



Welkom

Lange termijn gevolgen van NAH bij kinderen en jongeren



Beni Kerkhofs: directeur zorg
Laura Claes: kinderneuroloog
www.revapulderbos.be

Lange termijn gevolgen van een NAH bij kinderen en jongeren

“Aangezien de complexiteit van het brein en de unieke details van elke beschadiging is het voorspellen van herstel een zeer grote uitdaging”.

Elk kind met een hersenletsel verdient een persoonlijke (contextgerichte) interdisciplinaire benadering, behandeling, revalidatie en/of begeleiding op maat vanaf de acute fase tot en met de re-integratiefase met een blijvende mogelijkheid tot follow-up.

Er is nood aan meer systematisch en fijnmazig longitudinaal onderzoek dat controleert op interfererende variabelen om meer gefundeerde uitspraken te doen over gevolgen op langere termijn.

Lange termijn gevolgen van een NAH bij kinderen en jongeren

Variatie in **letsel gerelateerde factoren**: oorzaken, ernst, aard, plaats en uitgebreidheid van het hersenletsel en bijkomende lichamelijke problemen + ziekteverloop

Variatie in **persoonlijke factoren** zoals leeftijd, intelligentie, persoonskenmerken, motivatie, copingvaardigheden...

Variatie in **externe factoren** zoals socio-economische status, support systeem, gezins-functioneren, opvoedingstijl,..

Het **samenspel van deze factoren** zal de uitkomst van het herstel- en revalidatieproces van het kind mee bepalen

Lange termijn gevolgen van een NAH bij kinderen en jongeren

Kinderen met een NAH hebben een verhoogd risico op lange termijn problemen op vlak van neurocognitief, emotioneel, sociaal en gedragsmatig functioneren.

Dit kan de schoolse loopbaan beïnvloeden en latere kansen op de arbeidsmarkt. Uit meerdere onderzoeken (Ewing-Cobbs 2004, Prasad 2017, Deotto 2018, Yvon 2018) blijkt dat deze kinderen minder goede schoolse resultaten behalen en aangepaste onderwijsbehoeften hebben.

Toch worden hersenletsel en de gevolgen ervan onvoldoende (h)erkend op school (Vanderlind 2022)

Incidentie NAH bij kinderen en jongeren

Nederland:

Jaarlijks 19.000 kinderen en jongeren

- 12.000 kinderen tss 0-14j
- 7.000 jongeren tss 15-24j



Traumatisch hersenletsel komt in beide leeftijdsgroepen meer voor dan niet traumatisch hersenletsel

Incidentie NAH bij kinderen en jongeren

Aantal kinderen en jongeren per jaar per 100.000 met traumatisch en niet traumatisch hersenletsel in Nederland

Oorzaak en leeftijd	Mild	Matig	Ernstig
traumatisch			
0-14j	271	15	2
15-24j	261	27	8
Niet traumatisch			
0-14j	96	12	1
15-24j	74	6	2

(bron: De Kloet AJ 2013)

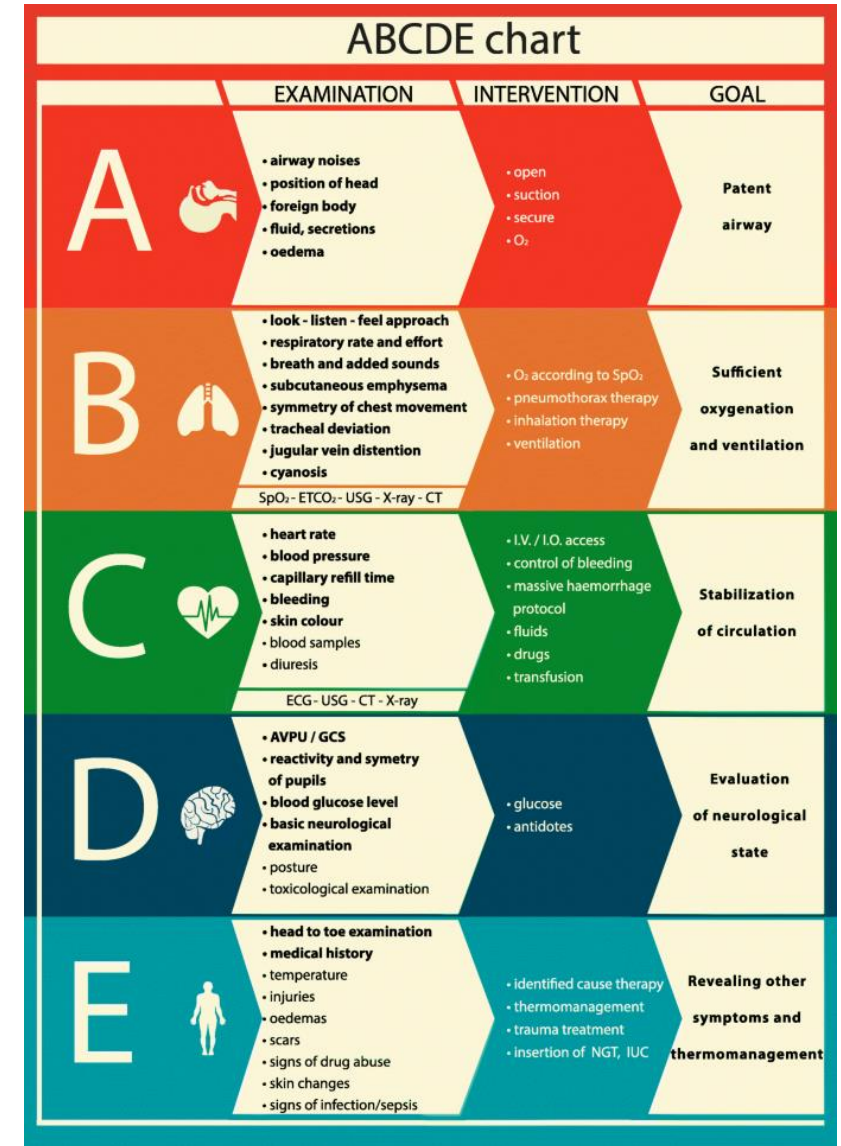
Oorzaken van NAH bij kinderen/jongeren

Traumatisch	Niet-traumatisch
<p>= door toedoen van externe, fysieke krachten</p> <ul style="list-style-type: none">• Primaire hersenschade<ul style="list-style-type: none">• Als rechtstreeks gevolg van trauma• Secundaire hersenschade<ul style="list-style-type: none">• Als gevolg van cascade van biochemische processen na primaire schade• Optreden diffuus hersenoedeem, meestal na 24-72u<ul style="list-style-type: none">> Centrale overdruk > Verstoorde bloedsomloop>> Ischemie/overlijden	<ul style="list-style-type: none">- Infectie (viraal, bacterieel, mycotisch)- Inflammatie (bijv. auto-immuun)- Anoxie (zuurstoftekort) (bijv. verstikking, bijna-verdrinking)- Cerebro-vasculair incident (ischemie of bloeding), eventueel tgv onderliggende bloedvatmalformatie, genetische voorbeschiktheid, tijdens hersenchirurgie..- Tumoraal proces- Metabool, neurodegeneratief, ...

Aanpak (neuro)trauma

- Stabilisatiefase door spoed-team
 - Vitale functies stabiliseren: zuurstofgehalte, bloeddruk, pols, temperatuur
 - > Langdurige hypoxie/hypovolemie/hypotensie
 - >> negatieve outcome op (oa) hersenfuncties
 - Voorkomen van overdruk in hersenen!
 - Intracerebrale drukmeting, houding, medicatie, botluik, drain, ..
- Eerste inschatting ernst hersentrauma
 - Pupilcontrole: gelijke pupillen, lichtreactief?
 - AVPU

A = Alert	Patiënt is alert, interageert met omgeving
V = Voice	Patiënt reageert op verbaal aanspreken
P = Pain	Patiënt reageert enkel op pijnstimulus
U = Unresponsive	Patiënt reageert niet op aanspreken of pijnstimulus



Aanpak (neuro)trauma

- Eerste inschatting ernst hersentrauma
 - **Glasgow coma schaal:** Mild (GCS score 13 tot 15) - Matig (GCS score 9 tot 12) - Ernstig (GCS score <9) afwijkend

Glasgow Coma Scale and Pediatric Glasgow Coma Scale

Sign	Glasgow Coma Scale [1]	Pediatric Glasgow Coma Scale [2]
Eye opening	Spontaneous	Spontaneous
	To command	To sound
	To pain	To pain
	None	None
Verbal response	Oriented	Age-appropriate vocalization, smile, or orientation to sound; interacts (coos, babbles); follows objects
	Confused, disoriented	Cries, irritable
	Inappropriate words	Cries to pain
	Incomprehensible sounds	Moans to pain
	None	None
Motor response	Obeys commands	Spontaneous movements (obeys verbal command)
	Localizes pain	Withdraws to touch (localizes pain)
	Withdraws	Withdraws to pain
	Abnormal flexion to pain	Abnormal flexion to pain (decorticate posture)
	Abnormal extension to pain	Abnormal extension to pain (decerebrate posture)
	None	None
Best total score		

Inschatten ernst hersenletsel

The Mayo Classification System for Traumatic Brain Injury Severity

James F. Malec, Allen W. Brown, Cynthia L. Leibson, Julie Testa Flaada, Jayawant N. Mandrekar, Nancy N. Diehl, and Patricia K. Perkins

Published Online: 24 Sep 2007 | <https://doi.org/10.1089/neu.2006.0245>

- Mayo classification system

A. Classify as **Moderate-Severe (Definite) TBI*** if one or more of the following criteria apply:

1. Death due to this TBI
2. Loss of consciousness of 30 minutes or more
3. Post-traumatic anterograde amnesia of 24 hours or more
4. Worst Glasgow Coma Scale full score in first 24 hours < 13 (unless invalidated upon review, e.g., attributable to intoxication, sedation, systemic shock)
5. One or more of the following present: • Intracerebral hematoma, • Subdural hematoma, Epidural hematoma, Cerebral contusion, Hemorrhagic contusion, Penetrating TBI (dura penetrated), Subarachnoid haemorrhage, Brain Stem Injury

If none of Criteria A apply, classify as **Mild (Probable) TBI** if one or more of the following criteria apply:

1. Loss of consciousness of momentary to less than 30 minutes
2. Post-traumatic anterograde amnesia of momentary to less than 24 hours
3. Depressed, basilar or linear skull fracture (dura intact)

