

De invloed van een osteopathische
behandeling van de Dura mater. op de motoriek
en de sociaal emotionele ontwikkeling van een kind

SACHA K. PRINS
APRIL 2007



**De invloed van een osteopathische
behandeling van de Dura mater, op de
motoriek en de sociaal emotionele
ontwikkeling van een kind.**

*Casestudie voorgedragen ter verkrijging van de
titel
Diploma in de Osteopathie (D.O.)
College voor Osteopatische Geneeskunde
Sutherland te Amsterdam*

- April 2007 -

Auteur : Sacha K. Prins
Promotor : Evert- Jan ten Ham D.O.

**Weten wat je van het leven wilt en het vervolgens kiezen brengt je
weer een stapje dichterbij weten wie je echt bent!**
(Darel Rutherford)

**to see a world
in a grain of sand
and a heaven
in a wild flower**

**hold infinity
in the palm
of your hand
and eternity
in an hour**

(William Blake uit R. Paul Lee, D.O.)

SAMENVATTING

In deze casestudie wordt een patiënt beschreven met een gestoorde grove motoriek en hoofdpijn. Als bijkomend effect is er tevens een positieve invloed op de sociaal emotionele ontwikkeling van het kind waargenomen.

Naar aanleiding van het eerste osteopatisch onderzoek en de interpretatie zijn wij tot de conclusie gekomen dat de dura mater spinalis als meest primaire dysfunctie naar voren is gekomen.

Het mobiliteitsverlies van de dura mater, verbonden via biomechanische, neurogene en vasculaire structuren met de rest van het lichaam, kan via deze structuren de klachten van de patiënt veroorzaakt hebben.

In deze casestudie is een verklaringmodel opgezet volgens de hierboven beschreven structuren.

De verbeterde mobiliteit van de dura mater, kan een mogelijke osteopatische verklaring zijn voor de verbeterde grove motoriek.

De dura mater kan invloed uitoefenen, via het epineurium en het perineurium van de uitredende zenuw, en is op deze manier in continuïteit met de fascia van de spier. De continuïteit van de dura mater met de rest van het lichaam verloopt via de fascia rond de spieren.

Vanuit de literatuur is gebleken dat de motoriek zich voorafgaand aan het sociaal emotioneel functioneren ontwikkeld. In deze casus zien we dat de herstelde mobiliteit van de dura mater via directe en indirecte weg de motoriek en het sociaal emotioneel functioneren tegelijk beïnvloed.

Hypothetisch zijn wij er bij deze patiënt vanuit gegaan dat er ten aanzien van de hoofdpijn, een verminderd wash-out fenomeen aanwezig is. De mobiliserende techniek van de dura mater heeft mogelijk een bijdrage kunnen leveren om de veneuze drainage van de intracraniale sinussen en de epidurale plexus te bevorderen.

De dura mater spinalis kan bij een toegenomen mobiliteit mogelijk haar functie als venolymfatische pomp beter uitoefenen. Via deze weg kan zij een bijdrage leveren aan een verbeterde veneuze drainage.

Het belang van een onbelemmerde circulatie, één van de osteopathische basisprincipes, geeft aan hoe belangrijk stroming is voor het lichaam. Hierdoor is het lichaam in staat tot zelfregulering/genezing. Wanneer de circulatie wordt belemmerd dan wordt het weefsel ziek.

De mogelijke synchondrosis sphenobasilaris (SSB) dysfunctie bij de geboorte kan een predisponerende factor hebben gespeeld in het ontwikkelen van de latere oclusieproblemen.

Concluderend kunnen wij zeggen dat naar aanleiding van de probleemstelling de behandeling van de dura mater een positief bijdrage heeft geleverd ten aanzien van de grove motoriek, de sociaal emotionele ontwikkeling, de hoofdpijn en de oclusieproblemen in deze casus.

INHOUDSOPGAVE

SAMENVATTING	iv
VOORWOORD	viii
1 INLEIDING	9
1.1 Aanleiding	9
1.2 Probleemstelling	9
1.3 Methodologie	9
1.4 Opbouw	10
2 BESCHRIJVING CASUS	11
2.1 Inleiding	11
2.2 Consult I	11
2.3 Consult II	13
2.4 Consult III	14
2.5 Consult IV	15
3 DURA MATER	17
3.1 Anatomie	17
3.2 Vascularisatie	21
3.3 Embryologie	22
3.4 Plaats van de dura binnen het osteopatisch concept	24
3.4.1 De vijf elementen	24
3.4.2 Reciproke spannings membraan	24
3.5 Wash-out fenomeen	27
3.5.1 Wash-out fenomeen en hoofdpijn	27
3.5.2 Wash-out fenomeen en de dura mater (spinalis)	28
3.5.3 Venolymfatische pomp	28
3.5.4 Liquor cerebrospinalis	29
4 SYNCHONDROSIS SPHENO BASILARIS (SSB)	30
4.1 Anatomie van de SSB	30
4.1.1 De fysiologische beweeglijkheid van het SSB	30
4.2. Embryologie van de Synchronodrosis Spheno Basilaris	31
4.3. Dysfuncties van het SSB	32
4.3.1 Compressie Synchronodrosis Spheno Basilaris	33
4.3.1.1 Het ontstaan van een compressie:	33
4.3.1.2 Relatie met het viscerocranium	34
5 HOOFDPIJN	36
5.1. Definitie, prevalentie en pathogenese van hoofdpijn	36

5.1.1 Definities	36
5.1.2 Prevalentie	37
5.1.3 Pathogenese	38
5.2 Etiologie	39
5.2.1 Traumata bij kinderen	39
5.2.2 Reciproke Spannings Membraan (RSM)	40
5.2.3 Uitdroging	40
5.2.4 Biomechanische visie	40
5.2.5 Os sacrum en os coxys	41
5.3. Hoofdpijn in relatie tot voeding en de bloed-hersenbarrière	41
5.3.1. Bloed-hersen barrière	41
6 ONTWIKKELING VAN DE MOTORIEK BIJ KINDEREN	44
6.1 Embryologie: Gastrulatie	44
6.1.1 Embryologie van het spierweefsel	44
6.2 Motorische ontwikkeling	45
6.2.1 Anatomie van de motoriek	45
6.2.2 De motorische ontwikkeling van het kind	48
6.3 Ontwikkeling van houding	50
6.4 Motoriek en de sociaal-emotionele ontwikkeling	52
7 BESCHOUWING EN AANBEVELINGEN	53
7.1 Beschouwing	53
7.2 Aanbevelingen	55
Literatuurlijst	56
BIJLAGEN	61
Bijlage I	62
Bijlage II	63
Bijlage III	64
Bijlage IV	65
Bijlage V	66
Bijlage VI	67

VOORWOORD

Via deze weg wil ik iedereen bedanken die betrokken is geweest bij het tot stand komen van deze casestudie.

Mijn speciale dank gaat uit naar mijn patiënt M.T. en zijn ouders (en partners), die het mogelijk hebben gemaakt om mij te verdiepen in dit onderwerp.

Evert-Jan ten Ham, wil ik bedanken voor de begeleiding tijdens het schrijven van de casestudy. In zijn drukke leven is ruimte geweest om mijn vragen te beantwoorden en mij bij te sturen tijdens het schrijven. Met name de positieve mails in de slotfase zijn van grote invloed geweest.

Rob Muts wil ik bedanken voor de afgelopen 6 studie jaren aan het College Sutherland. Als collega kan ik nu bij hem aankloppen tijdens mijn werk in het IMC en tijdens het Kinderspreekuur.

Ton van Loosbroek wil ik bedanken voor de begeleiding tijdens de co-therapeutschappen in het Integraal Medisch Centrum. Samen met Niels van Veen zijn zij degene geweest die mij hebben gesteund en gestuurd tijdens deze stageleerperiode.

Dikky van Klarwater, mijn moeder, wil ik bedanken voor haar visie op het taalkundig gebied. Zij heeft het mogelijk gemaakt om hetgeen wat ik wilde verwoorden ook helder op papier te zetten. Haar mentale en emotionele steun is van onschatbare waarde geweest.

Patricia Garcia Diaz, Tjeerd Meinardi en Robin Rayno wil ik bedanken voor het verzorgen van de lay-out.

Mijn studiegenoten, Dirk, Esther, Andreas en Niels, die een grote steun zijn geweest in de afgelopen 7 jaar, ben ik veel dank verschuldigd.

Mijn directe familie, vrienden en vriendinnen wil ik bedanken voor hun begrip en medeleven.

Blaricum, April 2007

1 INLEIDING

1.1 Aanleiding

De aanleiding voor het schrijven van deze casestudie is het behalen van de D.O. titel. Hiervoor heb ik mijn zesjarige opleiding aan College Sutherland, inclusief een stage jaar afgerond. De stage heeft plaatsgevonden in de periode van september 2005 tot en met juli 2006 in het Integraal Medisch Centrum te Amsterdam.

Deze casestudie betreft een patiënt, die ik onder behandeling heb gehad tijdens de co-therapeuschappen op het Integraal Medisch Centrum. Zijn voornaamste klachten zijn een storing in de grove motoriek en hoofdpijn. Als bijkomend effect is er tevens een positieve invloed op de sociaal emotionele ontwikkeling van het kind waargenomen.

Ik heb deze patiënt als casestudie gekozen enerzijds omdat er in de opleiding geringe aandacht is geweest voor de pediatrie, anderzijds omdat kinderen en hun osteopatische dysfuncties mij bijzonder interesseren.

Deze casestudie biedt de mogelijkheid om mij middels literatuurstudie te verdiepen in de motorische en sociaal-emotionele ontwikkeling van het kind. Naast mijn praktische ervaring tijdens het kinderspreekuur in het Integraal Medisch Centrum, heb ik met goed gevolg en met veel plezier, in maart 2007 de pediatrie opleiding bij Dhr. P. Dijs afgerond.

1.2 Probleemstelling

Naar aanleiding van de resultaten van de behandelingen en de ontwikkeling van M. is de volgende probleemstelling ontstaan:

- Wat is de osteopatische relatie tussen storingen in de grove motoriek en de hoge durale spanning in deze casus?
- Is de hoofdpijn bij deze patiënt een mogelijk gevolg van een verminderd wash-out fenomeen?

Subvraag die is ontstaan:

- Wat is de relatie tussen motoriek en sociaal emotioneel functioneren?

1.3 Methodologie

Er is gekozen voor een beschrijving en analyse van een casus. Ontbrekende informatie en mogelijke verklaringen zijn via studie in osteopatische en wetenschappelijke literatuur nader onderzocht.

1.4 Opbouw

De casestudie is als volgt opgebouwd:

- **Hoofdstuk 2**

Dit hoofdstuk geeft een beschrijving van de casus, het osteopatisch onderzoek en de behandelingen.

- **Hoofdstuk 3**

In dit hoofdstuk zijn de dura mater en de structuren, die een relatie met de dura mater hebben, uitvoerig beschreven vanuit de anatomie en embryologie. Het wash-out fenomeen en het venolymfatische pompmechanisme worden eveneens beschreven en verklaard.

- **Hoofdstuk 4**

In dit hoofdstuk is de synchondrosis sphenobasilaris (SSB) vanuit de anatomie en embryologie beschreven. De osteopatische dysfuncties en de mogelijke gevolgen van een SSB dysfunctie komen in dit hoofdstuk aan bod.

- **Hoofdstuk 5**

In dit hoofdstuk is een beknopt overzicht van een aantal vormen van hoofdpijn, hun ontstaanswijze en het mechanisme van de bloed-hersenbarrière beschreven.

- **Hoofdstuk 6**

In dit hoofdstuk is de ontwikkeling van de motoriek bij kinderen beschreven.

- **Hoofdstuk 7**

Dit hoofdstuk geeft een overzicht van de osteopatische verklaringen in de vorm van een beschouwing.

2 BESCHRIJVING CASUS

2.1 Inleiding

Naam	:	M.T.
Geboortedatum	:	9 februari 1995
Geboorteplaats	:	Leiden
Geslacht	:	man
Leeftijd	:	12 jaar
Sport	:	waterpolo
Medicijngebruik	:	geen

Klacht:

- Storing in de grove motoriek en hoofdpijn

Diagnose orthopedagoog

- Dyslexie

Voorgeschiedenis:

- Sinds baby-tijd is er een voorkeurshouding, waarbij moeder a-symmetrie van het gezicht heeft opgemerkt.
De voorkeurshouding is, met goed resultaat, behandeld d.m.v. fysiotherapie.
- M. is onder behandeling van een orthopedagoog voor spellingsdyslexie en bij een fysiotherapeut voor de storing in de grove motoriek.

2.2 Consult I

21 mei 2006

Anamnese:

- een normale bevalling binnen 8 uur
- 4 mnd: (baby)fysiotherapie om de voorkeurshouding te corrigeren.
- een a-symmetrie van het aangezicht opgemerkt door moeder na 6 maanden
- M. is laat begonnen met kruipen en heeft niet veel gekropen
- M. liep met 1 ½ jaar
- M. heeft traag gewisseld met zijn denten decidui.
- M. heeft spellingsproblemen.
- M. loopt scheef, volgens zijn moeder “ als een krabje”.
- M heeft 1 keer per 2 maanden hoofdpijn waarbij het hele hoofd bonkend aanvoelt. Geen nausea.
- M. heeft 1 keer per 2 maanden kinderfysiotherapie, sinds het begin van de behandeling is er weinig verandering. Wel is M. soepeler geworden. Aan het looppatroon is echter niets veranderd.
- M. heeft snel vermoeide voeten

- M. heeft weinig adem en is snel moe tijdens het hardlopen
- M. klaagt over steken in de rechter zij tijdens het lopen
- M. was traag met lezen, dit gaat nu goed
- M. is onder behandeling voor spelling bij een orthopedagoog/psycholoog.
- eind 2006: controle bij de orthodontist om de occlusieproblemen aan de linker kant te beoordelen. Nu wordt daar geen actie op ondernomen.

Osteopathische Onderzoeksgegevens.

Notatie:

Geen spanning: 0
 Lichte spanning: +
 Matige Spanning: ++
 Hoge spanning: +++

Inspectie:

- Lopen: M. loopt met een Trendlenburg links
- Stand: M. heeft een hoge spanning op het posterieure statische kettingsysteem (++++)
- M. staat met een lichte flexie van de rechter knie
- M. is licht adipeus

Onderzoek:

Fasciale testen:

- Stand: globale fasciale test a-dynamisch t.h.v de thoracale wervelkolom (TWK)
- Zit: de globale fasciale richting is naar rechts anterior
- Lig: het sacrum oefent invloed uit op het glijvlak van de dunne darm en het sigmoid.

Parietaal:

- Artt. Coxae: hypermobiliteit in exortatie en endorotatie
- Os coxys: heeft een deviatie naar links.
- Ischiocrurale groep: links 30° > rechts verkort.

Visceraal:

- Dunne darm: alle hoeken gesloten
- Hoge spanning (++++) op de nierfascia rechts > links
- Lever: mobiliteit g.b.
- Duodenum: interne rotatie

Craniaal:

- SSB: compressie (++++)
- Platy basia: fixatie links frontaal
- Os temporale: interne rotatie

- Os occiput: interne rotatie
- Os frontale: interne rotatie
- Os ethmoidale: interne rotatie
- Vomer: interne rotatie
- Dura mater: hoge spanning (+++)
- CRI: ter hoogte van frontale weinig aanwezig

Verantwoording:

- Vanuit de inhibitie testen is naar voren gekomen dat de dura mater de meest dirigerende dysfunctie is.

Behandeling:

- Mobiliseren, met twee osteopaten, van de extracraniële membranen via het sacrum en het occiput, concentrisch en excentrisch.

Advies aan M.:

- Geen of weinig zoet gebruiken
- 1,5 liter water drinken per dag
- M. heeft een oefening in zit mee gekregen om zijn posterieure statische ketting te rekken.

2.3 Consult II

25 juni 2006

Anamnese:

- patiënt heeft geen effect bemerkt
- omgeving geeft aan dat hij helderder uit zijn ogen kijkt
- ouders en co-ouders vinden dat M. meer energie heeft
- M. heeft meer zin om in actie te komen.
- M. toont meer initiatief
- M. toont zich opener naar de buitenwereld
- fysiotherapeut heeft meer mobiliteit in de benen en de enkels geconstateerd
- M. vertoont meer veerkracht tijdens het lopen

Onderzoek:

Inspectie:

- Lopen: M. loopt met een Trendelenburg links
- Stand: M. heeft veel spanning op posterieure ketting
- Flexie rechter knie
- Licht adipeus

Visceraal:

- Sigmoid: interne rotatie
- Caecum: interne rotatie
- Dunne darm: vesciale en caecale hoek gesloten
- Duodenum: interne rotatie

Craniaal:

- SSB: in compressie (+++)
- Platy basia: fixatie links frontaal
- Os frontale: fixatie in IR
- Os occipitale : extensie positie
- Dura mater:hoge spanning (+++)

Verantwoording:

- Vanuit de inhibitie testen is naar voren gekomen dat de dura mater opnieuw de meest dirigerende dysfunctie is.
- Tevens is er gekozen voor een fasciale behandeling van de onderste extremiteiten en pelvis gezien vanuit de indirecte relatie met de dura mater

Behandeling:

(2 osteopaten)

- Sacrum: concentrisch/excentrisch
- Occiput :concentrisch/excentrisch
- TMJ: concentrisch/ excentrisch
- Pelvis: fasciaal voorkeurspatroon gevolgd
- Onderste extremiteiten: fasciaal voorkeurspatroon gevolgd

Advies aan M:

- Falx concentrisch en excentrisch rekken via de mandibula. Techniek volgens M. Kenter, collegedictaat college Sutherland

2.4 Consult III

8 augustus 2006

Anamnese:

- > 3 kg afgevallen
- 2,5 cm gegroeid
- De hoofdpijn van M. is aanzienlijk afgenomen
- M. heeft geen steken meer in de zij
- De voeten van M. zijn minder vermoeid tijdens lopen

Moeder vindt:

- dat haar zoon fitter en actiever is.
- dat hij stabiel loopt.
- dat hij een langere afstand kan lopen.
- dat hij zachter neer komt bij het touwtje springen.

