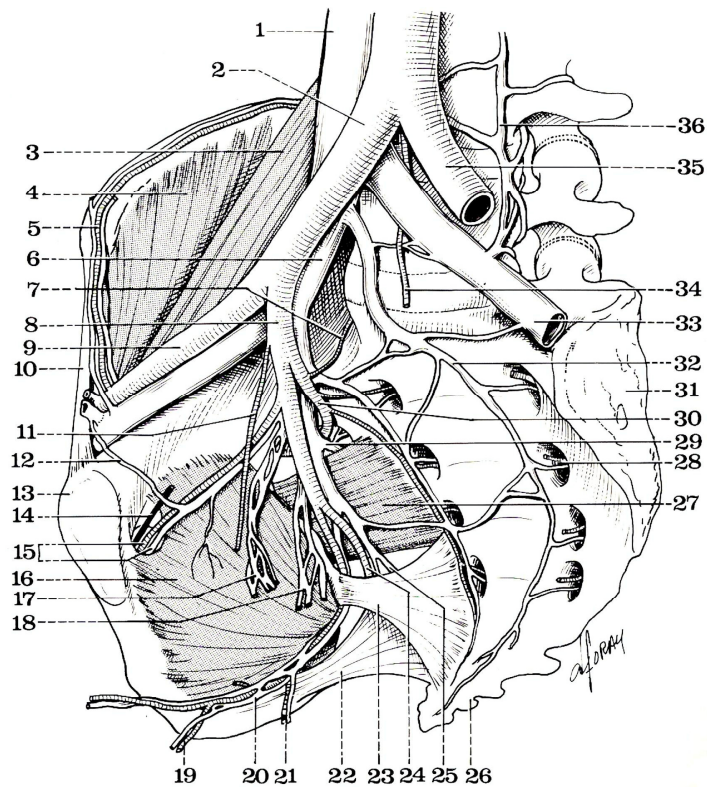


Osteopathie bij recidiverende klachten van het rechter bekken



Auteur: Nora Ziemens
Promotor: Erwin ter Laak

Afstudeeropdracht voorgedragen met het oog op het afstuderen aan het College voor Osteopathische Geneeskunde Sutherland te Amsterdam.

Januari 2011

Voorwoord

Deze casestudie is geschreven met het oog op het behalen van de titel D.O. binnen de osteopathie. Na de 5-jarige basisopleiding tot osteopaat biedt het College Sutherland de gelegenheid een jaar als co-therapeut te werken in het IMC te Amsterdam. Het werken als co-therapeut was voor mij een waardevolle ervaring in mijn ontwikkeling tot osteopaat.

Voor het behalen van het diploma in de osteopathie dient men in aansluiting op deze periode een casestudie te schrijven over een patiënt uit de periode als co-therapeut.

Hoe de keuze voor deze casus tot stand kwam:

Bij de behandeling van de in de casus beschreven patiënt kwamen voor mij een aantal vragen naar voren die mijn interesse opwekten. Met name de vraag naar wat er eigenlijk onder mijn handen gebeurt bij het werken op bindweefsel en vooral bij het toepassen van intra-osseuze technieken, bleef mij bezig houden. Ook de vraag naar malleabiliteit, hoe deze tot stand komt en hoe zij te beïnvloeden is, waren voor mij drijfveren om op zoek te gaan naar een antwoord.

Mijn valkuil die ik gedurende mijn onderzoek herhaald tegen kwam, was juist de verwachting om een antwoord te vinden. Door dit telkens weer op te merken (of op gewezen te worden) ben ik tot het inzicht gekomen dat de sleutel tot het leren begrijpen van het lichaam niet in antwoorden ligt maar juist in het stellen van vragen. Ik ben gaan inzien dat het menselijk organisme te complex is om te begrijpen en dat men door het stellen van vragen een begrip ervan alleen kan naderen. Dit maakt mij bescheiden in de uitoefening van de osteopathie en roept een groot respect in mij op als het gaat om het werken met het menselijk lichaam.

Hierbij wil ik iedereen bedanken die mij tijdens mijn opleiding ondersteund, geïnspireerd, geconfronteerd of begeleid heeft.

Ik wil alle docenten van de opleiding danken voor hun inzet en geduld waarmee zij dit vak overdragen. Mijn studiematjes wil ik danken voor de vele gezamenlijke studie- en oefeningen.

In het licht van het schrijven van deze casestudie gaat mijn dank in het bijzonder uit naar Erwin ter Laak voor zijn kritische en geduldige begeleiding. Daarnaast dank ik mijn moeder voor haar aanmoediging om vooral bij mijn vragen te blijven.

Verder wil ik mijn dank uitspreken naar alle mensen die mij hebben ondersteund bij het tot stand brengen van deze casestudie.

'Last but not least' dank ik de in de casus beschreven patiënt voor haar vertrouwen en het ter beschikking stellen van haar gegevens.

Nora Ziemens

Inhoudsopgave

VOORWOORD	1
INHOUDSOPGAVE	2
AFKORTINGEN	4
INLEIDING	5
HOOFDSTUK 1: BESCHRIJVING CASUS	6
1.1. GEGEVENS PATIËNT.....	6
1.2. ZIEKTEGESCHIEDENIS	6
1.3. CONSULTEN	6
1.3.1. <i>Eerste consult (17-04-2009)</i>	6
1.3.2 <i>Tweede consult (16-05-09)</i>	7
1.3.3. <i>Derde consult (29-06-09)</i>	8
1.3.4. <i>Vierde consult (10-08-09)</i>	10
HOOFDSTUK 2: DE SACRUMFRACTUUR	11
HOOFDSTUK 3: BOTWEEFSEL	12
3.1. OPBOUW VAN BOTWEEFSEL	12
3.2. HERSTEL VAN BOTWEEFSEL	14
3.3. INTRAOSSEALE DISFUNCTIES.....	15
HOOFDSTUK 4: INFORMATIEGELEIDING BINNEN BINDWEEFSEL	16
4.1. INFORMATIEGELEIDING BINNEN DE 'LEVENDE MATRIX'	16
4.1.1 <i>Inleiding</i>	16
4.1.2. <i>Semiconductiviteit</i>	16
4.1.3. <i>Kristalliniteit</i>	17
4.1.4. <i>Piëzo-elektriciteit</i>	17
4.1.5. <i>Coherentie</i>	18
4.1.6. <i>Thixotropie (gel-tot-sol)</i>	19
4.1.7. <i>Continuïteit</i>	19
4.2. REACTIES VAN BINDWEEFSEL OP MECHANISCHE PRIKKELING OP MICROANATOMISCH NIVO	20
4.2.1. <i>Mechanoreceptoren</i>	20
4.2.2. <i>De rol van energetische signalen in de therapeutische behandeling</i>	21
HOOFDSTUK 5: HET BASIS-BIO-REGULATIE-SYSTEEM	23
5.1. DEFINITIE	23
5.2. STRUCTUUR EN FUNCTIE	23
5.3. REACTIES IN HET BBRS	25
5.4. STOORNISSEN IN HET BBRS	25
5.5. STOOVELDEN	25
HOOFDSTUK 6: HET WASH-OUT FENOMEEN	27
HOOFDSTUK 7: RELATIES UIT OSTEOPATHISCH ZICHT	28
7.1. FASCIALE RELATIES	28
7.1.1. <i>Inleiding</i>	28
7.1.2. <i>In relatie tot het cranio-sacrale systeem</i>	28
7.1.3. <i>In relatie tot het viscerale systeem</i>	30
7.1.4. <i>In relatie tot het pariëtale systeem</i>	33
7.2. EMBRYOLOGISCHE RELATIES.....	34
7.2.1. <i>Inleiding</i>	34
7.2.2. <i>Embryologische ontwikkeling van het sacrum</i>	34

7.2.3. Embryologische ontwikkeling van de peritoneale holte.....	36
7.2.4. Embryologische ontwikkeling van de onderste extremiteiten.....	39
7.3. NEUROGENE RELATIES	41
7.3.1. Plexus sacralis.....	41
7.3.2. De innervatie van het abdomen.....	42
7.4. VASCULAIRE RELATIES.....	43
7.4.1. De rol van de fasciae in de haemodynamiek	43
7.4.2. Veneus.....	43
7.4.3. Arterieel	44
HOOFDSTUK 8: REFLECTIE	48
8.1. OP HET EIGEN HANDELEN.....	48
8.1.1. Evaluatie van het eigen handelen	48
8.1.2. Reflectie op het advies de hormoonspiraal te laten verwijderen.....	48
8.1.3. Reflectie op het voedingsadvies in het derde consult	48
8.2. OP DE INTERPRETATIE VAN DEZE CASUS	49
8.3. OP HET SCHRIJVEN VAN DEZE CASESTUDIE	49
HOOFDSTUK 9: CONCLUSIE	50
9.1. BESCHOUWING.....	50
9.2. ANTWOORD OP DE VRAAGSTELLING	51
9.3. AFSLUITENDE NOOT	53
ADDENDUM.....	54
A. ZWANGERSCHAPSGERELATEERDE BEKKENPIJN.....	54
1. Inleiding	54
2. Peri-Partum Pelvic Pain (PPPP).....	54
3. Musculo-skeletale gevolgen van zwangerschap	55
4. De invloed van zwangerschap op de veneuze doorbloeding.....	55
5. De gevolgen van zwangerschap op de tensie van de abdominale viscera.....	56
B. DE INVLOED VAN PROGESTERON	56
LITERATUURLIJST.....	58

Afkortingen

a. = arteria

BBRS = Bio Basis Regulatie Systeem

ICV = Ileocaecale Valve

m. = musculus

n. = nervus

nn. = nervi

PPI = Peritoneum Pariëtale Inferior

PPP = Peritoneum Pariëtale Posterior

PPPP = Peri Partum Pelvic Pain

PRM = Primair Respiratoir Mechanisme

RTM = Reciproke Tensie Membraan

v. = vena

Inleiding

Deze casestudie gaat over een patiënt van 40 jaar, die met bekkenklachten bij ons op consult kwam. De bekkenklachten zijn voor het eerst ontstaan na een sacrumtrauma tien jaar geleden en toen verholpen door fysiotherapeutische en orthomanuele behandeling. Drie jaar later, gedurende haar eerste zwangerschap, kwamen de klachten terug en zijn sindsdien met periodes van wisselende intensiteit gebleven.

Mevrouw is in de periode van april tot augustus 2009 vier keer door ons behandeld. Nadien waren haar klachten aanzienlijk verminderd.

In de vier behandelingen bleek haar sacrum een centrale rol te spelen. We constateerden sacrale disfuncties op verschillende niveaus, zijnde:

intraosseus, mechanisch en fluïdisch. Eerst disfunctioneerde haar sacrum secundair. In de latere consulten kwam het sacrum echter als dirigerend naar voren.

Omdat het sacrum een centrale rol speelde, zowel intraosseus als ook ten opzichte van haar omgeving, stonden bij het schrijven van deze casestudie de volgende twee vragen centraal:

Wat is de mogelijke invloed van het sacrum op de abdominale viscera?

Hoe is de werking van onze osteopathische behandeling van het sacrum te verklaren vanuit de fysiologie van bindweefsel?

In hoofdstuk 1 wordt de casus beschreven. Hoofdstuk 2 geeft een beknopte beschrijving van de reguliere indeling van sacrumfracturen. In hoofdstuk 3 beschrijven we de opbouw en het herstel van botweefsel in het algemeen. Hoofdstuk 4 geeft een samenvatting weer van de gevonden literatuur over de effecten van het manuele werken op bindweefsel, op microanatomisch nivo. In hoofdstuk 5 volgt een beschrijving van het BBRS en in hoofdstuk 6 een uitleg van het wash-out fenomeen. In hoofdstuk 7 volgen verklaringsmodellen voor de relaties van de gevonden osteopathische dirigerende disfuncties. Deze zijn beschreven op fasciaal, embryologisch, neuronaal en vasculair vlak. Aansluitend volgen een reflectie en conclusie.

Tenslotte is een addendum toegevoegd over de invloeden van zwangerschap en progesteron op het lichaam.

Hoofdstuk 1: Beschrijving casus

1.1. Gegevens patiënt

Patiënt: Vrouw

Geboortedatum: 29-01-1969

Burgerlijke status: samenwonend

Kinderen: 2

Beroep: stylist, ontwerpster

Hobby's: yoga, pilates, fitness, tuinieren

Reden van consultatie: steeds terugkerende pijn ter hoogte van het rechter bekken, rechter knie en rechter malleolus medialis, rechter schouder en nek.

Bijkomende klachten: af en toe pijnscheuten ter hoogte van de rechter lies, moeheid, ongeconcentreerd, ongeduldig, te veel willen doen, obstipatie, opgezette buik, flatulentie.

1.2. Ziektegeschiedenis

- 0 tot 14 jaar vaak oorontsteking en verkoudheid / bronchitis, twee keer oorbuisjes geplaatst
- 26 jaar cystes in vagina
verstopte vochtklier → geopereerd
- 30 jaar aanrijding met als gevolg een scheur in het sacrum
- 32 jaar miskraam in de 11e week van de zwangerschap
- 33 jaar zwangerschap eerste kind, bekkenpijn en -instabiliteit
- 34 jaar bevalling eerste kind, posttraumatische stress, overspannen
- 36 jaar zwangerschap en bevalling tweede kind, bekkenpijn
- tot 38 jaar nog worstelen met posttraumatische stress
- 39 jaar last van rechter nek, schouder, bekken, knie, enkel

1.3. Consulten

1.3.1. Eerste consult (17-04-2009)

Anamnese

Tien jaar geleden heeft mevrouw een aanrijding gehad, met als gevolg een scheur ter hoogte van haar sacrum. Daarna zijn de klachten ter hoogte van het rechter bekken voor de eerste keer opgetreden. De klachten zijn destijds verholpen met fysiotherapeutische en orthomanuele behandeling. Drie jaar later, gedurende haar eerste zwangerschap, keerden de klachten terug. De klachten zijn tot op heden gebleven.

Af en toe voelt mevrouw pijnscheuten ter hoogte van haar rechter lies.

Daarnaast heeft mevrouw pijn ter hoogte van haar rechter knie (mediaal) en haar rechter malleolus medialis.

Drie weken geleden heeft mevrouw opnieuw een aanrijding gehad. Zij heeft sindsdien last van haar rechter schouder en nek en een gevoel van stroomstootjes tussen haar schouderbladen.

Ook heeft mevrouw last van een opgezette buik en flatulentie. Sinds drie weken heeft zij bovendien last van obstipatie.

Naast de net benoemde lichamelijke klachten, klaagt mevrouw over vermoeidheid en een verminderd concentratievermogen.

Ten aanzien van de ziektegeschiedenis zijn er een paar opvallende zaken te noemen.

Mevrouw geeft aan dat zij tussen haar 30e levensjaar en haar 1e zwangerschap op haar 33e, een psychisch zware tijd heeft gehad.

Na haar eerste bevalling, werd mevrouw overspannen en depressief. Zij leed aan angstaanvallen, slapeloosheid e.a. psychische klachten. Daartegen heeft zij antidepressiva (paroxetine) geslikt en een psychotherapie gevolgd. Op haar 38e is zij met deze medicijnen gestopt. Sindsdien heeft zij nog wel last van vermoeidheid. Dit verergerde nadat vier weken voordat zij bij mij op consult kwam, een hormoonspiraal werd geplaatst.

Onderzoek

Pariëtaal

- Rechter schouder verminderde mobiliteit naar endorotatie
- Sacrum links / rechts disfunctie
- Rechter Ilium posterior disfunctie
- Rechter heup vertoont een verminderde mobiliteit naar endo- en exorotatie

Visceraal

- Mesenterium verminderd mobiel, met name renale, sigmoïdale, vesicale hoek
- Verminderde mobiliteit peritoneum pariëtale posterior ter hoogte van de linker fascia van Toldt
- Sigmoid IR disfunctie
- Peritoneum pariëtale inferior fasciale trek naar links

Craniaal

- De ritmic impuls ter hoogte van occiput en sacrum is in amplitude en kracht sterk verminderd

Uit de inhibitietesten blijkt dat mobilisatie van het sigmoid een positieve invloed heeft op zowel de mobiliteit van de rechter heup, de motiliteit van het sacrum als op de cranial ritmic impuls in het algeheel.

Behandeling

- Directe mobilisatie van het sigmoid
- Mobiliseren peritoneum pariëtale inferior (PPI)

1.3.2 Tweede consult (16-05-09)

Anamnese

Onze patiënt heeft minder last van haar rechter bekken. Zij ervaart alleen nog pijn wanneer zij op haar rechter zij ligt of bij het lopen op hakken. Af en toe voelt zij nog pijnscheuten ter hoogte van haar rechter lies. Zij heeft

Een casestudie over Osteopathie bij recidiverende klachten van het rechter bekken

geen last meer van haar rechter knie. Haar rechter malleolus medialis doet nog wel pijn. De klachten van haar nek en schouder zijn minder. Zij heeft nog af en toe stroomstootjes tussen de schouderbladen. Haar buikklachten zijn onveranderd.