If none of Criteria A or B apply, classify as **Symptomatic (Possible) TBI** if one or more of the following symptoms are present:

Blurred vision; Confusion (mental state changes); Dizziness; Focal neurologic symptoms; Headache; Nausea

Inschatten ernst hersenletsel

Criteria	Mild	Matig	Ernstig
Glasgow coma schaal*	13-15	9-12	3-8
Bewustzijnsverlies	< 30 minuten	30 minuten tot 24 uur	> 24 uur
Posttraumatische amnesie	0-1 day	1 tot 7 dagen	> 7 of meer dagen
Beeldvorming	Normaal	Normaal of abnormaal	Normaal of abnormaal

* Beste score in 24u

Tabel naar Brasure et al. 2012; adapted from Centers for Disease Control and Prevention 2015

- Onderzoek naar andere diagnostische middelen om prognose mee te bepalen (bijv. biomerkers, genetische analyses, innovatieve (beeldvormings)technieken)
> wel in studieverband, (nog) niet in klinisch gebruik (McLaughlin 2023; Maas et al. 2017; Caliendo et al. 2021)

Prognostische factoren voor herstel

Letsel-gerelateerde factoren
<ul style="list-style-type: none">- Aard, plaats en ernst van het letsel- Secundaire gevolgen zoals epilepsie, uitval hersenzenuwen, hormoondeficiënties,....- Bijkomende lichamelijke problemen: bewustzijnsstoornis, orthopedisch, conditie,...- wekedelenletsels, sensorische beschadigingen, orgaanletsels- Neuro-anatomische en – fysiologische herstelprocessen
Persoonlijke factoren
<ul style="list-style-type: none">- Leeftijd- Pre-morbide Intelligentie en opleidingsniveau- Geslacht- Persoonskenmerken, waaronder vaardigheden tot coping- Middelengebruik- Premorbide aanwezige problemen
Externe factoren
<ul style="list-style-type: none">- Ondersteuning door directe omgeving- Sociaal-economische situatie- Vaardigheden tot coping bij ouders (en broers en zussen)- Functioneren van het gezin- Toegang tot hulpbronnen
Revalidatie

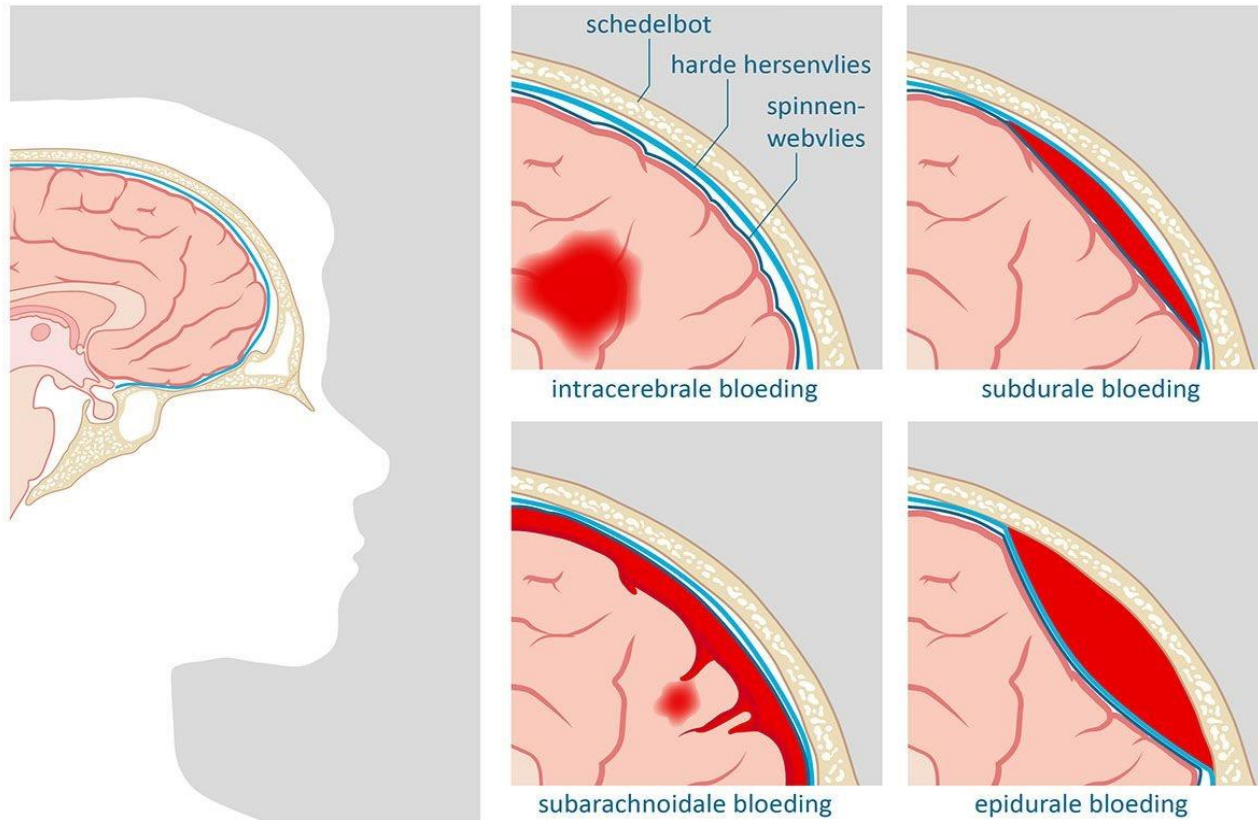
Tabel, aangepast naar Hadders-Alga M e.a. Kinderrevalidatie. Koninklijke Van Gorcum 2015; p400

Letselgerelateerde factoren

- Aard, plaats en ernst van het letsel
 - Focale hersenschade vs diffuse hersenschade
 - Locatie hersenletsel

Letselgerelateerde factoren

- Focale hersenschade
 - Contusie, subdurale bloeding, epidurale bloeding,...



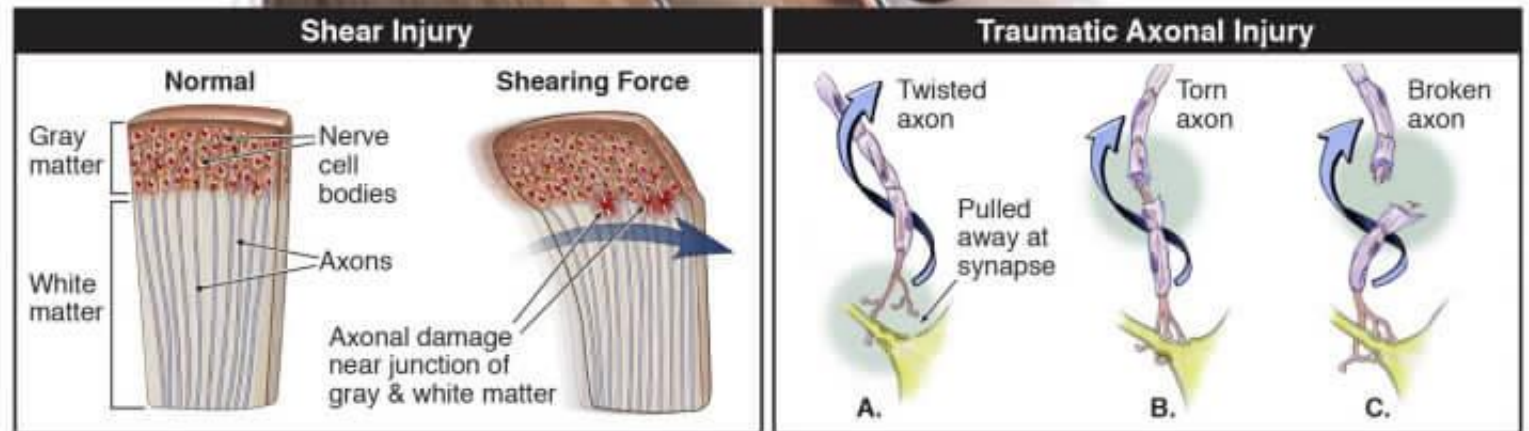
CAVE:

- Acut bloedverlies
- Overdruk
- Verstoorde bloedtoevoer getroffen/naastliggende gebieden > ischemie

Letselgerelateer

- Focale hersenschade
- Diffuse hersenschade
 - Typisch veroorzaakt door snelheidsgerelateerde traumata
 - ‘Hersenschudding’ = milde vorm van diffuse hersenschade
 - Diffuse axonale schade = ernstige vorm van diffuse hersenschade, ontstaat door wrijvingskrachten in overgang witte/grijze stof
 - Typische locatie: overgang grijze-witte stof, corpus callosum, hersenstam