Inspectie:

- Lopen: Trendelenburg links
- Stand: M. oogt minder adipeus

Visceraal:

- Sigmoid: normale positie, lichte tensie (+)
- Caecum: normale positie, lichte tensie (+)
- Dunne darm: vesciale en caecale hoek gesloten
- Duodenum: interne rotatie

Craniaal:

- SSB: in compressie (++)
- Platy basia: fixatie links frontaal
- Os frontale: fixatie in IR
- Os occipitale : extensie positie
- Dura mater:hoge spanning (++)

Verantwoording:

- Vanuit de inhibitietesten is ervoor gekozen om de dunne darm als eerste te behandelen gezien de positieve invloed op de mobiliteit van het sacrum. De verkregen mobiliteit is ondersteunt met een techniek voor het sacrum

Behandeling:

- Directe techniek van vesciale en ceacale hoeken de dunne darm
- Sacrum concentrisch en excentrisch
- De flexie en extensie van het sacrum en het sternum gesynchroniseerd.

2.5 Consult IV

19 december 2006

Anamnese:

- M. heeft geen hoofdpijn meer.
- M. beweegt meer en beter.
- M. traint 2x per week met plezier voor waterpolo.
- M. slaapt langer.
- Orthodontist heeft tijdens een consult in november 2006 geconstateerd dat er nu geen indicatie voor een beugel is. Er is een volgende afspraak gemaakt als M.14 jaar is.
- Orthopedagoog heeft naar aanleiding van de positieve ontwikkelingen bij M. besloten om na de Cito-toets in februari 2007 te stoppen met haar begeleiding.

Inspectie:

- Lopen: de Trendelenburg is tijdens het lopen afwezig
- Stand: g.b.
- De huid op het voorhoofd en rond mond vertoont meer puistjes.

Parietaal:

- De lengte van de ischiocrurale groep is links en rechts gelijk.
- Os coxys: niet getest

Visceraal:

- Sigmoid: g.b.
- Caecum: g.b.
- Dunne darm: g.b.

Craniaal:

- SSB: g.b.
- Platy basia: g.b.
- Viscerocranium: g.b.
- Dura mater: licht spanning (+)

Verantwoording:

Er waren geen primaire dysfuncties aanwezig hierdoor hebben wij gekozen voor een synchronisatie techniek om de homeostase te optimaliseren.

Behandeling:

- Synchronisatie van het sacrum ten opzichte van het sternum en het occiput

Advies:

- M. over 6 maanden terug zien

3 DURA MATER

3.1 Anatomie

In dit hoofdstuk is getracht enige duidelijkheid te verschaffen omtrent een deel van de anatomische structuren van de dura mater.

De dura mater is een dik en dens *elastisch* membraan dat zowel de hersenen als het ruggenmerg omgeeft (Van Dun).

De dura mater is een dik en dens *onelastisch* membraan (Gray)

Deze inleiding raakt de kern: er is geen volledige consensus wat betreft de anatomische structuren van de dura mater.

A. De dura mater (figuur 1)

De meningen bestaan zowel craniaal als spinaal uit drie lagen:

1. dura mater cranialis of spinalis (pachymeninx)
2. arachnoidea (leptomeninx)
3. pia mater (leptomeninx)

Volgens Van Peteghem is de naamgeving pachymeninx en leptomeninx waarschijnlijk embryologische gefundeerd. De leptomeninx zou ontstaan zijn uit de neurale lijst en de pachymeninx uit het paraxiale mesoderm. Zie verder paragraaf 3.3. embryologie.

De sterke dura mater ligt het meest extern van de drie lagen en is rechtstreeks verbonden met het bot. Onder de dura ligt de tweede laag, de arachnoidea. Dit is een dun en teer membraan, webvorming en verbonden met de pia mater. De pia mater, de binnenste laag, is rechtstreeks verbonden met de hersenen.

Alle meningen, samen met de subarachnoidale ruimte, passeren het foramen magnum, om zo de medulla spinalis te bekleden. In het wervelkanaal splitst de dura zich in een periostaal deel dat verbonden is met de wervels en een viseraal deel dat de durale zak gaat vormen.

Tussen deze laatste twee lagen ontstaat een ruimte die het cavum epidurale wordt genoemd. In het cavum epidurale bevindt zich vet en veneuze structuren.

Er zijn meerdere plaatsen in het lichaam waar de dura zich splitst; de sinussen van de dura mater cranialis, het diaphragma sellae en de wanden van de ruimte

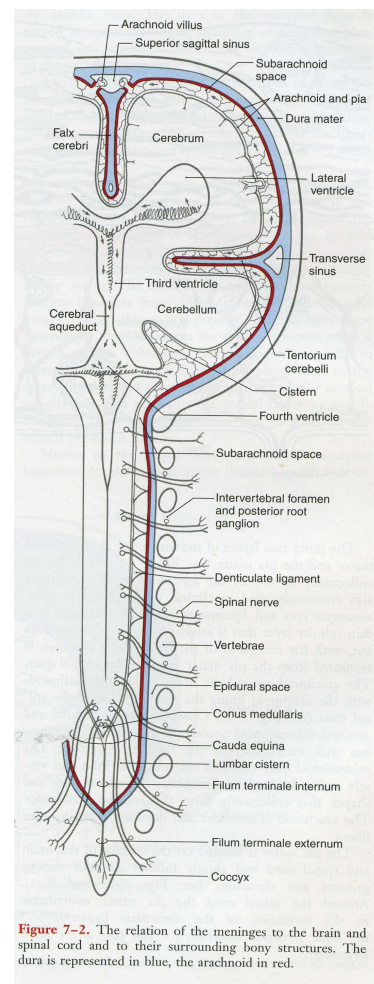


Figure 7-2. The relation of the meninges to the brain and spinal cord and to their surrounding bony structures. The dura is represented in blue, the arachnoid in red.

Figuur 1:
bron: Haines, *Fundamental Neuroscience*

van Meckel. Ter hoogte van het foramen vertebrale herenigen de twee lagen van de dura zich. Daar gaat de dura over in het epineurium van de zenuw. Het arachnoid wordt hierbij ook meegenomen en gaat over in het perineurium.

Dura mater cranialis

De binnenkant van de schedel is bekleed met dura mater. Deze dura mater cranialis bestaat uit twee lagen, periostale en meningeale dura deze meningeale dura zorgt voor de bekleding van de hersenen. Tussen deze twee lagen in lopen sinussen.

Periostale en meningeale dura

De dura (pachymeninx) is samengesteld uit verlengde fibroblasten en een groot aantal collageen vezels. Deze membraan bevat bloedvaten en zenuwen en is algemeen opgesplitst in:

- een buitenste (periostale) laag
- een binnenste (meningeale) laag
- grenscellen.

Er is geen duidelijke grens tussen de periostale en meningeale deel van de dura. (Fibroblasten van de periostale dura zijn groter en zijn minder verlengd dan andere durale cellen).

Het periostale deel van de dura is in continuïteit met het binnenste oppervlak van het osseuse deel van de schedel en zijn aanhechting is bijzonder krachtig ter hoogte van de suturae en de schedelbasis.

In tegenstelling tot de fibroblasten van de periostale dura zijn de fibroblasten van de meningeale dura platter en langer, hun kern is kleiner en hun cytoplasma kan donkerder zijn dan in periostale cellen.

Hoewel er bijna geen celverbindingen gezien worden tussen durale fibroblasten, geeft een grote aantal collageenvezels, in periostale en meningeale dura, deze lagen van de meningen grote kracht.

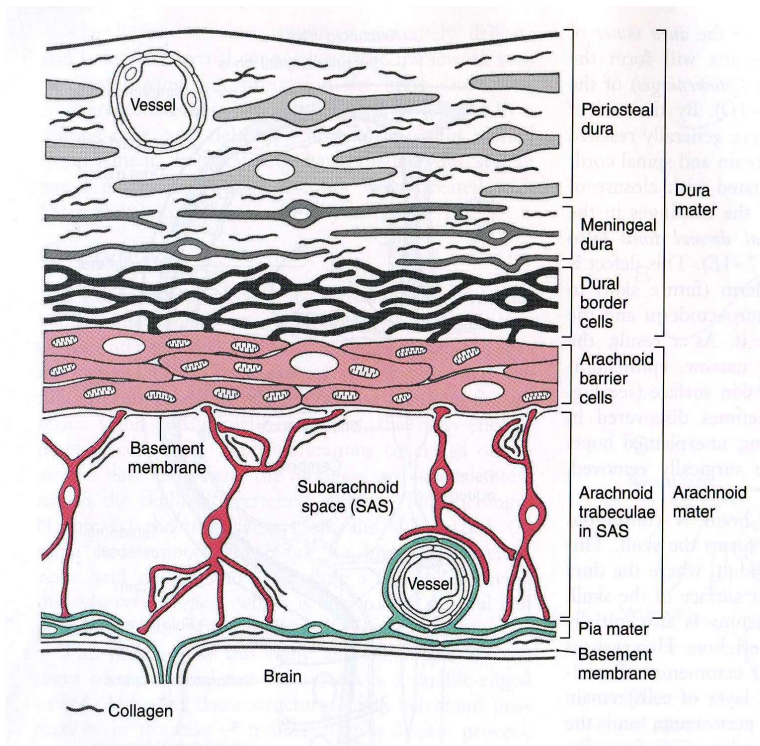
Durale grenscellaag

De binnenste laag van de dura is samengesteld uit afgevlakte fibroblasten die 'sinus processes' bevatten. Gezamenlijk vormen deze cellen de durale grenscellaag.

De extracellulaire ruimte tussen de afgevlakte cel van de durale grenslaag bevat een amorfe substantie maar geen collageen of elastine vezels. Celverbindingen (desmosomen, gap junctions) worden af en toe waargenomen tussen de durale grenscellaag en het onderliggende arachnoid.

Vanwege zijn losse rangschikking, vergrote extracellulaire ruimte en een gebrek aan extracellulair bindweefsel vezels, vertoont de durale grenscellaag een structurele zwakte ter hoogte van de durale-arachnoidale verbinding. Deze laag is aan de buitenkant in continuïteit met de meningeale dura en aan de binnenkant met het arachnoid.

In figuur 2 worden bovengenoemde lagen in beeld gebracht.



Figuur 2: bron: Haines, *Fundamental Neuroscience*

Dura mater spinalis

De dura mater spinalis is vastgehecht aan de omtrek van het foramen magnum en het posterieure oppervlakte van de tweede en derde cervicale corpora.

Vanaf de tweede sacrale wervel loopt de dura verder caudaalwaarts, als schede voor het filum terminale, door de hiatus sacralis, waar ze zich fixeert op het niveau van de eerste twee coxyswervels en zich dan voegt (bij het periost van) de coxys.

Het ruggenmerg eindigt ongeveer ter hoogte van de derde lumbale wervel. De pia mater die het ruggenmerg omgeeft gaat door als het filum terminale. Deze laatstgenoemde eindigt ter hoogte van de tweede sacrale wervel. Aan beide zijde van het ruggenmerg heeft de pia mater ligamenten die verbonden zijn met de arachnoidea en de dura. Dit ligament wordt ligamentum dentata genoemd en loopt van het cervicale ruggenmerg tot het middelste lumbale ruggenmerg. Deze ligamenten houden het ruggenmerg op zijn plaats.

Craniale versus spinale dura

Op de rand van het foramen magnum, stopt de periostale dura wezenlijk. Echter de meningeale dura continueert in caudale richting in de canalis vertebralis om aan te hechten aan het binnenste aspect van het coxys als het filum terminale externum (durale deel van het filum terminale of ligament coxys).

De spinale durale zak is rostraal en caudaal verankerd en is gescheiden van de aangrenzende vertebrae door een epidurale ruimte dat dunwandige venen, losmazig bindweefsel, lymfe en vetdepôts bevat. Er is geen durale ontdubbeling (' infoldings') rond het wervelkanaal; diensgevolge zijn er geen veneuse sinussen in de spinale dura. (Haines)

De craniale en de spinale dura mater vormen een continu geheel. Beide durale bladen worden op craniaal niveau van elkaar gescheiden door het intradurale sinusysteem en op spinaal niveau door een intradurale plexus (Van Dun,V 2)

B. Subdurale ruimte:

Van Peteghem beweert dat er tussen de dura en de arachnoidea een zeer dunne subdurale ruimte bestaat, gevuld met een kleine hoeveelheid sereus vocht dat voorkomt dat deze twee membranen verkleven.

In Sesam, deel 3, spreekt men alleen in pathologische omstandigheden van een subdurale ruimte, bijvoorbeeld bij een subdurale bloeding.

De subdurale ruimte eindigt in de canalis sacralis ter hoogte van de tweede sacrale wervel.

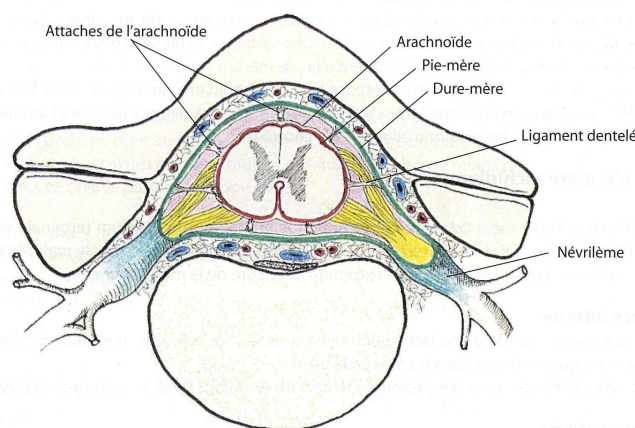
C. Subarachnoidale ruimte

Tussen de arachnoidea en de pia mater is een relatief grote ruimte, de subarachnoidale ruimte genoemd, waar de liquor cerebrospinalis zich bevindt. Binnen deze ruimte zijn arachnoid trabecular cells aanwezig om deze laag met de pia mater te verbinden. In deze ruimte bevinden zich ook de cerebrale arteriën en venen.

D. Arachnoid en pia mater

De arachnoid bestaat uit twee delen. Een laag die tegen de dura mater aan ligt en een systeem van trabeculae dat deze laag met de pia mater verbindt.

De pia mater grenst direct aan de glialaag van het ruggenmerg en is rijk aan bloedvaten.



Figuur 3: bron: Les fasias, Serge Paoletti

3.2 Vascularisatie

We geven een beschrijving van de veneuze bloedvoorziening van het cranium, het foramen magnum occipitalis, de canalis vertebralis en de dura mater.

■ Veneuze bloedvoorziening van het cranium

Het bloed van de hersenen wordt via de sinussen afgevoerd naar de halsvenen (v. jugulare interna) en venen van de wervelkolom.

Er zijn directe verbindingen van de sinussen met de venen van de hoofdhuid, vv. emissariae en met de venen die in de craniale, platte botstructuren lopen, vv. diploicae.

■ Veneuze bloedvoorziening van het foramen magnum occipitalis

Belangrijk voor de overgang van het craniale deel naar het spinale deel van de veneuze afvoer zijn de sinus occipitalis en de plexus basilaris.

De sinus occipitalis is de verbinding van confluens sinuum naar het foramen occipitale magnum.

De plexus basilaris, dorsaal van de selle turcica, loopt via caudaal naar het foramen occipitale magnum. Ter hoogte van het foramen occipitale magnum gaat de plexus basilaris over in de sinus marginalis.

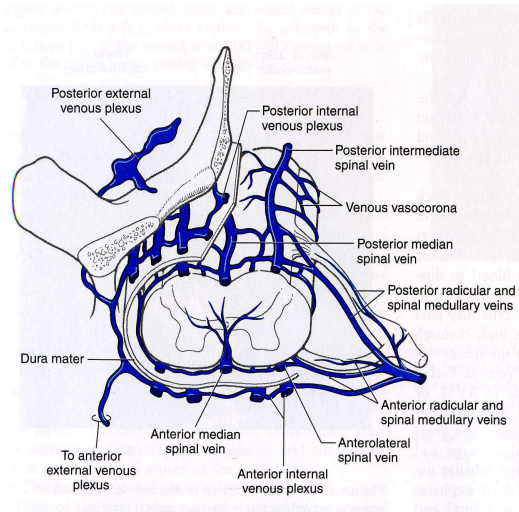
De sinus occipitale en sinus marginalis draineren in de venen van het foramen occipitale magnum. Samen doorbreken zij de dura ter hoogte van het foramen en vormen de plexus venosus vertebralis interna anterior en posterior.

■ Veneuze bloedvoorziening van de canalis vertebralis

De veneuze bloedvoorziening van de wervelkolom ligt onder andere in de epidurale ruimte. Deze plexus bestaat uit een plexus venosus vertebrales internus anterior en posterior.

