen van hersenletsel. Een kleine groep patiënten heeft persisterende klachten en de ernst van mogelijke persisterende klachten is moeilijk te voorspellen (Caroll 2004). Er zijn aanwijzingen dat er mogelijk een relatie is tussen de concentratie van NSE en S-100B in het bloed in de acute fase na een doorgemaakt LTH en de ernst van persisterende klachten (de Kruijk 2002). Het bewijs hiervoor is echter niet sterk genoeg om deze voorspellende factoren te gebruiken in de klinische setting maar enige relatie tussen het persisteren van klachten en de aanwezigheid van hersenbeschadiging is dus wel aannemelijk. Dit wordt nog bevestigd door de recente bevinding dat LTH patiënten met parenchymateuze afwijkingen op een acute CT schedel/hersenen van de hersenen meer last van persisterende klachten hebben (Smits 2008). Dezelfde onderzoeksgroep vond bij MRI onderzoek ook aanwijzingen voor hersenletsel op microniveau als een neuropathologisch substraat voor persisterende

klachten na een doorgemaakt LTH: In een onderzoek van 19 patiënten met LTH en 12 gezonde vrijwilligers met behulp van 3.0T MRI diffusion tensor imaging/ fiber tracking bleek de ernst van posttraumatische klachten significant gecorreleerd met een afname van integriteit van de witte stof.

Is het ook mogelijk om juist een gunstige prognose na LTH te voorspellen? In een prospectieve cohortstudie van 201 LTH patiënten bleek 64% bij follow up onderzoek volledig hersteld te zijn na ruim 6 maanden (Stulemeijer 2008). Het ontbreken van medische problemen voor het trauma, een laag klachtenniveau op de SEH en weinig of geen posttraumatische stress voorspelde een 90% kans op uitblijven van posttraumatische klachten.

De 'WHO Collaborating Centre Task Force on Mild Traumatic Brain Injury' bestudeerde ook alle publicaties tussen 1980 en 2000 betreffende niet-chirurgische interventies bij 'mild traumatic brain injury' en concludeerde dat vroege voorlichting posttraumatische klachten op langere termijn kan voorkomen (Borg 2004). Ook recenter onderzoek toont aan dat kennis bij patiënten over het klachtenpatroon dit klachtenpatroon kan beïnvloeden. Interpretatie van de symptomen als mogelijk ernstig beïnvloeden de coping negatief. Informatie moet dus gericht zijn op de aanpak van de maladaptieve gedachten (Whitaker 2007). Vroege voorlichting, geruststelling of zelfs een cognitief gedragsmatige aanpak zijn effectief (Wood 2007). Recent werd middels een RCT nogmaals aangetoond dat intensieve revalidatie geen vermindering van mogelijke late posttraumatische klachten geeft (Elgmark Andersson 2007). Ook het nut van (bed)rust in de dagen aansluitend aan het LTH ter voorkoming van late persisterende klachten is niet aangetoond; mobiliseren binnen enkele dagen doet dit mogelijk wel (de Kruijk 2001). Schadeprocedures zijn geassocieerd met stabiel of verslechterend cognitief functioneren na LTH (Borg 2004, Belanger 2005).

Zowel de NICE richtlijnen (NICE 2007), de EFNS richtlijn (Vos 2002) als de NVN richtlijn (2001) adviseren bij persisterende klachten op langere termijn een huisarts en/of zondig een neuroloog te consulteren om te zien of (neuropsychologisch) onderzoek naar de aard van de klachten zinvol is.

## Conclusies

<b>Niveau 1</b>	<p>In de eerste weken na een LTH worden veelvuldig posttraumatische klachten beschreven maar de minderheid van patiënten met een LTH heeft na een half jaar nog persisterende klachten. Waarschijnlijk berust de oorzaak van persisterende klachten deels op geringe hersenschade en deels op omgeving en persoonlijke factoren.</p> <p><i>A1 Carroll 2004</i> <i>B Smits 2008</i></p>
<b>Niveau 3</b>	<p>De aanwezigheid van parenchymateuze afwijkingen op een acute CT-hersenen na een LTH heeft een positieve correlatie met persisterende posttraumatische klachten.</p> <p><i>B Smits 2008</i></p>

<b>Niveau 3</b>	Er zijn aanwijzingen dat enkele serummarkers in de acute fase de ernst van mogelijke persisterende klachten kunnen voorspellen maar deze parameters zijn in de praktijk nog moeilijk toepasbaar.  <i>B de Kruijk 2001</i>
<b>Niveau 3</b>	Het is aannemelijk dat voorlichting en geruststelling in de acute fase na een LTH de ernst van mogelijke posttraumatische klachten kan verminderen  <i>C Borg 2004, Wood 2007</i>
<b>Niveau 3</b>	Het is aangetoond dat bedrust in de eerste dagen na een LTH de ernst van mogelijke persisterende klachten niet vermindert, maar er zijn aanwijzingen dat mobilisatie binnen enkele dagen de ernst van posttraumatische klachten op termijn wel kan verminderen.  <i>B de Kruijk 2002</i>
<b>Niveau 4</b>	Andere richtlijnen adviseren om opnieuw een arts te consulteren als posttraumatische klachten na een LTH wel persisteren.  <i>D NICE 2007, Vos 2002</i>

### **Overige overwegingen**

Onbekend is of het verzuimen van werk na een LTH de kans op persisterende klachten vermindert, maar het is aannemelijk dat sommige patiënten gedurende de eerste weken zoveel klachten hebben dat werken moeilijk of onmogelijk is.

Het is ook onbekend of het gebruik van pijnstillers in de acute fase na een LTH de ernst van mogelijke late posttraumatische klachten vermindert, maar het is aannemelijk dat het goed bestrijden van pijnklachten de mobilisatie in de vroege fase vergemakkelijkt.

Er zijn geen wettelijke beperkingen voor deelname aan het verkeer na een LTH maar als een patiënt posttraumatische klachten ervaart die de rijvaardigheid kunnen beïnvloeden lijkt het zinvol om deelname aan het verkeer voorlopig te beperken.

Het lijkt zinvol om bij ontslag voorlichting en adviezen met betrekking tot posttraumatische klachten schriftelijk aan de patiënt mee te geven. Voor een voorbeeld van een dergelijke informatiefolder wordt verwezen naar bijlagen 3 en 4 bij deze richtlijn.



## Aanbeveling(en)

Bij ontslag dient een patient met LTH goed geïnformeerd te worden over mogelijke posttraumatische klachten in de eerste weken na het ongeval, en de gemiddeld gunstige prognose hiervan op de langere termijn.

Indien er op de CT schedel/hersenen parenchymateuze afwijkingen zijn aangetoond, dient er extra aandacht besteed te worden aan mogelijke persisterende posttraumatische klachten (zie hoofdstuk 14).

Tijdens opname en bij ontslag uit het ziekenhuis dient strikte bedrust ontraden te worden; gestreefd moet worden naar volledige mobilisatie binnen enkele dagen.

Bij persisterende klachten na een LTH dient tenminste eenmaal de huisarts en/of neuroloog geconsulteerd te worden om te zien of verder onderzoek naar de aard van de klachten noodzakelijk is.