Onderzoek

Pariëtaal

- Rechter schouder verminderde mobiliteit naar endorotatie
- Sacrum links / rechts disfunctie
NB: we hebben in dit consult zowel een links / rechts disfunctie van het sacrum geconstateerd alsook een blokkade van het rechter SIG. Deze bleek uit de flexietesten in stand en in zit en was daarnaast ook in ruglig waar te nemen.
- Rechter heup exorotatie disfunctie

Visceraal

- Algehele hypotensie van het hele abdomen
- Lever minder mobiel in alle richtingen
- Mesenterium verminderd mobiel, met name renale, sigmoïdale, vesicale hoek
- Caecum IR disfunctie
- Valvula ileocaecalis (ICV) voelt hard aan
- Sigmoid IR disfunctie
- Peritoneum pariëtale inferior fasciale trek naar links

Craniaal

- De ritmic impuls ter hoogte van occiput en sacrum is in amplitude, kracht en frequentie sterk verminderd
- Rechter sutura occipitomastoïdea is niet mobiel

Uit de inhibitietesten blijkt dat mobilisatie van het caecum van positieve invloed is op de mobiliteit van de rechter heup. Behandeling van de rechter sutura occipitomastoïdea verbetert de bewegingsvrijheid van het sacrum rechtszijdig.

Behandeling

- Mobiliseren glijvlak tussen peritoneum pariëtale inferior en dunne darm
- Mobiliseren Caecum en ICV
- V-spread rechter sutura occipitomastoïdea

1.3.3. Derde consult (29-06-09)

Anamnese

Onze patiënt heeft geen last meer van haar rechter bekken, ook niet nadat zij erop gelegen heeft. Zij voelt wel nog af en toe pijnscheuten ter hoogte van haar rechter lies. Zij heeft geen last meer van haar rechter knie en rechter malleolus medialis. Ook de klachten van haar schouder en de stroomstootjes tussen de schouderbladen zijn verholpen. Af en toe heeft zij nog last van haar nek. Mevrouw heeft vooral nog last van obstipatie, een opgezette buik en flatulentie. Dit vooral 's avonds. Daarnaast heeft mevrouw pijn in haar rechter onderbuik.

Na de vorige behandeling heeft mevrouw twee dagen lang buikpijn gehad.

Onderzoek

Pariëtaal

- Th 12 verminderd mobiel
- Sacrum rechts / links disfunctie
- Rechter heup exorotatie disfunctie

Visceraal

- Mesenterium verminderd mobiel, vooral vesicale en caecale hoek
- Het caecum is gevoelig en lateraal van het caecum wordt een verhoogde spanning waargenomen
- ICV voelt hard aan
- Sigmoid IR disfunctie
- Op het peritoneum pariëtale inferior wordt een fasciale trek naar links waargenomen

Craniaal

- De ritmic impuls ter hoogte van occiput en sacrum is in amplitude en kracht verbeterd. De frequentie is laag.
- De rechter helft van het sacrum laat geen fluïdische uitdrukking waarnemen en voelt bij palpatie dens aan.

Uit de inhibitietesten blijkt dat werken op het sacrum een positieve invloed heeft op de weefselmobiliteit rond het Caecum en op de ICV. Hier wordt de term 'werken op het sacrum' gebruikt aangezien op de verschillende niveaus van het sacrum gewerkt werd. Er werd zowel op de fasciale vrijheid van het sacrum gewerkt alsook op het PRM en intraosseus. Dit was deels door een zeer subtiel volgen en deels door 'contact te maken' met het weefsel van het sacrum en aandachtig aanwezig te zijn in dit contact, en dat wel binnen de fasciale vrijheid. Voor zover bekend bestaat er geen specifieke benaming voor deze manier van behandelen. Er werd gebruikt gemaakt van het instellen van PBLT's en PBMT's.

Behandeling

- Fasciaal volgen van het sacrum
- Mobilisatie sacrum binnen het PRM
- Mobiliseren ICV
- Synchroniseren centrale lijn tussen occiput en sacrum

Advies

Aangezien de buikklachten vooral nog 's avonds optreden, hebben wij geïnformeerd naar het eetpatroon van mevrouw. Daaruit bleek dat mevrouw meestal 's avonds rond acht uur de warme maaltijd nuttigt, vaak met vlees of vis. We hebben haar geadviseerd om haar avondmaaltijd naar een vroeger tijdstip te verplaatsen en om de consumptie van eiwitten in de avond te beperken.

1.3.4. Vierde consult (10-08-09)

Anamnese

De pijn ter hoogte van de rechter onderbuik is beter. De obstipatie is minder frequent. De opgezette buik en de flatulentie zijn minder. Mevrouw heeft wel nog af en toe last van de nek, haar rechter knie doet af en toe pijn en haar rechter enkel kraakt. De pijnscheuten in de rechter lies zijn minder frequent.

Verder heeft mevrouw weer meer zin in dingen, maar voelt zich ook nog moe en niet stressbestendig. In de afgelopen twee weken ervaart zij meer stress (door werkdruk). Zij slaapt slecht en piekert over haar zorgen. Dit piekeren en slecht slapen roept bij mevrouw herinneringen op aan de tijd na haar bevalling toen zij depressief werd en aan angstaanvallen leed. Zij is bang om weer dit soort angsten te krijgen, heeft angst voor de angst.

Onderzoek

Pariëtaal

- Sacrum rechts / links disfunctie
- Rechter heup lichte endorotatie disfunctie

Visceraal

- Mediastinum hypotens
- Lever minder mobiel in alle richtingen
- Algehele hypotensie van het hele abdomen
- Lateraal van het caecum wordt een verhoogde spanning waargenomen

Craniaal

- De fluidische uitdrukking van het sacrum is verminderd

Voor wat betreft inhibitie kwam er in dit consult geen disfunctie als duidelijk dirigerend naar voren.

Behandeling

- Mobiliseren PPI
- Sacrum mobilisatie binnen het fasciale aspect en volgens PRM met referentie ter hoogte van het Caecum
- Espace portale
- Synchroniseren occiput en sacrum

Advies

Gezien de algehele hypotensie van het abdomen en de blijvende moeheid, hebben we in overleg met de mesoloog mevrouw geadviseerd om haar hormoonspiraal te laten verwijderen.

Hoofdstuk 2: de Sacrumfractuur

In de literatuur is er weinig te vinden over fracturen van het sacrum. De reden daarvoor is waarschijnlijk dat fracturen van het sacrum relatief zeldzaam zijn. Zij vormen minder dan 3% van de fracturen van de wervelkolom.

De behandeling van een sacrumfractuur is afhankelijk van de lokalisatie van de fractuur. Daarom worden sacrumfracturen onderverdeeld in drie regio's:

- regio 1: ter hoogte van de alae sacralis
- regio 2: ter hoogte van de foraminae sacralia
- regio 3: ter hoogte van het centrale gebied

Door fracturen gelokaliseerd in regio 3 kunnen neurogene structuren gecompromitteerd worden. Op de standaard röntgenfoto van het bekken wordt een sacrumfractuur meestal niet herkend. Daarom is het herkennen van de neurologische uitvalverschijnselen, zoals zadelanesthesie en letsel van de nervus ischiadicus van groot belang voor de te kiezen therapie. Bij onze patiënt was geen sprake van uitvalverschijnselen.

Een andere onderverdeling van sacrumfracturen berust op het gegeven of er sprake is van een stabiele of instabiele fractuur:

- A. Transversaal stabiele sacrumfracturen
- B1. Rotatie instabiele / verticaal stabiele fracturen
- B2. Rotatie stabiele / verticaal instabiele fracturen
- C. Rotatie instabiele en verticaal instabiele fracturen

Fracturen van het type A en B1 zullen veelal conservatief behandeld worden. Fracturen van het type B2 en C vereisen echter een operatieve stabilisatie of, daar waar dit niet mogelijk is, een tractie aan het been.

Een stabiele sacrumfractuur wordt behandeld met een immobilisatie van vijf tot veertien dagen, afhankelijk van de uitgebreidheid van de fractuur en de ernst van de pijnklachten.

Bij onze patiënt is er waarschijnlijk sprake geweest van een stabiele fractuur. De behandeling bestond uit immobilisatie.

Hoofdstuk 3: botweefsel

3.1. Opbouw van botweefsel

Onder de microscoop lijkt bot met kleine gaten en kanalen doorzeeft. De cellen, de osteocyten, liggen in het botmateriaal ingekapseld.

Door de combinatie van collageen vezels met botkalk zijn botten weinig vervormbaar. Ze laten echter wel een uitzetting van 2% toe.³⁴

De opbouw van bot, is afhankelijk van de lokalisatie in het lichaam en de functie die het botstuk vervult. Het sacrum laat aan het oppervlak een dunne massieve laag compacta zien. De binnenkant is helemaal opgevuld met gelachtig botweefsel: de spongiosa.

Spongiosa is vooral te vinden, daar waar bot hoofdzakelijk bloot staat aan drukbelasting. Dit omdat zij compressiekrachten goed kan absorberen. De daardoor ontstane warmte wordt door de grote hoeveelheid vloeistof opgenomen, die zich tussen de trabeculae bevindt.

Met de dunne trabeculae levert de spongiosa een groot oppervlak, waarop bijvoorbeeld bij zware training snel en effectief botkalk gedeponeerd kan worden.

Het bouwprincipe van de osteonen maakt bot tot een stevige structuur. Osteone, ook bekend als het systeem van Havers, zijn botcilinders die zich tijdens de secundaire aanpassing in de groei van het botweefsel hebben ontwikkeld, om de mogelijkheid tot het opvangen van krachten te optimaliseren. In de osteonen bevinden zich de kanalen van Havers.

De vorming van osteonen ofwel secundaire herstructurering van botweefsel, begint al tijdens de foetale periode en wordt gedurende het hele leven voortgezet. Deze aanpassingen gaan steeds samen met botafbraak. Deze herstructurering volgt een vast patroon:

Groepen van osteoclasten graven kleine kanalen (0,1 – 0,4 mm). Bij pijpbeenderen doen zij dat voornamelijk in de lengterichting van de diafyse. Dit proces kan weken duren. Terwijl de holte in de lengte toeneemt, beginnen osteoblasten zich achter de osteoclasten aan de wand af te zetten. Tegelijk groeit een bloedcapillair de holte binnen om de botvormende cellen van zuurstof en bouwstoffen te voorzien. De osteoblasten vormen een dunne laag osteoid bestaande uit matrix en collageen vezels en sluiten zich daarmee in. Na de mineralisatie van de osteoid is een dunne nieuwe botlamel aan de binnenkant van het osteonkanaal ontstaan.

De osteoblasten vormen zich vervolgens om tot osteocyten en nieuwe osteoblasten vervolgen hetzelfde proces. Dit proces gaat door totdat de centrale capillaire is bereikt. Dan is een nieuw botcilinder (osteon) ontstaan met in het midden een kanaal van Havers.

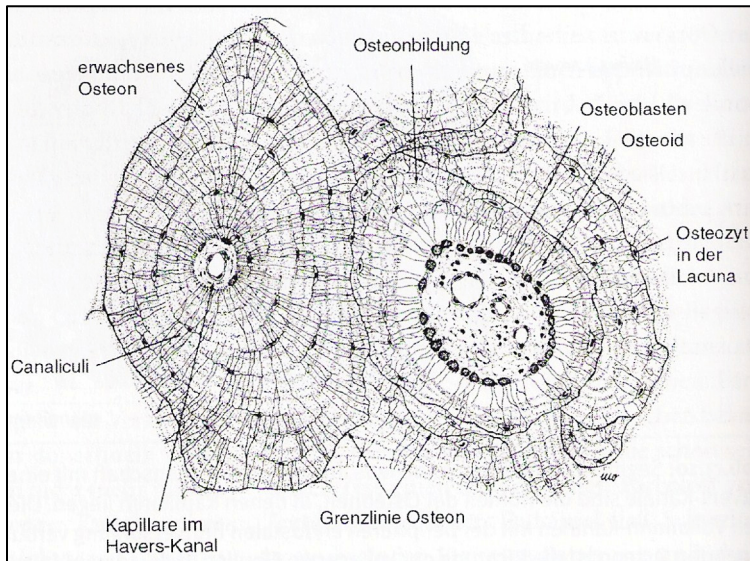


Fig 1: doorsnee door twee osteonen waarvan het rechter wordt aangelegd door osteoblasten. (Morree J.J. de, Dynamik des menschlichen Bindegewebes)

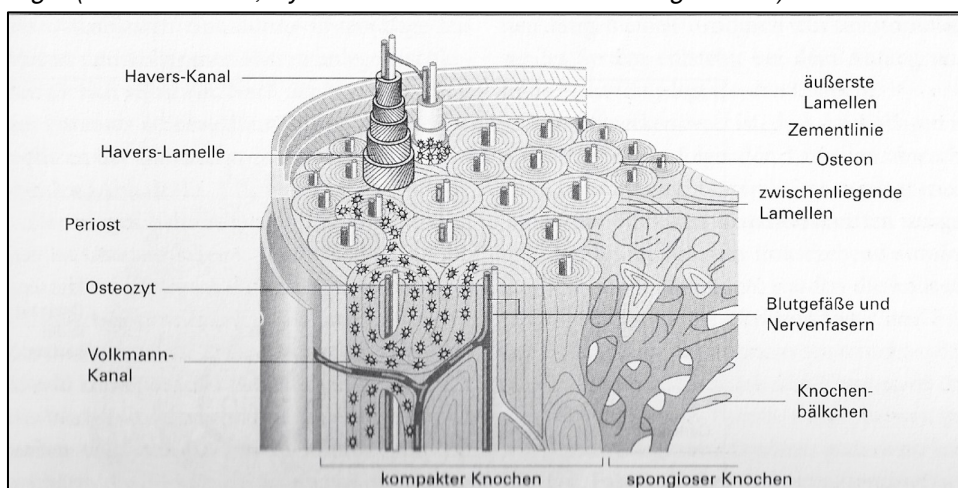
Zo ontstaat de structuur van de osteon die elk bestaat uit een aantal concentrisch georganiseerde botlamellen (Havers-lamellen), met een centraal gelegen kanaal van Havers. Het kanaal is gevuld met losmazig bindweefsel dat bloedvaten, zenuwcellen en talloze vrije cellen bevat. Tussen twee lamellen liggen telkens de osteocyten. Door de radiaal verlopende celuitsteksels van de osteocyten staan deze met elkaar in verbinding (op vele plekken zijn hier echter nexus (gap junctions) voorhanden). Hierdoor wordt een uitwisseling van ionen en kleine moleculen door het gehele osteon mogelijk. Via deze verbindingen kunnen de stoffen vanuit de Havers-kanalen zowel in centripetale als in centrifugale richting elke plek van het botweefsel bereiken.

De kanalen van Havers staan in verbinding met de kanalen van Volkmann, die dwars door de osteonen lopen.

Op deze manier is het hele bot met vaten doorweven, die aan de buitenkant met de vaten van het periost en aan de binnenkant met de vaten van het botmerg in verbinding staan. Dat maakt lamellair bot tot een uiterst goed gevasculariseerd weefsel dat op een intensive manier betrokken is bij de stofwisseling van het hele organisme.

Dit is niet alleen voor de stofwisselingsprocessen binnen het bot zelf, maar ook voor de mineralenhuishouding van het organisme van belang.^{22, 34}

Fig 2 (Morree J.J. de, Dynamik des menschlichen Bindegewebes)



Pischinger maakt in zijn boek 'Das System der Grundregulation' een indeling van de verschillende soorten bindweefsel. Hij spreekt van twee soorten bindweefsel: zacht en straf of hard bindweefsel. Bot valt onder de harde vorm van bindweefsel maar Pischinger differentieert hier wel de kanalen van Havers uit: deze zijn gevuld met wat Pischinger zacht bindweefsel of wel 'Grundgewebe' noemt. In Hoofdstuk 5 komen we op de functie van dit zogenaamde 'Grundgewebe' terug.

3.2. Herstel van botweefsel

Bij een ongecompliceerde botbreuk, d.w.z. dat de botdelen tegenover elkaar liggen en het periost en de bloedvaten gescheurd zijn, vindt de genezing in drie fasen plaats:

De ontstekingsfase, de proliferatiefase en de organisatiefase.

De ontstekingsfase verloopt vergelijkbaar met die van andere weefsels en duurt enkele dagen. Tijdens de proliferatiefase is aan het eind van de eerste week rond het breukvlak een callus ontstaan die zich zowel aan de periostale als endostale zijde van het bot bevindt. De callus bestaat uit matrix, collageen vezels, bloedvaten en primaire botaanleg. De duur van deze fase ligt tussen enkele weken en maanden en is van een aantal factoren afhankelijk: het soort breuk, het soort botweefsel, de bloedtoevoer van het callus vormende weefsel, voedingstoestand en leeftijd van de patiënt.