De vv. basivertebrales die in de corpora van de wervel zijn gelegen, treden anterior van het wervellichaam in contact met de plexus venosus vertebralis externus anterior. Deze laatste plexus heeft een verbinding met het v. azygos en v. hemiazygos.

Intraduraal bevinden zich de vv. spinalis medialis anterior en posterior.



Figuur 4: bron: Haines, Fundamental Neuroscience

3.3 Embryologie

Over de oorsprong van de meningen zijn de auteurs het niet eens. Hieronder volgt een overzicht van de gevonden literatuur:

- Larsen komt met de beschrijving dat de pia mater en arachnoidea hun oorsprong hebben in cellen van de neurale lijst en dat de dura mater zich ontwikkelt uit het paraxiale mesoderm.
- Haines beschrijft de ontstaanswijze van de meningen uit neurale lijst cellen en mesenchym. Hij maakt hierbij geen onderscheid tussen de dura mater, arachnoid en pia mater. Hij kiest voor de termen ectomeninx en endomeninx. De dura mater wordt ectomeninx en de endomeninx wordt arachnoidea en pia mater.
- Millen en Woollam omschrijven de 3 meningen vanuit een mesodermale oorsprong,
- Gabarel en Roques vermelden in hun werk dat de arachnoid en pia mater neurectoblastisch van oorsprong zijn en de dura mater, mesenchymaal.

Er is een overzicht gemaakt door P. van Dun (tabel 1).

Tabel II.3.1 : Oorsprong van de meninges volgens de verschillende auteurs.

Auteurs	Meninx	Oorsprong	Benaming of opmerking van de auteur
Lelièvre & Giroud (1971)	L	E	ectoblastisch mesenchymaal
	P	M	
Millen & Woollam (1973)	L	M	binnenste gedeelte pia zou ectodermaal zijn
	P	M	
Hamilton & Mossman (1976)	L	E	uit de neurale lijst uit de somieten
	P	M	
Gabarel & Roques (1985)	L	E	neurectoblastisch mesenchymaal
	P	M	
Sadler (1988)	L	nihil	
	P	nihil	
Moore (1988)	L	nihil	
	P	nihil	
Rabineau (1989)	L	E	mesenchymale cellen van de neurale lijst condensatie van intra-embryonaal mesenchym
	P	M	
Larsen (1993)	L	E	vanuit de neurale lijst vanuit het paraxiale mesoderm
	P	M	
Drews (1995)	L	nihil	uit het mesenchym dat de neurale buis omgeeft
	P	nihil	

L = Leptomeninges P = Pachymeninx
E = Ectodermale oorsprong M = Mesodermale oorsprong

Tabel 1: bron: P. van Dun, Embryologische studie van de spinale dura mater

Er wordt onderscheid gemaakt in de dura mater, het arachnoidea en de pia mater. Het onderscheid in naamgeving suggereert dat de dura mater apart staat van het arachnoidea en de pia mater.

Vanuit de literatuur is het bekend dat de dura mater en het arachnoidea bij menselijke embryo's zeer nauw verbonden is. Dierlijk onderzoek bij de mol toont aan dat de arachnoidea zich pas in het laatste gedeelte van haar embryonaal leven langzaam afscheid van de dura mater.

Opvallend is het stuk in de thesis van Van Dun over de extramesodermale afstamming van de meninges

Uit onderzoek is gebleken dat er een verschil in regeneratie vermogen is van de dura enerzijds en de pia en arachnoidea anderzijds. Dit zou kunnen wijzen op een verschillende embryologische oorsprong.

De dura zou nauw verbonden zijn met andere bekleedingsvlieszen van het lichaam terwijl de leptomeninges het centrale zenuwstelsel zouden bedekken en overeenkomen met de schede van Schwann. Van hieruit hebben de onderzoekers beredeneerd dat het mogelijk is dat de leptomeninges ontstaan uit het mesenchym, met cellen van de neurale lijst. Terwijl de pachymeninx onafhankelijk van deze cellen ontstaat .

■ Langman bevestigt dit ten dele, hij beschrijft dat de pia mater en arachnoid ontstaan uit neurale lijst cellen, maar benoemt niet waar de dura zijn oorsprong heeft.

■ Johnston heeft nog een interessant onderzoek gedaan naar de mesenchymale oorsprong van de meningen (p. II. 3.9) Hij toont de irrelevantie van de bron van het mesenchym aan, omdat hij suggereert dat de vorming van de meninges in het omringende mesenchym waarschijnlijk geïnduceerd worden door het zich ontwikkelende neurale weefsel.

Embryonale anatomische ontwikkeling van de dura

De dura is voor het eerst zichtbaar bij embryo's met een kruin-stuit lengte van 18 mm, en ontwikkelt zich in eerste instantie als een fijne ventrale lamel langs het wervelkanaal. De dura mater ontwikkelt zich hoofdzakelijk in cranio-caudale richting en bezit in dit vroege stadium drie belangrijke verbindingen met haar omgeving.

1. Een dorsale verbinding met de membrana reuniens dorsalis
2. Een laterale verbinding met de zenuwwortels
3. Een verbinding van de ventrale duralamel met het ligamentum longitudinale posterius en ook met de disci in het lumbosacrale gebied.

De dura heeft in eerste instantie een weerstandsfunctie. Dat blijkt uit het aanwezig zijn van de eerste vezelvorming. Deze vezels bestaan uit fibrillen van tropocollageen (bij foetussen met een kruin-stuit lengte van 65 mm). Pas in een later stadium (bij foetussen met een kruin-stuit lengte van 115mm) zijn er elastine vezels zichtbaar die zorgen voor een meer dynamische functie.

De ordening van de dura bij een neonatus onderscheidt zich bij die van een volwassene. Het belangrijkste is daarbij de aanwezigheid van de anteriore durale gordel (septum transversum anterius), een dikke bilaterale ontvouwing van de dura, die van ala minora ossis sphenoidalis naar coronaal naar het schedeldak loopt.

3.4 Plaats van de dura binnen het osteopatisch concept

3.4.1 De vijf elementen

De viscerale dura mater ook *reciproke spannings membraan* (zie paragraaf: 3.4.2) genoemd behoort tot de vijf elementen van het craniele concept: Het primaire respiratoir mechanisme.

De vier andere elementen zijn:

1. de fluctuatie van de liquor cerebrospinalis
2. de inherente motiliteit van de hersenen en ruggenmerg (oligodendroglia-cellen)
3. de articulaire mobiliteit van de schedelbotten
4. de onwillekeurige mobiliteit van het sacrum tussen de beide ossa illi.

Deze vijf elementen samen zorgen voor de uitdrukking van de ritmic impuls. Voor het neurocranium wordt dit de cranial ritmic impuls genoemd. (Kenter).

De uitdruk van het (C)RI wordt benoemd naar de:

- kracht
- amplitude
- frequentie
- richting

Mocht er een verstoring optreden in één van deze elementen dan heeft dat gevolgen voor de kwaliteit van het primaire respiratoir mechanisme.

3.4.2 Reciproke spannings membraan

Voor de naam “membraan” worden meerdere beschrijvingen gegeven:

- Dura mater craniales en dura mater spinalis
- Endoseum en meningen
- Duplicatuur of ontvouwing- falx cerebri en tentorium cerebelli
- Falx cerebelli

Het is belangrijk dat we ons blijven realiseren dat het ook bij het buitenste periost om embryologisch en functioneel duraal weefsel gaat. Uit de embryologie weten we dat botten zich intra-uterien uit de membraan ontwikkelen. Daar hecht de periostale dura aan de craniale suturen en de endostale of meningeale dura hecht zich op de binnenkant van de schedel. Het gaat hierbij om één en hetzelfde weefsel.

Dr. Sutherland heeft ervoor gekozen een deel van het durale systeem een andere naam te geven, namelijk de reciproke tensie membraan (RTM) of reciproke spannings membraan (RSM). Het gaat hier om de binnenste laag van de dura mater, de viscerale of menigeale dura. Deze viscerale dura heeft een voortdurende spanning. Hij heeft deze naam gekozen om een mechanische functie van dit systeem te beschrijven. Zijn theorie is, dat als alle botstukken van de basis crani en de "vault" als een geheel bewegen, er een structuur moet zijn die dit stuurt en deze botstukken samenhoudt. Deze durale membranen zijn opgehangen tussen al deze botstukken en vormen één functionerend geheel. Door dit systeem is het mogelijk dat de schedel wel van vorm verandert (inhalation/exhalation) maar niet van inhoud.

"In the skull, the bones serve as the compression elements and the membranes as the tension cables. Tension in the membranes, as in the spokes of the bicycle wheel, offers a strong dynamic, and stable structure. The three sickles within the calvarium offer a triangular arrangement in which forces can reciprocate, allowing the calvarium to change its shape but not its volume"

(uit: Interface mechanisms of spirit in osteopathy, R.Paul Lee D.O., pagina 137)

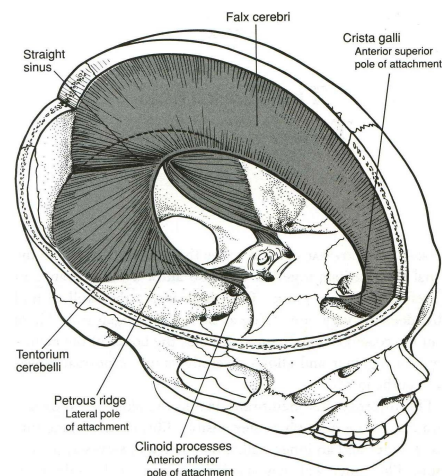
Met de term *reciproke* bedoelt hij, dat als er bij een spanningsverandering binnen de viscerale dura aan één kant van de membraan, er een spanningsverandering in de gehele membraan optreedt. Dit leidt tot een nieuw spanningsevenwicht.

Sutherland gebruikt het voorbeeld van twee teams die aan het touwtrekken zijn om de term *reciproke* uit te leggen. Het touw stelt de RSM voor. Terwijl het touw onder een voortdurende spanning staat wordt het ene team meegetrokken als het andere team harder trekt en vice versa.

Om deze evenredige spanning in alle richtingen te waarborgen is het volgens Sutherland nodig een bewegend punt creëren waar omheen de RSM kan opereren. Dit punt heeft Dr. Sutherland het 'automatic, shifting suspension fulcrum' genoemd en bevindt zich in het verloop van de Sinus Rectus. De Sinus Rectus is de plaats waar de falx cerebri, falx cerebelli en het tentorium cerebelli bij elkaar komen. Later werd dit punt door zijn studenten 'Sutherland's fulcrum' genoemd.

De functie van deze membraan is bescherming en stabiliteit geven aan het centrale zenuwstelsel en de krachten overdragen en afleiden (Möckel).

Kenter vermeldt dat de functie van de RSM ook "het begeleiden en limiteren van de beweging in de expansiefase" is. De membraan heeft hiervoor een viscoelastische kwaliteit nodig. Tevens steunt de RSM de hersenen en de schedel.



Figuur 5: bron: Sutherland, *Teachings in the science of Osteopathy*

3.4.2.1 Intra en extracraniele spanningsmembraan

In de literatuur wordt de RSM onderverdeeld:

1. een intracraniele spanningsmembraan
2. een extracraniele spanningsmembraan

■ 1. De intracraniele RSM wordt gevormd door een dubbelblad van de viscerale dura mater en is, afhankelijk van de locatie, onderverdeeld in de volgende drie anatomische structuren (figuur 5):

- A. Falx cerebri
- B. Falx cerebelli
- C. Tentorium cerebelli

A. De falx cerebri ligt in het sagitale, verticale vlak van het cranium en heeft zijn intracraniele insertie aan de de crista galli van het ethmoid, het os frontale, de twee ossa parietalia en aan het interparietale deel van het occiput.

B. De falx cerebelli ligt ook in het sagitale, verticale vlak van het cranium en heeft zijn insertie aan de confluens sinuum, sinus rectus, de crista occipitalis interna en aan het foramen magnum.

C. Het tentorium cerebelli ligt in het horizontale vlak van het cranium. Het tentorium bestaat uit een circumferentia major en minor. De circumferentia major heeft enerzijds zijn insertie op de confluens sinuum en sinus rectus. Van hieruit gaat hij links en rechts naar de processus clinoideus posterior: sulcus sinus transversus os occipitale, angulus mastoideus os parietale, sulcus sinus petrosi superior. De circumferentia insereert anderzijds aan de processus clinoideus posterior van de sella turcica van het sphenoid major gaat vanaf de apex ossis temporalis over in het ligamentum pertocloinoideus . De circumferentia minor loopt door tot de processus clinoideus anterior.

- 2. Extracraniale spannings membraan (dura mater spinalis) heeft zijn fixatie aan de tweede en derde halswervel, het sacrum en het coxys.

“Le tissu musculaire est indissociable du fascia. Ce dernier lui fournit ses enveloppes, représente un point d'appui et d'insertion du muscles. Par ailleurs, comme tout fascia, il lui amène le système neurovasculaire”. (Paoletti)

Spanningen van het musculaire systeem kunnen op het durale systeem overgedragen worden (Liem).

De hypothese van R. Becker (Van Dun), dat de dura mater en skeletspieren via fascien verbonden zouden zijn, wordt hiermee versterkt.

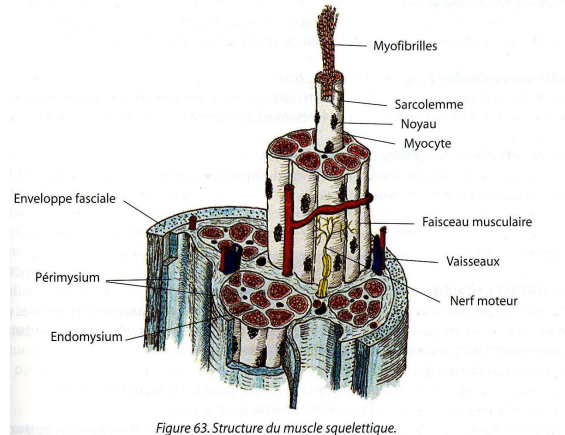


Figure 63. Structure du muscle squelettique.

Figuur 6: bron: Serge Paoletti, *Les Fascias Rôles des tissus dans la mécanique humaine*

3.5 Wash-out fenomeen

3.5.1. Wash-out fenomeen en hoofdpijn

Om ophoping van afvalstoffen goed te kunnen afvoeren is er een goede veneuze en/ of lymfatische afvoercapaciteit nodig in het lichaam. Afvalstoffen die kunnen ontstaan in het lichaam zijn o.a. cytotoxische endotoxines, ontstekingsmediatoren, afbraakproducten en hormonen.

Girardin spreekt van het wash-out fenomeen

” indien er een goede veneuze en /of lymfatische drainage ontstaat waardoor vasculaire en weefselfactoren weggespoeld kunnen worden die zo de pijn en inflammatie direct inhibeert”. (M.Girardin, Histologie, Neuronaal Weefsel).

Volgens Girardin is “de veneuze afvoercapaciteit een dirigerende factor voor het al dan niet ontstaan van inflammatoire condities en pijn”

De C-vezel is verantwoordelijk voor de pijngeleidingen en is het meest gevoelig voor (bio)chemische prikkeling. De verminderde veneuze circulatie kan uiteindelijk een verminderd wash-out fenomeen teweeg brengen. Hierdoor blijft er een hogere concentratie aan afvalstoffen of depolariserende stoffen voor de C-vezel in het lichaam aanwezig. De mogelijkheid bestaat dat de C-vezel in deze casus geprikkeld blijft en de hoofdpijn verklaart.

3.5.2 Wash-out fenomeen en de dura mater (spinalis)

Tussen de beide lagen van de dura mater spinalis: de epidurale ruimte, bevindt zich een uitgebreide veneuze plexus. (zie paragraaf 3.2.)

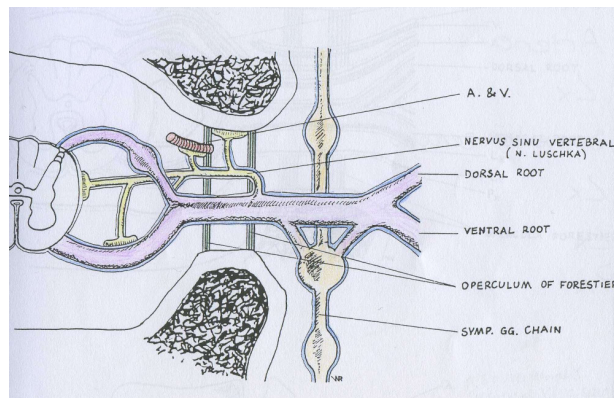
Vanuit continuïteit in het veneuze systeem via de dura mater naar de nieren is het mogelijk dat mobiliseren/ontspannen van de dura mater resulteert in een verbeterde uitscheiding van diverse (afval) stoffen via de nier.

De gebruikte mobiliserende techniek van de dura mater spinalis via het occiput en het sacrum is conform de beschrijving van M. Kenter D.O. in het dictaat College Sutherland, Cranium: Reciproke Spanningmembraan 2001.

3.5.3 Venolymfatische pomp

Het mobiliseren van de dura mater spinalis kan een bijdrage leveren aan de veneuze drainage door middel van haar werking als venolymfatische pomp.