Mechanism of Brain Trauma



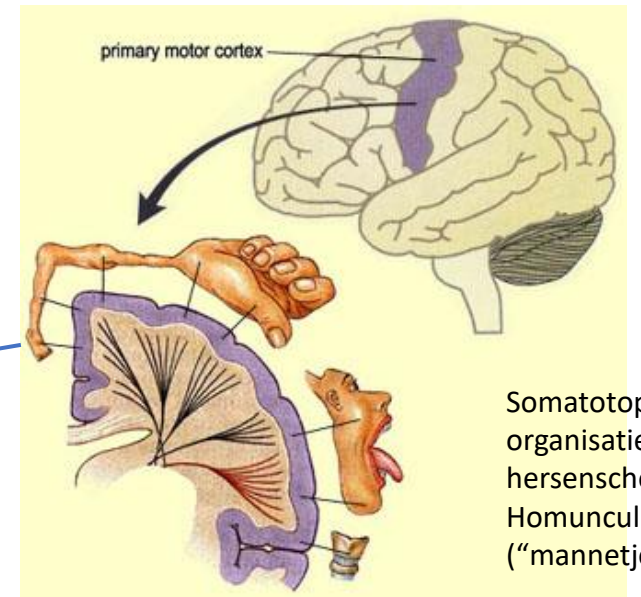
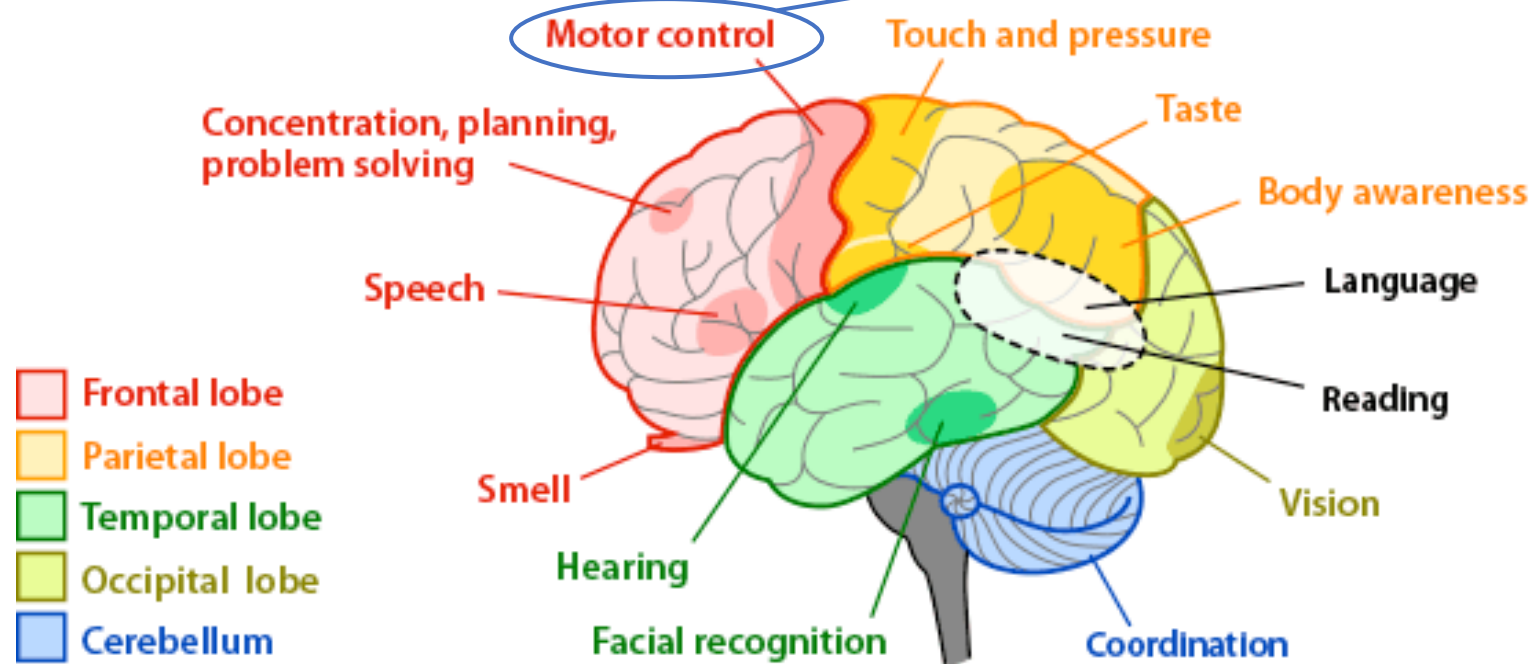
Letselgerelateerde factoren

- Aard, plaats en ernst van het letsel
 - Focale hersenschade vs diffuse hersenschade
 - Locatie hersenletsel

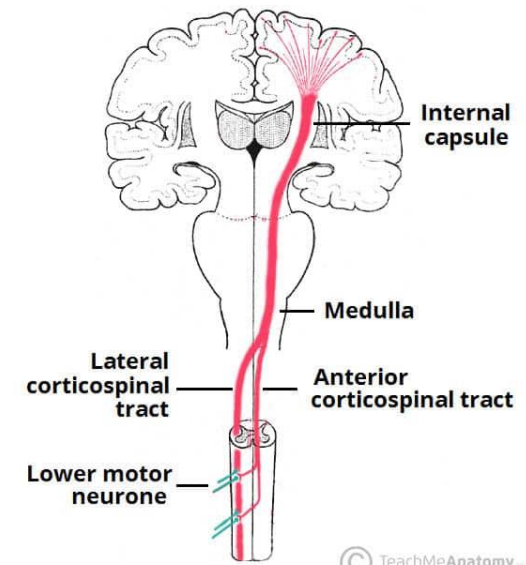
- Diepe locatie van letsel (vmlk basale ganglia/hersenstam), meer DAI, groter volume letsel ~ minder goede outcome (Suskauer et al. 2009)
- Midline shift en subduraal hematoom
 - > ophoping bloed en zwelling die hersenen uit het midden duwt
 - > negatieve invloed op prognose op 6 maanden (Husson et al. 2010)
- Diffuse axonale schade (Van Eijck et al. 2018)
 - Risico op negatieve outcome is 3x hoger dan zonder DAI;
 - Per gradatie van DAI OR 2,9 voor negatieve outcome.
 - Voornamelijk locatie van corpus callosum toont relatie met negatieve outcome, alsook letselvolume
 - Soms toch positieve outcome ondanks hoge graad DAI

Letselgerelateerde factoren

- Aard, plaats en ernst van het letsel
 - Focale hersenschade vs diffuse hersenschade
 - **Locatie hersenletsel:** motoriek



Somatotopische organisatie hersenschors: Homunculus ("manneltje")


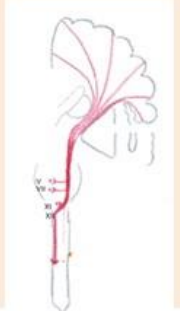



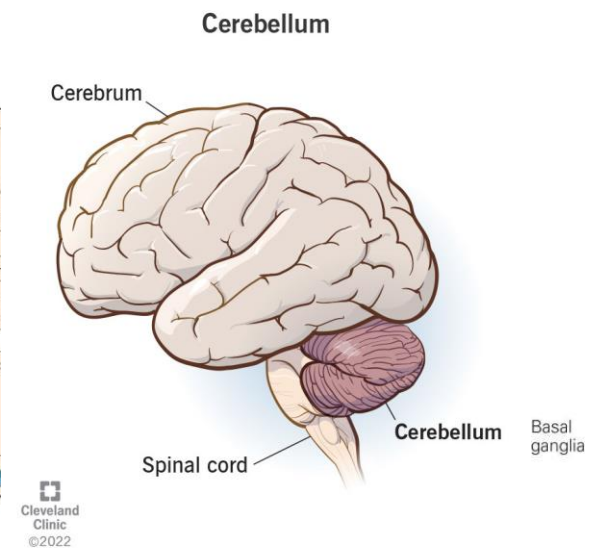
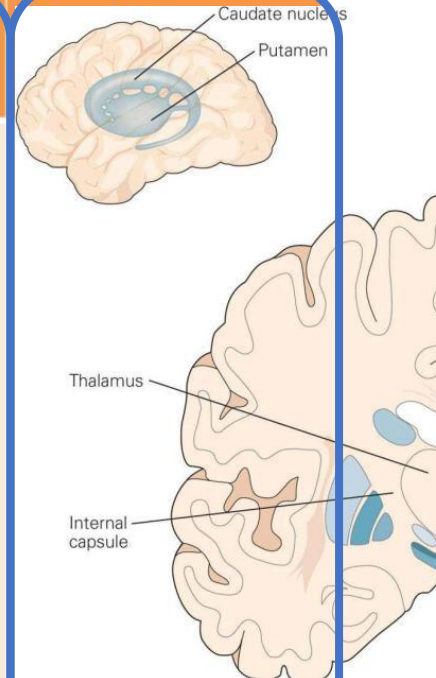
Tractus Pyramidalis (Piramidebaan)

Motorische gevolgen van hersenletsel

Patronen

B

(Pre) frontaal kwab	Pyramidebaan	Basale ganglia
<p>Planningsproblemen Volgorde Anticipatie</p> 	<p>Hypertonie Spasticiteit Vleugelen Circumductie Scharen benen Tenenloop Vuistjes Babinski</p> 	<p>Te traag Te veel bewegingen: -Ritmisch -Afwijkende stand -Schokkerig</p> 



Cleveland Clinic ©2022



Motorische gevolgen van hersenletsel

- Ondanks frequent voorkomen, relatief weinig literatuur over motore gevolgen hersenletsel op lange termijn.
- Literatuur die er is focust vooral op grove motoriek en invloed op functionaliteit, veel minder over welke specifieke motore gevolgen (Corrigan et al. 2023)
- Mild hersenletsel
 - Vooral geassocieerd met evenwicht en coordinatiemoeilijkheden (Gera et al. 2018; Lin et al. 2015)
 - Meestal verbetering in eerste dagen tot weken post-hersenletsel, hoewel in klein deel nog blijvende moeilijkheden op langere termijn (Chmielewski et al. 2021)
 - De Beaumont et al. (2011): vertraagde motorische uitvoeringssnelheid en verstoorde posturale controle tot 9 maanden post-mild TBI bij universitaire football spelers, die werden vergeleken met gezonde controlestudenten

Motorische gevolgen van hersenletsel

- Matig-Ernstig hersenletsel

- Vooral geassocieerd met spastische paralyse, coördinatiemoeilijkheden met posturale instabiliteit, gangabnormaliteiten, verminderde fijne motoriek (Walker et al 2010)
- 78% van patiënten met matig-ernstig hersenletsel hebben enige vorm van beperking ivm grove motoriek tijdens acute revalidatie (Walker et al 2010)
- Meeste functionele motore recuperatie gebeurt binnen 6 maanden na hersenletsel, geen significante functionele verbetering in tweede deel van eerste revalidatiejaar (Swaine et al. 1996; Agrawal et al 2014; Patil et al. 2017; Sandhaug et al. 2015; Hart et al. 2014)
- Veel patiënten zullen terug leren stappen – 73% op 5 maanden na hersenletsel (Katz et al 2004)
 - Positief predictieve factoren: jonge leeftijd, mogelijkheden bij opname, kortere duur PTA
- 30% van patiënten rapporteert gangmoeilijkheden tot 2 jaar na matig-ernstig hersenletsel (Dikmen et al. 1993)
- 25% van patiënten rapporteert motore moeilijkheden 4 jaar na ernstig hersenletsel, waarvan 43% op vlak van evenwicht (Jourdan et al. 2016)

