

# Pediatrische neurochirurgie: state-of-the-art behandeling vergt multidisciplinaire aanpak

dr. Alexander Verhaeghe // dienst Neurochirurgie

dr. Lieven Ameye, dr. Steven Cnudde // dienst Anesthesie en kritische zorgen

dr. Gwen Swennen // dienst Mond-, kaak- en aangezichtschirurgie

dr. Wim Decaluwe // dienst Kindergeneeskunde en dienst Neonatale intensieve zorgen

dr. Shari Anseeuw // dienst Kindergeneeskunde

Pediatrische neurochirurgie is een brede subspecialisatie binnen de neurochirurgie waarbij er enerzijds specifieke chirurgie noodzakelijk is, maar anderzijds ook een intense samenwerking met verschillende andere (sub)specialisaties vereist is. Het AZ Sint-Jan Brugge AV heeft ter zake heel wat expertise in huis.

## State of the art

De behandelingsopties en technieken binnen de dienst Neurochirurgie van het AZ Sint-Jan Brugge AV zijn *state-of-the-art*. Zo gebruiken de kinderneurochirurgen onder andere elektromagnetische navigatie als een soort gps-systeem voor de hersenen. Ze voeren transfontanellaire echografie uit om tijdens de ingrepen het draintraject te optimaliseren en hebben speciale pediatrische schedelklemmen met kussentjes om het hoofd te fixeren (zie Fig. 1.). De dienst past ook endoscopische neurochirurgie toe waarbij chirurgen via één klein boorgat in de schedel bepaalde hersenoperaties heel precies kunnen uitvoeren.



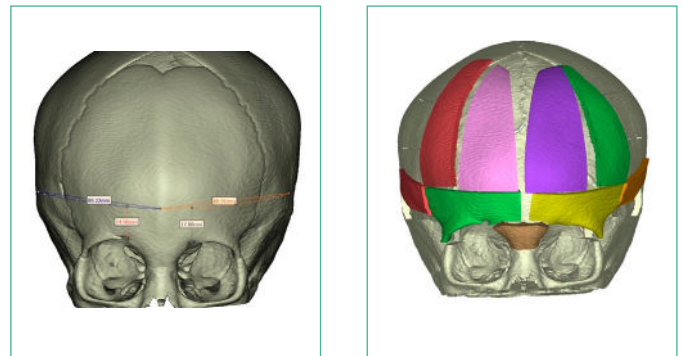
▲ Fig. 1. De kinderneurochirurgen gebruiken speciale pediatrische schedelklemmen met kussentjes om het hoofd te fixeren tijdens ingrepen

## Schedelmisvormingen

De gespecialiseerde kinderneurochirurgen behandelen zeer diverse ziektebeelden, maar een groot deel van de patiënten heeft een schedelmisvorming. Het merendeel van deze misvormingen betreft een goedaardige positiegebonden afplatting van het achterhoofd wat zich vanzelf (eventueel met hulp van een helmpje) herstelt. Daarnaast heeft een deel van die patiëntjes echter een craniosynostose of een te vroege sluiting van de schedelnaden. Bij deze groep patiënten is een chirurgische ingreep meestal noodzakelijk.

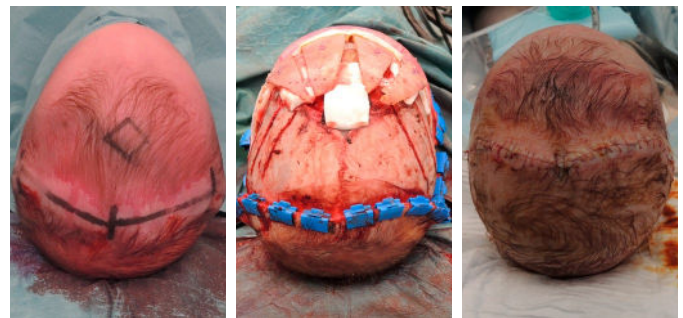
Typische synostosen zijn de bootschedel (scafocefalie) en de wigschedel (trigonocefalie). Artsen opereren een baby met een scafocefalie doorgaans op de leeftijd van vier maanden door middel van resectie van de verbeende naad. Een trigonocefalie

vergt een uitgebreidere ingreep waarbij de neurochirurg samen met de MKA-arts een uitgebreide craniofaciale remodellering uitvoert op de leeftijd van tien maanden (zie Fig 2. en Fig 3.).