De dura mater spinalis zet zich voort rond de uittredende spinale zenuwen door middel van een durale mouw (figuur 3). Ter hoogte van elk foramen intervertebrale is dit durale omhulsel van de spinale zenuw verbonden met het vertebraal periost door middel van de Operculae van Forestier (figuur 7). Deze operculae bevinden zich aan de buiten en binnenzijde van de wervelkolom en sluiten zo het foramen intervertebrale af tot een geïsoleerde ruimte.



Figuur 7: bron: Girardin, Fysiologie: Histologie/ Deel 3: neuronaal weefsel

De spinale zenuw die uitreedt ter hoogte van het foramen vertebrale wordt begeleid door een a. en v. radicularis en een aantal lymfevaten. De v. radicularis heeft hierbij een verbinding met de epidurale plexus venosus internus.

Bij elke inspiratie (secundaire ademhaling) ondergaan de lordoses in de wervelkolom, respectievelijk de cervicale en lumbale lordose, een afvlakking. Dit resulteert in een vergrote ruimte tussen de operculae. Omdat ter plaatse de druk hierdoor vermindert, ondergaat het veneuze systeem daar een aanzuigende werking naar het buiten de wervelkolom gelegen veneuze afvoer systeem.

Ter hoogte van de thoracale kyfose vindt tijdens inspiratie een verkleining plaats van ruimte tussen de operculae. Dit resulteert uiteindelijk via het vergroten van de druk in een drukpompwerking. Bij expiratie keert het systeem zich om. De occipitale en sacrale kyfose spelen mee in dit mechanisme door middel van het primair respiratoir mechanisme. (P. Dijs, Foramen intervertebrale en het venolymfatische pompsysteem, 1985).

Door de secundaire ademhaling is het mogelijk het durale systeem te mobiliseren. Mobiliseren van de dura mater spinalis kan zodoende een positieve invloed hebben op haar functie als venolymfatische pomp. Wegens de verbinding van de v. radicularis met de epidurale veneuze plexus kan dit een ondersteunend effect bewerkstelligen ten aanzien van de veneuze drainage. Hiermee kan indirect het wash-out fenomeen positief beïnvloed worden.

Opmerkingen:

- De plexus venosus internus is eigenlijk een intraduraal systeem omdat de dura mater in het spinale kanaal dubbelbladig is.
- Het gehele veneuze systeem in het lichaam bevat kleppen om het terugstromen te voorkomen, zodra de venen de schedel of de wervelkolom binnentreden zijn er geen kleppen meer aanwezig (Girardin).

3.5.4 Liquor cerebrospinalis

De dura mater spinalis kan als pomp tevens invloed uitoefenen op de liquorcirculatie en zodoende een verdere bijdrage leveren aan de circulatie. De aanwezige liquor cerebrospinalis in de subarachnoidale ruimte vloeit verder in het verloop van de spinale en perifere zenuwen tot in de periferie. Aldaar 'lekt' de liquor uit in het bindweefsel en wordt vervolgens opgenomen in het veneus en lymfatisch systeem.

4 SYNCHONDROSIS SPHENO BASILARIS (SSB)

4.1 Anatomie van de SSB

Ter inleiding geven we een korte uiteenzetting van de visies ten aanzien van de anatomie van het SSB.

Kenter beschrijft dat het SSB bestaat uit een deel van het os occipitale nl. pars basilaris en een deel van het os sphenoidale nl. het posterieure deel corpus sphenoidalis. Dit samen vormt een onderdeel van de Basis Crani.

De overige ossaire structuren die behoren tot de basis crani zijn: het os ethmoidale en het os temporale. Bok e.a. vinden dat het vomer hier ook nog bij hoort. Volgens Kenter behoort het vomer tot het viscerocranium.

Sutherland, Kenter, Still, Paul Lee, Liem en Möckel e.a. zien het SSB als een synchondrosis. Magoun spreekt van een symphysis.

Möckel beschrijft een synchondrosis als een bepaald soort kraakbenig gewricht wat gewoonlijk tijdelijk bestaat. Het ertussen liggende hyalien kraakbeen wordt meestal voor het begin van de volwassenheid in bot omgezet.

Uit Coêlho blijkt dat er nauwelijks een verschil bestaat tussen een symphysis of synchondrosis.

Onder een *symphysis* wordt een samengroeiing of verbinding van twee beenderen door kraakbeenweefsel verstaan.

Een *synchondrosis* is een verbinding van twee beenderen of kraakbeenderen door kraakbeen.

In deze casestudie hebben we gekozen voor de omschrijving synchondrosis omdat dit het meeste voorkomt in de literatuur.

De verbinding tussen het sphenoid en het occiput in het bereik van de Clivus is een synchondrose. Dat betekent, dat er eerst hyalien kraakbeen tussen de beide gewrichtsvlakken ligt, dat later in spongiosa wordt omgezet. Deze transformatie is rond het 25-30 jaar afgesloten (Möckel, Sutherland). Liem verklaart dat het SSB rond het 13^e levensjaar verbeend is.

Sutherland dacht dat de zo gebouwde spongiosa botten het gehele leven door een zekere mate van flexibiliteit zouden behouden.

4.1.1 De fysiologische beweeglijkheid van het SSB

De fysiologische beweeglijkheid van het SSB is een vrije flexie en extentie beweging rondom twee assen. Eén door beide sutura sphenosquamosa en één net boven De beide processi jugulares van het occiput. Bok e.a. beschrijven dat het ethmoid en het vomer functioneel bij de schedelbasis behoren en beiden worden in deze flexie- en extentiebeweging meegenomen.

Door flexie- en extentie beweging van het occiput en de stevige verankering van de dura mater ter hoogte van o.a. het foramen magnum en het Sacrum (S2) zal

het craniale bewegingsritme worden overgedragen op het sacrum. Tijdens de flexiefase van het Primaire Respiratoir Mechanisme beweegt het promotorium van het sacrum door de durale tractie naar superior en posterior, tijdens de extensie fase naar inferior en anterior (Bok e.a.).

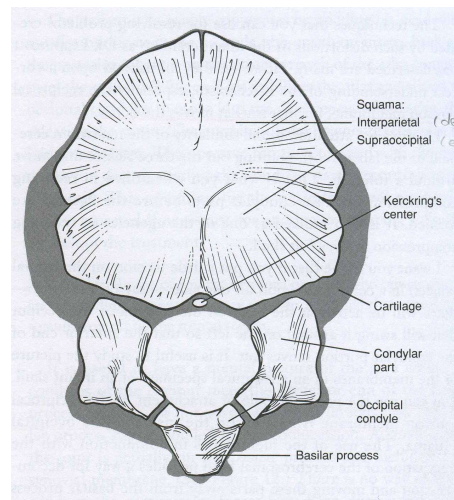
4.2. Embryologie van de Synchronosis Spheno Basilaris

Zoals vermeld in de paragraaf hierboven wordt de SSB gevormd uit het os occipitale en het os sphenoidale. Hieronder wordt de embryologie van beide botstukken beschreven.

■ Os Occipitale:

Prenataal bestaat het occiput uit een kern voor het pars basilaris en een kern voor ieder pars condylaris. Het supraocciput bevat ook twee kernen. Al deze kernen hebben een enchondrale verbening. Verder bestaat het occiput nog uit twee kernen van het interparietale occiput, deze kernen hebben een desmale verbening (Magoun)

Bij de geboorte bestaat het occiput uit 4 delen, namelijk de 2 laterale of condylar parts, de squama en de processus basilaris "within a cartilaginous matrix". (Magoun en Sutherland)



Figuur 8: bron: Sutherland, *Teachings in the science of Osteopathy*

Volgens Magoun is de ossificatie van de beide pars condylaris niet voor het vijfde levensjaar voltooid en de ossificatie van het pars basilaris niet voor het zevende jaar.

■ Os Sphenoidale:

Prenataal bestaat het corpus van het sphenoid uit twee delen tot de zevende of achtste foetale maand.

Het presphenoid heeft twee ossificatie centra voor het corpus en een ossificatiecentrum voor ieder ala minor.

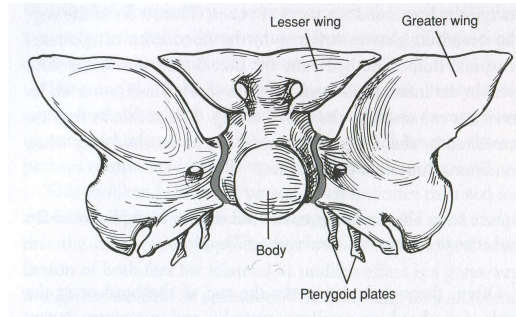
Het postsphenoid heeft twee centra voor het corpus en een centra voor iedere lingula.

De ala major en processus pterygoideus hebben voor ieder kant één ossificatie centrum.

Bij de geboorte bestaat het sphenoid uit drie delen. Het corpus en de ala minori vormen één deel, de andere twee delen worden gevormd door de "greater-wing-ptyergoid-units". (Magoun en Sutherland)

Vanuit de embryologie is er een reden om aan te nemen dat het sphenoid en het occiput een soort gemodificeerde wervels zijn. Een studie naar de karakteristieke ontwikkeling van deze botstukken doet veronderstellen dat het dorsum sellae een deel, het sphenoid een tweede deel vormt en het occiput een derde deel.

De tussenliggende structuren die in het vroege leven aanwezig zijn lijken op echte disci intervertebralia, met name ter hoogte van de synchondrosis sphenobasilaris.



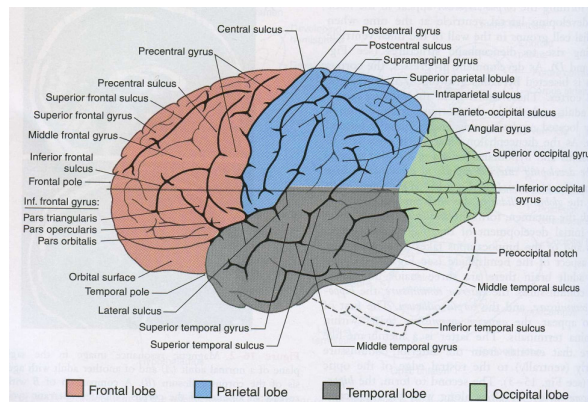
Figuur 9: bron: Sutherland, *Teachings in the science of Osteopathy*

4.3. Dysfuncties van het SSB

De dysfuncties die kunnen ontstaan ter hoogte van het SSB zijn:

- flexie
- extensie
- torsie links of rechts
- sidebending rotatie links of rechts
- vertical strain waarbij het sphenoid hoog of laag staat
- horizontal strain links of rechts
- compressie Anterior-Posterior of lateraal

De SSB is volgens Magoun verwant met een van de meest vitale delen van het zenuw stelsel. De vrijwillige bewegingen van het gehele musculaire systeem, zowel sensorisch als motorisch, rond de fisuur van Rolando(i) of sulcus centralis (figuur 10) worden van bloed voorzien door de A. cerebri medi. De middelste cerebrale arterie loopt langs de vrije rand van de ala minor van het sphenoid. In dit gebied kan het vat direct vatbaar zijn voor mechanisch druk of vasomotorischereflex met name in een torsie of een sidebending rotatie.



Figuur 10: bron: Haines, *Fundamental Neuroscience*

4.3.1 Compressie Synchronosis Spheo Basilaris

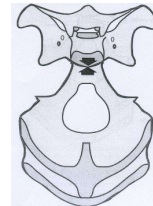
Volgens Kenter is een compressie van het SSB een enchondrale dysfunctie waarbij de Cranial Ritmic Impuls (CRI) laag is en er meerdere SSB dysfuncties aanwezig kunnen zijn.

Compressie van de SSB geeft compressie van de fluida en hierdoor neemt de maleabiliteit in het gebied in de tijd af.

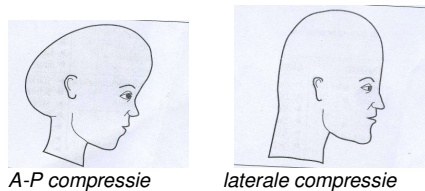
Magoun beschrijft de compressie van de symphysis als volgt:

“this is a lesion in which the basisphenoid and the basilar procces of the occiput have been approximated to the degree that motion is moderately impaired, seriously lacking or almost completely lost.”

In de literatuur van Still wordt er niet gesproken van een compressie van de SSB. Alle andere dysfuncties zoals genoemd in 4.3 komen wel voor in de literatuur. Möckel e.a. beschrijven alleen een compressie van het sphenoid, met name van het corpus. Dit zou op latere leeftijd kunnen leiden tot endocriene verstoringen.



Er bestaan twee soorten compressies: Antero-Posterior compressie en een laterale compressie (Liem).



A-P compressie

laterale compressie

Figuur 11: bron: Liem, Kraniosakrale Osteopathie

4.3.1.1 Het ontstaan van een compressie:

Volgens Kenter kan een compressie traumatisch en vanuit de viscera ontstaan.

1. Traumatisch:

- intra uterinen,
- tijdens de partus,
- postnataal, door een val op de grond van het kind,

2. Visceraal:

Een viscerale compressie geeft veel spanning op de fascia's van de organen waardoor de mobiliteit verminderd is, het CRI kan zich minder goed uitdrukken. Hierdoor kan er in de loop van de tijd meer en meer een compressie in het abdomen ontstaan. Bij deze vorm van compressie wordt er geadviseerd onder andere een viscerale behandeling te geven.

Liem beschrijft dat een te snelle of een te langzame geboorte, een val op het bekken tijdens de zwangerschap verantwoordelijk zijn voor een blijvende verandering aan de schedelbasis van het kind.

Magoun geeft als mogelijk verklaring voor een compressie, krachtige uterus contracties met name bij weerstand tijdens een bevalling of door een ander perinataal trauma.

4.3.2 Relatie met het viscerocranium

De ontwikkeling van het viscerocranium is afhankelijk van de groei en ontwikkeling van het neurocranium, in het bijzonder de schedelbasis.

Met de verandering van mesenchym in kraakbeenweefsel begint de bouw van de schedelbasis ongeveer rond de 40^e dag intra-uterien.

Vaak draagt de postnatale groei van de SSB, die tot de vroege volwassenheid als groeizone behouden blijft, bij tot de ontwikkeling van de schedelbasis (Möckel).

Bij een compressie van de SSB is de lengte groei verstoord, hierdoor ontstaat een ander aangezicht. (Kenter)

4.3.2.1 Occlusieproblemen

Occlusieproblemen kunnen onder andere ontstaan door een dysfunctie van het SSB, de side bending rotatie links of rechts.

Dit ontstaat doordat de maxilla aan een kant in externe rotatie (ER) is en aan de andere in interne rotatie (IR).

Voor de mandibula geldt hetzelfde maar, aan de kant waar de maxilla in externe rotatie is, is de mandibula in interne rotatie en omgekeerd. Er ontstaat een zogenaamde kruisbeet.

Het artikel van Viola M. Frymann, beschrijft dat de geboorte per definitie een trauma is. Bij 9 van de 10 kinderen is er een "membraneuse articulaire strain" aanwezig. Als het kind zich verder gaat ontwikkelen komt het met meer trauma's in aanraking, bijvoorbeeld door een val van de fiets, een sportblessure of een auto ongeluk.

Daarna gaat het kind, indien nodig, naar de orthodontist die ook nog eens externe krachten aan het lichaam toevoegt. Hij gebruikt middelen die de intermaxilaire beweeglijkheid en de beweeglijkheid ten opzichte van het palatinum kunnen beperken. Het palatinum is op zijn beurt verbonden met het os sphenoidale waarin zich de hypofyse en de apex van de orbita bevinden. Deze laatst genoemden ondervinden indirect de gevolgen van het mobiliteitsverlies van het palatinum.

In sommige gevallen gebruikt de orthodontist elastiek om de anatomische relatie tussen de maxilla en mandibula te verbeteren. Dit kan een negatieve invloed hebben op de beide temporalia het occiput.

Indien de orthodontist besluit om een buitenbeugel aan te meten zal het occiput mogelijk nog meer beperken. Deze buitenbeugel beperkt niet alleen de botstukken maar ook de dura, de craniale zenuwen en de veneuze drainage. Als, volgens Frymann, het mechanisme vrij is voordat het kind naar de orthodontist gaat, hoeft de orthodontist de kaken en tanden alleen nog maar 'aan te moedigen' om in de goede richting te groeien. De tanden kunnen deze krachten aan. De orthodontist hoeft minder kracht te gebruiken om tegen het onvrije mechanisme in te gaan en de rest van het cranium zal zich ook kunnen aanpassen. Zij zegt zelfs dat het dragen van een beugel minder ongemakkelijk is en korter duurt als het craniale mechanisme vrij is.

Viola Frymann zegt over het aanmeten van een beugel dat kinderen die geen "free physiologic motion within the total mechanism" hebben, grote kans hebben op het terug keren van de tanden in de oude positie, tenzij deze kinderen een beugel blijven dragen.

Patiënten die osteopathische behandelingen kregen tijdens hun periode bij de orthodontist hadden minder pijn en verbeterden sneller gedurende hun "mechanotherapie fase".

5 HOOFDPIJN

Hieronder een beknopt overzicht van een aantal vormen van hoofdpijn en hun ontstaanswijze.