In de organisatiefase wordt de callus zo sterk dat de genezende ledematen weer kunnen worden gebruikt. Door de belasting wordt de structuur van het bot aan de functie aangepast. De spongieuze callus wordt door osteoclasten en osteoblasten met nieuwe osteonen verzorgd. Tegelijk wordt de dikke callus-kraag rond het bot langzaam afgebouwd. Na een tijd krijgt het bot zijn oude vorm terug, dit proces kan echter maanden tot jaren duren.

Voor de functie van de spieren die op de callus liggen is het van belang dat de callus verdwijnt. De massa kan namelijk de spiercontractie beperken en tot ontsteking van de spierfasciae of het spierweefsel leiden. Daarnaast kan de callus druk op zenuwen oefenen en daarmee de prikkelgeleiding binnen de zenuwbundel lokaal blokkeren of tot irritatie van de zenuw leiden.³⁴

Bij botbreuken zonder dislocatie van de botdelen blijft de callus vorming uit. Aangezien in deze casus sprake is van een 'scheur' zal er waarschijnlijk geen sprake zijn van een dislocatie van twee botdelen. In dit soort gevallen vindt een consolidatie door osteonen direct boven het breukvlak plaats. Dit wordt primaire genezing van bot genoemd. In de literatuur wordt geen uitspraak gedaan over de gevolgen van deze vorm van genezing op de aangrenzende weefsels. Aangezien echter wel een consolidatie van osteonen rond het breukvlak plaatsvindt, zou ook dit een beperkende invloed kunnen oefenen op de hier liggende spieren en tot inflammatie leiden. Bovendien zou door de locatie van de breuk een consolidatie waarschijnlijk voldoende zijn om tot irritatie van de aldaar verlopende zenuwen leiden waardoor deze makkelijker prikkelbaar worden wat sneller tot pijn kan leiden. (zie hoofdstuk 6)

3.3. Intraossale disfuncties

Definitie intraossale disfunctie:

'Een verlies aan bewegelijkheid binnen het botweefsel, veroorzaakt door een trauma.'³²

Door zijn bindweefselig aandeel (zie 3.1.) , heeft bot net als ieder ander weefsel een bepaalde fluïdische uitdruk. Magoun vergelijkt levend bot in zijn artikel 'Entrapment neuropathy of the CNS' met een levende boom vol sap, die meebeweegt in de wind. (Zoals de boom meebeweegt met de wind, kan bot met een onwillekeurige beweging mee ademen.) Dood bot daarentegen, beweegt niet meer mee.

Bij een lang aanhoudende druk of bij een plotselinge traumatische krachthinwerking, kan bot gecompriëerd worden en zijn natuurlijke buigzaamheid en fluïditeit verliezen. Bij palpatie voelt dit bot hard en onflexibel aan. De fluïdische uitdruk van dit bot is gering omdat hij niet goed mee kan bewegen.³²

Hoofdstuk 4: informatiegeleiding binnen bindweefsel

4.1. Informatiegeleiding binnen de 'levende matrix'

4.1.1 Inleiding

Op zoek naar een verklaring voor hoe onze osteopathische behandeling gewerkt heeft, zijn we op zoek gegaan naar mogelijke vormen van informatiegeleiding binnen het lichaam. Hiervoor bleek naast de studie naar de anatomische relaties (nader beschreven in hoofdstuk 7.2.) een studie naar de informatiegeleiding binnen bindweefsel en het fasciale systeem noodzakelijk.

Hieronder geven we een samenvatting over de eigenschappen van bindweefsel die informatiegeleiding binnen het lichaam mogelijk maken.

De basis voor de geleiding van informatie binnen het lichaam moet klaarblijkelijk een systeem zijn dat door het gehele lichaam in continuïteit is. Deze continuïteit wordt gevormd door het fasciale systeem dat binnen het osteopathisch werkveld van grote betekenis is.

Door deze continuïteit functioneert het fasciale systeem als 'informatie snelweg' door het proces van mechanotransductie.²⁷ Volgens Oschman is het produceren en geleiden van signalen terug te herleiden naar de volgende zes eigenschappen van bindweefsel:

- semiconductiviteit van proteïnen
- kristalliniteit
- piëzo-elektriciteit
- coherentie
- thixotropie
- continuïteit

Volgens Oschman dragen al deze eigenschappen bij aan de overdracht van informatie tussen twee op een afstand gelegen structuren binnen het lichaam. Wordt deze informatieoverdracht gehinderd als gevolg van trauma, infecties of stress, dan leidt dit tot ziekte en pijn.

4.1.2. Semiconductiviteit

Albert Szent-Györgyi, de ontdekker van vitamine C, stelde in 1941 de these op dat de proteïnen in ons lichaam halfgeleidende eigenschappen bezitten. Hierop volgden vele onderzoeken om het tegendeel te bewijzen. Uiteindelijk, rond 1980, bewezen onderzoeken echter dat zijn these klopte en praktisch alle moleculen van de 'levende matrix' halfgeleiders zijn. Dat sluit zowel de extracellulaire moleculen zoals collageen als ook de intracellulaire moleculen in. Halfgeleiders staan in tussen leiders, die elektrische stroom goed kunnen geleiden (zoals bv. metaaldraden), en isolatoren, die een elektrische stroom blokkeren. De geleiding van halfgeleiders is precies controleerbaar. Het grotendeel van onze moderne elektronische apparatuur en computers worden gemaakt van halfgeleiders. De halfgeleidende eigenschap van de proteïnen in ons lichaam maakt het mogelijk dat elektrische lading wordt geleid, langs de matrix van bindweefsel, van de ene naar een andere plek in het lichaam.³⁹

4.1.3. Kristalliniteit

Een groot deel van de moleculen die onderdeel uitmaken van de 'levende matrix' zijn gerangschikt in een kristallijn raster. Deze kristallijnen rangschikking in levende systemen is geen uitzondering maar veel meer de regel.

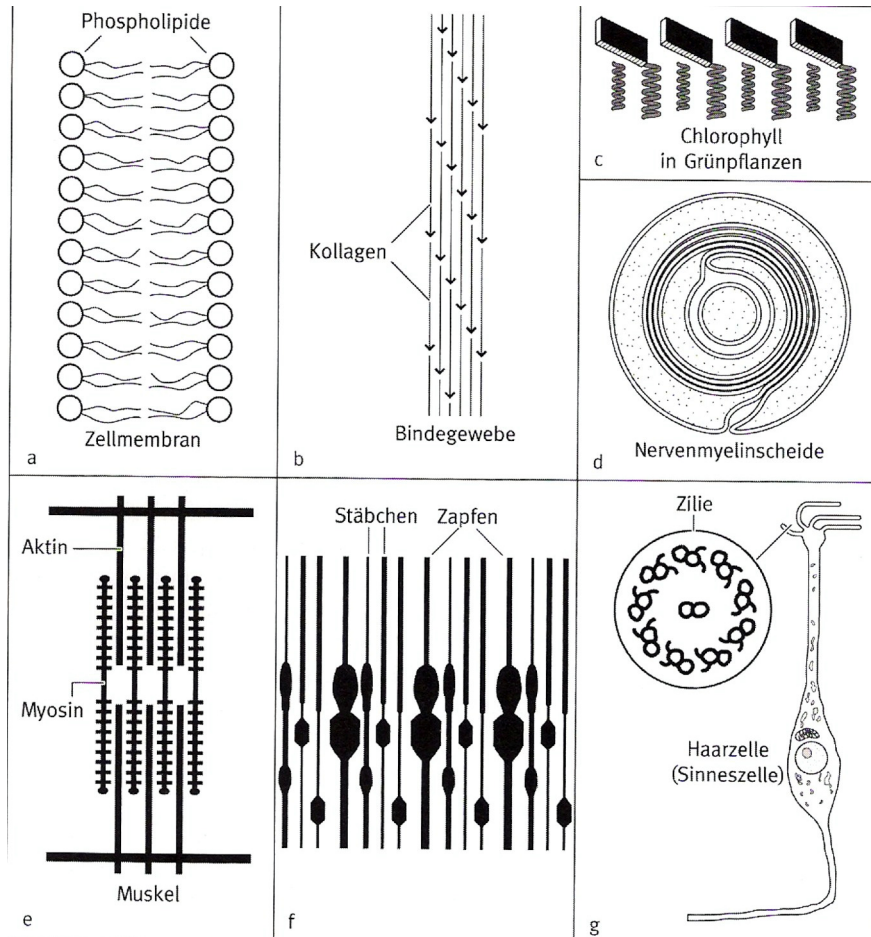


Fig 3: kristallijnen rangschikking van verschillende weefsels (Oschman J., Energiemedizin)

Eén van de vele eigenschappen van kristallen is dat zij piëzo-elektrisch zijn. Dat betekent dat kristallen zich onder compressie of tractie elektrisch opladen waardoor elektrische velden ontstaan.

Onderstaand gaan we in op de betekenis hiervan binnen het lichaam.

4.1.4. Piëzo-elektriciteit

Piëzo-elektriciteit = Grieks voor drukelektriciteit

Definitie:

Onder Piëzo-elektriciteit wordt een elektrische lading verstaan die optreedt bij deformatie onder mechanische druk-, trek-, of torsiekrachten.⁴³

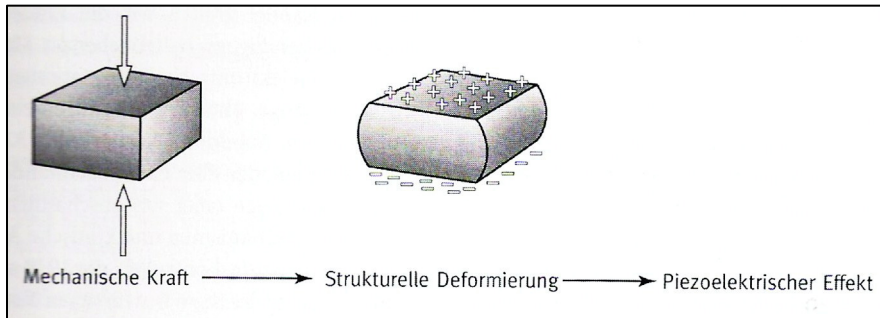


Fig 4 (Oschman J., *Energiemedizin*)

Bindweefsel is piëzo-elektrisch d.w.z. genereert elektriciteit wanneer het blootstaat aan compressie. Deformaties van bot, tanden, tendons, bloedvatwanden, spieren, huid geven aanleiding tot elektrische velden als gevolg van het piëzo-elektrische effect. Een aantal wetenschappers concludeerde dat signalen die door het piëzo-elektrische effect worden gegenereerd geen toevallige bijproducten van artefacten zijn maar veel meer essentieel biologische communicatievormen die buurcellen en weefsels informeren over beweging, gewicht, druk, spanning die in een ander lichaamsdeel opkomen.³⁹ Deze signalen voegen zich samen met de signalen die door andere fysiologische processen gegenereerd worden zoals zenuwsignalen, spierpotentialen, geluid en kliersecretiesignalen en creëren zo een veeltal van oscillerende elektrische velden die een bepaalde afstand door de levende matrix reizen.

Cellen en weefsels gebruiken deze informatie dan om hun activiteiten met betrekking tot onderhoud en verzorging aan te passen.³⁹

Een consequentie daarvan, zo legt Heine in zijn bewerking van Pischingers werk 'Das System der Grundregulation' uit, is dat de cellen bij fractuurgenezing blijkaar in staat zijn door middel van hun celmembranen dit elektrische potentiaal te 'begrijpen' en dienovereenkomstig de structurele remodellering van de structuur te reguleren.⁴³

4.1.5. Coherentie

Eind 60er jaren voorspelde Herbert Fröhlich op grond van inzichten in de kwantenfysiek dat de levende matrix coherente of laserachtige oscillaties zou produceren (Fröhlich 1968). Deze voorspellingen werden door onderzoeken van meerdere laboratoria bevestigd.⁴⁰

Van elk deel van de levende matrix blijken trillingen uit te gaan die zich binnen het organisme verspreiden en ook naar de omgeving uitstralen. Coherente vibraties kennen geen grenzen zoals het oppervlak van een molecuul, een cel of een organisme maar zijn collectieve of coöperatieve eigenschappen van het hele levende wezen. Door elektrische velden worden deze vibraties aan elkaar gekoppeld en vormen dan nog sterkere en stabielere oscillaties die volgens Oschman ook naar de omgeving uitstralen. Hier verder op in te gaan lijkt niet passend in het kader van deze casestudie alhoewel dit zeker van betekenis kan zijn voor het werken met het menselijk lichaam.

Binnen het lichaam dienen deze vibraties volgens Oschman waarschijnlijk als signalen, om groeiprocessen, reparatieprocessen naar letsels en de functies van het organisme als een geheel te integreren.

'Ieder molecuul, elke cel, elk weefsel en elk orgaan heeft een ideale resonantiefrequentie die zijn activiteiten coördineert. Door het manipuleren en uitbalanceren van deze trillingen kunnen complementaire therapeuten de afweer- en reparatiemechanismen van het lichaam direct beïnvloeden.'
(Oschman 2009 p.49)

4.1.6. Thixotropie (gel-tot-sol)

Het woord Thixotropie is afgeleid van de Griekse woorden thixis = aanraking, en tropos = transformatie. Het heeft betrekking op de staat van viscositeit van een substantie. Thixotropie is een eigenschap van verschillende weefsels waaronder bindweefsel. In bindweefsel is thixotropie het gevolg van wat zich op moleculair gebied afspeelt.²⁷

Bij het inwerken van krachten zoals druk, warmte, elektriciteit verandert de viscositeit van een organisch gel door het verbreken van bindingen: het gel wordt vloeibaarder. Dit is ook van toepassing op het gel van de grondsubstantie.

Wanneer het gel van de grondsubstantie door stress, verkeerde belasting of bewegingstekort opdroogt, samentrekt en verhard, schijnt het toepassen van druk een snelle overgang tot sol met rehydratie te bewerkstelligen. Met afnemende druk echter gaat het weefsel weer tot gel over, maar het weefsel heeft zich tijdens dit proces veranderd, niet alleen voor wat betreft het watergehalte maar ook het geleidingsvermogen en de bewegelijkheid.⁴⁰

Deze gel-tot-sol theorie is door Dr. Ida Rolf als verklaringmodel voor de werking van fascia manipulatie ontwikkeld.

4.1.7. Continuïteit

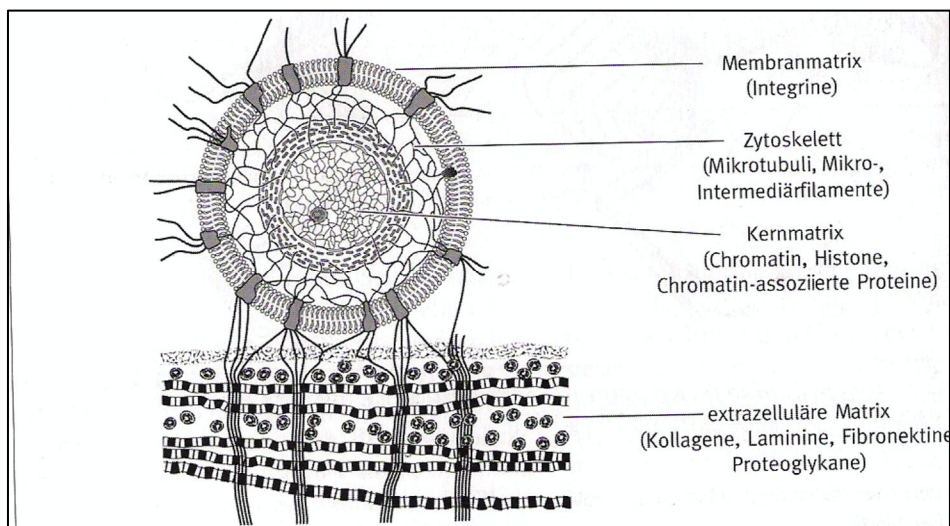


Fig 5 (Oschman J., Energiemedizin)

Zoals bekend is de intracellulaire matrix middels integrins met de extracellulaire matrix verbonden. Zoals bekend is de intracellulaire matrix tevens met de matrix van de celnucleus verbonden.

Deze continuïteit van weefsels binnen het lichaam wordt ook als Tensegrity-Systeem beschreven. Het woord tensegrity is samengesteld uit de beide woorden tension en integrity. Tensegrity is de eigenschap van bepaalde structuren om hun integriteit te behouden door een voortdurende treksterke integriteit in plaats van een voortdurende comprimerende integriteit.