Het is aan te bevelen om een patiënt met LTH bij ontslag van SEH of verpleegafdeling schriftelijk instructies mee te geven met betrekking tot verdere mobilisatie, werkhervatting, pijnstilling, deelname aan verkeer, gebruik van alcohol en drugs en consultatie van de huisarts bij persisterende klachten. Zie bijlagen 3 en 4 voor een voorbeeld.

## Literatuur

- Belanger HG, Curtiss G, Demery JA, Lebowitz BK, Vanderploeg RD. Factors moderating neuropsychological outcomes following mild traumatic brain injury: a meta-analysis. *Journal of the International Neuropsychological Society* 2005;11:215-227.
- Borg J, Holm L, Peloso PM, Cassidy JD, Carroll LJ, von Holst H et al. Non-surgical intervention and cost for mild traumatic brain injury: results of the WHO Collaborating Centre Task Force on Mild Traumatic Brain Injury. *J Rehabil Med* 2004; Suppl. 43:76-83.
- Carroll LJ, Cassidy JD, Peloso PM, Borg J, von Holst H, Holm L et al. Prognosis for mild traumatic brain injury: results of the WHO Collaborating Centre Task Force on Mild Traumatic Brain Injury. *J Rehabil Med* 2004; Suppl. 43:84-105.
- Elgmark Andersson E, Emanuelson I, Björklund R, Stålhammar DA. Mild traumatic brain injuries: the impact of early intervention on late sequelae. A randomized controlled trial. *Acta Neurochir (Wien)* 2007;149:151-159.
- Kruijk JR de, Leffers P, Menheere PP, Meerhoff S, Rutten J, Twijnstra A. Prediction of post-traumatic complaints after mild traumatic brain injury; early symptoms and biochemical markers. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 2002;73:727-732.
- Meares S, Shores EA, Taylor AJ, Batchelor J, Bryant RA, Baguley IJ et al. Mild traumatic brain injury does not predict acute postconcussion syndrome. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 2008;79:300-306.
- National Institute for Health and Clinical Excellence. Head Injury: triage, assessment, investigation and early management of head injury in infants, children and adults [clinical guideline 56]. NICE, London, september 2007.
- Nederlandse Vereniging voor Neurologie, Commissie Kwaliteitsbevordering. Richtlijnen voor diagnostiek en behandeling van patiënten met licht schedel-hersenletsel. 2001
- Smits M, Hunink MG, van Rijssel DA, Dekker HM, Vos PE, Kool DR et al. Outcome after complicated minor head injury. *AJNR AM J Neuroradiol* 2008;29:506-513.

- Stulemeijer M, van der Werf S, Borm GF, Vos PE. Early prediction of favourable recovery 6 months after mild traumatic brain injury. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 2008; 79: 936-942
- Vos PE, Battistin L, Birbamer G, Gerstenbrand F, Potapov A, Prevec T, et al. EFNS guideline on mild traumatic brain injury: report of an EFNS task force. *Eur J Neurol* 2002;9,207-219.
- Whitaker R, Kemp S, House A. Illness perceptions and outcome in mild head injury: a longitudinal study. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 2007;78:644-646.
- Wood RL. Postconcussional syndrome: all in the minds eye! *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 207;78:552.

## 14. Poliklinische controle na een LTH bij volwassenen en kinderen

### Uitgangsvraag

Welke patiënten dienen na een LTH poliklinisch te worden teruggezien en op welke termijn?

### Inleiding

Patiënten met een LTH krijgen bij ontslag vooral adviezen mee om de ernst van mogelijk persisterende posttraumatische klachten te verminderen. Het kan ook zinvol zijn om LTH-patiënten nog eens poliklinisch te controleren. Enerzijds om de patiënt ter geruststelling te informeren over mogelijke klachten, en anderzijds om na te gaan of deze klachten berusten op behandelbare comorbiditeit. Zo worden in de klinische praktijk nog wel eens aangezichtsfracturen over het hoofd gezien maar ook zeldzamere complicaties zoals letsel van de n. olfactorius (geurverlies), contusio labyrinthii (heftige draaiduizeligheid) en arterio-veneuze fistels (oorsuizen) worden soms pas na ontslag manifest. Het blijft echter heel moeilijk om in de acute fase in te schatten welke patiënten, op welk moment, een poliklinische controleafspraak moeten krijgen.

### Samenvatting van de literatuur

Er is vrijwel geen literatuur over de ratio van poliklinische controle na een LTH. Zoals eerder genoemd concludeerde de 'WHO Collaborating Centre Task Force on Mild Traumatic Brain Injury' dat vroege voorlichting posttraumatische klachten op langere termijn kan voorkomen (Borg 2004), maar de vraag is of deze voorlichting per se door middel van poliklinische controle dient te geschieden. Wade beschreef dat follow-up in een gespecialiseerde setting de kans op 'social disability' verminderde, maar de vraag is of deze opzet vergelijkbaar is met een reguliere poliklinische controle binnen 1-2 weken bij een neuroloog, zoals voorgeschreven door de NVN richtlijn (NVN 2001) bij patiënten met een licht schedel-hersenletsel categorie III (risicofactoren op acute posttraumatische afwijkingen waarvoor opname). De EFNS guideline on MTBI (Vos 2002) gebruikt dezelfde definitie voor licht hersenletsel en schrijft ook poliklinische controle na 1-2 weken voor bij categorie III-patiënten die ter observatie worden opgenomen. De NICE richtlijn Head Injury (2007) doet geen aanbevelingen over poliklinische controle maar stelt dat iedere LTH-patiënt die beeldvorming en/of klinische observatie heeft ondergaan, binnen 1 à 2 weken door de huisarts moet worden gecontroleerd.

### Conclusie(s)

<b>Niveau 4</b>	Eerdere richtlijnen adviseren om patiënten met LTH die klinisch zijn geobserveerd altijd poliklinisch te controleren  <i>D NVN 2001, Vos 2002</i>
-----------------	---

### Overige overwegingen

Vroege voorlichting kan de ernst van persisterende posttraumatische klachten verminderen maar de vraag is of deze voorlichting poliklinisch dient te gebeuren, en zo ja, met welke intensiteit.

Bij patiënten met LTH met een parenchymateuze afwijking op de CT schedel/hersenen, lijkt het zinvol om bij persisterende klachten drie tot zes maanden na het trauma neuropsychologisch onderzoek te verrichten met als vraag of er neuro-revalideerbare afwijkingen zijn.

Bij LTH-patiënten die klinisch zijn geobserveerd bestaan vaak nog acute posttraumatische klachten die op dat moment geen reden zijn om de observatie te verlengen maar die bij de patiënt wel tot ongerustheid kunnen leiden.

Poliklinische controle na een LTH kan zinvol zijn om complicaties, die soms na ontslag manifest worden, te onderkennen.

### **Aanbeveling(en)**

LTH-patiënten met klachten of verschijnselen die kunnen wijzen op een complicatie maar waarvoor klinische observatie niet geïndiceerd is, dienen in de eerste weken tenminste eenmaal poliklinisch gecontroleerd te worden.

LTH-patiënten die klinisch zijn geobserveerd dienen in de eerste weken na ontslag altijd een keer poliklinisch gecontroleerd te worden.

Bij LTH-patiënten met parenchymateuze afwijkingen op de acute CT schedel/hersenen wordt aanbevolen om bij persisterende klachten drie tot zes maanden na het trauma tenminste eenmaal een neuropsychologisch onderzoek te verrichten.