- Intensieve kinesitherapie

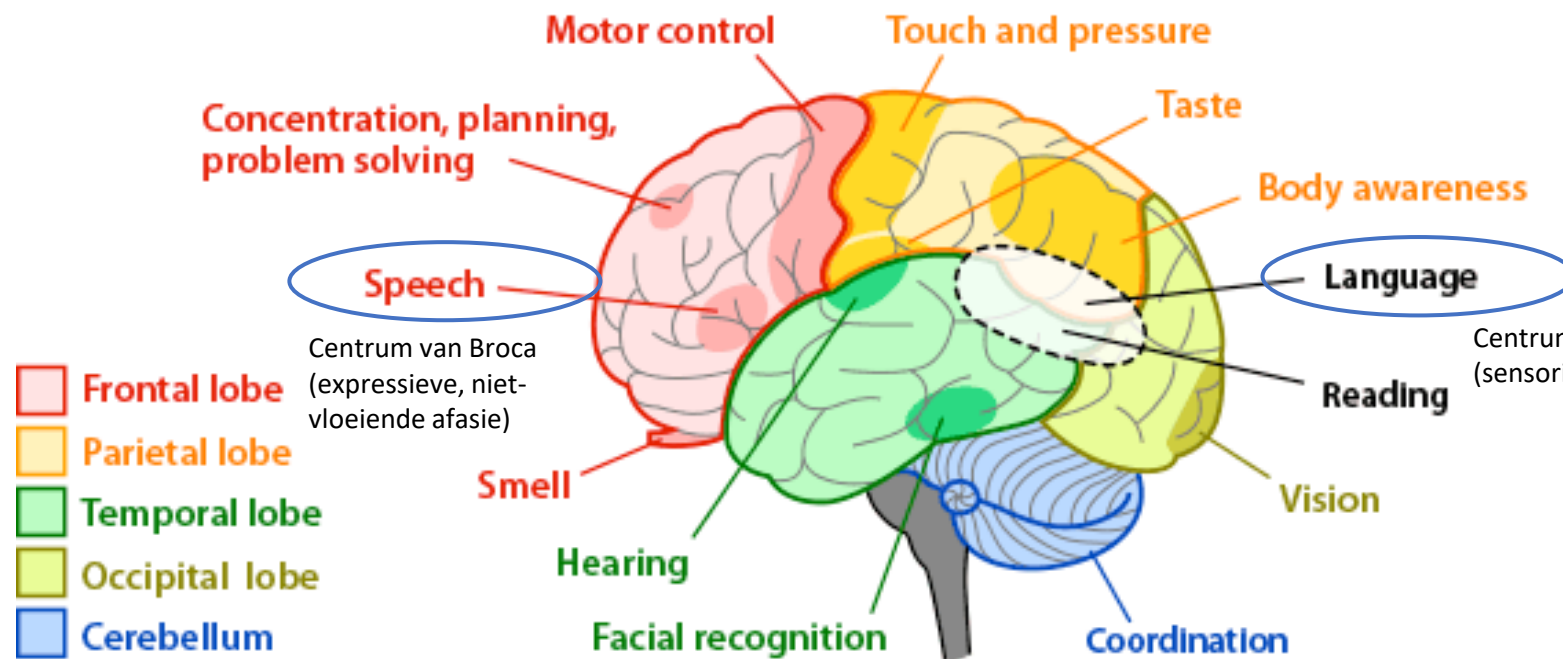
- Niet alleen invloed op lichaamssturing/coördinatie maar ook positieve effecten op neuroplasticiteit (Hortobagyi et al. 2022) en cognitieve functies (Contreras-Osorio, et al 2022; Northey et al 2017)

Letselgerelateerde factoren

- Aard, plaats en ernst van het letsel
 - Focale hersenschade vs diffuse hersenschade
 - **Locatie hersenletsel** : taal- en spraakstoornis

In praktijk vaak gemengde problematiek spraak/taal

Taalfunctie in 95% van bevolking in linker hemisfeer (= dominante hemisfeer)



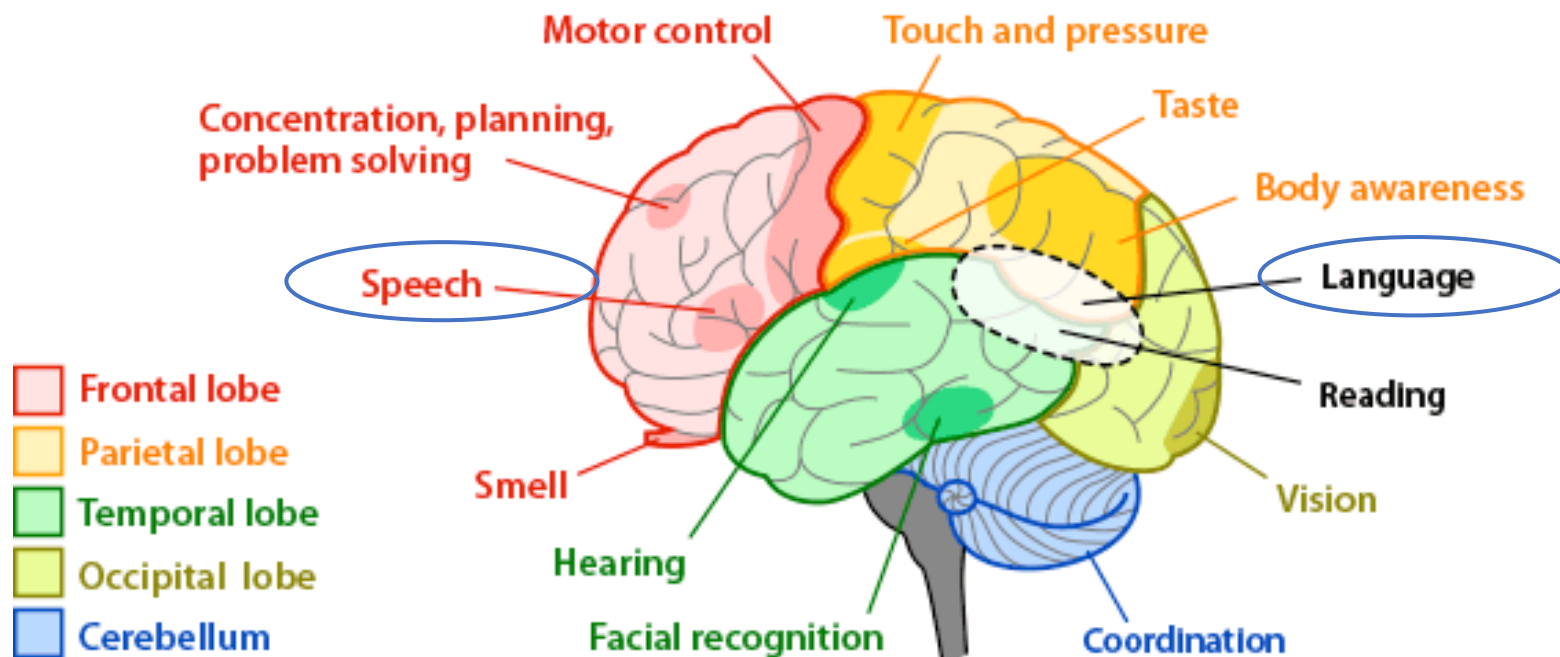
Afasie= taalstoornis

<>

Dysarthrie =sprakstoornis
(verstoring motoriek mond/stembanden)

Letselgerelateerde factoren

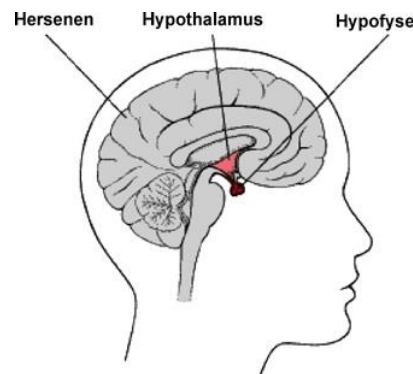
- Aard, plaats en ernst van het letsel
 - Focale hersenschade vs diffuse hersenschade
 - **Locatie hersenletsel** : taal- en spraakstoornis



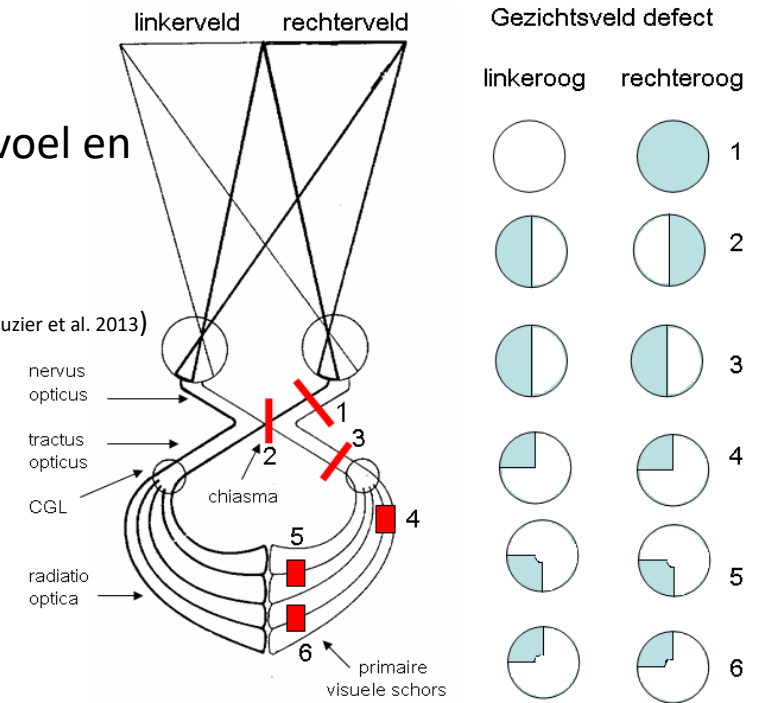
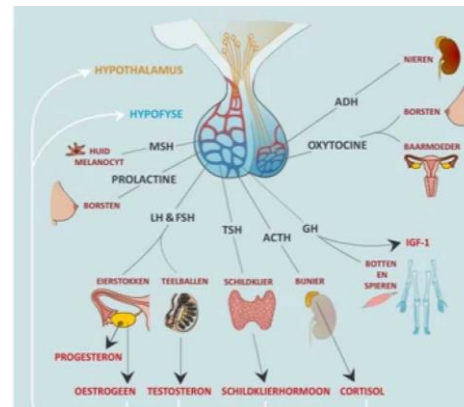
- +/- 20% kinderen met hersenletsel hebben taalstoornis (Ewing-Cobbs et al., 1987)
- Zeer uiteenlopende deficits mogelijk (voornamelijk verbale vloeiendheid, vertraagde verwerkingsnelheid, inprentingsproblemen, vertraagde evolutie woordenschat) (Ewing-Cobbs et al.)
- Premorbide taalmogelijkheden > beschermde factor voor betere recuperatie (Wetherington & Hooper 2006)
- Cave: Invloed van cognitieve functies op taalgebruik (bijv geheugen, executieve functies,..) (Sullivan et al. 2010)