Binnen het organisme zijn het de intermediaire filamenten en cytoskeletale microfilamenten die trekkrachten produceren en die gebalanceerd worden door de extracellulaire matrix (ECM), adhesies en interne microtubule stutten. Deze balancerende van krachten stabiliseert de gehele structuur.²⁷

De opbouw van cellen heeft een tensegrity model ten grondslag om de vele externe en interne krachten die erop inwerken te kunnen accommoderen.

Door Tensegrity kan ook verklaard worden dat een weefsel dat zijn elasticiteit kwijt is, van invloed kan zijn op de structuur en mobiliteit van weefsels in andere lichaamsdelen.

De genoemde eigenschappen leiden tot de conclusie dat manuele therapeuten met hun handen in contact komen met dit ononderbroken 'kris kras' verlopende weefsel dat zich door het gehele lichaam voortzet. In principe kan men zich bij aanraking van het menselijke lichaam voor ogen houden dat men dit netwerk aanraakt dat door het gehele lichaam in continuïteit is en waarin praktisch alle moleculen zijn betrokken.

De boven beschreven eigenschappen maken duidelijk dat de functie van het gehele net afhangt van de activiteiten van alle onderdelen. Een inwerking op een bepaald deel van het netwerk zal daarom effecten hebben op alle andere delen. Volgens Oschman is het hebben van dit beeld van levende structuren belangrijk bij het manuele werken met een lichaam.

'Denn nach unseren Bildern gestalten sich unsere Therapieerfolge; aus unseren Bildern ergeben sich spezifische Intentionen (Therapieziele).'
(Oschman 2009 p.36)

4.2. Reacties van bindweefsel op mechanische prikkeling op microanatomisch nivo

4.2.1. Mechanoreceptoren

In zijn artikel 'Faszien und Nervensystem' beschrijft Robert Schleip waarom de theorieën van gel-tot-sol en piëzo-elektriciteit wel voldoen voor de verklaring van langdurige effecten van fasciale manipulatie, maar niet voor de verklaring van effecten die tijdens een behandeling waarneembaar zijn. Hij stelt een aanvullende theorie voor die een interactie van de fascia met het zenuwstelsel middels mechanoreceptoren beschrijft.

Zijn theorie is gebaseerd op de vier verschillende soorten mechanoreceptoren die in fasciae aanwezig zijn: Golgi-lichaampjes, Pacini-lichaampjes, Ruffini-lichaampjes, interstitiële receptoren. Deze laatste wil ik hier verder beschrijven omdat deze in tegenstelling tot de andere drie soorten ook in botweefsel en periost aanwezig zijn. Deze interstitiële receptoren eindigen als vrije zenuwuiteinden binnen de

interstitiële ruimte van bijna alle soorten bindweefsel. Vroeger werden deze zenuwuiteinden als pijnreceptoren betiteld. Onderzoeken hebben echter aangetoond dat het grootste deel van deze vrije zenuwuiteinden als mechanoreceptoren functioneren. 50% van deze mechanoreceptoren heeft een hoge prikkel drempel d.w.z. reageert op krachtige mechanische prikkels terwijl de andere 50% een lage prikkel drempel heeft en op lichtere drukprikkels reageert.

De activatie van deze receptoren prikkelt het autonome zenuwstelsel om de lokale druk in fasciale arteriolen en capillairen te veranderen.⁴⁸ Vele van de interstitiële vezels schijnen bij krachtige stimulatie bovendien een vermeerderde plasmastroom uit bloedvaten naar de interstitiële vloeistof te kunnen beïnvloeden.⁴⁸

Een dergelijke verandering van lokale fluïdische dynamiek betekent een verandering van viscositeit binnen de extracellulaire matrix. Dit grijpt terug naar het gel-tot-sol concept maar deze keer met het zenuwstelsel van het organisme erin opgenomen. Bovendien veronderstelt een verandering van de fluïdische dynamiek ook een verandering binnen de grondsubstantie wat van invloed kan zijn op het opwekken van piëzo-elektrische effecten.⁴⁸

'it seems that a major function of this intricate network of interstitial tissue receptors is to fine tune the nervous system's regulation of blood flow according to local demands, and that this is done via very close connections with the autonomic nervous system.'

(Schleip 'fascial plasticity – a neurobiological explanation' part 1 p.7)

4.2.2. De rol van energetische signalen in de therapeutische behandeling

Moderne biochemische onderzoeken hebben verschillende cellulaire en moleculaire processen open gelegd die betrokken zijn bij genezing. Wanneer men het antwoord van het lichaam bekijkt om een letsel te repareren, is het van belang om rekening te houden met de integratie van verscheidene gebieden waaronder zelfregulatie, communicatie, immuniteit, en de rol van bewustzijn. Recente onderzoeken in zowel complementaire geneeswijzen en klinische onderzoeken zijn nieuw licht gaan werpen op de aard van energetische signalen die genezingsprocessen in het lichaam kunnen stimuleren. Becker en Basset demonstreerden bijvoorbeeld dat de genezing van een fractuur gestimuleerd kan worden door een elektrische stroom door het botstuk heen te sturen.

Becker liet zien dat een bepaalde lading de activiteit van osteoblasten en daarmee de genezing van osseuze fracturen kan stimuleren. In de hedendaagse geneeskunde wordt elektromagnetische puls therapie gebruikt om stromen te induceren door gebroken botstukken die niet willen genezen. Sinds deze ontdekkingen hebben onderzoekers hun bevindingen uitgebreid en inmiddels is bekend dat elk type cel of weefsel op een bepaalde frequentie reageert.²⁷

Ook bij het manueel werken zoals binnen de osteopathie, schijnen door druk elektrische velden geïnduceerd te worden die diepgaande veranderingen in de gehele weefsel matrix teweeg brengen. Door welke eigenschappen dit mogelijk is staat hierboven beschreven.

'Da das lebende Tensegrity-Netzwerk ein mechanisches und zugleich ein Schwingungskontinuum ist, wirken sich Einschränkungen an einer Stelle immer strukturell und energetisch auf den gesamten Organismus aus. Die strukturelle Integrität geht Hand in Hand mit der Integrität der Schwingungen und der Energie bzw. Kommunikation. Die Struktur ließe sich nicht beeinflussen, ohne dass es folgen für das Energie-/Informationssystem hätte und umgekehrt.'
(Oschman 2009, p.52)

Hoofdstuk 5: Het Basis-Bio-Regulatie-Systeem

5.1. Definitie

Het BBRS werd rond 1950 voor het eerst door Alfred Pischinger beschreven als 'das System der Grundregulation'. Het bestaat uit de functionele eenheid van bloed- en lymfevaten, bindweefselcellen en het neuro-vegetatieve eindtraject. Het gezamenlijke werkingsgebied van deze trias is de extracellulaire vloeistof. Het BBRS is het grootste beschreven orgaan en zet zich zonder onderbreking door het hele organisme voort.

5.2. Structuur en Functie

Het BBRS draagt zorg voor de aanvoer van voedingsstoffen en afvoer van afvalstoffen van cellen. Zo reguleert het BBRS het milieu exterieur van de cel en is daarmee verantwoordelijk voor een goede homeostase.⁴²

Het BBRS is tevens de plek die het eerst zal reageren op een storing in het organisme. Ontstekingen, verwondingen, bacteriehaarden, vreemde voorwerpen en littekens kunnen langdurige storingen in dit grondstelsel veroorzaken. Hierdoor kunnen niet alleen ter plaatse klachten ontstaan maar kan er invloed uitgeoefend worden op het hele organisme en de gehele mens.³⁵

Pischinger heeft aangetoond dat organen en cellen niet in directe verbinding staan met de bloedbaan. De uitwisseling gebeurt via het grondregulatiesysteem van zacht bindweefsel en intercellulaire vloeistof. Dit systeem omvat ongeveer 60 % van het menselijk weefsel.

De volgende componenten maken deel uit van het BBRS:

1. losmazig bindweefsel, bestaande uit:

- Grondsubstantie, ook genoemd de matrix van bindweefsel
- Cellen
- Vezels
- Weefselvloeistof

2. capillairen en lymfevaten:

Zowel capillairen als lymfevaten staan niet in direct contact met de parenchymcellen. Dit betekent dat alle stoffen die uit de eindcapillairen treden eerst in de extracellulaire vloeistof terecht komen. De arteriële voeding van de parenchymcellen vindt dus vanuit het omgevende bindweefsel plaats. De veneuze afvoer vindt eveneens via het bindweefsel plaats. Hierdoor wordt duidelijk dat storingen van het bindweefsel een verstoring in de voedingstoestand van de parenchymcellen kan veroorzaken en eveneens een verstoring in de afvoer van afvalstoffen.³⁵ Een deel van de interstitiële vloeistof wordt niet door de veneuze capillairen opgenomen maar door lymfevaten afgevoerd.

3. neuro-vegetatief eindtraject:

Electronenmicroscopische onderzoeken hebben aangetoond dat richting de periferie het perineurium van de kleine zenuwvezeltjes

ophoudt. Daardoor ontbreekt daar de moeilijk permeabele omhulling van de zenuw en treedt de zenuw via het zachte bindweefsel van het endoneurium in nauw contact met de bindweefselige omgeving.⁴² Evenals de capillairen en lymfevaten, staan ook de zenuwvezels niet in direct contact met de parenchymcellen maar eindigen in het bindweefsel. De neurotransmitterstoffen worden afgegeven aan de extracellulaire vloeistof en vervolgens opgevangen door de receptoren op de celmembran van de parenchymcel. Op die manier beïnvloeden de transmitterstoffen en de extracellulaire vloeistof elkaar. Birkmayer heeft ontdekt dat een axon op bepaalde afstand van een spiercel en een bloedvat blijft. De axonen liggen in de richting van de targetcel in de extracellulaire vloeistof.³⁵

Het interstitium kan dus niet eenvoudigweg als bindweefsel gezien worden omdat het geïnnerveerd is en zowel bloot staat aan de invloed van de bindweefselcellen als aan de invloed van het bloed. Het vormt de intermediair tussen cellen enerzijds en bloed- en lymfevaten en zenuwen anderzijds. Het is zonder onderbreking in het hele lichaam aanwezig.

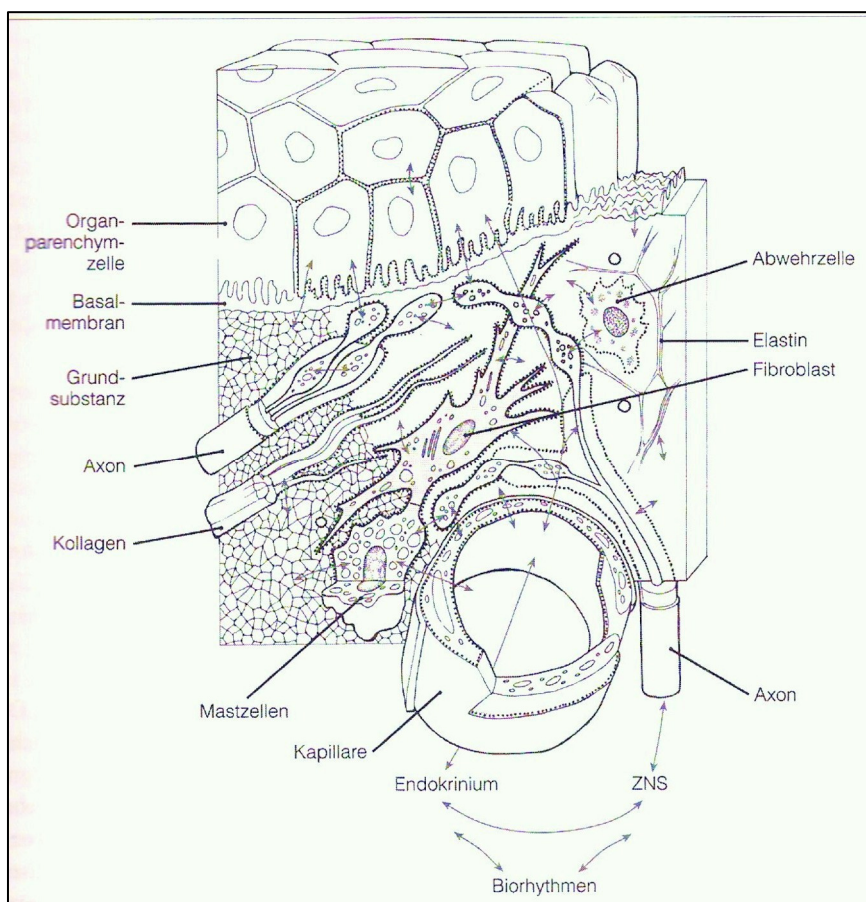


Fig 6: Schema van de grondregulatie. Wederkerige relatie (pijlen) tussen de eindcapillairen en lymfevaten, de grondsubstantie, de terminale vegetatieve axonen, de bindweefselcellen en de parenchymcellen. (Oschman J., Energiemedizin)

5.3. Reacties in het BBRS

De eerste a-specifieke reactie van het organisme op een agens of stressor vindt altijd plaats in het BBRS. Voor het BBRS maakt het niet uit welk soort prikkel binnenkomt, de reactie is altijd dezelfde. Deze reactie bestaat uit verschillende fases die in een gezonde toestand leiden tot de oorspronkelijke uitgangspositie.³⁵

Bij het toedienen van een prikkel reageert het BBRS eerst met depolarisatie van de celmembraan en de extracellulaire matrix. Elke prikkel leidt tot het verlagen van de rustpotentiaal. Hierdoor wordt een reeks chemische reacties in gang gezet.

Bij een blijvende prikkel blijft de celmembraan depolariseren. Hierop volgen een veeltal reacties die onder meer tot een stijging van de concentratie van pijn producing substances leiden. Op de gevolgen voor het ontstaan van pijn komen we in hoofdstuk 6 terug.

5.4. Stoornissen in het BBRS

Stoornissen in de reactie van het BBRS duiden op een blokkering van de a-specifieke afweerreactie. Bij stoornissen is niet alleen de reactie zelf verstoord maar ook de prikkel drempel verlaagd. Er bestaan verschillende situaties die een chronische belasting voor het BBRS kunnen vormen waardoor een gestoorde reactie kan optreden:

- **Vreemd materiaal:**
Indien er vreemd materiaal achterblijft in het BBRS probeert het lichaam dit in te kapselen.
- **Haarden:**
Door een focaal infectie blijft een aanhoudende prikkel bestaan en verandert de pH van het weefsel waarmee a-specifieke reacties geïnitieerd worden.
- **A-bacteriële stoorvelden:**
Littekenweefsel waardoor potentiaalverschillen van het omliggende weefsel veroorzaakt worden.
- **Zware metalen:**
Bepaalde stoffen binden zich aan de proteoglycanen en beïnvloeden daarmee de functie van het BBRS negatief. Bovendien blokkeren zij vele enzymatische processen.
- **Dysbiosen:**
Veranderingen in de darmflora kunnen leiden tot auto-intoxicaties en resorptiestoornissen.
- **Iatrogene belasting:**
Verschillende farmaca brengen een a-specifieke reactie in het BBRS te weeg.
- **De factor tijd:**
Door ophoping van belastingen verlaagd met de tijd de prikkel drempel en komt het tot een verstoring van de reacties van het BBRS.

5.5. Stoorvelden

Volgens Pischinger is een stoorveld het beste te definiëren als 'een chronisch veranderd weefselgebied dat een niet afbreekbaar organisch of

anorganisch materiaal omgeeft (...) en met een werking op afstand verbonden is'.

(Pischinger 1998 p. 137, vrije vertaling)

Stoorvelden zijn haardinfecties, littekens of andere verstoringen.

Stoorvelden ontstaan als gevolg van een agressie met weefseldefect in het BBRS. De oorzaken kunnen van fysische aard (mechanisch, elektrisch, verbranding, bevriezing, straling) of chemische aard (anorganisch: zoals hechtingen, implantaten, of organisch: zoals bacteriën, virussen, allergie, antibiotica) zijn. Een stoorveld bestaat uit een centraal gelegen stoorpunt van waaruit een potentiaalverschil uitgaat. Eromheen ligt het eigenlijke stoorveld. Door de effecten die het stoorpunt op het stoorveld oefent, vindt er continue depolarisatie van de cellen in dat gebied plaats.

Op de rol die dit voor het ontstaan van pijn speelt, wordt in hoofdstuk 6 terug gekomen.

Bovendien kan een stoorveld een reactie in het gehele BBRS veroorzaken en daardoor de prikkeldeempel verlagen.

Bij onze patiënt is er mogelijk sprake van een stoorveld ter hoogte van haar sacrum. Dit stoorveld kan zijn ontstaan door de scheur die haar sacrum heeft ondergaan (agressie met weefseldefect). Zoals in hoofdstuk 3.2 uitgelegd, zal er een consolidatie van osteonen rondom het vlak van de scheur hebben plaatsgevonden, wat tot inflammatie van het aangrenzende fasciale of musculaire weefsel geleid kan hebben. Bovendien kunnen de zenuwen in dezelfde regio door deze consolidatie reeds geïrriteerd en daardoor makkelijker prikkelbaar zijn. Wat dit betekent voor het ontstaan van pijn wordt in hoofdstuk 6 nader toegelicht.