▲ Fig 2. en Fig 3. Vooraanzicht 3D-schedel van een baby van 10 maanden met een trigonocefalie en 3D virtuele planning van de schedel remodellering

De MKA-arts bereidt deze operatie virtueel voor in 3D aan de hand van een CT-scan die drie weken voor de ingreep plaatsvindt. In het 3D-model staan virtuele zaaglijnen en virtuele botfragmenten in functie van de meest ideale craniofaciale remodellering. Artsen krijgen 3D geprinte richtlijnen waarmee ze de virtuele planning peroperatief vlot op de baby kunnen overbrengen. Dit leidt niet enkel tot hele mooie resultaten, maar verkort ook de operatietijd en beperkt het bloedverlies (zie Foto 1., Foto 2. en Foto 3.).



▲ Foto 1., Foto 2. en Foto 3. Peroperatief bovenaanzicht van de schedel van een baby van 10 maanden met een trigonocefalie voor de insnede (Foto 1.), na uitgebreide craniofaciale remodellering volgens de 3D virtuele planning (Foto 2.) en na hechten (Foto 3.)

## Spina bifida

Ondanks de inname van foliumzuur tijdens de zwangerschap, kan spina bifida niet altijd vermeden worden. Bij deze kinderen dient er binnen de 24 uur na de geboorte een MRI met aansluitend een ingreep uitgevoerd te worden om het open rugje te sluiten (zie Foto 4 en 5.). Na de ingreep staat

er een spina-team klaar voor de verdere revalidatie van het pasgeboren kind.

### Schedelfracturen

Uiteraard blijft de pediatrie populatie niet gespaard van trauma's. Dit varieert van een kleine schedelfractuur tot een typische 'pingpong'-fractuur na bijvoorbeeld een bevalling met vacuümpomp (zie Foto 6.). Voor een kleine schedelfractuur is er geen chirurgische ingreep vereist. Een pingpong fractuur kunnen artsen opereren via een kleine incisie.

Soms komen ook zware trauma's voor waarbij het noodzakelijk is om subduraal bloed te spoelen via boorgaatjes. Ook uitgebreide trepanaties met al dan niet terugplaatsen van het schedelluik komen in deze zware gevallen voor.

### Andere pathologieën

Voor de behandeling van pediatrie patiënten met een kwaadaardige hersentumor werkt de dienst Neurochirurgie sinds 1 januari 2023 samen met het UZ Gent.

Een deel van de patiënten heeft ook last van spasticiteit. Indien een medicamenteuze behandeling niet voldoende is, plaatst de neurochirurg een kleine katheter in de durale zak. Deze katheter is verbonden met een Baclofenpomp die zich onderhuids in de buik bevindt. Artsen kalibreren deze pomp tot op de microgram nauwkeurig voor optimale spasticiteitscontrole.

Tot slot behandelen de neurochirurgen ook kinderen met allerlei afwijkingen en gezwellen van schedel en hoofd huid zoals aplasia cutis en dermoidcyste van de schedel. Ook spinale problematiek, infectieuze pathologie (bv. subduraal empyeem), chiari malformaties en arachnoïdale cystes komen voor.

### Intensieve zorgen

Voor kinderen op de dienst Anesthesie en kritische zorgen is een gestructureerde aanpak inclusief strikte neurologische monitoring essentieel voor snel postoperatief herstel.

Het multidisciplinaire team controleert regelmatig vitale functies, bewustzijnsstatus en beheert nauwgezet de neurochirurgische drains. In specifieke situaties monitoren ze ook de intracraniele druk. Een correct neurologisch bilan omvat ook patiënt-specifieke pijnbestrijding en stabilisatie op ademhalings-, bloedcirculatie- en metabool niveau. Indien nodig gebeurt aanvullende beeldvorming, met een focus op minimalisering van stralingsblootstelling (bijvoorbeeld NMR).

Alleen door deze multidisciplinaire aanpak kunnen alle facetten van de pediatrie neurochirurgische zorg naadloos op elkaar aansluiten met het zieke kind centraal.