### **Literatuur**

- Borg J, Holm L, Peloso PM, Cassidy JD, Carroll LJ, von Holst H et al. Non-surgical intervention and cost for mild traumatic brain injury: results of the WHO Collaborating Centre Task Force on Mild Traumatic Brain Injury. J Rehabil Med 2004; Suppl. 43:76-83.
- Nederlandse Vereniging voor Neurologie, Commissie Kwaliteitsbevordering. Richtlijnen voor diagnostiek en behandeling van patiënten met licht schedel-hersenletsel. 2001
- National Institute for Health and Clinical Excellence. Head Injury: triage, assessment, investigation and early management of head injury in infants, children and adults [clinical guideline 56]. NICE, London, september 2007.
- Vos PE, Battistin L, Birbamer G, Gerstenbrand F, Potapov A, Prevec T, et al. EFNS guideline on mild traumatic brain injury: report of an EFNS task force. Eur J Neurol 2002;9:207-219.

## Bijlage 1: LTH search en definitieve vragen

Algemeen:

Er is gezocht vanaf 1977 in Medline en vanaf 1980 in Embase tot aan september 2007 met behulp van een breed geformuleerde patientenpopulatie (=P) naar patiënten met een licht hersenletsel via gecontroleerde trefwoorden en vrije teksttermen. Voor de twee uitgangsvragen ten aanzien van de indicaties voor het verrichten van een CT schedel/hersenen bij kinderen (hoofdstuk 7) en de rol van het wekadvis (hoofdstuk 9) is er als gevolg van het verschijnen van relevante nieuwe literatuur op deze onderwerpen, een aanvullende search uitgevoerd van oktober 2007 tot eind 2009.

Gebruikt voor deze P in Medline zijn

### de MeSH termen

"Craniocerebral-Trauma"/ all subheadings or  
"Brain-Injuries"/ all subheadings or  
explode "Brain-Concussion"/ all subheadings or  
explode "Brain-Hemorrhage-Traumatic"/ all subheadings or  
explode "Skull-Fractures"/ all subheadings or  
explode "Head-Injuries-Closed"/ all subheadings

### als vrije teksttermen

(head near5 (injur\* or concussio\*)) in ti,ab or  
(mtb? with brain) in ti,ab or  
(((craniocerebral near5 trauma??) or  
(intracranial near5 injur\*) or  
(brain near5 injur\*)) in ti,ab  
near5 (mild or minor of moderate)

Deze verzameling is ingeperkt met een van de volgende termen om aan te geven dat het een "licht hersenletsel" betreft (mild or moderate or minor) in ti,ab en ingeperkt tot een van de volgende 4 talen: (dutch or german or french or english) in la

Aan deze algemene P zijn per vraag extra termen toegevoegd.

### De volgende uitgangsvragen zijn gezocht:

1. Wat is de definitie van licht traumatisch hoofd/hersenletsel?
2. Welke patiënten met licht traumatisch hoofd/hersenletsel dienen ingestuurd te worden naar de SEH?
3. Zijn er voor kinderen afwijkende indicaties voor insturen naar SEH en zo ja, welke?
4. Waaruit moet het onderzoek van volwassen patiënten op de SEH bestaan?
5. Waaruit moet het onderzoek van kinderen op de SEH bestaan?
6. Wat zijn de indicaties voor het verrichten van een CT schedel/hersenen bij volwassenen?
7. Wat zijn de indicaties voor het verrichten van een CT schedel/hersenen bij kinderen?
8. Wat zijn indicaties voor het verrichten van een schedelfoto?
9. Welke rol is er voor het wekadvis?

10. Wat is het beleid wanneer de CT schedel/hersenen een posttraumatische intracranieële bloeding aantoont?
11. Welke patiënten dienen opgenomen te worden en wat zijn criteria voor ontslag naar huis?
12. Aan welke criteria moet bewaking op de afdeling voldoen?
13. Welke adviezen worden meegegeven bij ontslag na een licht traumatisch hoofd/hersenletsel?
14. Welke patiënten dienen na een LTH poliklinisch te worden teruggezien en op welke termijn?

## Appendix Zoektermen

Uitgangsvraag	MeSH	Vrije tekstwoorden
Wat is de definitie van licht traumatisch hoofd/hersenletsel?	classification in sh explode "Decision-Theory"/ all subheadings "Decision-Support-Techniques" in MIME,MJME,PT "Evidence-Based-Medicine"/ all subheadings "Prognosis-" in MIME,MJME,PT explode "Probability"/ all subheadings "Diagnosis-Differential" in MIME,MJME,PT "Prospective-Studies" in MIME,MJME,PT	(protocol? or guid* or classificat* or framework or indication? or (select* near5 patient?) or (clinical near5 variable?) or rul* or tracking) in ti,ab (risk or symptom? or complicat*) in ti,ab
Eerste opvang, insturen naar SEH	"Patient-Transfer"/ all subheadings explode "Ambulances"/ all subheadings "Transportation-of-Patients"/ all subheadings "Referral-and-Consultation"/ all subheadings "Remote-Consultation"/ all subheadings explode "Primary-Health-Care"/ all subheadings or outpatients/all subheadings or family-practice/all subheadings or physicians-family/all subheadings  "Patient-Selection"/ all subheadings  "Physical-Examination"/ all subheadings explode "Auscultation"/ all subheadings explode "Blood-Pressure-Determination"/ all subheadings "Body-Constitution"/ all subheadings explode "Body-Temperature"/ all subheadings "Gait"/ all subheadings explode "Muscle-Strength"/ all subheadings explode "Neurologic-Examination"/ all subheadings explode "Palpation"/ all subheadings "Percussion"/ all subheadings "Pulse"/ all subheadings explode "Range-of-Motion-Articular"/ all subheadings "Glasgow-Coma-Scale"/ all subheadings explode "Trauma-Severity-Indices"/ all subheadings explode "Nervous-System-Physiologic-Processes"/ all subheadings "Blinking"/ all subheadings explode "Sensory-Thresholds"/ all subheadings explode "Perception"/ all subheadings	(referral? or transport or transportation? or ambulanc*) in ti,ab gp or ((general near practioner) in ti,ab)  (patient near5 select*) in ti,ab  (((Physical or neurological) near5 exmination?) or blinking or reflex?? or (motor near5 function?) or (sensor? near5 function?) or speech or score?) in ti,ab