Hoofdstuk 6: Het wash-out fenomeen

Onder wash-out wordt verstaan het wegspoelen van opgeloste stoffen. Vanzelfsprekend is hiervoor een goede veneuze en / of lymfatische drainage noodzakelijk. Bij een verminderde wash-out ontstaan inflammatoire condities en pijn. Dit is te verklaren aan de hand van de nociceptieve zenuwvezels. Deze eindigen als vrije zenuwuiteinden in het bindweefsel. Zij zijn onder te verdelen in A-delta- en C-vezels.

- a. A-delta-vezels zijn gemyeliniseerd en grotendeels unimodaal. Zij worden door thermische of mechanische prikkels gesensibiliseerd. De prikkeling van de A-delta-vezels is van snelle aard en van korte duur. In spieren en ingewanden worden ook polimodale sensoren aangetroffen die met dit type zenuwvezels verbonden zijn.^{53,60}
- b. C-vezels zijn ongemyeliniseerd en daarom langzaam geleidend. Deels hebben zij unimodale eigenschappen. Dit deel is vooral geschikt voor de opvang van thermische en mechanische prikkels in de huid of chemische prikkels in spieren en ingewanden. Het grootste deel is echter polimodaal en staat ten dienste van de homeostase en de nocisensoriek. Dit deel is het minst gevoelig voor mechanische compressie of tractie, daarentegen het meest gevoelig voor chemische irritatie.^{16,60} C-vezels zijn verantwoordelijk voor chronische pijn.⁵³ Zij worden gedepolariseerd door stoffen zoals Kalium ionen, Calcium ionen, Vasoactive Intestinal Polypeptide, Substance P, Bradykinine, Prostaglandines, Serotonine, Histamine, peroxysmale en lysosomale enzymen als ook door alle endotoxines die cytotoxisch zijn. Deze stoffen worden samengevat onder de term 'pain producing substances'. Deze stoffen moeten in voldoende concentratie aanwezig zijn om de prikkel drempel van de C-vezels te bereiken.

De concentratie van deze stoffen wordt bepaald door twee factoren:

- aantal opgeloste deeltjes
- hoeveelheid oplosmiddel

Het aantal opgeloste deeltjes kan stijgen door verminderde afvoer of verhoogde aanvoer ervan en heeft dus in grote mate te maken met de toestand van het BBRS (zie 5.3).

Een verminderde hoeveelheid oplosmiddel kan te maken hebben met een geringe hoeveelheid aanwezig oplosmiddel, een verlies ervan of een gehinderde toevoer wat mede wordt bepaald door de toestand van het BBRS (zie 5.2). De toestand van het BBRS is dus van groot belang voor de wash-out binnen de weefsels en speelt zo een grote rol bij het ontstaan en het chronisch worden van pijn. Het bepaalt de aard en hoeveelheid van vrijgemaakte pain producing substances en het zorgt voor de afvoer ervan. Bovendien zorgt het voor de aanvoer van oplosmiddel en het bepaalt de mate waarin de prikkels naar hogere neurogene niveaus worden getransporteerd.³⁵ Op dit laatste aspect gaan we hier niet verder in omdat dit niet direct in het kader van deze casestudie valt.

Een casestudie over Osteopathie bij recidiverende klachten van het rechter bekken

Hoofdstuk 7: Relaties uit osteopathisch zicht

7.1. Fasciale relaties

7.1.1. Inleiding

De patiënt in deze casus heeft haar klachten ontwikkeld na een sacrumtrauma.

Haar sacrum speelde tijdens elk consult een rol, welke veranderde in de loop van onze behandelingen. Eerst disfunctioneerde haar sacrum secundair. Nadat andere disfuncties verbeterd waren, kwam het sacrum als dirigerend naar voren.

Daarom hebben we het sacrum als vertrekpunt van onderstaande verklaringen gebruikt.

Het sacrum heeft een centrale plek in het lichaam en een sleutelrol op verschillende gebieden. Het sacrum:

- heeft een belangrijke rol in de musculo-skeletale architectuur van de rechtopstaande mens.
- kent verbindingen met het viscerale systeem.
- maakt deel uit van het cranio-sacrale systeem.

7.1.2. In relatie tot het cranio-sacrale systeem

In zijn boek 'Osteopathy in the cranial field' spreekt Magoun van de samenhang van de onderdelen van het primair respiratoire systeem. Hij zegt dat het een fundamenteel gegeven is dat verstoring, disorganisatie, restrictie of fixatie ergens binnen het primair respiratoire systeem hun uitwerking zullen hebben op het geheel. Dit sluit het sacrum in. Daarom zijn sacro-iliacale en craniale disfuncties aan elkaar te relateren. Verder zegt hij dat een disfunctie van het SIG aan één zijde vaak samen gaat met een fixatie van de SSB of OM aan dezelfde zijde.²⁸

Om de fysiologische bewegelijkheid van het sacrum te herstellen acht hij het daarom nodig om de craniale articulaire mobiliteit te herstellen en vice versa.

Zoals onder 1.3.2. genoemd waren bij het tweede consult (16-05-2009) bij onze patiënt zowel rechter SIG en rechter sutura OM in disfunctie. De behandeling van de rechter sutura OM was van positieve invloed op de bewegelijkheid van het rechter SIG.

Een verklaring voor deze onderlinge invloed zou beschreven kunnen worden volgens de dura mater spinalis. Sutherland beschrijft het verloop van deze membraan als volgt: de membraan kent een vaste hechting aan de rand van het foramen magnum, hecht niet aan de atlas maar aan het posterieure longitudinale ligament van de tweede en derde cervicale wervels. Van daaruit hangt zij als een 'holle buis' omlaag tot haar aanhechting op het sacrum. Op het sacrum hecht deze membraan aan het posterieure longitudinale ligament van het tweede sacrale segment.²⁸

Nieuwere onderzoeken lieten echter zien dat de dura mater spinalis ook ter hoogte van de lumbale wervelkolom aan het wervelkanaal hecht.²⁸ Dit neemt niet weg dat er via deze membraan een directe invloed kan plaatsvinden van het sacrum op het occiput.

Op grond van deze verbinding kunnen sacrale fixaties de RTM dusdanig beïnvloeden dat hierdoor een trek ontstaat op de durale membranen en de fasciale weefsels.³² Dit kan een verstoring van de veneuze drainage of fluctuatie van de LCS ter hoogte van de schedel veroorzaken.²⁸

Een gegeven dat door Dr. Sutherland met 'sacral sag' werd aangeduid. Zulk een sacral sag kan een verklaring zijn voor chronische moeheid zoals dat bij onze patiënt het geval was.

De uitdrukking van het CRI ter hoogte van het cranium verbeterde bij onze patiënt naar mate de mobiliteit van het sacrum verbeterde.

Naast de spinale dura mater kan de relatie tussen het SIG en de OM aan dezelfde zijde ook volgens het fasciale systeem uitgelegd worden:

Aan de basis van het os sacrum hecht de fascia iliaca. Deze fascia kent een verbinding met de fascia transversalis welke aan de caudale zijde van het diafragma abdominale hecht. Aan de craniale zijde kent het diafragma abdominale een hechte verbinding met de fascia endothoracica. Deze fascia zet zich naar craniaal onder andere voort in de fascia cervicalis media, welke met haar pharyngobasilaire deel aanhecht op de pars petrosa van het os temporale en de pars basilaris van het os occipitale.⁴¹

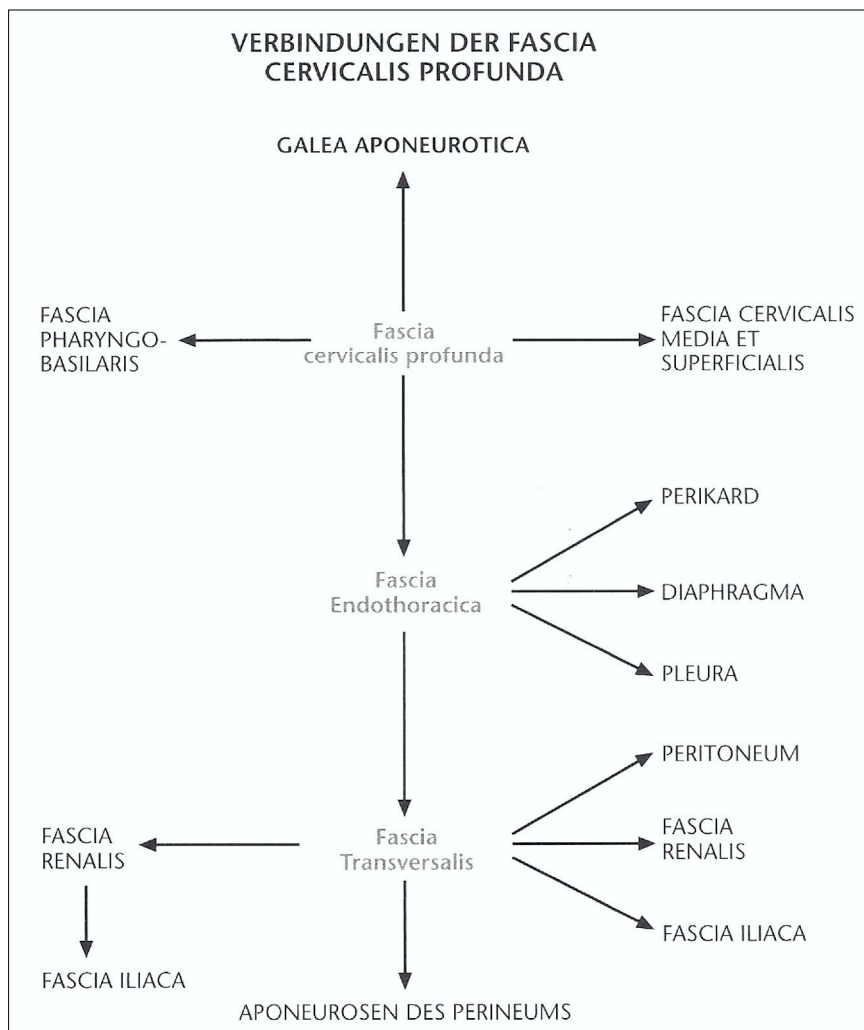


Fig 7: Verbindingen van de fascia cervicalis profunda (Paoletti S., Faszien)

7.1.3. In relatie tot het viscerale systeem

Het sigmoid

Ventraal wordt het sacrum bekleedt door de fascia presacralis. Deze fascia is aan de voorzijde versmolten met de fascia retrorectalis die het achtervlak van het rectum bekleedt.

De fascia retrorectalis reikt vanaf het mesosigmoid tot aan de bekkenbodem.⁴¹

Het mesosigmoid kent twee radici waarvan de primaire radix vanaf de a. mesenterica inferior naar de voorzijde van S1 t/m S3 loopt. Door deze verbinding is de mobiliteit van het sigmoid van directe invloed op het sacrum.

Naar craniaal zet het mesosigmoid zich voort in de linker fascia van Toldt.

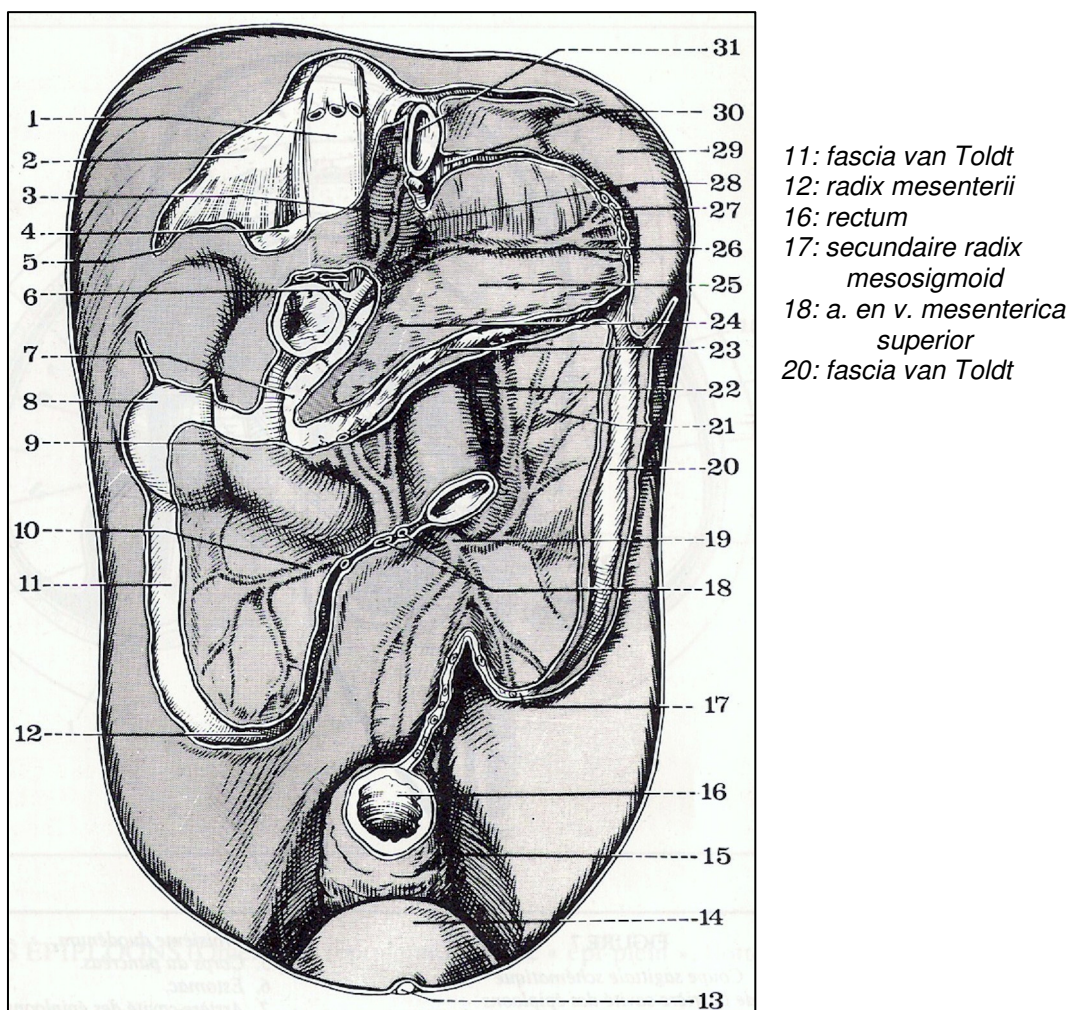


Fig 8 (Bouchet A., Cuilleret J., Anatomie 4 – l'abdomen)

Deze anatomische verbindingen kunnen een verklaring zijn voor de relatie tussen de gevonden disfuncties ter hoogte van het sacrum, het sigmoid en de mobiliteitsvermindering van de linker fascia van Toldt.

Bij het eerste consult was na de behandeling van het sigmoid de mobiliteit van de linker fascia van Toldt hersteld en die van het sacrum verbeterd.

Het caecum

Het caecum is aan de mediale en laterale zijde door middel van de plicae ileocaecalis medialis en lateralis (ligg. Tuffier med. en lat.) verbonden met de dorsale lichaamswand.

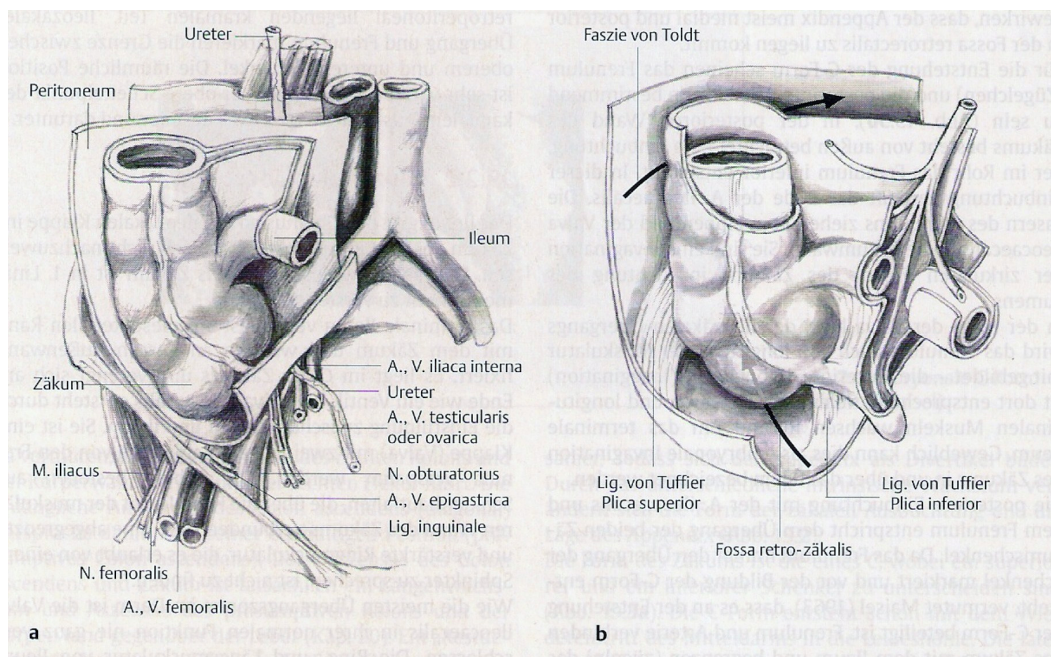


Fig 9: omgeving en fixatie van het caecum (Helsmoortel, Lehrbuch der viszeralen Osteopathie)

De plica aan de mediale zijde (lig. Tuffier med.) is een voortzetting van de radix mesenterium. Via deze verbinding kan een IR-disfunctie van het caecum leiden tot een fixatie van de radix mesenterium. De gevonden disfuncties ter hoogte van het mesenterium kunnen een gevolg hiervan zijn. Bovendien zal bij een IR-disfunctie van het caecum het colon ascendens meebewegen naar mediaal met als gevolg een sluiten van de flexura colica dextra. De hierdoor ontstane stase ter hoogte van het caecum zelf kan op den duur leiden tot een dysbiose van de darmflora in het caecum. Een dysbionte flora van het caecum leidt tot een lokaal verminderde opname wat in een tekort aan vitaminen en mineralen kan resulteren. Dit kan zich uiten in asthenie en mogelijk depressie.