### Neonatale intensieve zorgen

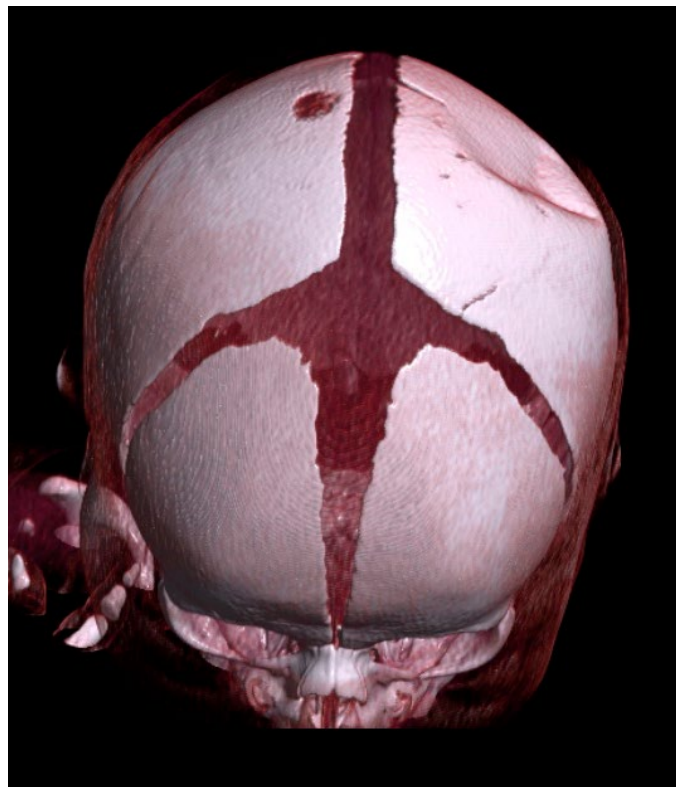
Neurochirurgische interventies op de dienst Neonatale intensieve zorgen (NIC) zijn hoofdzakelijk gerelateerd aan vroeggeboorte. Congenitale aandoeningen en traumatologie zijn zeldzamere indicaties.

### EXTREEM PREMATUREN

Van de 2166 pasgeboren baby's die de laatste vijf jaar op de dienst terecht kwamen, waren er 150 minder dan 28 weken oud. Deze extreem prematuren hebben een belangrijk risico op



▲ Foto 4. en 5. Sacrale spina bifida (meningocele) bij een pasgeborene preoperatief en vier weken postoperatief (Foto 5.)



▲ Foto 6. Een typische 'pingpong' fractuur

ontwikkelingsstoornissen later. De neurologische morbiditeit kan zich situeren op motorisch, verstandelijk, sensorieel en sociaal vlak.

Motorische problemen zijn vooral geassocieerd met bloedingen in de hersenholten of intraventriculaire bloedingen (IVH). Afhankelijk van hun grootte krijgen die bloedingen een score van graad 1 (beperkt) tot graad 3. Bij elke graad van bloeding kan een veneus infarct ontstaan in het hersenweefsel rond de ventrikels (periventriculair). Dit werd vroeger graad 4 genoemd. Indien de bloeding zich beperkt tot de laterale ventrikels (graad 2 of 3) hoeft dit op latere leeftijd geen gevolgen te hebben. Eén tot drie weken na de bloeding kan post-hemorragische ventrikel dilatatie (PHVD, een vorm van hydrocefalie) ontstaan. Bij een periventriculair



▲ Foto 7. Voorbereiding plaatsing Rickham-reservoir bij een prematuur van 800 gram met hydrocefalie

infarct treedt weefselverlies op met gevolgen op lange termijn, afhankelijk van de lokalisatie en de grootte van het infarct.

#### PERINATALE PREVENTIE

Er bestaat geen genezende behandeling voor intraventriculaire bloedingen (IVH). Preventie, beginnend voor de geboorte met voorbereidingen zoals longrijping door steroïden, is cruciaal. Na de geboorte is een holistische benadering met minimaal invasieve therapieën en ontwikkelingsgerichte zorg essentieel.

#### BEHANDELING PHVD

Voor post-hemorragische ventrikel dilatatie (PHVD) is er wel een behandeling, met name tijdelijke, al dan niet gevolgd door definitieve drainage. In de afgelopen vijf jaar heeft de dienst Neonatale intensieve zorgen 18 ingrepen uitgevoerd bij 16 patiënten. Ongeveer 22 % van de patiënten met graad 2 of 3 bloeding heeft een ingreep nodig.

De huidige behandeling van PHVD is agressiever dan voorheen. Er zijn immers aanwijzingen dat door vroeger interventie de kans op ontwikkelingsstoornissen later vermindert en gelijkwaardig wordt aan deze van patiënten zonder PHVD. Bovendien lijkt het dat in vergelijking met late behandeling permanente drainage minder vaak vereist is. Er wordt verondersteld dat de kans op herstel van heropname van cerebrospinaal vocht in de bloedbaan vergroot door vroeg in het ziekteproces de bloedafbraakproducten samen met het ventrikelvocht te verwijderen.

Vroeger was tijdelijke drainage alleen mogelijk met externe drains. Omdat het vaak de kleinste patiënten betreft, is langdurige externe drainage nodig vooraleer een definitieve drainage kan worden geplaatst. Vanwege de risico's en complexiteit van externe drainage voerde men de PHVD-behandeling dan ook later uit.