5.1. Definitie, prevalentie en pathogenese van hoofdpijn

5.1.1 Definities

In het boek van Möckel worden drie beknopte definities van hoofdpijn gegeven:

“Een lokale hoofdpijn wordt in de regel als scherpe pijn op een specifieke plaats beschreven, die dof, drukkend, kloppend, borend, hamerend of stekend kan zijn. De patiënt geeft normaal gesproken een exacte locatie aan. De pijn kan daarbij aan beide kanten van het hoofd optreden.

Diffuse hoofdpijnen worden gedefinieerd als pijnen in het hele hoofd, die boven de ogen of oren, het achterhoofd (occiput) of in het bovenste deel van de nek gelokaliseerd zijn. Ze zijn minder scherp lokaliseerbaar en kunnen aanhoudend of pulserend zijn.

Migraine is een hoofdpijnziekte die met intermitterende aanvallen in combinatie met neurologische en vegetatieve functiestoringen gepaard gaat. Er wordt onderscheid gemaakt tussen migraine met aura en migraine zonder aura. Formeel mag de diagnose migraine pas worden gesteld aan de hand van de International Headache Society- criteria, voor de IHS- criteria bij migraine zie bijlage V.

Migraine is een neurovasculaire aandoening, waarvan de oorzaak onbekend is. Hoogstwaarschijnlijk zijn genetische en hormonale factoren hierbij van belang. Migraine bij kinderen gaat vaak gepaard met misselijkheid en braken.

Er wordt verder niet ingegaan op mogelijk oorzaken van hoofdpijn. Zij vermelden, dat als het om hoofdpijn bij kleine kinderen en zuigelingen gaat, de diagnose vaak uit de tweede hand komt.

Clusterhoofdpijn komt betrekkelijk weinig voor. Het kenmerkt zich door een trias:

1. de pijn heeft een uitstraling in het trigeminusgebied
2. er zijn autonome verschijnselen (tranen, miosis, ptosis, oedeem van het ooglid)
3. er bestaat een episodisch patroon van de aanvallen.

De Nederlandse vereniging van hoofdpijnpatiënten benoemd ook nog een aantal mentale symptomen zoals:

- angstig
- onrustig
- vermoeid
- geïrriteerd
- onwelbehagen

De algemene hypothese bij clusterhoofdpijn is dat er een defect bestaat in het circardiaanse ritme.

Bij spanningshoofdpijn zijn psychische spanningen of gespannen spieren zelden de oorzaak van deze vorm van hoofdpijn. Een betere vertaling zou zijn 'spanningachtige hoofdpijn'. De oorzaak is niet bekend. Mogelijk bestaat er een centrale stoornis in het limisch systeem.

Over het algemeen zit bij spanningshoofdpijn de pijn aan beide zijden van het hoofd. De pijn is dof, drukkend en voelt als een strakke band die om het hoofd zit. Als de pijn heel intens is, kan misselijkheid (zonder braken) en overgevoeligheid voor harde geluiden en fel licht optreden. Spanningshoofdpijn die lang aanhoudt kan leiden tot depressiviteit. Ook hier is een classificatie volgens de ISH-criteria gemaakt. Zie bijlage VI.

Medicatie-afhankelijke hoofdpijn is geïnduceerd door de hoofdpijnmedicatie zelf. Medicatie-afhankelijke hoofdpijn kan al ontstaan door het langdurig gebruik van simpele pijnstillers als paracetamol, acetylsalicylzuur of NSAID's ergotamine, wat voor de behandeling van migraine werd voorgeschreven, is een beruchte vorm van medicatie-afhankelijke hoofdpijn.

5.1.2 Prevalentie

In het boek diagnostiek van Alledaagse klachten I wordt er alleen gesproken over het percentage waarin de hoofdpijn voorkomt.

Volgens De Jongh hebben 75% van alle kinderen tot 15 jaar wel een hoofdpijnklaften. Voor de puberteit komt de prevalentie van migraine vaker bij jongens voor, na de puberteit vaker bij meisjes.

Spanningshoofdpijn komt bij pubers tot 15 jaar, tussen de 6-16% voor. Bij ongeveer 50% van de volwassenen patiënten met spanningshoofdpijn kwam dit ook al voor het 10^e levensjaar voor.

In dit handboek wordt er zeer summier ingegaan op hoofdpijn bij kinderen.

Volgens Magoun komt hoofdpijn vaak bij een SSB dyfunctie voor. Hij benoemt hier geen specifieke SSB dysfunctie.

Möckel schrijft dat hoofdpijn, door een niet opgelost geboortetrauma, bij kinderen rond het zevende jaar aan het licht komt. De schedel is rond deze leeftijd volledig ontwikkeld en is niet meer in staat de spanning te compenseren.

5.1.3 Pathogenese

Om de hoofdpijn in te kunnen delen naar een bepaald type is de anamnese erg belangrijk.

In het artikel van Couturier is een systematische benadering in de anamnese voor hoofdpijn opgesteld. Zie bijlage IV; Anamnese bij hoofdpijn Tabel 2

■ Bij een patiënt met hoofdpijn is het belangrijk om een ernstige achterliggende reden van hoofdpijn in eerste instantie uit te sluiten. Hiertoe behoren onder andere meningitis, een ruimte innemend proces of een subarachnoidale bloeding. Zie bijlage III: Alarmsignalen; tabel 1

De International Headache Society (IHS) heeft een aantal vragen die als leidraad kunnen dienen om het onderscheid te kunnen maken in goedaardige en meer ernstige oorzaken van hoofdpijn. Zij benadrukken dat een patiënt meerdere typen hoofdpijn tegelijkertijd kan hebben. Dit bemoeilijkt de diagnostiek.

Voorbeelden van verschillende vormen van hoofdpijn zijn: acuut gepresenteerde hoofdpijn aanval, migraine, clusterhoofdpijn, spanningshoofdpijn en medicatie-afhankelijke hoofdpijn.

Dr. Schoot maakt nog een indeling naar:

- hoofdpijn bij infecties
- hoofdpijn door stofwisselingsstoornissen
- hoofdpijn door afwijkingen aan het aangezicht
- hoofdpijn e causa ignota (e.c.i)
- hoofdpijn door problemen aan de cervicale wervelkolom.

Kinderen kunnen met hoofdpijn reageren als er teveel van hun gevraagd wordt. Huis-tuin-en-keukenmiddelen kunnen voldoende zijn om de hoofdpijn te laten afnemen zoals frisse lucht of vermindering van de prikkel.

Bij kinderen kunnen de ogen, middenoorontstekingen (otitis media), sinusitis, occlusieproblemen of tanden met cariës eveneens hoofdpijn veroorzaken. Buikpijn afgewisseld met hoofdpijn komt ook voor bij kinderen. Deze combinatie ontstaat doordat het autonome zenuwstelsel ook invloed heeft op het lumen van de arteriën in het hoofd en zodoende hoofdpijn veroorzaakt.

Carreiro bespreekt alleen de cervicogene “cephalgia”, Hij beschrijft dat deze vorm van goedaardige hoofdpijn niets te maken heeft met verhoogde intracraniele druk, bloedingen of infarcten. Deze hoofdpijn begint met een vage pijn in de occipitale regio, aan de basis van het hoofd of in het bovenste deel van de nek. Na verloop van tijd trekt de pijn over het gehele hoofd.

Sommige patiënten klagen over pijn achter de ogen. Kinderen worden vaak naar de oogarts verwezen vanwege de laatst genoemde klacht.

Deze vorm hoofdpijn verslechtert gedurende de dag en verbetert door slaap. Bij een ernstige vorm van deze hoofdpijn kunnen er migraine-achtige symptomen optreden zoals nausea, fotofobie en overgeven. Deze laatst genoemde symptomen kunnen bij iedere ernstige vorm van hoofdpijn optreden. Kinderen met deze vorm van hoofdpijn kunnen meerdere malen per week een aanval krijgen. Voor het ontstaan van deze hoofdpijn is er geen belaste familie anamnese, wel ontstaat deze vorm van hoofdpijn vaak na een acceleratie-deceleratie trauma. Stress en lang in een houding zitten doen de klachten verergeren.

5.2 Etiologie

5.2.1 Traumata bij kinderen

Geboorte

De impact van de geboorte op zuigelingen en kinderen moet niet onderschat worden. De geboorte kan een van de meest traumatische ervaringen van ons hele leven zijn. De belasting, die het botweefsel ondergaat, kan een gereduceerde plasticiteit en een verminderde tolerantie voor het verdere verloop van het leven veroorzaken.

Een zuigeling zal zijn onbehagen door zijn houding/ gedrag (in de regel huilen, meer onrust) uiten. Tijdens de geboorte werken krachten die tot intra ossaire dysfunctie kunnen leiden.

Als het kind gaat groeien, worden deze spanningen door de ossificatie van enkele delen ingesloten en daarmee in het botstuk behouden. Op deze wijze kunnen intra ossaire dysfuncties veroorzaakt worden.

Trauma

Als het kind doorgroeit begint het zijn omgeving steeds meer te verkennen. Zodra het kind begint te kruipen neemt het risico op ongelukken toe. Met de eerste zelfstandige passen neemt het aantal valpartijen toe en daarmee ook het risico op ongelukken aan het hoofd. Een val op de kin kan bijvoorbeeld een trauma in het gebied van het articulatio temporomandibularis (TMJ) veroorzaken. Als het kind op het hoofd valt ontstaat er een beschadiging aan de vv. diploicae (zie paragraaf 3.2.1), die zich in de platte botstukken van het schedeldak bevinden. Deze vv diploica zijn in staat om anastomosen te maken zodat het veneuze bloed een andere weg kan vinden.

Toch veroorzaakt deze beschadiging een lokale stase die op zijn beurt veneuze afvoer verstoort.

Marris is van mening dat iedere veneuze stase altijd een verminderde afvoer van toxinen kan veroorzaken en tot lokale of diffuse hoofdpijn kan leiden.

Deze bevinding sluit aan bij de theorie van het verminderde wash-out fenomeen.

5.2.2 Reciproke Spannings Membraan (RSM)

De functie van de RSM bestaat onder andere uit het verdelen van krachten, stabiliteit geven aan de botstructuren en beschermen van het centrale zenuwstelsel (zie paragraaf 3.4.2.). Als patiënten symptomen beschrijven die met de membranen te maken hebben zullen zij de uitdrukking “ Het voelt als een strakke band aan” gebruiken. Baby’s en kinderen leggen vaak hun hand op het hoofd waar zij spanning voelen. Natuurlijk is zo’n beschrijving niet voldoende om een diagnose te stellen. Toch is het belangrijk deze aanwijzingen niet te negeren. De collageen structuren van de dura zijn zo opgebouwd dat alle erop inwerkende krachten overgedragen en afgeleid kunnen worden. In tegenstelling tot de hardere botstructuren zullen de membranen altijd proberen de belasting van een dysfunctie te geleiden. Daardoor zal de patiënt vermoedelijk eerder een diffuse hoofdpijn aangeven dan een exacte locatie.

Andere symptomen die met spanningen van de membranen te maken kunnen hebben zijn:

- misselijkheid
- een kloppend, pulserend of doffe pijn bij lichte spanning van de membraan
- erge pijn en prikkelbaarheid bij erge spanning van de membraan

5.2.3 Uitdroging

Bij onvoldoende vochtinname kan uitdroging ontstaan. Droog of uitgedroogd weefsel bevat weinig vloeistof en glijdt slecht ten opzichte van ander weefsel. Dit kan tot mobiliteitsverlies leiden. Door de afgenomen hoeveelheid intra- en extracellulaire vloeistof vindt er ook een verminderde diffusie plaats van voedingsstoffen intracellulair en een verminderde eliminatie van toxinen extracellulair.

De RSM moet voldoende kunnen bewegen en zich kunnen aanpassen, zoals alles in het lichaam. Droog weefsel heeft sterk de neiging om met het aangrenzende weefsel te verkleven. Osteopatisch gezien is deze droogheid van de RSM waar te nemen. Deze droogheid betekent dat deze minder belastbaar is en minder voor zijn hoofddoel geschikt is namelijk het centrale zenuwstelsel beschermen en stabiliteit bieden.

5.2.4 Biomechanische visie

Spanningen in het weke delen apparaat, buiten de schedel om, kunnen weefselveranderingen in het cranium veroorzaken. Deze weefselverandering kan tot lokale en diffuse hoofdpijn leiden. De op deze wijze ontstane hoofdpijn bij volwassenen heeft vaak met houding te maken. Een gespannen houding, door welke oorzaak dan ook, veroorzaakt verstoringen in het evenwicht van het suboccipitale gebied. Verandering in de tonus van de musculatuur wordt overgebracht op het os occipitale en op de aanhechting van de dura mater ter hoogte van de tweede cervicale wervel (C2).

Deze vorm van hoofdpijn komt bij kinderen zelden voor, omdat de houding nog in ontwikkeling is en zich op een natuurlijke wijze aanpast. Rond het midden en aan eind van de puberteit wordt de houding stabiel en is een zoals hierboven genoemde etiologie waarschijnlijker.

5.2.5 Os sacrum en os coxys

Het laatste deel van de dura zit aan het sacrum en coxys vast. Iedere verstoring in de functie van deze botstukken is merkbaar in de dura in het suboccipitale bereik en in het neurocranium.

De gevolgen van een val op het coxys of een andere beschadiging of mobiliteitsverlies van het bekken moet bij hoofdpijn onderzocht worden. Een behandeling van het cranium zonder daarbij naar het coxys, sacrum of beide ilii te hebben gekeken kan niet tot het gewenste resultaat leiden en daardoor zeer frustrerend zijn.

5.3. Hoofdpijn in relatie tot voeding en de bloed-hersenbarrière

5.3.1. Bloed-hersen barrière

Het centrale zenuwstelsel (CZS) heeft voor een optimaal functioneren een stabiel milieu nodig dat niet aan fluctuaties onderhevig is. Vandaar dat het fysisch gescheiden wordt van de rest van het lichaam; dus ook van de bloedstroom. Het mechanisme dat hiervoor verantwoordelijk is, is de bloed- hersenbarrière.

De samenstelling van de interstitiele vloeistof die de neuronen in het CZS omringt is verschillend van de extracellulaire vloeistof elders in het lichaam.

In het bloedplasma komen grote schommelingen voor van moleculen die zeer storend zouden werken op de neurale functies. Om zich hiertegen te beschermen hebben we een bloed-hersenbarrière. Deze barrière is permeabel voor O_2 , CO_2 en vetoplosbare, niet al te grote moleculen (waaronder anaesthetica). De membraan is impermeabel voor grotere organische moleculen. Selectief worden deze grotere moleculen via transportsystemen door de membraan vervoerd. Hierdoor is het mogelijk om het CZS te beschermen tegen vele soorten drugs.

■ Continu endotheel

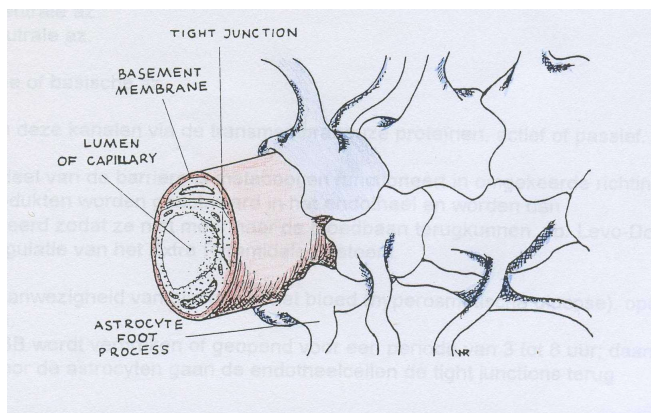
De bloed-hersenbarrière wordt gevormd doordat intercellulaire spleten van de endotheelcellen van de hersencapillairen hermetisch zijn afgesloten (figuur 12). Deze afsluiting ontstaat door uitgebreide tight junctions (Girardin, Haines) en zonulae occludentes (Juqueira). Zij vertonen geen fenestraties.

Bernards e.a. beschrijven dat het endotheel van de capillairen van het continu type is en de intercellulaire poriën mist. Hierdoor wordt de uitwisseling van stoffen tussen bloed en weefselvocht aanzienlijk beperkt. Zij beschrijven dat

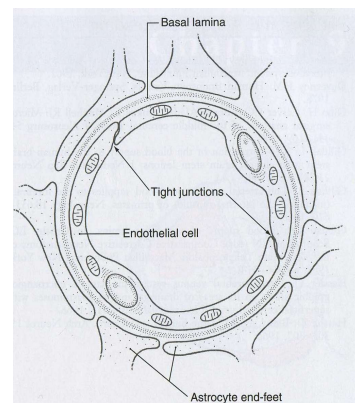
capillairen met continu endotheel het meest voor komen. Zij worden gevonden in spierweefsel, in zowel hart als skeletspier, en ook in de longen, de huid en in het zenuwstelsel (pagina 325).

Capillairen met 'continu' endotheel.

Hierbij vormen de endotheelcellen een aaneengesloten laag. Waar de cellen contact maken, bevindt zich een intercellulaire ruimte van 10-20 nm; in deze ruimte bevindt zich een amorphe substantie, aangeduid als *cement*, die vermoedelijk bestaat uit mucopolysachariden. Op vele plaatsen is de intercellulaire ruimte veel kleiner of zelf afwezig. Daar ter plaatse zijn de plasmamembranen van de aangrenzende cellen volledig versmolten: nexusverbinding.