Onze patiënt leed ten tijde van de behandeling niet meer aan depressie maar wel nog aan een algehele lusteloosheid.

Ter hoogte van de ICV veroorzaakt een disfunctioneren van het caecum in IR de neiging tot invaginatie. Dit kan een verklaring zijn voor het hard aanvoelen van de ICV bij onze patiënt.

Posterior van het caecum verlopen mediaal de m. psoas en lateraal de m. iliacus. Tussen deze spieren enerzijds en het caecum anderzijds bevindt zich de retrocaecale ruimte of fossa van Cuneo en Marchiel.

Een verstoring van de mobiliteit van het caecum kan een irritatie van de m. psoas geven met als gevolg mobiliteitsbeperking van de rechter heup. Dat lijkt bij onze patiënt het geval geweest te zijn aangezien de mobiliteit van haar rechter heup verbeterde na mobilisatie van het caecum.

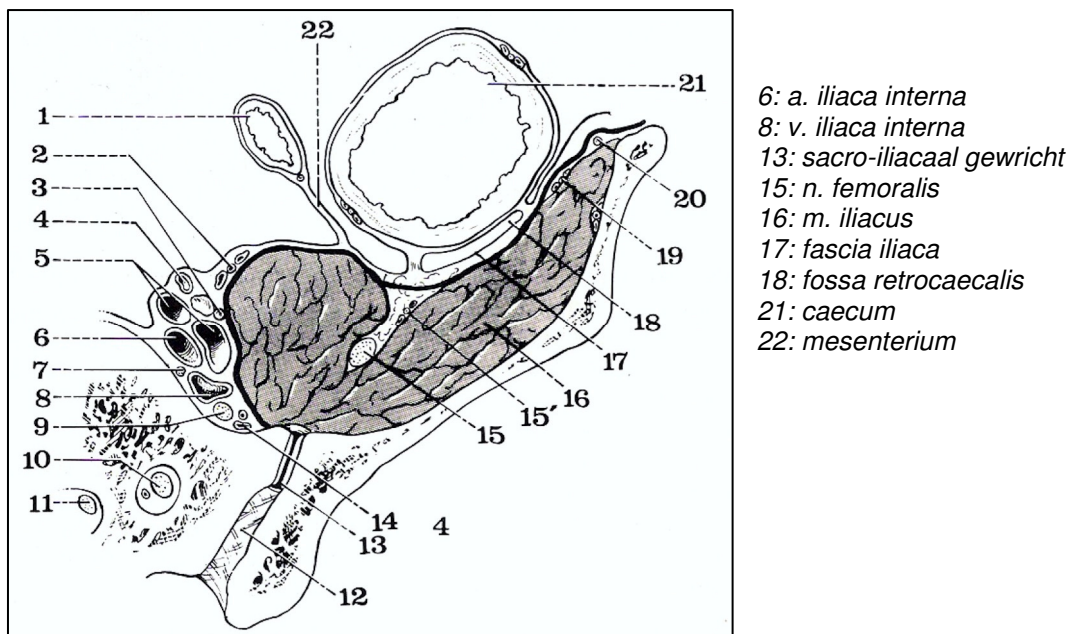


Fig 10 (Bouchet A., Cuilleret J., Anatomie 4 – l'abdomen)

In de fossa van Cuneo en Marchiel verloopt ook de nervus genitofemoralis. Een disfunctie van het caecum kan deze zenuw irriteren door zowel mechanisch een druk op de zenuw te geven als ook door chemische prikkeling als gevolg van een stijging van pain producing substances die vrij kunnen komen door de verstoorde mobiliteit van het caecum. De zenuw vertrekt vanuit L1-L2 en verloopt langs de voorkant van de musculus psoas naar onder andere de lies. Irritatie van deze zenuw kan de oorzaak zijn voor de pijnscheuten in de rechter lies bij onze patiënt.

Via de retrocaecale ruimte bestaat middels de fascia iliaca, de musculus iliacus en de musculus psoas een relatie met het rechter sacro-iliacaal gewricht. Door deze relatie kan een disfunctie van het caecum een invloed uitoefenen op de bewegelijkheid van dit sacro-iliacale gewricht. Andersom kan een sacro-iliacale disfunctie het caecum in zijn mobiliteit beperken. Bij onze patiënt verbeterde de weefselmobiliteit rond het caecum door op het PRM en de fasciale vrijheid van het sacrum te werken.

Het peritoneum pariëtale inferior

Het peritoneum pariëtale inferior is het onderdeel van het peritoneum pariëtale dat de bekkenholte bekleedt. Het bedekt de organen die subperitoneaal in het cavum pelvis liggen, en de zijwanden van het cavum pelvis. Aan de superieure zijde vormt het peritoneum pariëtale inferior een glijvlak met het peritoneum viscerales van de dunne darm, het sigmoid en

het caecum. Dit glijvlak is nodig om de mobiliteit van de abdominale viscera mogelijk te maken. Een verminderde mobiliteit van het peritoneum pariëtale inferior kan via deze glijvlakken een invloed uitoefenen op de mobiliteit van de dunne darm, het sigmoid en het caecum en vice versa. Het peritoneum pariëtale staat door de fascia subperitonealis nauw in verbinding met de fascia transversalis.⁴¹ Door het verloop van de fascia transversalis die distaal aan de fascia iliaca hecht, vormt deze fascia een verbinding tussen het peritoneum pariëtale inferior en de fasciae van de pelvis waaronder de fascia presacralis.

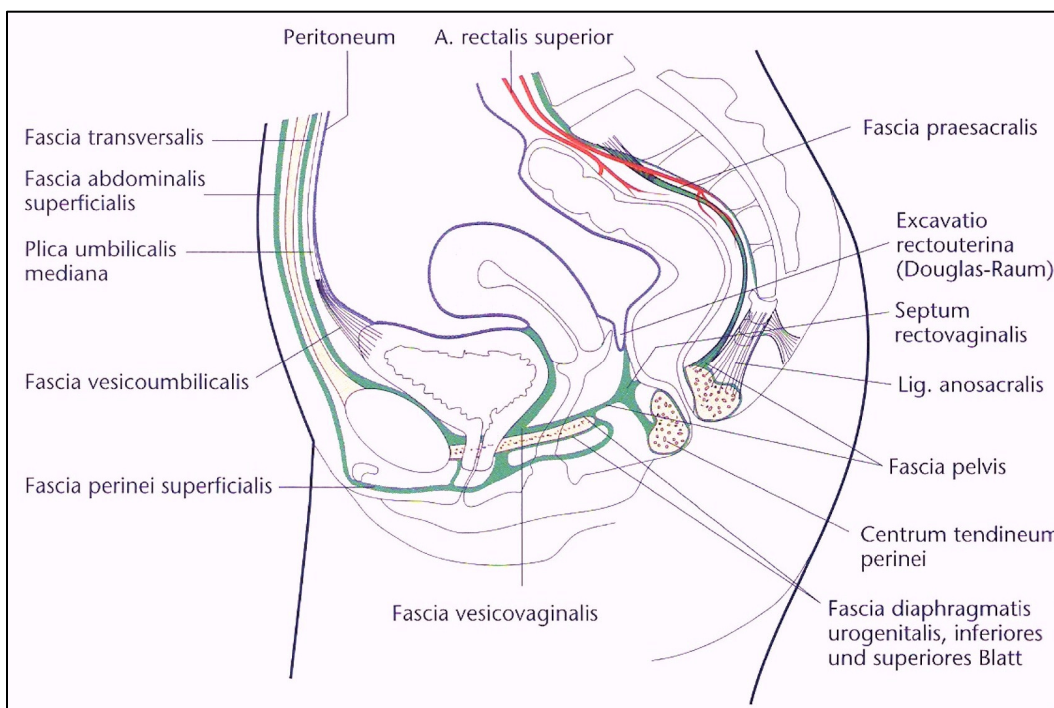


Fig 11: de fasciae van het kleine bekken bij de vrouw (Paoletti S., Faszien)

Een verminderde mobiliteit van het peritoneum pariëtale inferior, zoals bij onze patiënt, kan via deze weg van invloed zijn op het sacrum en tot pariëtale of cranio-sacrale disfuncties leiden. Bij deze casus lijkt dit echter andersom te functioneren en lijkt de verminderde bewegelijkheid van het sacrum een invloed te oefenen op het peritoneum pariëtale inferior en daarmee de bewegingsvrijheid van de abdominale viscera te beperken.

7.1.4. In relatie tot het pariëtale systeem

Zoals bekend hecht de fascia iliaca onder andere aan de basis van het os sacrum. Een ander hechtingspunt van deze fascia is de trochanter minor. Hier is de fascia iliaca in continuïteit met de fascia femoris. De fascia femoris omhult feitelijk iedere spier van het bovenbeen.⁴¹ Dit kan een verklaring zijn voor de beperkte mobiliteit van de rechter heup naar endo- en exorotatie.

7.2. Embryologische relaties

7.2.1. Inleiding

Tijdens de gastrulatie ontwikkelt zich het mesoderm. Mesenchymaal weefsel invagineert over de primitieve knop naar de prechordale plaat en vormt de chorda dorsalis. Het mesenchymale weefsel lateraal van de chorda vormt een mesodermale plaat. In de verdere ontwikkeling differentiëert deze plaat verder uit tot verschillende onderdelen wederzijds van de chorda dorsalis, namelijk

- de somieten (paraxiaal mesoderm)
- de lateraal aansluitende somietenstelen (intermediair mesoderm)
- het laterale plaat mesoderm

7.2.2. Embryologische ontwikkeling van het sacrum

De ontwikkeling van de wervelkolom ontstaat door het migreren van de sklerotoom aandelen vanuit de somieten naar de chorda dorsalis waaromheen mesenchymcellen zich vormen als gevolg van de migratie.

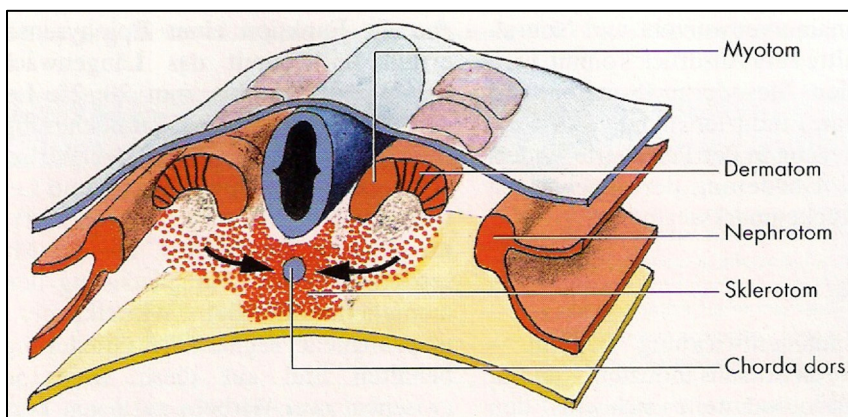


Fig 12: migratie van de sklerotoom aandelen naar de chorda dorsalis. (Rohen, Funktionelle Embryologie)

Vervolgens groeien segmentale uitsteeksels die deels de neurale buis omsluiten en de wervelbogen vormen en deels als werveluitsteeksels in contact komen met de myotomen. Deze segmentale indeling blijft ter hoogte van de wervelbogen en -uitsteeksels bestaan. Ter hoogte van de wervellichamen vindt een nieuwe segmentatie plaats, waarbij de caudale helft van elk segment met de craniale helft van het onderliggende segment versmelt tot één wervellichaam. Door het binnentreden van een bloedvat aan de dorsale zijde wordt de enchondrale verbening ingeleid.

Het sacrum ontstaat in de meeste gevallen uit de sklerotomen van de 25e t/m de 29e somiet en dus uit vijf segmenten.¹²

Zoals bij elke wervel heeft elk segment twee primaire botkernen, een ventrale en een dorsale. Deze primaire botkernen fuseren in een vroeg stadium en vormen één kern. Ten einde van de embryonale periode zijn in elk segment van de sacrale wervels vijf primaire ossificatiecentra gevormd:

- Één in het centrum van de aanleg van het wervellichaam
- Twee in de beide helften van de wervelboog
- Twee ter hoogte van beide processus alares

De processi alares evenals de wervelbogen zijn nu door synchondrosen met de wervellichamen verbonden, waardoor groei van de wervelbogen en daarmee aanpassing aan de groei van het ruggenmerg mogelijk wordt. De ossificatiecentra fuseren uiteindelijk tussen het derde en vijfde levensjaar.¹²

Tijdens de puberteit verschijnen ter hoogte van elke wervel vijf secundaire ossificatiecentra. Bij het grotendeel van de wervelkolom versmelten de secundaire ossificatiecentra met de rest van elke wervel tussen het 20e en 25e levensjaar. De onderste sacrale wervels zijn de laatste die verbenen. Voor die tijd kan het sacrum gezien worden als een gesegmenteerde kraakbenige structuur binnen een omhulsel van periost.³¹ De versmelting van de sacrale wervels met elkaar kan tot het 30e levensjaar voortduren. Deze versmelting geschied van caudaal naar craniaal en bij sommige mensen blijft ter hoogte van de segmenten S1-S2 kraakbeenweefsel aanwezig.^{12, 31, 45}

In hun boek stellen Eva Möckel en Noori Mitha dat intraossaire strains en compressies als gevolg van het inwerken van traumatische krachten in ieder botstuk van het lichaam mogelijk zijn. Vooral echter, zo betonen zij, voordat de ossificatie is afgesloten.³¹

Bij onze patiënt vond het trauma, welk verantwoordelijk was voor de scheur van haar sacrum, op 30 jarige leeftijd plaats. Men kan niet weten wat de staat van ossificatie van haar sacrum toen was. Men kan wel aannemen dat de ossificatie waarschijnlijk nog niet lang/volledig voltooid geweest zal zijn en het sacrum daarom nog bijzonder vatbaar was voor het ontwikkelen van een intraossaire strain als gevolg van de krachtinwerking.

De verbening van het sacrum verloopt synchroon met de verbening van de schedelbasis. Dat duidt op een functionele relatie van deze twee structuren uit embryologisch zicht. Disfunctie van de één zal dan ook vaak zijn uitwerking hebben op de functie van de ander.²⁸

Zoals in hoofdstuk 1.1.2. beschreven was de behandeling van de sutura occipitomastoïdea bij onze patiënt van positieve invloed op de bewegelijkheid van het sacrum tussen de beide iliae.