	<p>"Motor-Skills"/ all subheadings  "Motor-Skills-Disorders"/ all subheadings</p> <p>explode "Child"/ all subheadings  explode "Infant"/ all subheadings  "Adolescent"/ all subheadings</p> <p>Brain-Injuries-etiology</p>	<p>child??? or childhood or infant* or p?ediatr* or perinat* or neonat* or newborn* or infan* or boy? or girl? or kid? or schoolage* or juvenil* or adolescen* or toddler?</p> <p>((external or physical) near (sign? or signal? or symptom? or indicator?))  ((rul* near5 decision?) in ti,ab) or (rule?out) or (head near5 rul*) or (rule? with examination?) or (rule? with assessment?)  (decision near5 instrument?) or classificati* or ((instrumentation or methods or classification) in sh) or (identification near5 patient?) or (risk near5 assessment)</p>
<p>Aanvullende diagnostiek</p> <p>n.b. bij kinderen ook aandacht voor dosering en schade</p>	<p>"Tomography-X-Ray-Computed"/ all subheadings  "Tomography-Spiral-Computed"/ all subheadings  radiography in sh  explode "Intracranial-Hemorrhages"/ all subheadings  "Radiography"/ all subheadings</p> <p>"Tomography-X-Ray-Computed"/ adverse-effects or "Tomography-Spiral-Computed"/ adverse-effects  explode "Radiation-Dosage"/ all subheadings  explode "Neoplasms-Radiation-Induced"/ all subheadings</p>	<p>((tomography near5 x-ray) or (ct near5 scan*)) in ti,ab  (hemorrhag* near5 brain*) in ti,ab</p> <p>((plain near5 radiogr*) or x?ray</p> <p>(radiation or dos*) in ti,ab</p>
Bewaking	<p>"Monitoring-Physiologic"/ all subheadings  "Monitoring-Ambulatory"/ all subheadings  "Pulse"/ all subheadings  explode "Physical-Examination"/ all subheadings  explode "Trauma-Severity-Indices"/ all subheadings  "Reflex-Pupillary"/ all subheadings  explode "Reflex"/ all subheadings  explode "Psychomotor-Performance"/ all subheadings  "Reaction-Time"/ all subheadings  explode "Cerebral-Hemorrhage"/ all subheadings  explode "Neurologic-Examination"/ all subheadings  "Trauma-Severity-Indices" in MIME,MJME,PT</p> <p>explode "Diagnostic-Techniques-Neurological"/ all subheadings  "Patient-Selection"/ all subheadings  "Triage"/ all subheadings</p>	<p>(routine near monitor*) in ti,ab  ((assessing near patient?) or (evaluation near deficit?) or (determinati* near deficit?) or observation? or (risk near intracranial)) in ti,ab</p> <p>((diagnostic near1 procedu*) in ti</p> <p>((patient near5 select*) or triag*) in ti,ab</p>
Late gevolgen	<p>"Patient-Discharge"/ all subheadings</p> <p>Prognosis- or Treatment-Outcome or Cognition-</p>	<p>discharg* in ti,ab</p>

	Disorders* or Neuropsychological-Tests or postconcussive syndrome or PCS or Brain-Concussion* "Severity-of-Illness-Index" in MIME,MJME,PT explode "Personality-Disorders"/ all subheadings "Cognition-Disorders"/ all subheadings	
--	--	--



## Bijlage 2: Evidence tabellen

### Bewijstabel valhoogte/kindermishandeling

Eerste auteur, jaartal	Mate van bewijs	Type onderzoek	Patiënten populatie	Inclusiecriteria (indicatie, gemiddelde leeftijd, geslacht, aantal patiënten, exclusiecriteria)	Interventie (aantal patiënten)	Controle (aantal patiënten)	Studie duur / follow-up	Uitkomst-maten	Resultaten	Opmerkingen
Arbogast 2005	C	Retrospect.	<48 maanden	Fatal head injury incl dead on arrival (excl. inflicted, falls, drowning, poisoning, asfyxia). GCS moest bekend zijn.	314	Nvt	1986-2003	Overleden	9% toch GCS 13-15	Excl inflictedtrauma en vallen, hoort bij onze totale doelgroep. Relatief veel ernstigere GCS. Selectiebias tgv verwezen patiënten relatief een goede GCS, rest in primaire ZH overleden. Geeft een overschatting van het lucide interval van fatale vallen.
Chadwick 1991	C	Retrospect	0-13+ jaar	val	317	nvt	1984-88	ICA Schedelfractuur	100 <4 ft, 7 overleden!!!! Rest minor GEEN afwijkingen	Onduidelijk of tot 15 of 18 jaar doorloopt in inclusie. Alle 7 overleden patiënten inconsistente anamnese, diagnose kindermishandeling

Eerste auteur, jaartal	Mate van bewijs	Type onderzoek	Patiënten populatie	Inclusiecriteria (indicatie, gemiddelde leeftijd, geslacht, aantal patiënten, exclusiecriteria)	Interventie (aantal patiënten)	Controle (aantal patiënten)	Studie duur / follow-up	Uitkomst-maten	Resultaten	Opmerkingen
Chadwick 2008	A1 of 2	Review	0-5 jaar	Dodelijke val < 1,5 m verticaal/ en horizontale snelheid welke kind zelf kan bereiken	13	nvt	Database 1999-2003 Lit. tot 2003	Overleden		Probleem: geeft een getal van overlijden tov alle kinderen en niet: tov de gevallen kinderen. Relatief laag imponerend dus. Wel belangrijk voor "rand" "voorwaarden" "veilige" vallen.
Chang 2007	C	retrospect	childeren	Slips/trips/falls	750	nvt		ICA	ICA meer bij vallen, is mn <1 jaar, is meer posterieur letsel	% CT's onbekend
Christian 1997	C	Retrosp	2 weken-17 jaar 48% < 2 jaar	Injured during domestic violence, without child abuse	159	Nvt	1984-1994	Type trauma, manier van trauma	25% hoofdtrauma	Selectiebias/reporting bias, anamnese wordt geacht betrouwbaar te zijn, maakt veel uit voor de dd child abuse.
Dunning 2006	A2	prospect	<16 jaar	LSH	22772	nvt	2 ½ jaar	Afwijkingen op CT	< 3 meter geen ernstige ICA ZONDER extra risicofactor	Work-up bias Geen directe vraag of uitkomst van opzet artikel.
Feldman 2001	A2	Prospectief	<36 maanden	Subdural hematoom , risicogroepen geexcludeerd.	66	Nvt	1995-8	Abuse of niet, anamseese verschillend	59% abuse, welke jonger was (8,8 m +/- 8,1) 25% non-inflicted (19,1 +/- 10 m) 18,6 onduidelijk	Work-up bias: reian en skelet onderzoek heeft niet in 100% van alle pat plaatsgevonden. Mn non-inflicted niet maar 30% retinale onderzoek

Eerste auteur, jaartal	Mate van bewijs	Type onderzoek	Patiënten populatie	Inclusiecriteria (indicatie, gemiddelde leeftijd, geslacht, aantal patiënten, exclusiecriteria)	Interventie (aantal patiënten)	Controle (aantal patiënten)	Studie duur / follow-up	Uitkomst-maten	Resultaten	Opmerkingen
Hettler 2003	C	Retrosp	0-3 jaar	Acute traumat. Intracran injury, Tertiær pediatr centrum	163	Nvt	1993-200...	Ophthalmol/ radiolo. /physical examination 30% child abuse		
Keenan 2003	A2??	Prosp	<= 2 jaar	IC of overleden traumatic brain injury Serious or fatal. En overleden voor IC/SEH	152	nvt	2000-1	Incidentie inflicted/non-inflicted	< 1jaar meer inflicted (29,7% tov 20,1%) 1-2 jaar minder inflicted 3,8% tov 10,3%	Incidentie tov "personyears"