Letselgerelateerde factoren

- Aard, plaats en ernst van het letsel
 - Focale hersenschade vs diffuse hersenschade
 - Locatie hersenletsel
- Secundaire gevolgen
 - Bewustzijnsstoornis
 - Lesionele epilepsie (70% van pt met TBI- Kochanek et al 2019)
 - Uitval hersenzenuwen: reuk, oogbewegingen en pupilreflexen, gevoel en motoriek gelaat/mond/nek, autonoom zenuwstelsel
 - Hormonale deficiënties: Elektrolyten, schildklier, puberteit, groeihormoon, ACTH.. (5-61% van pt met TBI – Reifschneider et al. 2015; Casano-Sancho et al. 2017; Lauzier et al. 2013)



Hypothalamo-hypofysaire as



Letselgerelateerde factoren

- Aard, plaats en ernst van het letsel
 - Focale hersenschade vs diffuse hersenschade
 - Locatie hersenletsel
- Secundaire gevolgen
 - Bewustzijnsstoornis
 - Lesionele epilepsie (70% van pt met TBI- Kochanek et al 2019)
 - Uitval hersenzenuwen: reuk, oogbewegingen en pupilreflexen, gevoel en motoriek gelaat/mond/nek, autonoom zenuwstelsel
 - Hormonale deficiënties: Elektrolyten, schildklier, puberteit, groeihormoon, ACTH..
 - Aspecifieke, vaak voorkomende lichamelijke klachten na NAH

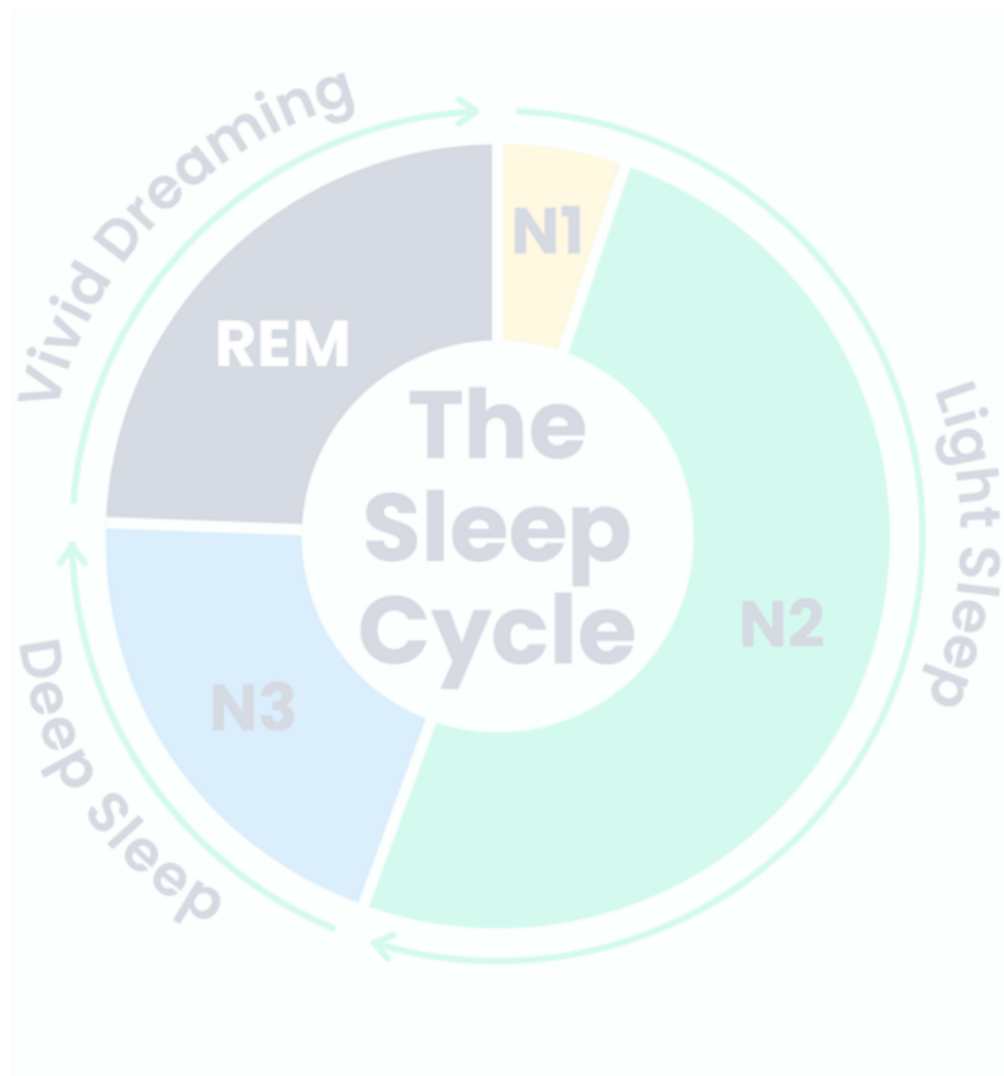
Aspecifieke, vaak voorkomende lichamelijke klachten na NAH

- Slaapproblemen:

- 68% van patiënten in reva na NAH hebben slaapproblemen (Makley et al. 2008), 25% op langere termijn (Colantano et al. 2004)
- Tgv pathofysiologische veranderingen, medicatie, toedienen nachtelijke zorg,.. (Duclos et al. 2015)
- Belangrijke gevolgen op vlak van cognitie, gedrag/gemoed, fysieke mogelijkheden, pijn (Roehrs et al. 2006)
- Aanpak: Oorzakelijke factoren (comorbiditeiten) behandelen, slaaphygiëne, CGT, pharmacotherapie (Silver et al 2019)

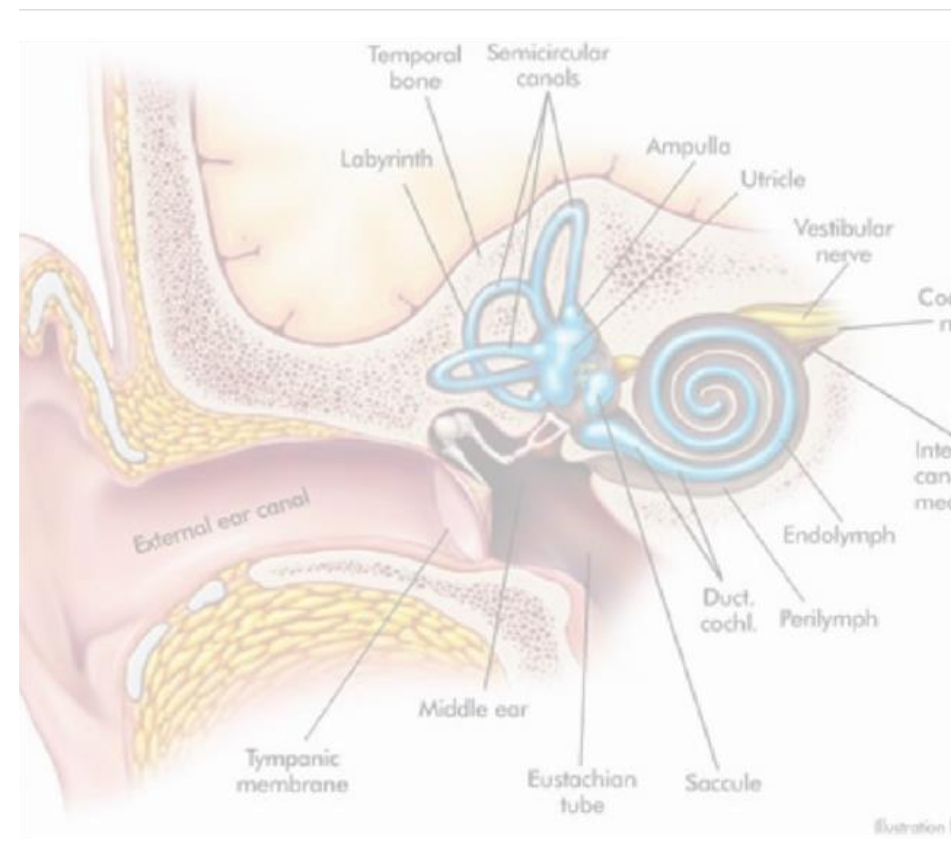
- Vermoeidheid:

- 32-73% van patiënten met traumatisch hersenletsel klagen van vermoeidheid (vs 29% algemene populatie) (Beaulieu-Bonneau , 2012)
- Fysieke vermoeidheid vs mentale vermoeidheid
- Tgv letsel zelf (DAI, verminderde excitabiliteit motore cortex, hypopituitarisme) en/of secundair aan slaapprobleem, pijn, depressie,..
- Onafhankelijke predictor van verlies van functioneren na hersenletsel (Juangst et al 2013), voorbeschiktheid voor psychiatrische aandoeningen (Englander et al 2010)
- Aanpak: Complex. Aanpassing levensstijl, leren monitoren van eigen fysieke en psychische grenzen, comorbiditeiten aanpak indien van toepassing



Aspecifieke, vaak voorkomende lichamelijke klachten na NAH

- **Posttraumatische hoofdpijn:** (Silver et al. 2019)
 - Geen diagnose, maar symptoom van één of meerdere oorzaken die ontrafeld dienen te worden, plus beïnvloed door pre-existente variabelen (pijnbeleving, pre-existente pijn,..)
 - Langere duur > meer kans op secundaire gevolgen bij slaapproblemen, cognitieve stoornissen, persoonlijkheidsveranderingen, psychiatrische comorbiditeiten,..
 - Verscheidene types hoofdpijn kunnen optreden tgv hersenletsel, met diverse werkingsmechanismen als oorzaak (musculoskeletaal/cervicogeen, neuralgisch, spanning, migraine, medicatie..)
 - Tijdig oppikken en correct behandelen >> prognostisch belangrijk
- **Vestibulaire problemen:**
 - Vestibulaire dysfunctie (McCrory et al. 2013)
 - > Verstoorde sensorische input naar hersenen
 - > (Draai)duizeligheid, evenwichtsproblemen
 - Overlap met cognitieve en psychosociaal beïnvloedende factoren
 - Significante impact op herstelproces (Yang et al. 2007)