Figuur 12: bron: Girardin, *Fysiologie: Histologie/ Deel 3: neuronaal weefsel*



Figuur 13: bron: Haines, *Fundamental Neuroscience*

De endotheelcellen rusten op een de dikke lamina basalis die op zijn beurt omgeven is door astrocytenuitlopers, die geen continue laag vormen (Junqueira e.a). Dit in tegenstelling tot wat Girardin schrijft, waarbij de astrocyten podocyten vormen die hersenbloedvaten en capillairen volledig gaan bedekken.

Experimenteel is aangetoond dat de bedekkende astrocyten de tight junctions van de endotheelcellen induceren.

Er zijn een aantal klieren en kernen die geen bloed-hersenbarrière bezitten. Volgens Junqueira e.a is dit alleen de hypothalamus, Girardin voegt hier nog de hypofyse en glandula pinealis aan toe, tevens spreekt hij over enkele delen van de hypothalamus in plaats van de gehele hypothalamus. Volgens Girardin is het onduidelijk welke delen het zijn. Aangenomen wordt dat de bloed hersen barrière hier waarschijnlijk afwezig is om een neuro-endocriene feedback toe te laten (Girardin).

Door de inductie van de astrocyten bouwen de endotheelcellen de tight junctions op en sluit de bloed hersenbarrière zich.

■ Onderbreking van de bloed-hersenbarriere

Bij een overmatige aanwezigheid van glucose in het bloed (hyperosmotische glucose) openen de tight junctions zich. Door de toegenomen permeabiliteit van

de bloed-hersenbarrière staat het CZS voor enkele uren bloot aan katabolieten, endo en exotoxines die in het bloed aanwezig zijn (Girardin). Een (glucoseconcentratie) bloedsuikerspiegel hoger dan 8 mmol/l zorgt ervoor dat de bloed hersenbarrière verbroken wordt voor een periode van 3-8 uur (Muts, Girardin).

Haines (pagina 135) geeft een mogelijke andere reden voor een onderbreking in de bloed hersenbarrière is de aanwezigheid van een hersentumor. In dit geval zullen de nieuw gevormde, snel groeiende capillairen die zich in de tumor bevinden, geen aaneengesloten laag astrocyten vormen. Het resultaat hiervan is dat de endotheelcellen van deze capillairen van de tumor, fenestraties en intercellulaire poriën ontwikkelen. Dit zou van diagnostische waarde kunnen zijn.

Bijvoorbeeld een intravasculaire injectie van een radioactief aminozuur bij zulke patiënten zal de capillairen in de tumor activeren en zo de tumor lokaliseren. Deze activatie vindt men niet in andere delen van de hersenen.

■ **Richting**

Een tweede deel van de barrière is metabool en functioneert in omgekeerde richting. Bepaalde producten worden geactiveerd in het endotheel en worden dan geherstructureerd zodat ze niet meer naar de bloedbaan terug kunnen. Bijvoorbeeld: Levo-Dopa, de moederstof van dopamine, dat dient voor de regulatie van het Extra Piramidale Systeem (Girardin pagina 62).

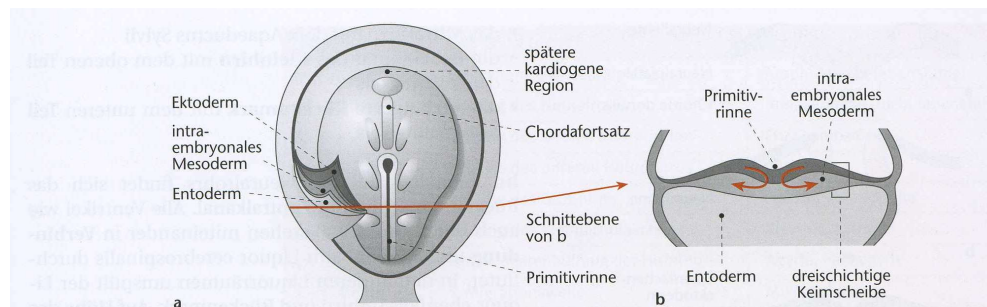
6 ONTWIKKELING VAN DE MOTORIEK BIJ KINDEREN

“ The primitive, clumsy, isolated reflexes of the newborn and young infant are the building blocks of later intelligence.”

(uit: Jane Carreiro; An Osteopathic Approach to Children)

6.1 Embryologie: Gastrulatie

Ter inleiding een stuk over de ontstaanswijze van de drie kiembladen. De gastrulatie is de naam van het proces waarbij de drie kiembladen ontstaan, ectoderm, mesoderm en entoderm. Dit proces begint in de derde week van de embryonale ontwikkeling, met de vorming van een primitiefstreep aan de oppervlakte van de epiblast. De cellen van de epiblast zijn de oorsprong van alle kiembladen. De epiblast ontstaat samen met de hypoblast uit de cellen van de embryoblast en vormt zo de tweebladige kiemschijf. De cellen van de epiblast migreren in de richting van de primitiefstreep. Wanneer ze hier aankomen, worden de cellen flesvormig en maken zich los van de epiblast en bewegen naar de onderzijde (invaginatie of instulping). Na de invaginatie nemen de cellen de plaats in van de hypoblast en vormen zo het entoderm. Andere cellen die na de invaginatie tussen het epiblast en het entoderm komen te liggen vormen het mesoderm. Het ectoderm wordt gevormd uit de cellen die in het epiblast blijven.



Figuur 14: bron: Möckel, Handbuch der pädiatrischen Osteopathie

Zie ook bijlage II voor een overzicht van de herkomst van de drie kiembladen

6.1.1 Embryologie van het spierweefsel

Het spierweefsel vormt zich uit de mesodermale kiemlaag. Deze mesodermale laag kan men verdelen in het viscerale mesoderm en het paraxiale mesoderm. Het viscerale mesoderm vormt de gladde musculatuur, oerdarm en hartspieren. Vanuit het paraxiale mesoderm ontstaan de dwarsgestreepte spieren. Dit houdt

in: de musculatuur van het skelet, de thorax en het abdomen, de extremiteiten en het hoofd.

6.1.2. Spieren van de extremiteiten

In de zevende week van de embryonale ontwikkeling treedt er een mesenchymachtige verdikking op in de basis van de extremiteitsknoppen. Dit mesenchym is afkomstig van de dermatoomcellen van de somieten. Deze somieten migreren in de extremiteitsknoppen om uiteindelijk spieren te vormen. Wanneer de extremiteitsknoppen langer worden splitst het spierweefsel zich in flexoren en extensoren.

6.2 Motorische ontwikkeling

Het is mogelijk om op verschillende manieren naar de motoriek te kijken. Een manier is de motorische ontwikkeling op zichzelf (kracht, coördinatie etc.) en een andere manier de rol die de motoriek speelt in algemene ontwikkeling van het kind en in zijn sociaal functioneren.

In het kader van deze casus is ervoor gekozen om op deze laatste manier van benaderen het accent te leggen.

Er is een bewuste keuze gemaakt om de neuro-anatomie van de motoriek kort te beschrijven. Wij beseffen dat osteopathie voor een groot deel uit gedegen kennis van de anatomie bestaat (Dijs). Maar dat het evengoed van groot belang om in de praktijk op de hoogte te zijn van de ontwikkelingsstadia van een kind en de externe factoren die hierbij een rol spelen.

6.2.1 Anatomie van de motoriek

Er is gekozen voor een indeling op:

- A. Spinaal niveau
- B. Hersenstam niveau
- C. Corticaal niveau

A. Spinaal niveau

Individuele spieren worden via de α motorneuronen geïnnerveerd uit motorische nuclei die over één tot vier segmenten kunnen lopen.

B. Hersenstam niveau

Extrapiramidale banen:

Hier worden onder invloed van visuele, vestibulaire en andere sensibele informatie twee descenderende neuronale systemen beïnvloed:

Mediaal: voor de axiale en proximale spiergroepen

- tractus vestibulospinalis medialis/lateralis
- tractus reticulospinalis medialis/lateralis
- tractus tectospinalis

Lateraal: voor de distale spiergroepen

- tractus rubrospinalis

C. Corticaalniveau:

Descenderende banen:

Hier heeft de motorische cortex rechtstreeks invloed op de motorneuronen via de tractus corticospinalis lateralis (gekruist) en anterior (ongekruist) en de corticobulbaire baan. De corticospinale banen zijn afkomstig van de primaire motorische cortex (area 4 van Brodmann) en van de premotorische regio (area 6 van Brodmann). De corticospinale banen samen vormen de piramide baan. Op de cortex is een duidelijk somatotopie aanwezig. De spieren die een fijne beweging tot stand brengen hebben een uitgebreide vertegenwoordiging op de cortex.

De basale ganglia en het cerebellum zijn geen dirigerende maar wel modulerende elementen in het motorisch systeem.

In de spier zelf bevinden zich nog een aantal mechanoreceptoren van de dieptesensibiliteit

- Gewrichtsreceptoren
- Spierspoel
- Golgipeesapparaat

De gewrichtsreceptoren geven informatie over de positie van een gewricht en verhinderen tevens een gewrichtsoverbelasting.

De spierspoel is een ingekapselde mechanoreceptor van het bewegingsapparaat. Het is een rekreceptor die niet alleen door de hoeveelheid rek maar vooral door de snelheid van de lengteverandering wordt geprikkeld. Het golgipeesapparaat is een ingekapseld receptororgaan ter hoogte van de spier-pees overgang. De adequate prikkel voor deze Ib-afferenten is de spierspanning.

Motorische ontwikkelingsschema

Menselijk gedrag wordt voor een deel bepaald door motoriek. Motoriek maakt het gedrag of dit nu lopen of spreken, ademhalen of mimiek, lezen of vechten is. De effectoren van de motoriek zijn de spieren. Spieren zijn contractiele structuren die onder andere een secundaire rol spelen om de houding te handhaven. Bij een perfect evenwicht zou men kunnen stellen dat deze structuren een zeer lage activiteit hebben.

De spiertonus, de lengtetoestand en de elasticiteit van de spieren geven informatie over het individu.

De spiertonus speelt een belangrijke rol in

- het *evenwicht* bewaren,
- de juiste kracht programmeren tijdens de beweging en de houding, de *economie*
- weerstand bieden bij nociceptieve prikkels, het *comfort*.

De tonus en de contractie wordt o.a. bepaald door mechanoreceptoren die zich in het kapsel en de ligamenten bevindt.

De spiertonus kan schommelen onder invloed van o.a.

- verandering in de spier –en peesrekkingen
- prikkeling of inhibitie van hogere tonusregulerende centra
- wijzigingen in de viscerale toestand: viscerosomatische reflexen
- wijzigingen in de psycho-sociale-emotionele toestand.

6.2.2 De motorische ontwikkeling van het kind

Kennis van de motorische ontwikkeling van het kind is om verschillende redenen van bijzonder belang.

1: de motoriek is één van de belangrijkste indicaties voor het ontwikkelingsniveau van het kind. Rijpingsachterstanden en stoornissen in de ontwikkeling kunnen in bewegingspatronen worden waargenomen. Daartoe is een goede kennis vereist van de normale motorische ontwikkeling.

2: veel neurologische afwijkingen manifesteren zich in de grove en/of fijne motoriek, waarbij er een zeer complexe relatie bestaat tussen stoornissen in observeerbare gedragingen en eventuele afwijkingen op structureel- anatomisch niveau.

Ten slotte kan de bestudering van motorische verschijnselen bijdragen aan het inzicht in het cognitieve en sociale functioneren van het kind. Psychosociale problemen uit zich soms in het bewegingspatroon van het kind. Verkramp, onzeker, onbeheerst, ongeordend bewegen zijn kwalificaties die dit kunnen aantonen. Ook kunnen moeilijkheden in het zich eigen maken van motorische vaardigheden als schrijven en spreken, het kind ernstig hinderen in zijn cognitieve en sociale functioneren worden. Kinderen met motorische problemen (soms ogenschijnlijk van lichte aard) kunnen in hun sociale functioneren sterk beperkt zijn. Dit geldt zeker ten aanzien van de schoolleeftijd, in welke periode de positie in de groep dikwijls sterk wordt bepaald door motorische kwaliteiten.

6.2.1.1 Stadia en variaties in het ontwikkelingsverloop

In de ontwikkeling van het kind heeft iedere fase zijn eigen bewegingspatronen. Deze patronen (zoals zuigen, ademhalen, reiken, grijpen, houdings- en voortbewegingspatronen) zijn als het ware aangepast aan het soort taken waarvoor het organisme in die periode van de ontwikkeling is gesteld. Men spreekt daarom wel van ontogenetische adaptaties.

Deze ontwikkeling is geen lineair proces maar een proces van voortdurende reorganisatie: soms moeten oude bewegingen worden afgebroken om nieuwe aanpassingsvormen te kunnen ontwikkelen.

Ontwikkeling is dus niet een continu maar een discontinu proces.

In de normale ontwikkeling zien we enerzijds een grote individuele variatie; dit betreft zowel het tijdstip waarop een bepaald bewegingspatroon verschijnt, als de weg waarlangs een bepaald eindstadium wordt bereikt. Anderzijds is er een tamelijk vaste volgorde met betrekking tot (tussen)fasen in een ontwikkelingsproces (bijvoorbeeld: van een greep met de volle hand tot een

pincetgreep). Ook de wijze waarop bewegingspatronen zijn gevormd komen in het gezonde organisme vrijwel overeen. Al in de foetale periode zijn dergelijke, vrij duidelijk georganiseerde, bewegingspatronen herkenbaar. Observatie van bewegingspatronen is een middel bij uitstek voor het tijdig opsporen van kinderen met een verhoogde ontwikkelingsstoornis.

Hetherington beschrijft dat rijping ('maturation') ook een rol speelt in de ontwikkeling van het kind. Als we de ontwikkeling van het kind willen versnellen zullen we hem/ haar moeten voorzien van nieuwe uitdagingen net boven het niveau van haar huidige mogelijkheden maar niet te ver erboven zodat ze zich deze ervaringen niet kan eigen maken.

6.2.1.2 Normale ontwikkeling

Wat is een normale ontwikkeling? Valt hierover in een vroeg stadium een prognose te doen? Dit zijn twee vragen die wij tegenkwamen in de literatuur van Van der Brande e.a..

Het blijkt dat er tot dusver weinig voor Nederland goed gestandaardiseerde ontwikkelings testen bestaan die dit probleem kunnen ondervangen. De BOS 2-30 (Bayley ontwikkelingsschalen) is een test voor kinderen van twee tot dertig maanden die de motorische en mentale ontwikkeling meet. De test bestaat uit een mentale schaal, een motorische schaal, een gedragsobservatielijst en een vragenlijst naar achtergrondvariabelen.

De Movement ABC (Movement Assessment Battery for Children-test) is een test voor kinderen in het leeftijd van 4-12 jaar. De test bestaat uit twee onderdelen; een checklist en een motorische test. Deze meetinstrumenten zijn ontwikkeld om een indicatie te krijgen over het motorisch functioneren van een kind in het dagelijks leven. De Movement ABC-test is voor kinderen die geen aantoonbare neurologische aandoening hebben.

De ideeën van Van den Brande e.a gaan over wat een normale ontwikkeling inhoudt en of er in een vroeg stadium een prognose gedaan kan worden. Deze ideeën berusten op twee vooronderstellingen:

1. er bestaat een *normale* volgorde in het optreden van gedragspatronen in de loop van de individuele ontwikkeling;
2. dergelijke gedragspatronen doen zich bij *ieder* kind in ongeveer dezelfde leeftijd voor.

Conclusies omtrent eventuele ontwikkelingsachterstanden moeten met veel voorzichtigheid worden getrokken, gezien de grote normale variatie en het vaak tijdelijke karakter ervan.

6.2.1.3 Ontwikkelingschema

Een aantal maanden voor de geboorte begint het kind al met zijn motorische ontwikkeling. Vanaf de vierde maand van de zwangerschap is de moeder in staat om bewegingen van de foetus waar te nemen.

Als het kind geboren wordt is de motoriek nog in een primitief stadium. Het kind is bij de geboorte in staat om adem te halen, te zuigen en te huilen (Ansink). Onderzoek van Largo in Zwitserland toont aan, in een longitudinaal onderzoek bij 120 gezonde à terme geborenen, dat de motorische ontwikkeling afhankelijk is van de conceptionele en niet van de postnatale ontwikkeling (Van den Brande e.a.).

Ansink beschrijft dat de toename van motorische ontwikkeling van het kind onder andere tot stand komt door de mate van myelinisatie. Een axon kan niet functioneren wanneer deze niet gemyeliniseerd is. Met name het pyramidale systeem in het centrale zenuwstelsel van het pasgeboren kind is vrijwel niet voorzien van een myelinede. Het optreden van willekeurig geïnnerveerde handelingen loopt parallel met de in descenderende richting optredende myelinisatie van de afdalende motorische vezels.

Bijvoorbeeld: het moment waarop de baby zijn hoofd gaat oprichten valt ongeveer samen met het ogenblik waarop de myelinisering dat gedeelte van het ruggenmerg bereikt van waaruit de nekspieren worden geïnnerveerd.

Daarnaast wordt voor de ontwikkeling van de motoriek in toenemende mate belang toegekend aan de vorming van nieuwe synapsen.

Voor het begrip van de motorische ontwikkeling van het jonge kind is van belang te weten dat deze ontwikkeling niet alleen parallel loopt met het verwerven van nieuwe motorische vaardigheden, maar dat de ontwikkeling evenzeer gekenmerkt wordt door het verdwijnen van bepaalde reflexen.