▲ v.l.n.r.: dr. Steven Cnudde, dr. Shari Anseeuw, dr. Alexander Verhaeghe, dr. Bram De Wulf, dr. Luc Cornette



▲ Foto 8. Anesthesie van een kind volgens het PROSA-beleid dat inzet op positieve communicatie en afleiding

### RICKHAM RESERVOIR

Sinds enkele jaren gebruikt de dienst een Rickham reservoir als alternatief voor tijdelijke, externe drainage in de behandeling van PHVD (zie Foto 7). De neurochirurg plaatst dit reservoir onderhuids en verbindt het met een ventrikeldrain. Het volstaat om dit reservoir dagelijks door te huid aan te prikken en gedurende een uur ventrikelvocht te verwijderen.

Bij een deel van de patiëntjes herneemt de normale liquorabsorptie zich. Bij een deel is in tweede tijd een definitieve ventriculoperitoneale shunt nodig. Die blijft levenslang ter plaatse en heeft frequente opvolging nodig want door de groei van het kind zal tot 50 % van de kinderen ooit een shuntrevisie nodig hebben.

Het Rickham reservoir heeft meerdere voordelen. Ten eerste kan de plaatsing van deze reservoirs al heel vroeg, zelfs in een semi-acute fase, gebeuren. Daarnaast is er minder kans op infectie en is er geen bijzondere verpleegkundige zorg nodig, behalve op de momenten van drainage.

Deze aspecten dragen bij tot een betere uitkomst op lange termijn voor deze extreem premature baby's met gecompliceerd verloop. De afgelopen vijf jaar plaatsten de neurochirurgen 12 Rickham reservoirs. Bij één patiënt trad infectie op en was tijdelijke externe drainage nodig. Slechts één patiëntje had definitieve ventriculoperitoneale drainage (VPD) nodig.

### Pediatrische neuroanesthesie

Pediatrische neuroanesthesie is een echte uitdaging voor de anesthesist. Het boeiende is dat in dit geval complexe chirurgie gekoppeld is aan patiënten van alle leeftijden: van extreem prematuren tot volgroeide tieners. Hierdoor moet de anesthesist zowel met de fysiologische veranderingen van het ontwikkelende kind rekening houden als ook met de actuele gezondheidstoestand en de aard van de chirurgische ingreep.

In de neurochirurgie komt een brede waaier van verschillende pathologieën aan bod en is een goede voorbereiding met een

preoperatieve evaluatie dus aangewezen. Sinds 1 mei 2023 komen de kinderen naar de vooropname eenheid (VOE) van het ziekenhuis voor een preoperatieve oppuntstelling. Daarnaast zal de anesthesist samen met de chirurg en NASAR-verpleegkundige (*Nursing Aid Specialized in Anesthesia-Resuscitation*) een anesthesieplan uitwerken om te anticiperen op mogelijke perioperatieve problemen zoals moeilijke intubaties bij bepaalde congenitale syndromen of massief bloedverlies.

Ondanks de complexiteit van narcose zet het team ook altijd in op een 'kindvriendelijke' en rustige inductie. Ze trachten dit niet alleen te doen bij één welbepaalde chirurgische discipline, maar overal in het ziekenhuis waar een kind in slaap moet (zie Foto 8.). Niemand heeft controle over het primaire letsel van de patiënt, maar het team kan wel het verschil maken door perioperatieve complicaties tijdig te herkennen en te behandelen, wat een grote invloed heeft op het resultaat.

### Pediatrie

Tot slot komen kinderen die een neurochirurgische ingreep ondergaan op de dienst Kindergeneeskunde terecht. De kinderneurologische opvolging gebeurt door dr. Shari Anseuw, die als kinderneuroloog ook verbonden is aan het UZ Gent en deel uitmaakt van het referentiecentrum voor *cerebral palsy* en het neuromusculair referentiecentrum.

Sinds enkele jaren zet de dienst actief in op een pijnarme en trauma-arme kinderafdeling binnen het PROSA-project<sup>1</sup>, waarbij PROSA staat voor procedurale sedatie en analgesie. De nadruk ligt op de connectie met het kind waarbij positieve communicatie en afleiding centraal staan. Daarnaast gebruiken artsen en verpleegkundigen pijnstillende en angstreducerende middelen zoals lokale pijnstilling, lachgas, virtual reality en intranasale medicatie. Zowel artsen, verpleegkundigen als pedagogisch medewerkers van de verschillende diensten krijgen een opleiding om de beste zorgen aan de jongste patiënten te bieden zowel voor, tijdens als na een ingreep.

### REFERENTIE

1. "Magie in de pediatrie: hoe pijn en angst kunnen verdwijnen", azlink 52, azlink.be