Letselgerelateerde factoren

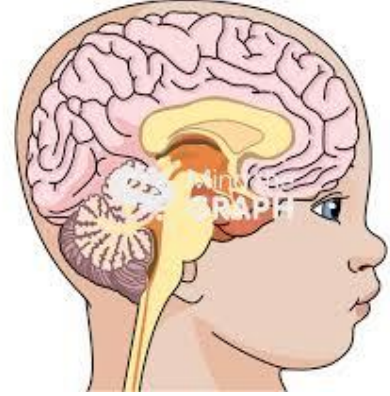
- Aard, plaats en ernst van het letsel
 - Focale hersenschade vs diffuse hersenschade
 - Locatie hersenletsel
- Secundaire gevolgen
 - Bewustzijnsstoornis
 - Lesionele epilepsie
 - Uitval hersenzenuwen: reuk, oogbewegingen en pupilreflexen, gevoel en motoriek gelaat/mond/nek, autonoom zenuwstelsel
 - Hormonale deficiënties (Verstoring HPA-as)
 - Aspecifieke, vaak voorkomende lichamelijke klachten na NAH
- Bijkomende lichamelijke problemen die herstel beïnvloeden
 - Orgaanschade, infecties, orthopedische letsels, voortschrijdende neurodegeneratieve ziekte, conditie..
- **Neuro-anatomische en –fysiologische herstelprocessen, plasticiteit**
>> stabiliseren van vitale parameters + vroegtijdig starten van revalidatie

Prognostische factoren voor herstel

Letsel-gerelateerde factoren
<ul style="list-style-type: none">- Aard, plaats en ernst van het letsel- Secundaire gevolgen zoals epilepsie, uitval hersenzenuwen, hormoondeficiënties,....- Bijkomende lichamelijke problemen: bewustzijnsstoornis, orthopedisch, conditie,...- wekedelenletsels, sensorische beschadigingen, orgaanletsels- Neuro-anatomische en – fysiologische herstelprocessen
Persoonlijke factoren
<ul style="list-style-type: none">- Leeftijd- Pre-morbide Intelligentie en opleidingsniveau- Geslacht- Persoonskenmerken, waaronder vaardigheden tot coping- Middelengebruik- Premorbide aanwezige problemen
Externe factoren
<ul style="list-style-type: none">- Ondersteuning door directe omgeving- Sociaal-economische situatie- Vaardigheden tot coping bij ouders (en broers en zussen)- Functioneren van het gezin- Toegang tot hulpbronnen
Revalidatie

Tabel, aangepast naar Hadders-Alga M e.a. Kinderrevalidatie. Koninklijke Van Gorcum 2015; p400

Leeftijd van verwerving hersenletsel

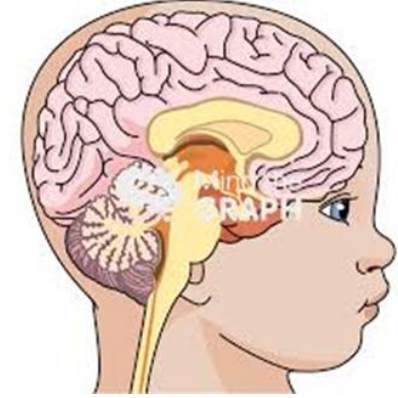


Jongere kinderen hebben een verhoogde kwetsbaarheid

Hersenen zijn nog onvolgroeid op moment van schade

De meeste vaardigheden zijn nog niet aangeleerd

Leeftijd van verwerving hersenletsel

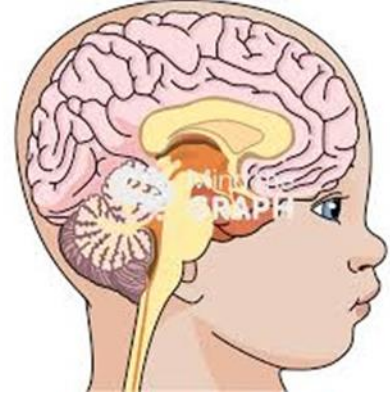


Het neuronale systeem waarmee het kind in de toekomst vaardigheden moet aanleren is beschadigd

Het **Kennard principe** dat stelt dat hersenen van jonge kinderen beter bestand zijn tegen de gevolgen van hersenletsel omwille van een grotere plasticiteit **klopt niet**

Baby's en kleuters onder 7j zijn meer kwetsbaar dan kinderen boven 7j (Anderson & Moore)

Leeftijd van verwerving hersenletsel



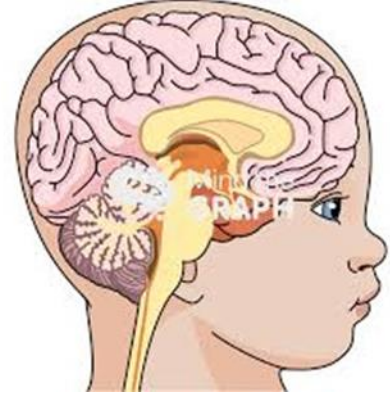
Risico: Growing Into Deficit

Nadat een kind in eerste instantie goed lijkt te herstellen kunnen er op latere leeftijd in nieuwe ontwikkelingsfasen restverschijnselen opduiken.

Beschadigde gebied in de hersenen is immers nog niet tot volle functie uitgegroeid

Op latere leeftijd zijn er complexere ontwikkelingstaken waartoe het kind op jonge leeftijd nog niet toe werd uitgedaagd.

Leeftijd van verwerving hersenletsel



Onderzoek toont aan dat kinderen die op jonge leeftijd hersenletsel oplopen een verhoogd risico hebben op cognitieve, fysieke, psychologische en sociale problemen.

Hoe jonger de leeftijd waarop het letsel ontstaat, hoe vlakker de onderwijsloopbaan (Ewings-Cobbs, 2004)

Hoe vroeger een pediatrische beroerte, hoe groter de onderwijskundige uitdagingen later (Max, 2010)

Prognostische factoren voor herstel

Letsel-gerelateerde factoren
<ul style="list-style-type: none">- Aard, plaats en ernst van het letsel- Secundaire gevolgen zoals epilepsie, uitval hersenzenuwen, hormoondeficiënties,....- Bijkomende lichamelijke problemen: bewustzijnsstoornis, orthopedisch, conditie,...- wekedenletsels, sensorische beschadigingen, orgaanletsels- Neuro-anatomische en – fysiologische herstelprocessen
Persoonlijke factoren
<ul style="list-style-type: none">- Leeftijd- Pre-morbide Intelligentie en opleidingsniveau- Geslacht- Persoonskenmerken, waaronder vaardigheden tot coping- Middelengebruik- Premorbide aanwezige problemen
Externe factoren
<ul style="list-style-type: none">- Ondersteuning door directe omgeving- Sociaal-economische situatie- Vaardigheden tot coping bij ouders (en broers en zussen)- Functioneren van het gezin- Toegang tot hulpbronnen
Revalidatie

Tabel, aangepast naar Hadders-Alga M e.a. Kinderrevalidatie. Koninklijke Van Gorcum 2015; p400



Pre-morbide functioneren

Om de uitkomst van een revalidatietraject beter te begrijpen is informatie over het pre-morbide functioneren cruciaal.

Uit onderzoek blijkt immers dat een beter pre-morbide functioneren een positieve impact heeft op de outcome van het revalidatieproces. Het is belangrijk om tijdens het revalidatieproces in te spelen op sterktes die voor het letsel reeds aanwezig waren.

Anderzijds kunnen reeds vooraf bestaande problemen de uitkomst van het revalidatieproces negatief beïnvloeden (Howarth, 2016).



Pre-morbide functioneren

Pre-morbide beperkingen zijn gerelateerd aan een slechtere outcome

Pre-morbide competenties, de graad van adaptief gedrag en een positieve copingstijl zijn beschermend en herstel-bevorderend

Intelligentie en cognitieve reserve zijn predictoren voor het niveau van de cognitieve vaardigheden na het letsel (Donders 2019)



Pre-morbide functioneren

Sterkere pre-morbide schoolse vaardigheden voorspellen betere resultaten voor lezen, spellen, rekenen en begrijpend lezen na een hersenletsel (Catroppa 2007, Arroyos-Jurado, 2000)

Kinderen met een mild traumatisch hersenletsel die vooraf reeds een diagnose hadden van ADHD, leerstoornissen of angststoornissen hebben meer tijd nodig om terug te keren naar school dan zij die geen ontwikkelingsstoornis hebben (Martin, 2021)



Pre-morbide functioneren

Jongeren die reeds meerdere keren een hersenletsel opliepen of hersenschuddingen doormaakten, hebben een minder goed cijfergemiddelde achteraf op school (Lowry, 2019)

Een onderzoek van Renaud (2019) toonde aan dat een minder goede outcome inzake “activiteiten en participatie” bij kinderen en jongeren 6 maanden na het verwerven van een mild TBI in verband kan gebracht worden met pre-morbide problematisch gedragsmatig functioneren.

Prognostische factoren voor herstel

Letsel-gerelateerde factoren
<ul style="list-style-type: none">- Aard, plaats en ernst van het letsel- Secundaire gevolgen zoals epilepsie, uitval hersenzenuwen, hormoondeficiënties,....- Bijkomende lichamelijke problemen: bewustzijnsstoornis, orthopedisch, conditie,...- wekedelenletsels, sensorische beschadigingen, orgaanletsels- Neuro-anatomische en – fysiologische herstelprocessen
Persoonlijke factoren
<ul style="list-style-type: none">- Leeftijd- Pre-morbide Intelligentie en opleidingsniveau- Geslacht- Persoonskenmerken, waaronder vaardigheden tot coping- Middelengebruik- Premorbide aanwezige problemen
Externe factoren
<ul style="list-style-type: none">- Ondersteuning door directe omgeving- Sociaal-economische situatie- Vaardigheden tot coping bij ouders (en broers en zussen)- Functioneren van het gezin- Toegang tot hulpbronnen
Revalidatie

Tabel, aangepast naar Hadders-Alga M e.a. Kinderrevalidatie. Koninklijke Van Gorcum 2015; p400



Externe factoren

Een minder gunstig familiaal functioneren en een lagere sociaal economische status geeft minder goede outcome op ICF domein “activiteiten en participatie” (Renaud, 2019)

Hebben een negatieve impact op outcome:

- maladaptief gezinsfunctioneren (Yeates 2004 en 2010)
- strenge, autoritaire opvoedingsmethoden (Narad, 2019)
- lagere socio-economische status (Hackman en Farah, 2009)