Eerste auteur, jaartal	Mate van bewijs	Type onderzoek	Patiënten populatie	Inclusiecriteria (indicatie, gemiddelde leeftijd, geslacht, aantal patiënten, exclusiecriteria)	Interventie (aantal patiënten)	Controle (aantal patiënten)	Studie duur / follow-up	Uitkomst-maten	Resultaten	Opmerkingen
Keenan 2004	C	Retrospect. maar data komt van prospective population-bases study.	Kinderen 2 jaar of jonger in North Carolina Met ernstige of fatale TBI	IC of overleden traumatic brain injury Serious or fatal.  Exclusie: geen intracranieel (binnen de schedel) letsel.	152, waarvan 80 inflicted TBI (gem. Lft 4 mnd) en 72 noninflicted (gem. Lft. 7,5 mnd). 40 fatalities.	Nvt	January 1, 2000 and December 21, 2001	Verschil in Inflicted/non inflicted tov:  1. gerapporteerde reden verwonding en klachten 2. soort verwonding 3. Klinische en uitkomst kenmerken	Presentatie is anders, bevindingen zijn anders bij lich onderzoek 52,6% inflicted 47,3% non-inflicted  Geen CT hoofd maken is 10% missen van de inflicted pat.  Inflicted TBI: Zelden duidelijke aanleiding verwondingen ; Retinale bloedingen en breuken komen vaker voor; vaker beroerte; langer ziekenhuisverblijf; minder goede outcome  Advies bij verdenking op inflicted TBI om diagnose beter te stellen: rontgenfoto's laten maken en ophthalmoscopy. Bij hoge mate van verdenking CT en/of MRI geadviseerd.	Inclusiebias tgv uitgaan van afwijkingen en niet van klachten/kliniek. Work-up bias: Non-inflicted heeft niet allemaal oogheelk onderzoek gehad.(6% toch afwijkingen, van 30% onderzoek)  Artikel vergelijkt letsel van kinderen met inflicted and noninflicted TBI  Limitations: (1) alleen opgenomen kinderen meegenomen in studie → meest ernstige vorm van inflicted TBI (2) Vertrouwen op medisch dossiers (3) oogmetingen bij meeste kinderen met noninflicted TBI niet gedaan → minder gevallen  korte follow-up
112				<i>Richtlijn opvang van patiënten met licht traumatisch hoofd/hersenletsel, 2010</i>						

Eerste auteur, jaartal	Mate van bewijs	Type onderzoek	Patiënten populatie	Inclusiecriteria (indicatie, gemiddelde leeftijd, geslacht, aantal patiënten, exclusiecriteria)	Interventie (aantal patiënten)	Controle (aantal patiënten)	Studie duur / follow-up	Uitkomst-maten	Resultaten	Opmerkingen
NICE 2007	D	Richtlijn								
Reiber 1993	C	2 delen 1) Case Series - retrospect - - geen randomisatie e.d. 2) Literature review	<5 jaar met fataal hoofd-trauma	1) Case Series: Hoge hoogte val: 3-7,5 m. Lage hoogte val: 0,3-1,5 m	1) Case Series: 3x hoge val, 19x lage val	nvt	1) Case Series: Database January 1983 – December 1991	Overleden Case-analyse: 1. schedelfractuur 2. landingsoppervlak 3. onverwachtse anatomische bevindingen 4. Getuigen aanwezig bij val	Opvallend veel kinderen van lage val met groot letsel, waaronder retinale bloedingen en axonale verwondingen. Dan altijd afvragen of kind wel echt van lage hoogte is gevallen. Want zwaar letsel bijna altijd gevolg van grote impact en serieuze val.  N.B. Hoogte en zwaarte trauma afhankelijk van factoren als: mechanics van de val, leeftijd, conditie van kind, vorm en consistentie van contactoppervlak.	Sterke selectiebias!!!!!!!  Schedelfractuur alleen is geen KM Complexe/impressie schedelfractuur +/- ICA is NIET tgv lage val.  Artikel bestaat uit 2 delen: case series en literatuur review waar gezamenlijk een conclusie van wordt getrokken.

Eerste auteur, jaartal	Mate van bewijs	Type onderzoek	Patiënten populatie	Inclusiecriteria (indicatie, gemiddelde leeftijd, geslacht, aantal patiënten, exclusiecriteria)	Interventie (aantal patiënten)	Controle (aantal patiënten)	Studie duur / follow-up	Uitkomst-maten	Resultaten	Opmerkingen
Williams 1991	B	Prospect.	< 3 jaar	Vall/hoopte/2 observatoren in 1 fam of 1 onafh.	106	nvt	/	Letsel dood	3-10 ft geen levensgevaarlijke letsels 5-40 ft 14 ernstige letsels 70 ft 1 overleden Niet geobserv. Vallen: <5 ft 2! overleden	Toch 2 groepen?

## CT-indicatie bij kinderen

Eerste auteur, jaartal	Mate van bewijs	Type onderzoek	Patiëntenpopulatie (steekproefgrootte)	Inclusiecriteria	Diagnostische test	Controle (referentietest)	Uitkomstmaten	Resultaten	Opmerkingen
AAP 1999	D	Lit review 1966-1997 (case series)	2-20 jaar	GCS normaal, neur -, geen #, LOC<1 min, evt insult, braken, hoofdpijn, lethargie mits normaal bij pres.				Geen LOC: geen CT LOC <1 min: observatie of CT Als LOC, amnesie, braken of hoofdpijn: 0-7% intracranieële afw.	
Greenes 1999	B	Vergelijkend	608 kinderen < 2 jaar	hoofdletsel	Anamnese, lich. ond.	CT (31%)	intracranieële afwijkingen op CT	5% intracranieële afwijkingen 0-2 mnd: 13%, 3-11 mnd: 6%, >12 mnd: 2% OR 2.78 voor schedelhematoom	Niet alle kk CT Geen vast protocol Auteurs: CT < 3 mnd. > 3 mnd en geen hematoom of sympt: geen CT
Palchak 2003	B	Vergelijkend	2043 kinderen leeftijd?	hoofdletsel, GCS?	abn. ment status, sympt #, braken, hoofdpijn < 2 jr: ook hematoom	CT (62%)	intracranieële afwijkingen op CT, noodzaak voor interventie (neurochirurgie, antiepileptica, opname)	7,7% intracran. afw. (van CT's), 5,1% interventie geïndiceerd CT afw: 99% symptomen interv: 10% symptomen geen sympt: 1 CT afw.	niet alle kk CT Auteurs: risicofact CT afw: abn. ment status, sympt #, braken, hoofdpijn < 2 jr: ook hematoom RF Neurochir: foc neur afw, ment stat, braken