7.2.3. Embryologische ontwikkeling van de peritoneale holte

Binnen het laterale plaat mesoderm ontstaan intercellulaire spleten die zich tot geïsoleerde coelomspleten ontwikkelen en het intra-embryonale coeloom vormen. Hierdoor wordt het laterale plaat mesoderm in twee lagen verdeeld:

- de somatopleura die direct tegen het ectoderm aanligt
- de splanchnopleura die direct tegen het endoderm aanligt

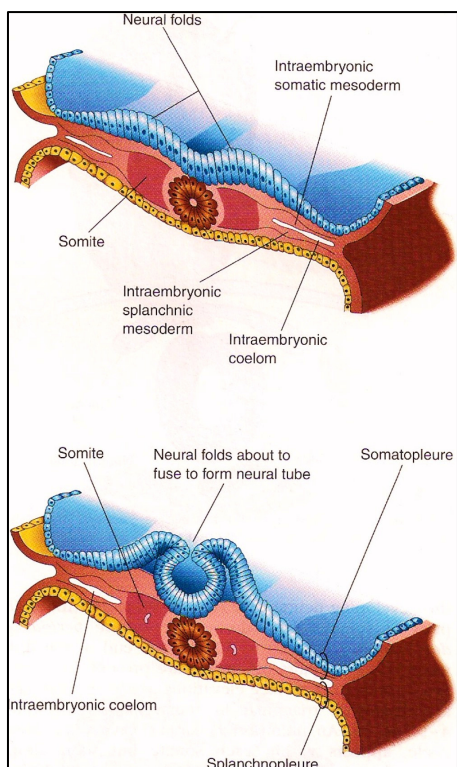


Fig 13: ontwikkeling van de coelomspleten (Moore K.L. en Persaud T.V.N., *The developing human*)

De somatopleura of pariëtale mesoderm draagt bij tot de ontwikkeling van de lichaamswanden, de extremiteiten en het diafragma. Tevens vormt het de sereuze vliezen die de lichaamsholten bekleden: het pariëtale peritoneum, de pariëtale pleura, en het pericard.

De splanchnopleura of viscerale mesoderm ontwikkelt zich tot de hartspier, de gladde musculatuur van de ingewanden, de mesenterica en de sereuze vliezen van de organen: het viscerale peritoneum, de viscerale pleura en het epicard.

De ontwikkeling van het darmsysteem vindt plaats vanuit de darmbuis.

De lengtegroei van de darmbuis neemt van craniaal naar caudaal af en is dus bij de dunne darm uitgesprokener dan bij de dikke darm. Omdat de dikke darm ten opzichte van de dunne darm terugblijft in lengtegroei, vormt zich een opgerolde verzameling van dunne darm lussen die zich deels het navelcoeloom in verplaatst. De dikke darm zuil van de navelstreng lus schuift nu over de dunne darm zuil heen en begint een guirlande-achtige klem te vormen, de zogenaamde colon-guirlande. De dikke darm zuil verplaatst zich eerst naar boven rechts, onder de lever, en schuift vervolgens naar onder rechts tot het bekken. Nu is de colon-

guirlande volledig. Vervolgens verkleven de meso's van colon ascendens en colon descendens met het PPP en vormen de fasciae van Toldt. Hierdoor ontstaat tevens een nieuwe fixatiezone voor het mesenterium van de dunne darm, de radix mesenterii, die van de flexura duodenojejunalis links boven naar het caecum rechts onder loopt.

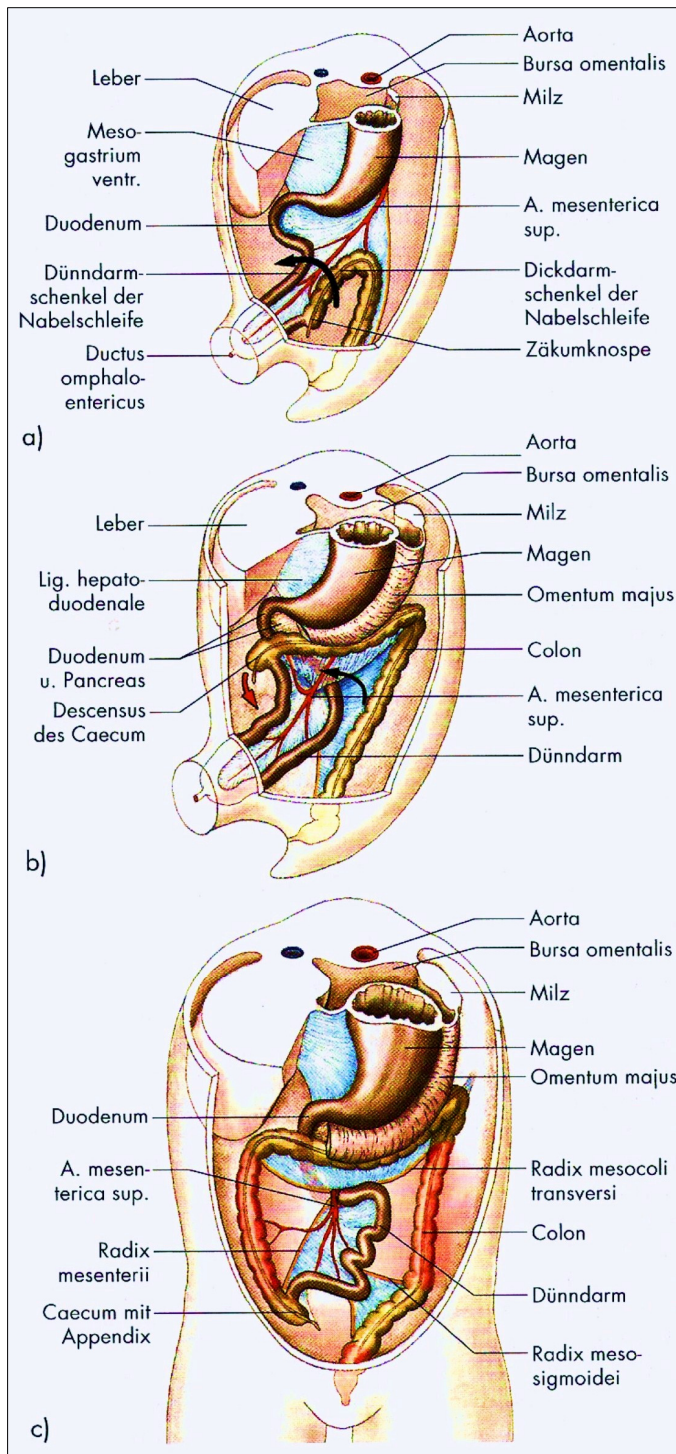


Fig 14: ontwikkeling van de darmbuis en de bijhorende mesenterii (Rohen, Funktionelle Embryologie)

Het caecum zowel als het sigmoid houden hun meso waarmee zij aan de achterwand verbonden zijn en houden zo hun mobiele ligging.

Uit deze ontwikkelingsbewegingen blijkt dat er op grond van de splanchnopleura, die de sereuze vliezen van de organen vormt, een relatie bestaat tussen caecum, sigmoid en dunne darm. Door deze relaties kan een link gelegd worden tussen de disfuncties die in deze casus geconstateerd werden, namelijk mobiliteitsverminderingen ter hoogte van het mesenterium van de dunne darm, het sigmoid en het caecum.

Na het ontstaan van de caviteiten beschrijft Blechschmidt aan de caudale zijde van de embryo een pars pelvica peritonei, gelegen achter en lateraal van de urineblaas.³

Deze voortzetting van het peritoneum pariëtale zal later het peritoneum pariëtale inferior of pelvina heten. Het peritoneum pariëtale inferior is dus niets anders dan een voortzetting van het peritoneum pariëtale posterior en heeft door zijn ligging deze benaming gekregen.

Aan het einde van de embryologische ontwikkeling bedekt het peritoneum pariëtale inferior of pelvina de organen die gesitueerd zijn in de subperitoneale ruimte van het bekken, alsook de laterale wanden van het cavum pelvis.

Caecum en sigmoid bezitten beide aan de posterieure en laterale zijde een glijvlak met de lichaamswanden welke bedekt zijn met peritoneum pariëtale.

Op grond van de gezamenlijke oorsprong vanuit de laterale plaat wordt de verbinding van splanchnopleura en somatopleura en de daaruit voortkomende structuren duidelijk. In deze casus kwam deze relatie naar voren door de gevonden disfuncties ter hoogte van het PPP en PPI enerzijds en dunne darm, caecum en sigmoid anderzijds.

7.2.4. Embryologische ontwikkeling van de onderste extremiteiten

De aanlegging voor de extremiteitenknoppen ontstaan in de eerste ontwikkelingsmaand ter hoogte van de laterale lichaamswanden. Door de snellere groei van het ruggenmerg ten opzichte van het peritoneum beweegt het peritoneum zich weg van de lichaamswand. Hierdoor vormen zich ruimtes, twee aan elke zijde, die Blechschmidt 'Rückenmark-Bauchfell-Winkel' noemt. De bovenste ruimtes openen naar de craniale zijde van de embryo. De onderste twee ruimtes openen naar de caudale zijde van de embryo.

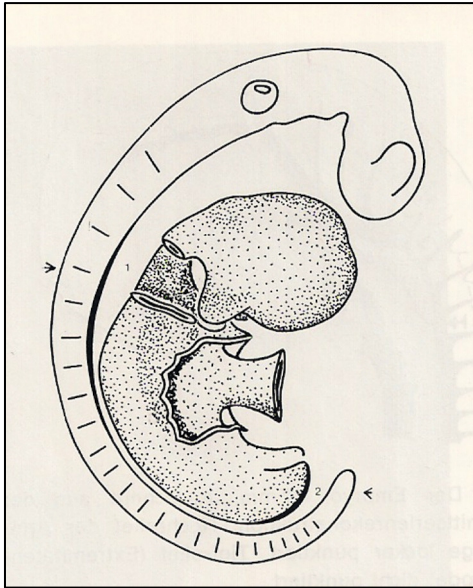
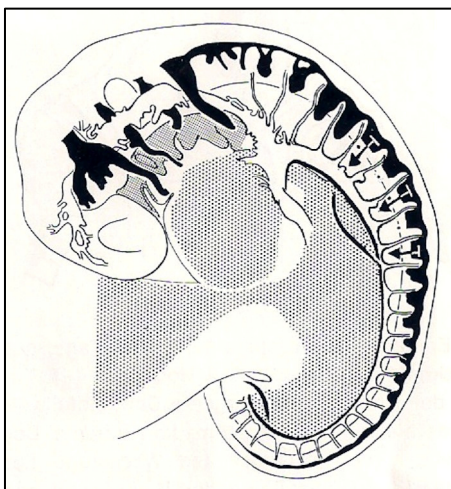


Fig 15 :
pijl in richting cijfer 1:
bovenste 'Rückenmark-Bauchfell-Winkel',
pijl in richting cijfer 2:
onderste 'Rückenmark-Bauchfell-Winkel'
(Blechschmidt E., Humanembryologie –
Prinzipien und Grundbegriffe)

Deze ruimtes worden door de venae cardinales posteriores gekruisd die met hun vaatstammen dicht bij het peritoneum blijven en aftakkingen naar het ruggenmerg bezitten. De vaatstammen hebben een remmende functie en veroorzaken daardoor een verdikking van het ectoderm. Zo ontstaan de extremiteitenplakoden. De extremiteitenplakoden van de onderste extremiteiten ontstaan ter hoogte van de onderste 4 lumbale en de bovenste 2 sacrale segmenten.



De aftakkingen van de venae cardinales posteriores zowel als de dermatomen convergeren in richting van de extremiteitenplakoden. Hierdoor gaan de dermatomen zich verheffen en trekken spinaalzenuwen en bloedvaten mee de extremiteitenknop in.

Fig 16: pijltjes = convergente groei van de
dermatomen
(Blechschmidt E., Humanembryologie –
Prinzipien und Grundbegriffe)

De extremitetenplakoden stimuleren het onderliggende mesenchym van de somatopleura tot intensive proliferatie. Dit groeit mee de extremitetenknop in en hieruit ontstaan bot, kraakbeen, kapsel, ligamenten, spierpezen en fasciae van de extremiteten.

De musculaire delen van de extremiteten vormen zich uit het mesenchym van de somieten, de myotomen.

Via de splanchnopleura die de extremiteten mee ingroeit, is een relatie te leggen van de abdominale holte met het bekken en de onderste extremitet.

Door het boven beschreven ingroeien van de spinale zenuwen vanuit de genoemde segmenten in de extremitetenknoppen bestaat er een embryologische relatie tussen het sacrum enerzijds en het bekken en de onderste extremitet anderzijds.

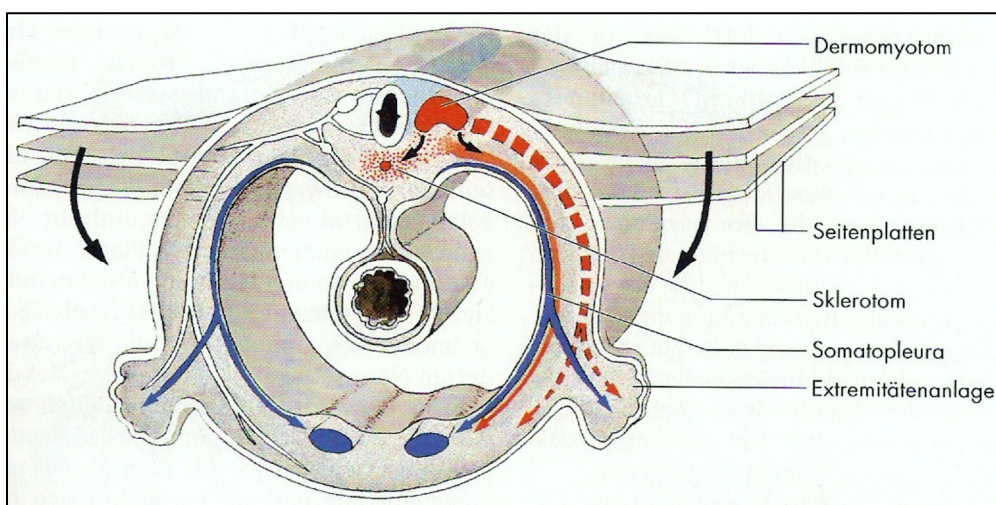


Fig 17 (Rohen, Funktionelle Embryologie)

Bij de patiënt in deze casus was een relatie waar te nemen tussen de disfuncties van de rechter heup enerzijds en de disfuncties van sigmoid en caecum anderzijds. Mobiliseren van caecum en sigmoid had een positief effect op de mobiliteit van de rechter heup.

Tussen de 6e en 8e week is in de ontwikkeling van de extremiteten een spiraalsgewijze groeirichting waar te nemen. In veel boeken wordt dit beschreven als een rotatie van de extremiteten maar volgens Blechschmidt is dit meer als een ontwikkelingsbeweging te begrijpen.²

Bij de onderste extremitet is dit een naar binnen gerichte beweging, waardoor het lijkt alsof de onderste extremitet een endorotatie doormaakt. Deze spiraalsgewijze richting is terug te vinden in de organisatie van de anatomische structuren van het been, zoals de bloedvaten, de zenuwen en de musculatuur.

Door deze spiraalsgewijze organisatie kan een relatie gelegd worden tussen de klachten van onze patiënt ter hoogte van haar rechter bekken lateraal, haar rechter knie mediaal en haar rechter malleolus medialis.

7.3. Neurogene relaties

In dit hoofdstuk geven we een beschrijving van de plexus sacralis en zijn anatomische relatie tot het sacrum. Vervolgens beschrijven we de vegetatieve innervatie van de abdominale organen.

Van hieruit leggen we mogelijke relaties met de beschreven casus.

7.3.1. Plexus sacralis

De plexus sacralis wordt gevormd door rami van de segmenten L4 t/m S4. Vanuit de plexus blijven een aantal korte takken binnen de pelvis en gaan direct naar de heupmusculatuur om deze te innervieren: m. obturatorius internus, mm. gemelli, m. piriformis, m. quadratus femoris. Alle andere takken van de plexus verlaten de pelvis op het voorvlak van de m. piriformis door het foramen ischiadicum majus. Hieruit komen de volgende vier cq. vijf grote zenuwen voort die de spieren van de bilstreek en de onderste extremiteit verzorgen:

- N. gluteus superior (L4-S1)
- N. gluteus inferior (L5 – S2)
- N. cutaneus femoris posterior (S1 – S3)
- N. ischiadicus (L4 – S2), deze splitst zich in tweeën:
 - N. fibularis communis (L4 – S2)
 - N. tibialis (L4 – S3)

De plexus ligt op het voorvlak van de musculus piriformis en wordt bedekt door de fascia pelvis. De fascia van de m. piriformis maakt deel uit van de fascia pelvis en vormt samen met de presacrale fascia de steunstructuur voor de plexus sacralis.⁴¹

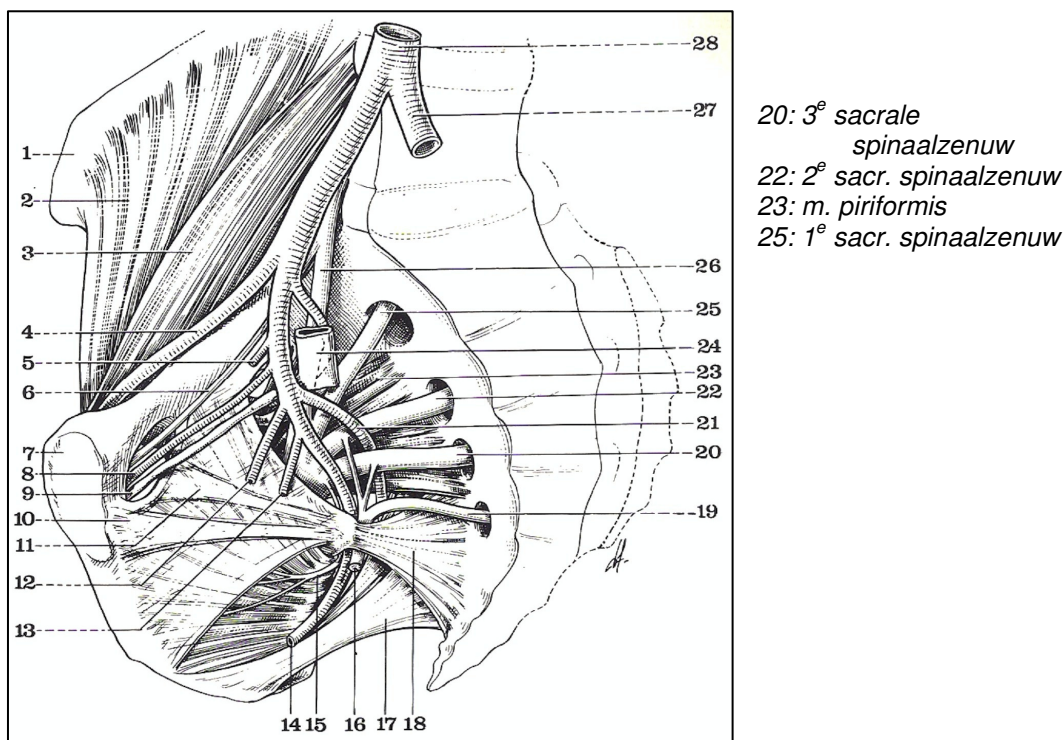


Fig 18: (Bouchet A., Cuilleret J., Anatomie 4 – l'abdomen)

Een spanningsverandering ter hoogte van één van deze fascia kan gevolgen hebben voor het functioneren van de plexus.