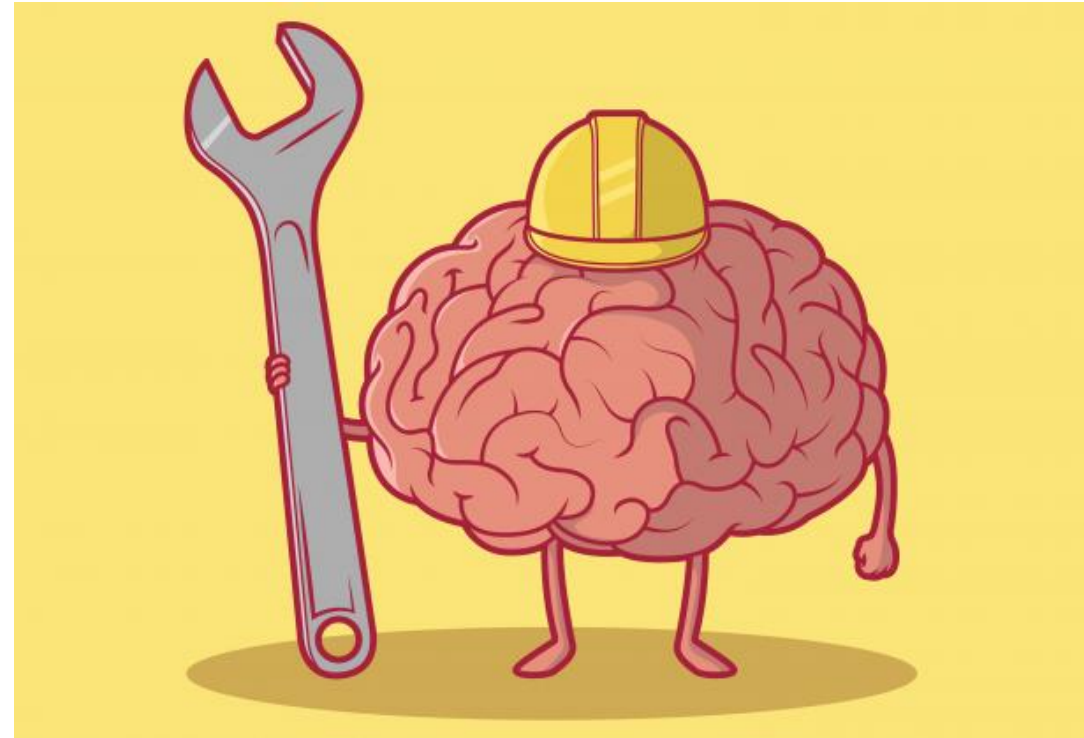
Externe factoren

Wat voor alle kinderen geldt, geldt des te meer voor kinderen met NAH:

- positief gezinsklimaat (Crook, 2024)
- emotionele ondersteuning
- aanbod van voldoende leermogelijkheden, hulpmiddelen en kansen
- opvoedingsstijl die inspeelt op pedagogische noden en zich aanpast aan behoeften van kind met NAH, rationeel is, aanmoedigend en autonomie stimuleert.

Gevolgen van een niet aangeboren hersenletsel

- Anatomisch niveau
- **Functionieniveau**
 - **mentale functies**
 - sensorische functies en pijn
 - taal en spraak
 - autonome functies
 - bewegen
- Activiteiten en participatie



Gevolgen van een NAH bij kinderen en jongeren op functieniveau

- Mentale functies

- bewustzijn

- **cognitie**

- gedrag

- persoonlijkheid





Gevolgen voor mentale functie: “cognitie”

De cognitieve domeinen die het meest getroffen worden:

- executief functioneren
- snelheid van informatieverwerking
- aandacht
- verbaal geheugen
- vloeïendheid
- planning
- probleemoplossend vermogen (Vanderlind, 2022)



Gevolgen voor mentale functie: “cognitie”

Executief functioneren:

Algemeen gesteld gaat dit over vaardigheden om gedachten, gedrag en emoties te reguleren, taakinitiatie- en afhandeling, probleemoplossing en cognitieve flexibiliteit.

Bij kinderen gaat het voornamelijk om cognitieve flexibiliteit en inhibitie. → aangezien de hersenen nog in volle ontwikkeling zijn komen lange termijn gevolgen o.v.v. executief functioneren mogelijk pas op latere leeftijd (adolescentie) tot uiting.



Gevolgen voor mentale functie: “cognitie”

Er is een grote correlatie tussen

- de ernst van een traumatisch hersenletsel en de mate waarin de cognitieve functie is aangetast
- de ernst van een infarct op kinderleeftijd en de mate waarin de cognitieve functie is aangetast
- het tijdstip van verwerven van het letsel (ongeacht de oorzaak) en de cognitieve gevolgen: hoe vroeger, hoe ernstiger

Bacteriële neurologische infecties zoals meningitis brengen een verhoogd risico op cognitieve lange termijn gevolgen met zich mee (Vanderlind,2022)



Gevolgen voor mentale functie “cognitie”

In de literatuur is er eensgezindheid over de cognitieve gevolgen van matige tot ernstige hersenletsels bij kinderen en jongeren:

- Persisterende intelligentiestoornissen (Königs, 2015)
- Vertraagde informatieverwerking (Sonneville)
- Opstarten en plannen van doelgerichte activiteiten (Levin, Chapman, 2000)
- Probleemoplossend vermogen
- Aandacht en concentratie (Lloyd, 2015)
- Geheugen en inprenting (Levin, 2002 Van Heugten, 2006)
- Taal en spraak: (Anderson, 2001; Brookshire, 2000)

Gevolgen voor de mentale functie “cognitie”



Critici stellen dat de meeste studies die onderzoek doen naar lange termijn gevolgen van NAH bij kinderen en jongeren niet gecontroleerd hebben voor pre-morbide functioneren, familiale achtergrond of socio-economische status (Yeates, 1997).

Het risico op verwondingen zou kunnen samenhangen met pre-morbide psycho-sociale factoren (Durkin 1994, Yeates, 1997) of reeds aanwezige neurocognitieve kwetsbaarheden die maken dat deze kinderen net kwetsbaarder zijn voor het oplopen van een hersenletsel.



Gevolgen voor de mentale functie “cognitie”

Vanuit de klinische praktijk stellen wij echter vast dat subtiele neurocognitieve gevolgen van een mild hersenletsel op jonge leeftijd tot problemen kan leiden op latere leeftijd.

Er is sprake van een onderschatting van de mogelijke gevolgen van een “licht” hersenletsel met een ogenschijnlijk goed herstel op basis van voornamelijk fysieke vorderingen.

Onderzoek (Heim 2017): experimenteel muisonderzoek

Muizen met “mild” hersenletsel vertonen ondanks fysiologisch, neurologisch en motorisch herstel blijvende cognitieve beperkingen.

Gevolgen voor de mentale functie “cognitie”



Erik Hermans (2020): Van de 19.000 kinderen en jongeren in Nederland die jaarlijks een hersenletsel oplopen kampen er 4.000 met cognitieve en gedragsproblemen.

Dit zijn vrijwel alle kinderen met matig tot ernstig hersenletsel en zo'n 20% van de kinderen met een “licht hersenletsel”.

Daarom spreken we beter niet meer van een “licht” hersenletsel



Gevolgen voor de mentale functie “cognitie”

“Omdat schade vaak pas tijdens de ontwikkeling van het brein aan het licht komt is het verstandig om het kind periodiek op te volgen op het ontstaan van beperkingen” (Ruijs, 1990; Hermans, 2020)

“Het kinderbrein ontwikkelt zich, een kind van vier gebruikt andere hersenfuncties dan een twaalfjarige”

Er is nood aan meer systematisch onderzoek en predictiemodellen o.b.v. biomarkers om de lange termijn gevolgen van “licht” hersenletsel te kennen.



Gevolgen voor de mentale functie “cognitie”

Neuropsychologisch onderzoek op meerdere momenten tijdens het opgroeien kan stoornissen opsporen in bvb informatieverwerking en complexere aandachtfuncties.

Deze stoornissen kunnen immers leerstoornissen veroorzaken of problemen in sociale omgang.

Lichte cognitieve defecten die vastgesteld zijn op zeer jonge leeftijd kunnen op latere leeftijd toch een belangrijke impact hebben wanneer meer complexe taken verwerkt moeten worden

Gevolgen van een NAH bij kinderen en jongeren op functieniveau

- Mentale functies

- bewustzijn

- cognitie

- gedrag

- persoonlijkheid



Gevolgen voor de mentale functie “gedrag”

Na een NAH kunnen gedragsproblemen optreden ten gevolge van:

- De beschadiging van aansturende hersenstructuren
- Stress, angst, onzekerheid, intrapsychische processen
- Reacties van en op omgeving



Gevolgen voor de mentale functie “gedrag”

Na een NAH kunnen gedragsproblemen optreden ten gevolge van:

- **De beschadiging van aansturende hersenstructuren**



Bij terugkeren bewustzijn:

- verstoring gedrags-regulerende processen
- interne prikkeling
- cognitieve verwarring
- waarnemingsstoornissen
- reacties op ontwaken in onbekende omgeving



Gedragsproblemen als gevolg van:

Gevolgen voor mentale functie: “cognitie”

De cognitieve domeinen die het meest getroffen worden:

- executief functioneren
- snelheid van informatieverwerking
- aandacht
- verbaal geheugen
- vloeiendheid
- planning
- probleemoplossend vermogen

- probleemoplossend vermogen
- planning



Externaliserend probleemgedrag

Traumatisch HL: 12-23% OOG en gedragsstoornissen

Herseninfarct: minder evidentie voor externaliserend G problematiek

Terugval in jonger gedrag

Ontremmingen, onvoorspelbaar gedrag, inhibitieproblemen

Agressieve ontlading

(Vanderlind,2022)



Internaliserend probleemgedrag

Incidentie 6-15% bij hersenletsel i.v.m. 5% in gewone populatie

THL: 20-25% PTS, angst, depressie

Mild THL: angstsymptomen dalen na verloop van tijd

Ernstig THL: angst kan toenemen na verloop van tijd

Meer angstproblemen bij kinderen met letsel op jonge lftd

Meer depressieve symptomen bij jongeren met letsel op adol. lftd



Internaliserend probleemgedrag

Internaliserende problemen komen in hogere mate voor bij kinderen en jongeren na infarct

Binnen 5 jaar na stroke:

14-31%: ontwikkeling van angststoornis

24-31%: stemmingsstoornis

21%: persoonlijkheidsverandering



Gevolgen voor de mentale functie “gedrag”

Na een NAH kunnen gedragsproblemen optreden ten gevolge van:

- De beschadiging van aansturende hersenstructuren
- **Stress, angst, onzekerheid, intrapsychische processen**
- Reacties van omgeving



Onzekerheid en angst die gepaard gaat met nieuwe situatie waarin het kind zich bevindt

Confrontatie met alles wat het (nog) niet kan tijdens revalidatie

Frustraties

Risico op ontwikkelen van faalangst

Verhoogde levensstress: prominente risicofactor voor ontwikkeling van psychiatrisch lijden

Ziekte-inzicht?