Het boek van Möckel e.a. maakt een indeling die de motorische ontwikkeling van een kind vanaf het eind van de eerste maand tot vijf jaar weergeeft.

In dit boek is een beschrijving gegeven van de motorische en sociale ontwikkeling, de spraakontwikkeling en het spelen.

6.3 Ontwikkeling van houding

Carreiro beschrijft het houdingsmechanisme bestaande uit drie sensorische systemen en twee motorische systemen geïntegreerd in de cerebrale cortex. Deze systemen vormen samen de controle over het houdingsmechanisme. De ontwikkeling van de houding verloopt cefalocaudaal

Sensorische systemen:

- visus
- vestibulaire systeem
- somatosensorische systeem

Motorische systemen:

- corticospinaal
- spinocorticaal

Motoriek wordt geïnitieerd door houding. Een van de eerste ontwikkelingen in de motoriek is de controle over het hoofd. Volgens Carreiro wordt de ontwikkeling van de motoriek in de eerste levensmaanden o.a. geïnitieerd door de visus. Dit is één van de sensorische systemen behorend bij het houdingsmechanisme.

Volgens Van den Brande e.a. is dit al vanaf drie dagen na de geboorte. Zestig uur na de geboorte kunnen kinderen op een visuele prikkel reageren met een verandering van de positie van het hoofd. Van Peteghem steunt deze uitspraak door te schrijven dat een goede motoriek grotendeels afhankelijk is van de sensorische input. Van den Brande e.a. vermeldt dat de relatie tussen een visuele stimulatie en houdingscontrole niet lineair verloopt in het ontwikkelingsproces. De houdingscontrole loopt terug in de kruipfase (rond 6 maanden) en wordt weer sterker als het kind controle over de romp gaat krijgen en onafhankelijk gaat zitten.

Hieronder volgt een globaal overzicht van de ontwikkeling van houding en motoriek (Carreiro). Men dient zich te realiseren dat dit één van de schema's is. Zoals uit de literatuur van Van den Brande e.a. blijkt is het bepalen en interpreteren van ontwikkelingsachterstanden gecompliceerd doordat in verschillende ontwikkelingsstadien bepaalde verrichtingen in een verschillende leeftijdsfase worden geplaatst en voorts doordat gedragsfuncties door ontwerpers van onderzoeksinstrumenten verschillend worden omschreven.

- Met 1-2 maanden zal het kind visuele prikkels gebruiken om zijn hoofd te gaan bewegen.
- Rond 2,5 maanden is het al mogelijk om het hoofd in één lijn met de wervelkolom te houden, door de verbeterde coördinatie in het musculaire systeem van de cervicale regio. Deze musculaire activiteit wordt geprikkeld door de visus en het vestibulaire systeem.
- Rond 3 maanden ontstaat er een verbeterde musculaire activiteit in het thorax gebied. Er is nog geen ondersteuning vanuit de lumbale regio mogelijk zodat het kind vertrouwt op visuele prikkels. Het kind is nog niet in staat om op proprioceptieve prikkels te reageren om zijn balans te houden. Tegelijkertijd ontwikkelen de propriocepties van het bekken en de heup zich en begint de proprioceptie van het bekken de lichaamshoudingscontrole ('postural control') te overheersen.
- Met 6 maanden is het kind in staat om vanuit buiklig zijn hoofd en een deel van zijn thorax te heffen. De heup en been flexoren zijn meer ontspannen en het bekken van het kind kan plat op de ondergrond liggen. Vanuit deze positie gaat hij leren kruipen, hierbij gebruikt hij zijn armen en thorax om zichzelf voort te duwen. In het begin gebruikt hij meer zijn lichaam dan bewegingen van zijn benen.
- Met 8 maanden kunnen de meeste kinderen goed zitten en zijn zij in staat om door middel van romp en nek musculatuur zich aan te passen aan schommelingen. Zij kunnen hun uitgestrekte armen gebruiken om zich bij grotere dysbalans op te vangen. Een kind is in staat om los te zitten als het hoofd stabiel is. Als het kind in staat is om controle over de flexoren en extensoren van het been te hebben moet hij alleen de controle over de lumbale wervelkolom en het bekken nog ontwikkelen om te leren kruipen.

De ontwikkeling van het sensorische systeem begint in de nek en breidt zich uit naar de thorax, romp, lumbale wervelkolom en bekkenregio. Als de sensorische inprenting ("mapping") meer aanwezig is, zal het meer op de somatosensorische input gaan vertrouwen en minder op de visuele input.

- Met 7-9 maanden verbetert/ontwikkelt de controle over de enkelmusculatuur. Deze ontwikkeling breidt zich uit naar craniaal. Rond de 9-12 maand zijn de dijbeen en- rompmusculatuur ook verder ontwikkeld.

- Met 10-12 maanden is het kind bezig met het leren integreren van proprioceptieve informatie van de wervelkolom, het vestibulaire systeem, de ogen en somatosensorische systeem.

Een kind van rond de 12 maanden gebruikt nog steeds zijn visuele input om zijn houding te behouden tijdens het los staan. Een visuele verstoring kan een kind van 12-14 maanden uit balans halen.

- Als het kind gaat leren lopen zal het eerst op zijn tenen lopen. Pas als de extensoren en flexoren van de voet en de enkel zijn ontwikkeld gaat hij zijn hele voet afwikkelen bij het lopen.

- Houding en balans zijn rond het derde jaar vrijwel stabiel. Hierdoor is het kind in staat op meer gedurfde/gewaagde inspanningen te leveren zoals, springen, hinkelen en schoppen. De meeste kinderen zijn in staat om in balans te blijven bij voor en achterwaartse bewegingen.

- Tussen drie en vier jaar verfijnt de motoriek.

6.4 Motoriek en de sociaal-emotionele ontwikkeling

"It has been demonstrated that about 80% of children with learning disabilities came through a difficult birth process and manifest neuro-musculoskeletal deficits resulting therefrom. The recognition of these physical conditions is the first step on the road to prevention and treatment"

(uit: The collected papers of Viola M. Frymann, D.O. Legacy of osteopathy to children; p.201)

Van den Brande e.a. meldt dat wat geldt voor de motorische ontwikkeling ook op gaat voor de cognitieve en sociale functies. Ruwweg verloopt de ontwikkeling op een geordende wijze, met binnen dit proces een successie van verschillende stadia. Zonder twijfel kunnen ten gevolge van ongunstige omgevingsfactoren ook bij intacte organismen stoornissen in de ontwikkeling van gedragsfuncties ontstaan. In dergelijke gevallen wijzen gedragsafwijkingen niet noodzakelijk op een organische belemmering.

7 BESCHOUWING EN AANBEVELINGEN

7.1 Beschouwing

In deze casus is ervoor gekozen om de dura mater nader te onderzoeken primair in relatie tot de motorische ontwikkeling van het kind en secundair in relatie tot de sociaal emotionele ontwikkeling. Er is ook een relatie gelegd tussen de hoofdpijn van deze patiënt en de dura mater. Enerzijds vanuit het verminderde wash-out fenomeen en anderzijds vanuit de hoge durale spanning.

Vanuit literatuuronderzoek is gebleken dat in de eerste levensweken de motoriek zich voorafgaand aan sociaal emotioneel functioneren ontwikkeld. In deze casus zien we dat de herstelde mobiliteit van de dura mater de motoriek en het sociaal emotioneel functioneren tegelijk beïnvloedt.

Bestaat de mogelijkheid dat door de voorkeursligging van M. tijdens de eerste maanden van zijn leven, de durale spanning ontstaan is en dat zijn motoriek al vroegtijdig nadelig is beïnvloed?

Uit literatuuronderzoek is gebleken dat houding vooraf gaat aan motoriek en dat houding en motoriek onder andere geïnitieerd worden door visuele prikkels.

M. heeft in de eerste maanden van zijn leven een beperkte input van visuele prikkels aan één kant ontvangen vanwege zijn voorkeursligging.

Als we de hypothese aannemen dat de voorkeursligging, ontstaan door een toen al aanwezige hoge durale spanning, een beperking veroorzaakt op de rotatie van de cervicale wervelkolom, dan kan de beperkte rotatie invloed hebben gehad op de (a-symmetrische) tonus van de nek musculatuur.

Het artikel van Liem bekrachtigt deze hypothese. Hij beschrijft dat de tonus van de nek musculatuur en de tonus van de M. Sternocleidomastoideus de spanning van het horizontale en verticale deel van de dura mater regelt.

Möckel e.a. merken op dat als een kind, dat in de ontwikkeling van 6-18 maanden te vroeg mobiel is door onbehagen of als een kind zich pas later gaat voortbewegen, dit volkomen normaal kan zijn. Evenzeer is het mogelijk dat het een teken is voor een omvangrijke ontwikkelingsstoornis. In hoeverre is het belangrijk om kruipen op latere leeftijd in deze casus als een teken te zien voor een eventuele latere ontwikkelingsstoornis?

Uit de literatuur van Van den Brande e.a. blijkt dat er veel verschillen bestaan tussen de reeds bestaande ontwikkelingstesten.

De conclusie van Van den Brande e.a. luidt dat er bij het normale kind grote variaties in ontwikkelingstempo bestaan. Hij raadt aan om voorzichtig te zijn met de zeer uiteenlopende definities die ontwikkelingstesten geven van gelijk genoemde gedragingen.

In deze casus blijft de vraag of M. "laat" is gaan kruipen of dat hij nog binnen een van de ontwikkelingsschema's past.

M. valt in de groep van diffuse hoofdpijn. Gezien zijn leeftijd (tot 15 jaar 75%) is dit vrij normaal.

Een mogelijke verklaring voor de hoofdpijn bij M. kan zijn:

1. Onvoldoende vochtinname. Bij onvoldoende vochtinname bestaat de kans dat het kind hoofdpijn krijgt door een “uitgedroogd” RSM.

Na het eerste consult is M. gevraagd 1,5 l water te drinken in combinatie met het rekken van de posterieur ketting. Dit zou ertoe kunnen hebben bijgedragen dat de RSM zijn mobiliteit (en zijn functie) heeft kunnen hervinden. Bij zijn derde consult was de hoofdpijn aanzienlijk afgenomen.

2. Een andere mogelijke verklaring voor zijn afgenomen hoofdpijn zou het toegenomen wash-out fenomeen kunnen zijn. Aan het eind van de eerste behandeling hebben we het advies aan de patiënt gegeven om 1,5 l water te drinken en zo min mogelijk suiker te gebruiken. De achterliggende gedachte was om door het drinken van water, in combinatie met de osteopatische behandeling, het wash out fenomeen te bevorderen. Het beperken van de suikerinname heeft tot gevolg dat er geen extra toxines aan het lichaam worden toe gevoegd. Door het verminderde wash out fenomeen is het lichaam minder goed in staat toxines af te voeren en kan het beperken van toxines via de voedselinname een bijdragen leveren aan het uitbliven van de hoofdpijn.

Uit het onderzoek in onze casus is er een verhoogde spanning (verminderde mobiliteit) van de dura mater vastgesteld. Dit mobiliteitsverlies kan een negatieve invloed uitoefenen op de drainage van de veneuze plexussen gelegen in epidurale en subdurale ruimte in de dura mater spinalis en in de intracraniele sinussen.

Vervolgens kan dit gevolgen hebben voor de veneuze drainage van het gehele lichaam gezien de continuïteit van de plexus venosus interna met de rest van de veneuze circulatie.

Gesteld kan worden dat iedere vorm van een veneuze stase een verminderde afvoer tot gevolg heeft. Deze verminderde afvoer leidt tot opeenhoping van afvalstoffen welke ontstaan kunnen zijn door multiple traumata aan het hoofd (Trimmer) of door een verminderd wash-out fenomeen ter hoogte van de wervelkolom (Girardin).

Vanuit het osteopatisch onderzoek is er een hoge spanning op het posterieure statische ketting systeem geconstateerd (PSK). Posterieure statische ketting (PSK) loopt van de falx cerebri via de linea nuchae naar de fascia thoraco lumbalis. De PSK van de romp loopt verder in het onderste lidmaat via statische laterale ketting: de fascia glutaee, fascia tractus lata, fascia peroneii, fascia solei en de fascia plantaris.

Een systeem dat nauw samenwerkt met het PSK is het posterior recht myofasciaal systeem (PRS). Dit systeem loopt posterieur van het occiput tot op het sacrum en heeft, net als het PSK, een belangrijke functie in de statiek op musculaire basis (steunfunctie). Het PRS is echter een meer dynamisch systeem die in continuïteit is met de extensie ketting van het onderste lidmaat.

Bij langdurige contractie van de spieren die tot het PRS horen, kan het weefsel fibroseren met een verminderde elasticiteit tot gevolg. De compressie op de vertebrae neemt toe met mogelijke discusgeneratie en facetarthrose tot gevolg. Het veno-lymfatisch pompsysteem ter hoogte van het foramen van Forestier wordt deficitair.

Is het mogelijk dat M. geen verdere behandeling bij de orthodontist in de toekomst nodig heeft voor zijn gebit omdat de dura zijn normale spanning heeft verkregen? Heeft de dura mater een gunstige invloed op een normale ontwikkeling van zijn viscerocranium en is het mogelijk dat bij een normale spanning van de dura het adaptatievermogen van het cranium behouden blijft? Indien de orthodontist in de toekomst besluit om een beugel aan te meten, zou ik M. willen aanraden om zich te laten controleren op mogelijke osteopatische dysfuncties en/of restricties. Na het laatste consult bij de orthodontist in november 2006 is er een volgende afspraak gemaakt als M. 14 jaar is. Viola Frymann zegt over het aanmeten van een beugel dat kinderen die geen "free physiologic motion within the total mechanism" hebben, grote kans hebben op het terug keren van de tanden in de oude positie, tenzij deze kinderen een beugel blijven dragen. Het verdient aanbeveling om te onderzoeken of osteopathie een complementaire rol zou kunnen vervullen bij de behandeling van kinderen met occlusie of andere orthodontische problemen.

7.2 Aanbevelingen

We hebben er bewust voor gekozen de dyslexie buiten beschouwing te laten vanwege de omvang van het onderwerp. In een vervolg onderzoek zou het bijzonder interessant zijn om de relatie tussen de ontwikkelingsstoornissen in de motoriek en het mogelijk ontwikkelen van dyslexie nader te belichten. Is het mogelijk dat M. minder problemen ondervindt t.a.v. de dyslexie omdat de dura zijn normale spanning heeft verkregen?

Het verdient aanbeveling te onderzoeken in hoeverre de asymmetrie van het viscerocranium, door een mogelijke SSB dysfunctie, bij de geboorte al een predisponerende factor is geweest voor motorische ontwikkeling bij kinderen.

Het zou wenselijk zijn om tot een consensus te komen over de verschillende schema's die gebruikt worden om de motorische en sociaal emotionele ontwikkeling van het kind in kaart te brengen.

'It has been demonstrated that about 80% of children with learning disabilities came through a difficult birth process and manifest neuro-musculoskeletal deficits resulting therefrom. The recognition of these physical conditions is the first step on the road to prevention and treatment'
(uit: *The collected papers of Viola M. Frymann, D.O. Legacy of osteopathy to children; p.201*).

Hoe groot is onze rol als osteopaat om kinderen na de geboorte te onderzoeken om zo een deel van de motorische problemen en leerdefecten te voorkomen?

Literatuurlijst

- **Ansink, B.J.J.** (1986)
Neuropedagogiek, Neurologische facetten van de orthopedagogiek.
Boom Meppel Amsterdam, vierde herziene druk.
ISBN 90 6009 769 6
- **Bernards, J.A.** en Bouman L.N. (1988)
Fysiologie van de mens.
Bohn, Scheltema & Holkema, Utrecht/ Antwerpen. Vijfde, herziene druk
ISBN 90 313 0835 8
- **Brande, J.L. van den, Dr.,** Heymans H.S.A. Monnens L.A.H. (1998)
Kindergeneeskunde.
Elsevier gezondheidszorg, Maarssen. Derde, geheel herziene druk.
ISBN 90 352 2711 5
- **Bouchet, A.,** Cuilleret, J. (1991)
Anatomie topographique descriptive et fonctionnelle.
Le système nerveux central, la face, la tête et les organes de sens.
Simep Paris 2^e édition.
ISBN 2 225 82466 5
- **Carreiro, Jane E. D.O.** (2005)
An osteopathic approach to children.
Churchill Livingstone, Elsevier Science.
ISBN 0 443 06360 5
- **Frymann, M. Viola D.O.** (1998)
The collected papers of Viola M. Frymann, DO; Legacy of Osteopathy to Children.
American Academy of osteopathy.
ISBN 0-940668-07-6 PB
- **Gray H.** (1997)
Gray's anatomy, the classic first edition
The promotional reprint company limited
ISBN 1 85648 019 4
- **Haines, Duane E.** (2002)
Fundamental Neuroscience, second edition.
Churchill Livingstone, New York Edinburgh London Philadelphia
ISBN 0-443-06603-5

- **Hetherington, Mavis E.**, Parke D. Ross (2003)
Child psychology: a contemporary viewpoint;
McGraw- Hill Higher Education, updated fifth edition.
ISBN 0-07-282014-4

- **Jongh, T.O.H.**, Vries de H., Grundmeijer H.G.L.M. (2002)
Diagnostiek van alledaagse klachten I, Bouwstenen voor rationeel
probleemoplossen.
Bohn Stafleu Van Loghum, Houten.
ISBN 90 313 3759 5

- **Junqueira, L.C.**, Carneiro J., Kelly R.O. (1998)
Functionele Histologie.
Elsevier Gezondheidszorg, Maarssen, negende druk.
ISBN 90 352 2517 1

- **Kahle, W.**, Leonhardt, H., Platzer, W. (2000)
Sesam, atlas van de anatomie.
Inwendige organen; deel twee.
Bosch en Keuning nv, Baarn.
ISBN 90 414 0314 0

- **Kahle, W.**, Leonhardt, H., Platzer, W. (1991)
Sesam, atlas van de anatomie.
Zenuwstelsel en zintuigen; deel drie.
Bosch en Keuning nv, Baarn.
ISBN 90 246 6918 9

- **Kloosterhuis, G.** (1989)
Coelho Zakwoordenboek der geneeskunde.
Elsevier- Koninklijke PBNA, 23e geheel herziene druk .
ISBN 90 6228 089

- **Liem, T.** (2001)
Kraniosakrale Osteopathie, ein praktisches Lehrbuch
Hippokrates Verlag, Stuttgart
ISBN 3-7773-1469-2

- **Magoun, Harold I. D.O.** (1976)
Osteopathie in the cranial field.
The journal printing company Kirksville, Missouri, third edition.