Eerste auteur, jaartal	Mate van bewijs	Type onderzoek	Patiëntenpopulatie (steekproefgrootte)	Inclusiecriteria	Diagnostische test	Controle (referentietest)	Uitkomstmaten	Resultaten	Opmerkingen
Haydel 2003	A2	Vergelijkend	175 kinderen 5-17 jaar	licht hoofdletsel, GCS en neurol nl, LOC +	Vragenlijst: hoofdpijn, braken, intox, insulten, ktgeheugen, trauma boven clav. (NOC criteria)	CT (100%)	CT-afwijkingen	8% CT afwijkingen sens 100% (95%BI 73-100%)	auteurs: NOC bruikbaar vanaf 5 jaar 23% geen CT nodig
Halley 2004	B?	Vergelijkend	98 kinderen 2-16 jaar	hoofdletsel, GCS 13-15, LOC of amnesie +	Standaard lich ond.	CT (100%)	CT-afwijkingen, neurochir.	13% CT afw, 2% neurochir. LO nl: 4/38 (10%) CT afw, 0 (0%) nchir LO afw: 9/60 (15%) CT afw, 2/60 (3%) nchir	Auteurs: LO weinig voorspellend, bij LOC of amnesie altijd CT
Dunning 2006	B	Vergelijkend (CHALICE)	22.772 kinderen <16 jaar	hoofdletsel	LOC>5 min, amnesie >5 min, duizeligheid, >=3x braken, verd non-acc trauma, PTI, GCS<14 (of GCS<15 bij <1 jaar), verd penetr of impr # of gesp. fontanel, sympt sb#, foc neur afw, hematoom, zwelling/lac 5 cm bij <1 jaar, hoogenergetisch trauma, val van >3 m.	CT (3,3%)	overlijden, neurochir ingrijpen, CT-afwijkingen	sens 98% (95%BI 96-100%) spec 87% (95%BI 86-87%)	Lang niet alle kk CT Auteurs: bij 14% CT nodig Work-up bias en review bias



Eerste auteur, jaartal	Mate van bewijs	Type onderzoek	Patiëntenpopulatie (steekproefgrootte)	Inclusiecriteria	Diagnostische test	Controle (referentietest)	Uitkomstmaten	Resultaten	Opmerkingen
Oman 2006	A2	Vergelijkend	1666 kinderen 0-18 jaar 309 kinderen 0-3 jaar	hoofdletsel	fractuur, hematoom, neur. afw, afw gedrag, alertheid minder, braken, stolling (NEXUS-II criteria)	CT (100%)	CT-afwijkingen	0-18 jr: 138 (8,3%) CT-afw, 136 correct door crit. 0-3 jr 25 (8,1%) CT-afw, 25 correct door crit.	Auteurs: NEXUS-II ook geschikt voor kinderen.
NICE 2007	D	Richtlijn						Neemt CHALICE (Dunning) over	
Atabaki 2008	A2	Vergelijkend	1000 kinderen 0-21 jaar	licht hoofdletsel, CGS >13	GCS, leeftijd, tekenen schedelbasis#, schedeldefect, afwijkend gedrag, afw. neurol. ond., toedracht (fiets), duizeligheid	C (100%)	CT-afwijkingen, neurochir.	sens 95,4% (95%BI 96,2-98,8%) spec 48,9% (95%BI 45,6-52,1%) NPV 99,3% (95%BI 98,1-99,8%) PPV 11,5% (95%BI 9,0-14,5%)	

## Wekadvies

Auteurs, jaartal	Mate van bewijs	Studie type	Populatie (incl. steekproefgrootte)	Inclusie criteria	Indextest (diagnostisch onderzoek)	Controle (gouden standaard, referentietest)	Outcome (effectmaat)	Resultaat	Opmerkingen, commentaar
af Geijerstam, 2006	A	RCT, multicenter	59% Mm, 41% Vv, lft 31,5 jr (6-96 jr) 2602 patienten 39 centra	Patiënten >6 jr met commotio cerebri zonder ander ernstig letsel	CT-schedel	Opname ter observatie	-complicaties -kosten	-opname met wekadvies (observatie) even veilig als CT-schedel	Uitval 3%, follow-up 3 mnd

## Beleid bij posttraumatische intracraniele complicaties

Auteurs, jaartal	Mate van bewijs	studietype	Populatiegrootte	inclusiecriteria	Interventie	Controle	Outcome	Resultaat	Opmerkingen
Esposito, 2005	C	Nationale Database USA	213.357	Patienten met hoofdtrauma	Craniotomie		2,6% krijgt craniotomie; 2,2% ICP meting	95% niet-operatieve behandeling	Aanwezigheid van neurochirurg op traumacentrum is niet noodzakelijk
Havill, 1998	C	1 tertiair ziekenhuis observationeel, 10 jr	831	Hersentrauma	Craniotomie		6% craniotomie; mortaliteit 23%	Outcome vergelijkbaar met neuro-chirurgische centra	idem
Goh, 1997	C	Effect teleradiologie	116	Hersentrauma en afwijkende CT	Overplaatsing neurochirurgie	Vergelijking voor en na invoering teleconferentie	21% reductie onnodige overplaatsing, minder complicaties en snellere overplaatsing	Teleradiologie is effectief	
Eljamel, 1992	C	Effect teleradiologie	147	Hersentrauma en afwijkende CT	Overplaatsing neurochirurgie	Vergelijking overplaatsing zonder en met teleradiologie	Minder overplaatsingen door teleradiologie	Teleradiologie is snel goedkoop en betrouwbaar	
Ashkenazy, 2007	C	Effect teleradiologie op overplaatsing	209	Hersentrauma en afwijkende CT	Overplaatsing neurochirurgie		60% overplaatsing	patienten met een matig ernstig schedelhersenletsel kunnen behandeld worden in niveau 2 trauma centra	

## **Bijlage 3: Adviestekst voor schriftelijke patiënteninformatie aan volwassenen met LTH**

**U heeft een licht traumatisch hoofd-/hersenletsel opgelopen door een ongeval of een klap tegen uw hoofd. Deze folder beschrijft de informatie over de mogelijke gevolgen en geeft enkele adviezen, die uw arts ook al mondeling aan u heeft medegedeeld.**

### **Licht traumatisch hoofd-/hersenletsel**

Als gevolg van een klap tegen uw hoofd of een abrupte beweging van het hoofd heeft u een *licht traumatisch hoofd-/hersenletsel* opgelopen. Bij licht traumatisch hersenletsel worden de hersenen voor korte tijd letterlijk door elkaar geschud en treedt een kortdurend bewustzijnsverlies en/of geheugenverlies op. Het bewustzijnsverlies kan variëren van enkele seconden tot maximaal vijftien minuten.

Als er geen bewustzijnsveranderingen bij het letsel zijn opgetreden, is er alleen sprake van hoofdletsel. De klachten die bij hoofdletsel optreden zijn vaak veel minder dan de klachten bij licht hersenletsel.

Van het ongeval en van enige tijd daarvoor kunt u zich soms niets meer herinneren. Meestal komen de herinneringen tot vlak voor het ongeval snel weer terug. Ook kan het zijn dat u zich niets meer kan herinneren van de periode ná het ontstaan van het letsel: dit is *posttraumatische amnesie* (PTA), die enige tijd kan aanhouden. Omdat de hersenen gedurende deze tijd geen informatie opslaan, verdwijnt de PTA achteraf meestal niet. Het heeft dan ook geen zin om te blijven zoeken naar deze herinneringen. Hoe ernstiger het traumatisch hersenletsel, hoe langer het bewustzijnsverlies en de PTA duren.

### **Verschijselen eerste 24 uur**

Hoewel een licht traumatisch hoofd-/hersenletsel een relatief onschuldige aandoening is, komt het in uitzonderlijke gevallen voor dat er tijdens de eerste 24 uur gevaarlijke complicaties optreden. Tegenwoordig is het voor artsen echter goed mogelijk om te voorspellen bij welke patiënten deze complicaties kunnen optreden.