Gevolgen voor de mentale functie “gedrag”

Na een NAH kunnen gedragsproblemen optreden ten gevolge van:

- De beschadiging van aansturende hersenstructuren
- Stress, angst, onzekerheid, intrapsychische processen
- **Reacties van omgeving**



Belang van wijze waarop omgeving reageert

Geen inadequaat gedrag uitlokken of bekrachtigen

Opletten met verwenning

Belang van support systeem



Gevolgen van een NAH bij kinderen en jongeren op functieniveau

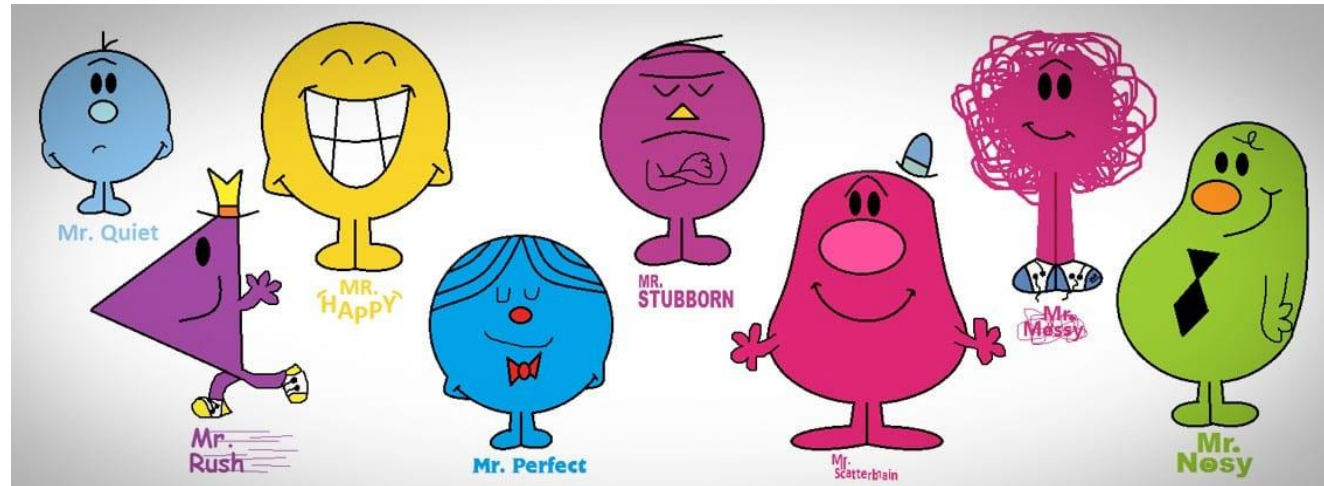
- Mentale functies

- bewustzijn

- cognitie

- gedrag

- persoonlijkheid

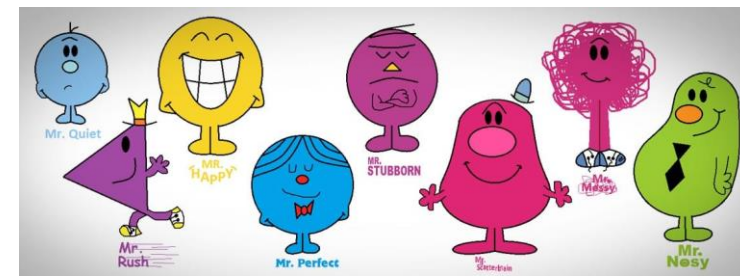


Gevolgen voor de “persoonlijkheid”

Een NAH kan aanleiding zijn voor veranderingen in de persoonlijkheid van het kind/jongere (Hawley, 2004)

De persoonlijkheid bij jonge kinderen is nog niet volledig gevormd, waardoor het moeilijk is om dan al van persoonlijkheidsstoornissen te spreken (Vandermeulen, 1997)

Vroeger reeds bestaande persoonlijkheidstrekken worden sterker benadrukt na NAH (Boelen, 2010)

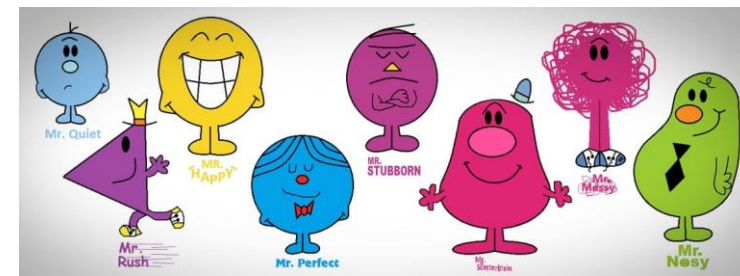


Gevolgen voor de “persoonlijkheid”

Risico op het ontstaan van een nieuwe psychiatrisch ziektebeeld (NPZ) na NAH is reëel.

Kans op NPZ is groter bij kinderen met mild en matig HL die reeds pre-morbide een psychiatrisch beeld vertoonden

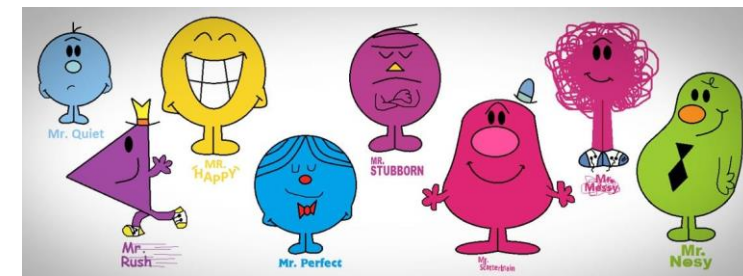
Kans op NPZ is groter bij kinderen met ernstig hersenletsel
(Jeffrey, 2022)



Gevolgen voor de “persoonlijkheid”

Psychiatrische problematieken bij een hersenletsel zijn zeer uiteenlopend.

De enige psychiatrische stoornis die specifiek is na het oplopen van een traumatisch hersenletsel is de “**persoonlijkheidsverandering**”



Gevolgen van een niet aangeboren hersenletsel

- Anatomisch niveau
- Functieniveau
 - mentale functies
 - sensorische functies en pijn
 - taal en spraak
 - autonome functies
 - bewegen
- **Activiteiten en participatie**

Gevolgen van NAH voor **Activiteiten en Participatie**

Er is weinig geweten over de impact van een **mild** hersenletsel bij kinderen en jongeren.

Kenmerkend:

- heterogeniteit
- onzichtbaarheid

Gevolgen van NAH voor **Activiteiten en Participatie**

De meeste informatie is beschikbaar over populatie met ernstige en aanhoudende problemen, die in het vizier blijven van de gezondheidszorg in de chronische fase.

Gevolgen van NAH voor **Activiteiten en Participatie**

Onderwijs en scholing

Kinderen en jongeren, opgenomen in ziekenhuis na blessure hebben groter risico dan controlegroepen op minder goede schoolresultaten o.v.v. rekenen, lezen, spelling, grammatica en schrijven (Michell 2021)

Kinderen met hersenletsel hebben in vergelijking met kinderen met louter orthopedisch letsel minder goede schoolse resultaten (Prasad 2017; Kingery 2017)

Gevolgen van NAH voor **Activiteiten en Participatie**

Onderwijs en scholing

Matig tot ernstig HL: negatieve invloed op schoolloopbaan

Beschadiging van taalgebieden: persisterende en chronische impact op schoolresultaten (Ewing-Cobbs 2004, Arrayos-Jurado, 2000)

Mild/matig hersenletsel: minder cognitieve en academische problemen, maar in USA is aangetoond dat IIn met hersenschudding lagere cijfergemiddeldes behalen op school (Lowry 2019)

Gevolgen van NAH voor **Activiteiten en Participatie**

Onderwijs en scholing

69% van jongeren met traumatisch hersenletsel hebben 7 jaar na letsel nog steeds nood aan speciale onderwijsondersteuning (Kingery 2017)

USA: 25% van kinderen met milde en meer ernstige THL komt in speciaal onderwijs terecht en 40% doen schooljaren over of krijgen aanpassingen aan het curriculum (Vassel-Hitier, 2019)

Gevolgen van NAH voor **Activiteiten en Participatie**

Onderwijs en scholing

Kinderen met mild of matig THL krijgen in de eerste 2 jaren na letsel weinig tot geen extra schoolse ondersteuning.

In een zes-jarige follow-up studie bleek toename aan nood schoolondersteuning naarmate de tijd na het letsel vordert. Dit heeft te maken met hogere academische eisen, die een groter appel doen op executieve vaardigheden (Prasad 2017)

Deze trend toont een onderschatting en niet onderkenning van de speciale noden van kinderen met mild tot matig hersenletsel

Gevolgen van NAH voor **Activiteiten en Participatie**

Onderwijs en scholing

Jongeren met traumatisch hersenletsel maken tot 3 keer minder dan de gewone populatie hoger onderwijs af (Anderson 2009)

Het niet voltooien van hoger onderwijs heeft negatieve impact op latere tewerkstellingskansen (Kinsella 1997)

Take home messages

Kinderen die op jonge leeftijd hersenletsel verwerven zijn **kwetsbaar**

Zorg na ontslag uit ziekenhuis voor (interdisciplinaire) begeleiding, behandeling, revalidatie en/of opvolging - **zorgcontinuïteit**

Zorg voor **neurocognitieve screening** van kinderen met mild hersenletsel

Zorg voor **emotionele opvang** van het kind en voor **opvoedkundige begeleiding** van ouders

Ondersteun **coping-vaardigheden** bij kind en ouders

Zorg voor een positief en verrijkend leefklimaat **op lange termijn**

Zorg voor een **traject op maat**

Uitnodiging — Donderdag 14 november 2024

Alleen — Samen



www.revapulderbos.be

De kracht van gespecialiseerde kinderrevalidatie

Episcreening **GETUIGENISSEN** Epilepsie **Interdisciplinair**
SCHOOL TIJDENS REVALIDATIE **Samen zonder woorden** FNSS
Tracheaanule **ADEMHALINGSREVALIDATIE** Alleen Samen NAH
Non-verbale therapieën **Hersentumoren** Verbinden
EEN AANVAL KOMT NOOIT ALLEEN Versterken CRPS **Teamwork**

Programma en inschrijven: www.revapulderbos.be