- **Möckel, E.**, Noori M. (2006)
Handbuch der pädiatrischen Osteopathie.
Urban & Fischer.
ISBN 3-437-56400-5

- **Muts, R.K.** en Schoot H.D.J. (2000)
Integratie complementaire geneeswijze.
Lemma, Utrecht.
ISBN 90-5189-786-3

- **Paoletti, Serge** (1998)
Les Fascias Rôles des tissus dans la mécanique humaine.
Sully editions.
ISBN 2-911074-10-6

- **Paul Lee, R. D.O.**(2005)
Interface, mechanisms of spirit in Osteopathy
Stillness Press.
ISBN 978-0-9675851-3-9

- **Rutherford, Darel** (2001)
Gedachten worden dingen. Een spirituele weg naar persoonlijke kracht en
financiële onafhankelijkheid.
Gaia, Eemnes
ISBN 90 77341 52 8

- **Sadler T.W.** en Peters P.W.J. (2000)
Langman's medische embryologie en teratologie.
Bohn Stafleu Van Lochem, Houten/Diegen. Elfde, herziene druk
ISBN 90 313 1164 2

- **Sibernagl, S.,** Despopoulos, A. (2000)
Sesam, atlas van de fysiologie.
Sesam/HBuitgevers Baarn.
ISBN 90 5574 303 8

- **Sobotta/Becher** (1975)
Atlas of human anatomy, Vol 3,
Urban & Schwarzenberg, 9th english edition.
ISBN 3-541-07019-6

- **Sutherland, William Garner, D.O.** (1990)
Teaching in the science of osteopathy.
Sutherland Cranial Teaching Foundation.
ISBN 0-930298-00-5

Artikelen

- **Bok, H. e.a. D.O.**(2005)
Functionele klachten bij pasgeborene; nomenclatuur, bestaande verklaringsmechanismen en osteopathisch pathofysiologisch model.
De Osteopaat September 2005.
- **Couturier, E. G.M.,** Knuistingh Neven, A. (2000)
Medische Aspecten van hoofdpijn. Pathogenese en diagnostiek.
Pharmaceutisch Weekblad, 3 maart 2000,
Jaargang 135 nr. 9 304-8.
- **Dun, P. van** (1996)
Embryologische studie van de spinale dura mater en haar bevestiging in het vertebrale kanaal.
Eindwerk gepresenteerd voor het behalen van de titel Diploma in de Osteopathie (D.O.) 1996.
- **Girardin, M. D.O.** (1995)
Dictaat College Sutherland, Fysiologie: Histologie/ Deel 3: neuronaal weefsel.
- **Ham, E.J. D.O. ,M.R.O.** (2004)
Eenheid als uitgangspunt in de osteopathie.
De Osteopaat, december 2004, jaargang 5 nr. 3.
- **Heede, P. van den D.O.** (2000)
The importance of osteopathic visceral techniques for the development of the Young brain.
De Osteopaat, juni 2000, jaargang 1 nr.2.
- **Jonker, Vera e.a.** (2006)
Inventarisatielijst psychodiagnostische middelen t.b.v. kinderen en volwassenen met een ernstige meervoudige beperking (EMB). 27 januari 2006.
- **Kenter, M. D.O.,**
Dictaat College Sutherland 2001.
- **Kenter, M.D.O.,**
Cranium, Reziproke Spannungsmembran, 2001. College Sutherland
- **Konings, H.** (2004)
De dura mater spinalis als een "central connective device", (een casestudie).
Thesis voorgedragen voor het beëindigen van de opleiding Osteopathie.
November 2004.

- **Lambregts, A.** (2003)
Dura Mater spinalis en tentorium cerebelli in relatie tot cyclus gerelateerde migraine (een casestudie).
Thesis voorgedragen ter verkrijging van de titel Diploma in de Osteopathie (D.O.). November 2003.
- **Liem, T.** (2001)
Dura Mater Spinalis: Bedeutung in der Osteopathie, Untersuchung der bewegungs-und Spannungsübertragung.
Osteopathische Medizin 4/2001.
- **Peteghem, J. van D.O.** (1997)
Dictaat College Sutherland
Neurologie; Anatomie.
- **Peteghem, J. van D.O.** (1997)
Dictaat College Sutherland
Neurologie; Functionele Systemen.
- **Schoot, H.D.J. arts** (2004)
Dictaat College Sutherland.
Hoofdpijn.
- **Zweedijk, R. D.O.** (2006)
Neurologisch verklaringsmodel van osteopathie bij pasgeborenen.
De Osteopaat december 2006 jaargang 7 nr. 2.

Internet

- Pub med
- Nederlandse Vereniging van hoofdpijnpatiënten
- Library MBU

BIJLAGEN

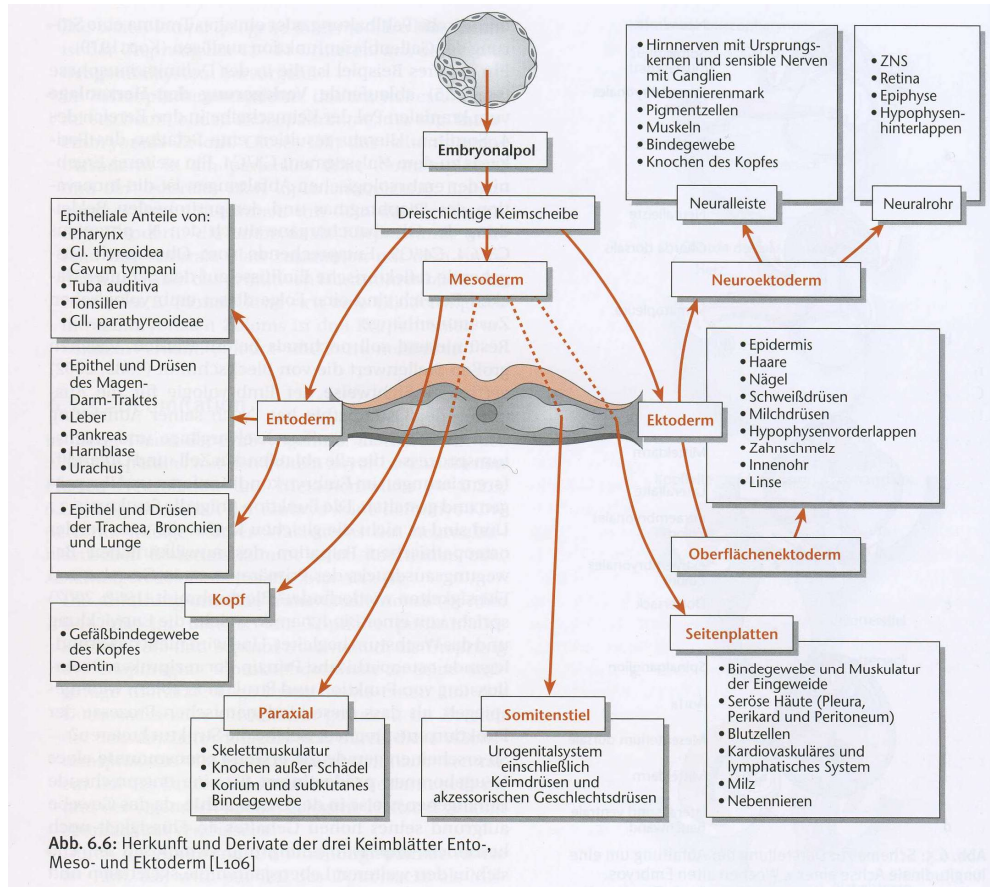
- I Fysiologische reflexen en reacties vanaf het eerste levensjaar. Pagina 100 Uit: Eva Möckel Noora Mitha; Handbuch der padiatrischen osteopathie.
- II Herkomst en derivaten van de drie kiembladen ento-, meso-, en ektoderm. Pagina 92 Uit: Eva Möckel Noora Mitha; Handbuch der padiatrischen osteopathie
- III Alarmsignalen, Pathogenese en diagnostiek
- IV Anamnese bij hoofdpijn, Pathogenese en diagnostiek.
- V Classificatie van migraine, Pathogenese en diagnostiek.
- VI Classificatie van spanningshoofdpijn, Pathogenese en diagnostiek.

Bijlage I

Tab. 6.2: Physiologische Reflexe und Reaktionen des 1. Lebensjahres

Reflex	Auslösung und Reaktion	Pathologie
Saugreflex (¹³⁸ Abb. 6.15)	Bei Zeigefinger zwischen Lippen rhythmische Saug- und Zungenbewegungen	Fehlen: Vigilanzstörung, Hirnstamm-schädigung
Oraler Suchreflex (Rooting)	Bei Bestreichen des Mundwinkelbereichs Verziehen des Mundes und Drehung des Kopfes zur Reizseite	Asymmetrie: Fazialis-, Trigemini- parese
Glabella-reflex	Bei Beklopfen der Glabella Zukneifen der Augen	<ul style="list-style-type: none"> • Extrapyramidale Läsion, zentrale Fazialisparese: gesteigert • Periphere Fazialisparese: abgeschwächt
Schutzreaktion	In Bauchlage Kopfdrehung zur Seite zum Freihaltung der Atemwege	
Puppenaugen-phänomen	Bei langsamer Bewegung des Kopfes Bewegen der Augen entgegen der Drehrichtung	<ul style="list-style-type: none"> • Fehlen: Abduzens-, Blickparese • Persistenz: Reifungsstörung
Schreitreaktion (¹³⁸ Abb. 6.15)	Bei Achselhängelage und Kontakt der Füße mit Unterlage Schreitbewegung	Fehlen: Vigilanzstörung, Muskelhypotonus
Babkin-Reflex	Bei gleichzeitigem Druck in beide Handinnenflächen Öffnen des Mundes	Persistenz z. B. bei ICP
Gekreuzter Extensor-Reflex	Bei Beugung von Hüfte und Knie einer Seite Beugung und dann Streckung der anderen Seite mit Spitzfußstellung	Alleinige Streckung: Querschnitt
Symmetrischer tonischer Nacken-reflex (STNR) (¹³⁸ Abb. 6.15)	Bei Kopfbeugung zur Brust Armbeugung und Bein-streckung, bei anschließender Kopfstreckung in den Nacken Armstreckung und Beinbeugung	Persistenz z. B. bei ICP, verhindert Aufrichtung
Tonischer Labyrinthreflex	Bei Beobachtung der spontanen Körperhaltung in Bauchlage Beugehypertonus, in Rückenlage Opisthotonus-haltung	<ul style="list-style-type: none"> • Persistenz z. B. bei ICP, verhindert Aufrichtung
Asymmetrischer tonischer Nacken-reflex (ATNR) (¹³⁸ Abb. 6.15)	Bei Kopfdrehung zur Seite Streckung der Extremitäten der Gesichtsseite und Beugung der Gegenseite (Fechterstellung)	Verstärkung und/oder Persistenz: spastische Bewegungsstörung
Moro-Reaktion (¹³⁸ Abb. 6.15)	Kind in Rückenlage mit einer Hand halten, mit anderer Kopf stützen; bei ruckartiger Abwärtsbewegung des Kopfes	<ul style="list-style-type: none"> • Fehlen bzw. Asymmetrie: zentrale oder periphere Parese
	Wirbelsäule	
Stehbereitschaft	In Achselhängelage (Fußsohlen berühren Unterlage) aktives Aufsetzen der Füße auf Unterlage und etwas Gewichtsübernahme	<ul style="list-style-type: none"> • Fehlen: z. B. Muskelhypotonus • Mit Tonuserhöhung, Plantarflexion, Innenrotation: z. B. bei Diplegie
Palmar-Greifreflex (¹³⁸ Abb. 6.15)	Umgreifen und Festhalten des Fingers bei Berührung der Handinnenfläche	<ul style="list-style-type: none"> • Asymmetrie: zentrale oder periphere Parese • Persistenz, überschießend: Hirnschädigung
Plantar-Greifreflex	Plantarflexion der Zehen bei Druck auf Fußballen	<ul style="list-style-type: none"> • Asymmetrie: zentrale oder periphere Parese • Persistenz, überschießend: Hirnschädigung
Babinski-Reflex	Bei Bestreichen der lateralen Fußsohle Dorsalextension der Großzehe	Persistenz: spastische Bewegungsstörung
Labyrinthstellreflex	In Bauchlage Einstellung des Kopfes im Raum, Anheben des Kopfes	Fehlen: Muskelhypotonus, zentrale Koordinationsstörungen
Bauer-Reaktion	Bei Druck auf Fußsohle in Bauchlage alternierendes Kriechen	
Sprungbereitschaft (Parachute-Reflex)	Bei rascher Annäherung des Gesichts an Unterlage Arm-streckung nach vorne mit Öffnung der Hand	Asymmetrie: zentrale oder periphere Parese

Bijlage II



Bijlage III

Alarmsignalen, Pathogenese en diagnostiek

Zogenaamde 'eerste' of 'ergste' hoofdpijn
Abrupt begonnen ernstige hoofdpijn of kort bestaande klachten
Verandering in bekend patroon
Nieuwe hoofdpijn bij oudere patiënten (debuut boven de 40)
Progressieve hoofdpijn
Atypisch aurakenmerken
Geen reactie op medicatie
Overmatig gebruik van alcohol of geneesmiddelen
Afwijkingen bij het lichamelijk onderzoek
Koorts
Hypertensie
Oog/KNO-/kaakverschijnselen
Nekstijfheid of andere neurologische afwijkingen

Bijlage IV

Anamnese bij hoofdpijn

ANAMESE BIJ HOOFDPIJN	
1 Het tijdsprofiel	
Debuut:	Hoe oud was u toen de hoofdpijn voor het eerst begon?
Frequentie:	Hoe vaak krijgt u ze?
Duur:	Hoe lang duren ze?
2 Lokalisatie	
Waar:	Wijst u eens aan waar de pijn meestal begint?
Waarheen:	Blijft het daar of straalt het uit of verschuift het?
Diep of oppervlakkig:	Voelt u het binnenin zoals maagpijn of aan de oppervlakte?
3 Beïnvloeding	
Triggers:	Wat kan het veroorzaken?
Toename:	Waardoor wordt het erger?
Afname:	Waardoor wordt het minder?
4 Beschrijving	
Kwaliteit:	Wat voor soort pijn is het?
Kwantiteit:	Hoe erg is het?
Bijverschijnselen:	Heeft u nog andere symptomen?
5 Huidige situatie	
Behandeling:	Al medicijnen genomen of iets anders eraan gedaan?
Vermoeden van patiënt:	Wat denkt u zelf dat er aan de hand is?
Waarom nu:	Wat deed u hierheen komen?

Bijlage V

Classificatie van migraine

CLASSIFICATIE VAN MIGRAINE (VEREENVOUDIGDE IHS-CRITERIA)

Migraine zonder aura

- Aanvallen duren 4-72 uur (onbehandeld of zonder succes behandeld)
- Ten minste twee van de volgende kenmerken:
 - 1 unilateraal
 - 2 pulserend
 - 3 matige tot hevige intensiteit (verhindert dagelijkse activiteit)
 - 4 toename door fysieke activiteit
- Ten minste een van de volgende kenmerken:
 - 1 misselijkheid of braken
 - 2 fotofobie of fonofobie

Migraine met aura

- Een of meer focaal-neurologische, reversibele aurasymptomen
- Geleidelijke ontwikkeling over minstens 4 minuten of meerdere achtereenvolgende aurasymptomen
- Aurasymptomen duren 4-60 minuten (gemiddeld 22 minuten)
- De hoofdpijn volgt op of begeleidt de aura

Bijlage VI

Classificatie van spanningshoofdpijn (vereenvoudigde IHS-criteria)

- Duur 30 minuten tot 7 dagen
- Ten minste 2 van de volgende kenmerken:
 1. drukkende/knellende (niet-pulserende) kwaliteit
 2. lichte of matige intensiteit (kan activiteiten storen doch niet verhinderen)
 3. bilateraal
 4. geen toename bij fysieke activiteiten
- Beide van de volgende kenmerken:
 1. geen misselijkheid of braken (anorexie mag aanwezig zijn)
 2. fotofobie of fonofobie, of beide