Op het moment dat u van de behandelend arts naar huis mag, kunt u er vanuit gaan dat het risico op een dergelijke complicatie vrijwel uitgesloten is.

### **Verschijselen eerste dagen**

Een licht traumatisch hoofd-/hersenletsel gaat meestal voorbij zonder restverschijnselen. In de eerste dagen of weken hebben veel patiënten last van zogenaamde posttraumatische klachten; klachten die optreden na een ongeval (trauma). Dit is heel normaal en meestal niets om u zorgen over te maken. De ernst van de klachten neemt vaak spontaan af, maar een kleine groep patiënten blijft langer dan zes maanden last houden van deze klachten.

Hieronder volgt een overzicht van verschijnselen waar u nog enige tijd last van kunt hebben:

- Hoofdpijn
- Duizeligheid
- Wazig zien
- Tragere verwerking van informatie
- Geheugen- en concentratieproblemen
- Moeite met aandachts- en inspanningstaken
- Sneller vermoeid zijn, slaperigheid
- Sneller geïrriteerd zijn

- Overgevoeligheid voor licht en geluid
- Oorsuizen en gehoorverlies

In deze periode is bedrust niet nodig, maar is het wel verstandig het wat rustig aan te doen.

### **Wat u wél en niet mag doen**

Om te voorkomen dat u in de komende periode meer klachten krijgt of dat uw bestaande klachten erger worden, vindt u hieronder enkele adviezen met betrekking tot specifieke activiteiten.

#### **Eerste dagen na thuiskomst:**

- U hoeft niet de hele dag op bed te blijven liggen. Strikte bedrust wordt zelfs ontraden. U kunt de tijd in bed rustig afbouwen zodat u binnen enkele dagen weer volledig op de been bent en uw normale werkzaamheden weer kunt hervatten.
- Televisie kijken, computergebruik en videospelletjes spelen: in beperkte mate.
- Drink geen alcohol, dit verergert uw klachten en uw herstel gaat langzamer.
- Neem geen aspirine.
- Wees in de eerste dagen niet bang om genoeg paracetamol te gebruiken; u mag maximaal 6x500 mg paracetamol per 24 uur tegen pijn nemen. Door de pijn voldoende te onderdrukken is het makkelijker om overdag zo normaal mogelijk te functioneren en 's nachts goed te slapen.

#### **Lange termijn**

- Ook als u nog klachten heeft, kan het op zich geen kwaad om weer aan het werk te gaan. Er is nooit aangetoond dat werken een negatieve invloed heeft op toename van klachten of het langer blijven bestaan van klachten. Het is wel begrijpelijk dat werken met klachten moeilijker gaat. Probeer met uw werkgever of bedrijfsarts te komen tot een oplossing waarbij u volgens een vooraf gemaakt plan de werkzaamheden weer langzaam opbouwt. Laat u niet te snel ontmoedigen als u na uitbreiden van het werk een 'terugval' heeft; meestal gaat het snel daarna weer een beetje beter dan voor de terugval.
- Er zijn geen wettelijke bepalingen die u verbieden na een licht traumatisch hoofd-/hersenletsel aan het verkeer deel te nemen. U heeft een eigen verantwoordelijkheid; als u het idee heeft dat uw klachten deelname aan het verkeer moeilijk maken, moet u dit voorlopig niet doen.
- Het hervatten van sport kan eigenlijk alleen kwaad bij sporten waarbij een relatief risico bestaat op (meervoudig) licht traumatisch hoofd-/hersenletsel. Hierbij wordt bijvoorbeeld gedacht aan boksen of (prof)voetbal. Andere sporten kunt u weer hervatten, zodra u er zelf toe in staat bent.

#### **Wanneer moet u weer contact opnemen met uw arts?**

In de volgende gevallen dient u direct weer contact op te nemen met uw arts:

- In de eerste dagen of weken een snelle verslechtering van uw toestand
- Forse toename van hoofdpijn
- Herhaaldelijk braken
- Verwardheid
- Sufheid (u bent moeilijk te wekken)

## **Langetermijgevolgen**

De ernst van de klachten neemt meestal spontaan af, maar bij een kleine groep patiënten kunnen de klachten langer dan zes maanden blijven bestaan.

Mogelijke langetermijgevolgen zijn:

- Lichamelijke klachten
  - Hoofdpijn
  - Overgevoelig voor licht/geluid
  - Duizelig, evenwichtsproblemen
  - Vermoeid
  - Slaapproblemen
  - Verminderde reuk of smaak
- Problemen met gedrag en emoties
  - Prikkelbaar
  - Impulsief
  - Labiel en last van stemmingswisselingen
  - Gebrek aan initiatief
- Problemen met denken
  - Aandachts- en concentratieproblemen
  - Geheugenproblemen
  - Problemen met plannen en verrichten van activiteiten

Bij aanhoudende klachten (langer dan zes maanden) wordt geadviseerd uw huisarts en/of zonodig een neuroloog te raadplegen. Er kan dan bekeken worden of (neuropsychologisch) onderzoek naar de aard van uw klachten zinvol is.

Indien u voor deze of andere klachten weer een arts bezoekt, zeg dan altijd dat u licht traumatisch hoofd-/hersenletsel heeft opgelopen, zelfs als het al een paar jaar geleden is. Uw arts kan hier dan rekening mee houden.

*Deze adviestekst voor schriftelijke patiënteninformatie voldoet aan de richtlijn 'Opvang van patiënten met licht traumatisch hoofd/hersenletsel (LTH)', welke op initiatief van de Nederlandse Vereniging voor Neurologie is opgesteld door de richtlijnwerkgroep LTH in samenwerking met het Kwaliteitsinstituut voor de Gezondheidszorg CBO. De adviestekst voor schriftelijke patiënteninformatie is ontwikkeld door de CBO-richtlijnwerkgroep in samenwerking met de Hersenstichting.*

## **Bijlage 4: Adviestekst voor schriftelijke patiënteninformatie aan kinderen tot en met 5 jaar met LTH**

**Uw kind heeft een licht traumatisch hoofd-/hersenletsel opgelopen door een ongeval of een klap tegen zijn hoofd. Deze folder beschrijft de informatie over de mogelijke gevolgen en geeft enkele adviezen, die de arts ook al mondeling aan u heeft medegedeeld.**

### **Licht traumatisch hoofd-/hersenletsel**

Als gevolg van een klap tegen het hoofd of een abrupte beweging van het hoofd heeft uw kind een *licht traumatisch hoofd-/hersenletsel* opgelopen. Bij licht traumatisch hersenletsel worden de hersenen voor korte tijd letterlijk door elkaar geschud en treedt een kortdurend bewustzijnsverlies en/of geheugenverlies op. Het bewustzijnsverlies kan variëren van enkele seconden tot maximaal vijftien minuten.

Als er geen bewustzijnsveranderingen bij het letsel zijn opgetreden, is er alleen sprake van hoofdletsel. De klachten die bij hoofdletsel optreden zijn vaak veel minder dan de klachten bij licht hersenletsel.

Van het ongeval en van enige tijd daarvóór kan uw kind zich soms niets meer herinneren. Meestal komen de herinneringen tot vlak voor het ongeval snel weer terug. Ook kan het zijn dat hij of zij zich niets meer kan herinneren van de periode ná het ontstaan van het letsel: dit is *posttraumatische amnesie* (PTA), die enige tijd kan aanhouden. Omdat de hersenen gedurende deze tijd geen informatie opslaan, verdwijnt de PTA achteraf meestal niet. Het heeft dan ook geen zin om te blijven zoeken naar deze herinneringen. Hoe ernstiger het traumatisch hersenletsel, hoe langer het bewustzijnsverlies en de PTA duren.

### **Verschijnselen eerste 24 uur**

Hoewel een licht traumatisch hoofd-/hersenletsel een relatief onschuldige aandoening is, komt het in uitzonderlijke gevallen voor dat er tijdens de eerste 24 uur gevaarlijke complicaties optreden. Tegenwoordig is het voor artsen echter goed mogelijk om te voorspellen bij welke patiënten deze complicaties kunnen optreden. Op het moment dat uw kind van de behandelend arts naar huis mag, kunt u er vanuit gaan dat het risico op een dergelijke complicatie vrijwel uitgesloten is.

### **Wekadvies**

Om een eventuele complicatie bij uw kind snel te kunnen herkennen, wordt geadviseerd uw kind de eerste 24 uur na het ongeval om de één à twee uur te wekken, zowel overdag als 's nachts. Overtuig uzelf ervan dat uw kind elke keer volledig aanspreekbaar is en nog weet waar hij of zij is. Wanneer uw kind op andere wijze dan gebruikelijk wakker wordt of reageert (suffer wordt of gaat braken) of als uw kind buiten bewustzijn is geraakt, moet u direct 112 bellen.

### **Verschijnselen eerste dagen**

Een licht traumatisch hoofd-/hersensletsel gaat meestal voorbij zonder restverschijnselen. In de eerste dagen of weken hebben veel patiënten last van zogenaamde posttraumatische klachten; klachten die optreden na een ongeval (trauma). Dit is heel normaal en meestal niets om u zorgen over te maken. Probeer uw kind voor te bereiden op deze verschijnselen en vertel dat het heel normaal is als hij of zij hier last van heeft. De ernst van de klachten neemt vaak spontaan af, maar een kleine groep patiënten blijft langer dan zes maanden last houden van deze klachten.

Hieronder volgt een overzicht van verschijnselen waar uw kind nog enige tijd last van kan hebben:

- Hoofdpijn
- Duizeligheid
- Wazig zien
- Tragere verwerking van informatie
- Geheugen- en concentratieproblemen
- Moeite met aandachts- en inspanningstaken
- Sneller vermoeid zijn, slaperigheid
- Sneller geïrriteerd zijn
- Overgevoeligheid voor licht en geluid
- Oorsuizen en gehoorverlies

In deze periode is bedrust niet nodig, maar is het wel verstandig het wat rustig aan te doen.

### **Wat uw kind wél en niet mag doen**

Om te voorkomen dat uw kind in de komende periode meer klachten krijgt of dat bestaande klachten erger worden, vindt u hieronder enkele adviezen met betrekking tot specifieke activiteiten.

#### ***Eerste dagen na thuiskomst:***

- Uw kind hoeft niet de hele dag op bed te blijven liggen. Bouw de tijd in bed rustig af, zodat uw kind binnen enkele dagen weer volledig op de been is.
- Laat uw kind in beperkte mate televisie kijken, de computer gebruiken of videospelletjes spelen.
- Geef uw kind geen aspirine.
- U kunt in de eerste dagen uw kind paracetamol geven tegen de pijn: Door de pijn voldoende te onderdrukken kan uw kind overdag zo normaal mogelijk functioneren en 's nachts goed slapen.

#### ***Lange termijn***

- Kinderen kunnen na op oplopen van licht traumatisch hoofd-/hersensletsel het beste zelf aangeven of ze weer in staat zijn om (buiten) te gaan spelen of sporten. Het kan eigenlijk alleen kwaad bij activiteiten waarbij er een relatief risico bestaat op (meervoudig) licht traumatisch hoofd-/hersensletsel, zoals voetbal of andere balspelen.
- Ook als uw kind nog klachten heeft, kan het op zich geen kwaad om uw kind weer naar school te laten gaan. Er is nooit aangetoond dat schoolwerk een negatieve invloed heeft op toename van klachten of het langer blijven bestaan van klachten.



Het is wel begrijpelijk dat school met klachten moeilijker is, waardoor het mogelijk is dat uw kind in het begin nog maar halve dagen naar school kan gaan.

### **Wanneer moet u weer contact opnemen met de arts?**

Indien (één van) de volgende veranderingen optreden in de toestand van uw kind, dient u direct weer contact op te nemen met de behandelend arts van uw kind:

- In de eerste dagen of weken een snelle verslechtering van zijn of haar toestand
- Forse toename van hoofdpijn
- Herhaaldelijk braken
- Verwardheid
- Suffheid (uw kind is moeilijk te wekken)

### **Langetermijngevolgen**

De ernst van de klachten neemt meestal spontaan af, maar bij een kleine groep patiënten kunnen de klachten langer dan zes maanden blijven bestaan.

Mogelijke langetermijngevolgen zijn:

- Lichamelijke klachten
  - Hoofdpijn
  - Overgevoelig voor licht/geluid
  - Duizelig, evenwichtsproblemen
  - Vermoeid
  - Slaapproblemen
  - Verminderde reuk of smaak
- Problemen met gedrag en emoties
  - Prikkelbaar
  - Impulsief
  - Labiel en last van stemmingswisselingen
  - Gebrek aan initiatief
- Problemen met denken
  - Aandachts- en concentratieproblemen
  - Geheugenproblemen

Als dergelijke klachten langer dan zes maanden bij uw kind aanhouden, wordt geadviseerd uw huisarts en/of zonodig een neuroloog te raadplegen. Er kan dan bekeken worden of (neuropsychologisch) onderzoek naar de aard van de klachten van uw kind zinvol is.

Indien uw kind later voor deze of andere klachten weer een arts bezoekt, zeg dan altijd dat hij of zij licht traumatisch hoofd-/hersenletsel heeft opgelopen, zelfs als het al enige tijd is. De arts kan hier dan rekening mee houden.

De hersenen van jonge kinderen zijn nog volop in ontwikkeling. Als deze kinderen licht traumatisch hoofd-/hersenletsel oplopen, kunnen de gevolgen pas jaren later merkbaar zijn. Sommige hersenfuncties zijn nog niet volledig ontwikkeld. Het is mogelijk dat de hersenen niet helemaal optimaal kunnen ontwikkelen zoals ze dat zouden hebben gedaan als het kind geen letsel had opgelopen. Als er dan in de tienerjaren, of nog later, problemen met denken en gedrag tot uiting komen, kan de oorzaak mogelijk het licht traumatisch hoofd-/hersenletsel zijn.

*Deze adviestekst voor schriftelijke patiënteninformatie voldoet aan de richtlijn 'Opvang van patiënten met licht traumatisch hoofd/hersenletsel (LTH)', welke op initiatief van de Nederlandse Vereniging voor Neurologie is opgesteld door de richtlijnwerkgroep LTH in samenwerking met het Kwaliteitsinstituut voor de Gezondheidszorg CBO. De adviestekst voor schriftelijke patiënteninformatie is ontwikkeld door de CBO-richtlijnwerkgroep in samenwerking met de Hersenstichting.*