In het onderzoek van onze patiënt werd een sacrumdisfunctie naar posterior geconstateerd. De m. piriformis hecht aan op de facies pelvina van het os sacrum. Een posterieure disfunctie van het sacrum kan rek uitoefenen op de m. piriformis en zijn fascia aan de homolaterale zijde. Dit kan gevolgen hebben voor de vascularisatie van de zenuwen die hier lopen waardoor deze makkelijker prikkelbaar worden.

De spanningsveranderingen die door de genoemde disfunctie ontstaan, kunnen tot depolarisatie van de cellen in dit gebied leiden. De hierdoor vrijkomende stoffen kunnen tot prikkeling van de pijnsensoren en dus tot pijn leiden. (zie onder 5.3 en 6)

7.3.2. De innervatie van het abdomen

De maag-darm-motiliteit wordt door de gladde spieren bewerkstelligd. Deze worden geïnnerveerd vanuit het vegetatief zenuwstelsel dat is onder te verdelen in een orthosympatisch ($O\Sigma$) en parasympatisch ($P\Sigma$) deel.

$O\Sigma$:

De orthosympatische component van het zenuwstelsel vindt zijn oorsprong in de neuronen die in de zijhoorns van de ruggenmergsegmenten Th1 – L2 liggen. Van hieruit vertrekken vezels naar de paravertebrale grensstreng om hier grotendeels over te schakelen.

De orthosympatische grensstreng zet zich voort tot in het bereik van de sacrale wervelkolom. Naar caudaal zetten zich de linker en rechter grensstrengen voort en convergeren totdat zij anterior van het coccyx versmelten tot één ganglion impaar.

Een deel van de zenuwvezels afkomstig uit de ruggenmergsegmenten Th1 – L2 verloopt zonder te schakelen door de grensstreng heen, naar de prevertebrale ganglia om daar over te schakelen. Deze liggen beiderzijds van de buikaorta.

De orthosympatische innervatie van de midden- en einddarm verloopt via de prevertebrale ganglia mesenterica superior en inferior.

Vanuit het ruggenmerg door de grensstreng heen, zonder te schakelen, verlopen de nervi splanchnici majores en minores naar onder andere de twee hierboven genoemde prevertebrale ganglia.

Vanuit het ganglion mesentericus superior vertrekken vezels die de middendarm innervieren. Vanuit het ganglion mesentericus inferior vertrekken vezels die de einddarm innervieren.^{12,57}

Prikkeling van de orthosympatische zenuwen remt de peristaltiek, de galblaascontractie, de kliersecretie en zorgt door vasoconstrictie voor verminderde doorbloeding.⁴⁹

$P\Sigma$:

De parasympatische component van het zenuwstelsel vindt zijn oorsprong in de neuronen die gelegen zijn in de hersenstam en in het sacrale merg.

De parasympatische innervatie van het abdomen wordt voorzien door de n. vagus en de nn. splanchnici pelvini (= nn. errigentes).

Een casestudie over Osteopathie bij recidiverende klachten van het rechter bekken

De nn. splanchnici pelvini vinden hun oorsprong in de nucleus intermediolateralis van het sacrale merg S2 en S3. Zij verlaten het ruggenmerg met de sacrale spinaalzenuwen en lopen naar de plexus hypogastricus inferior. In het abdomen innervieren zij van hieruit de tractus gastrointestinalis vanaf twee derde colon transversum tot en met het rectum. Stimulatie van deze neuronen leidt tot verhoging van de peristaltiek en tot defaecatie.

Disfuncties van het sacrum kunnen een vegetatie disbalans op dit nivo tot gevolg hebben. Dit kan leiden tot verminderde peristaltiek van de einddarm. Peristaltische contractie van de gladde spieren in de darmwand is nodig om de prikkel tot defaecatie op te wekken. Bovendien is een goede peristaltiek voorwaarde voor de handhaving van een normotensie binnen het abdomen. De sacrale disfuncties bij onze patiënt zouden via deze weg een oorzakelijke relatie kunnen hebben met haar hypotensie en obstipatieklacht.

7.4. Vasculaire relaties

7.4.1. De rol van de fasciae in de haemodynamiek

Het systeem van bloed- en lymfevaten is onafscheidelijk met het fasciale systeem verbonden. Hierdoor werkt het fasciale systeem als een perifere pomp en ondersteunt door een ononderbroken beweging de terugstroom van zowel het veneuze bloed als ook het lymfevocht.⁴¹ Bij een te hoge spanning kunnen de fasciale structuren de vaten echter blijvend comprimeren en zo een belemmering zijn voor de terugstroom van bloed en lymfevocht. Hierdoor kan stuwing in dat gebied ontstaan wat onder meer in een verminderde wash-out kan resulteren met de in hoofdstuk 6 beschreven gevolgen.

7.4.2. Veneus

Het bekken

Aan de anterieure zijde van het sacrum wordt het veneuze bloed afgevoerd via de venae sacrales laterales en de vena sacralis mediana. Het zijn diep gelegen venae die samen op het voorvlak van het sacrum de plexus venosus sacralis vormen. Proximaal monden zij uit in de venae iliaca communis.⁵¹

De venen van de onderste extremiteit komen als vena femoralis via de lacuna vasorum van het ligament inguinalis het bekken binnen. Vanaf dit punt zet de vena femoralis zich voort als vena iliaca externa. De vaatschede van deze vena bestaat uit een voortzetting van de fascia transversalis en het extraperitoneale bindweefsel dat de vaten in het abdomen omgeeft.⁴¹ De vena iliaca externa voegt zich ter hoogte van het sacro-iliacale gewricht samen met de vena iliaca interna en vormt zo de vena iliaca communis. Hier bestaat een relatie tussen de afvoer van de presacrale venen en de onderste extremiteit.

De gevonden disfuncties ter hoogte van het sacrum die de spanning van de fasciale structuren van het bekken mogelijk verhogen kunnen de veneuze afvoer in de bekkenregio belemmeren. Dit kan gevolgen hebben voor de afvoer van het been met als gevolg stase, oedeem en een

verminderde wash-out. Symptomen van pijn ter hoogte van bekken, heup, knie en enkel kunnen hier het gevolg zijn.

Het abdomen

De veneuze drainage van de middendarm vindt plaats via de vena mesenterica superior. Deze verloopt samen met de gelijknamige arteria door de radix mesenterii. Door de in deze casus bestaande mobiliteitsvermindering van het mesenterium kan een stase ontstaan van de vaten die door de radix worden begeleid, te weten de lymfevaten en de a. en v. mesenterica superior. Dit resulteert in een verminderde vascularisatie van de dunne darm waardoor de opname aldaar vermindert. Door de verminderde opname in de dunne darm zullen meer eiwitten in de dikke darm terecht komen. De daardoor verhoogde aanwezigheid van proteïnen in het caecum, in combinatie met een dysbionte darmflora kan leiden tot vorming van H²S en flatulentie. H²S is neurotoxisch d.w.z. belastend voor het zenuwstelsel en kan tot neurovegetatieve stoornissen leiden, waaronder concentratiestoornissen.

De patiënt in deze casus leed zowel aan flatulentie met zwavelgeur als ook aan concentratiestoornissen.

7.4.3. Arterieel

De betekenis van spontane vasomotoriek

De wanden van de arteriële bloedvaten bezitten niet alleen passieve eigenschappen maar kunnen door de tonus van de gladde spiercellen actief gemodificeerd worden. Een toegenomen spanning om de wand heen veroorzaakt een contractie van de musculaire laag. Andersom veroorzaakt een verminderde spanning rondom de bloedvatwand een relaxatie en daarmee verlenging van de spiervezels. Soortgelijk veroorzaakt ook een interne spanningsverhoging een contractie, en een interne spanningsvermindering een relaxatie van de musculaire laag van een arterieel bloedvat. Dit mechanisme dient ervoor om bij een verandering van de bloedvatdiameter, de diameter te kunnen reguleren zodat deze constant blijft. Deze vasomotoriek ontstaat echter niet alleen in reactie op belasting maar ook spontaan. Hierbij wisselen fases van contractie met fases van relaxatie af. Voor deze vasomotorische schommelingen van de arteriële diameter wordt een ritme beschreven van ongeveer 1 cyclus per minuut. Deze schommelingen van de arteriële diameter gaan niet samen met een gelijktijdige variatie van de bloeddruk of het hartritme.³⁰ Het mechanisme van deze spontane vasomotoriek is tot op heden niet bekend.

Belangrijk voor de osteopaat is de aanname dat de wand van een bloedvat dat onder spanning staat zich minder ritmisch laat vernauwen of verwijden. Dit duidt erop dat een spanningsverandering ontstaan door een osteopathische disfunctie van invloed kan zijn op de arteriële doorbloeding wat gevolgen kan hebben voor de functie van het omgevende weefsel.³⁰

Het bekken

Ter hoogte van de aortabifurcatie ontspringt de arteria sacralis mediana die ter hoogte van het os coccygeum eindigt in een knooppje van arterioveneuze anastomosen en epitheloïde cellen.

In haar verloop geeft de arteria sacralis mediana parietale aftakkingen die anastomosen vormen met de arteriae sacralis lateralis en de bekkenwand verzorgen.⁵⁴ Tevens geeft zij viscerale aftakkingen die met de arteriae rectales superiores en medialis anastomosereren.

Voor het grootste deel vindt de arteriële vascularisatie van het bekken plaats vanuit de arteriae iliacae communis die zich ter hoogte van de sacro-iliacale gewrichten splitst in de arteriae iliacae internae en externae. Vanuit de arteriae iliacae internae vertrekken naar de pariëtale structuren van het bekken een aantal arteriële bloedvaten waaronder de arteriae sacrales laterales die, zoals boven genoemd, anastomosen vormen met de arteria sacralis mediana om de bekkenwand te verzorgen. Bovendien geven zij rami spinales af die door de foramina sacrales pelvinae naar de canalis sacralis lopen. Hier verzorgen zij de spinale meningen en de cauda equina. Na voorziening van het sacrale kanaal verlaten een aantal van deze takken het kanaal door de foramina sacrales dorsales om spieren en huid aan de achterkant van het sacrum te voorzien.

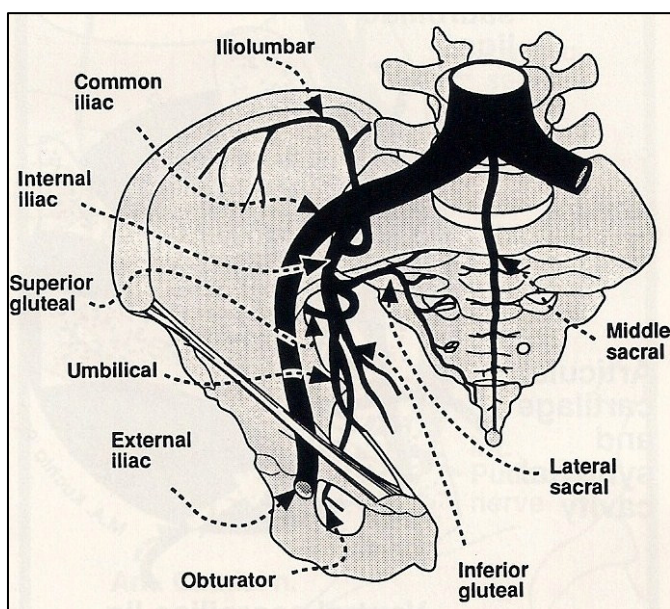


Fig 19 (Doty J.R. en Rengachary S.S., *Surgical Disorders of the Sacrum*)

Aan de hand van dit verloop wordt duidelijk dat sacrumdisfuncties, zowel van mechanische als ook van intraosseuze aard, de arteriële toevoer van het bekken kunnen bemoeilijken met als gevolg minder aanwezig oplosmiddel en daardoor een zwaardere belasting van het bindweefsel met afvalstoffen. Dit kan het ontstaan van pijn vergemakkelijken. (zie hoofdstuk 6)

Het caecum

De arteriële doorbloeding van het caecum vindt plaats vanuit de arteria ileocolica die afkomstig is van de arteria mesenterica superior. Zij vormt een anastomose met de arteria ilealis, de eindtak van de arteria mesenterica superior. Beide arteriae samen vormen de arteriae caecales anterior en posterior die als 'vork' rond het caecum verlopen.

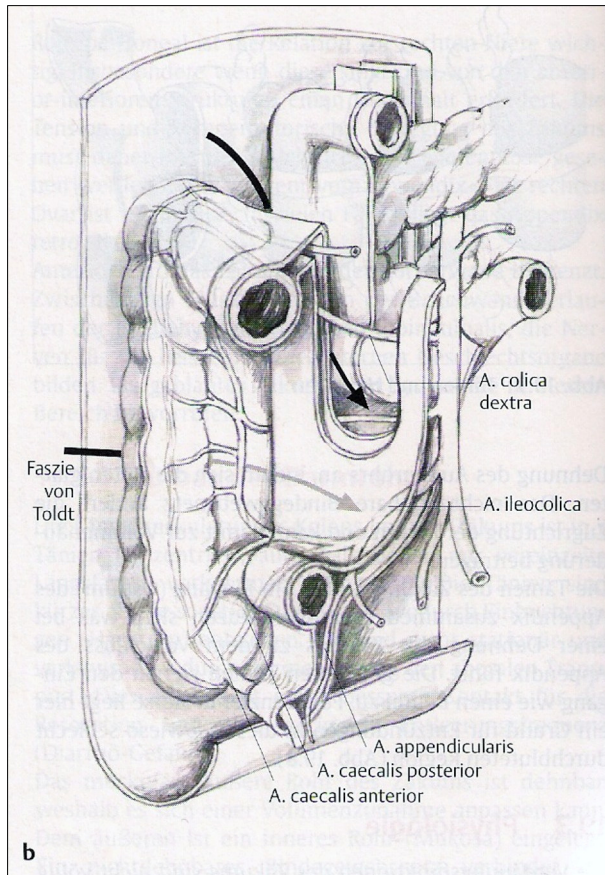


Fig 20 (Helsmoortel J., *Lehrbuch der viszeralen Osteopathie*)

De bestaande disfuncties bij deze patiënt kunnen mogelijk een invloed oefenen op deze arteriae. Zoals onder 7.4.2. genoemd zou een disfunctie van het mesenterium een stase van de arteria mesenterica superior kunnen veroorzaken. Daarnaast zouden de arteriae caecalia anterior en posterior als gevolg van de bestaande IR-disfunctie van het caecum onder spanning komen te staan. Hierdoor kan de spontane vasomotoriek van deze arteriae verstoord worden. Dit kan de arteriële bloedtoevoer bemoeilijken met als gevolg een zwaardere belasting van het bindweefsel rondom het caecum. De verminderde weefselmobiliteit rondom het caecum bij deze patiënt kan een uiting hiervan zijn. Bovendien kan een verminderde bloedtoevoer mogelijk tot pijn in dit gebied leiden. Dit zou de gevoeligheid in de rechter onderbuik bij deze patiënt kunnen verklaren.

Het sigmoid

Het sigmoid wordt gevasculariseerd vanuit de arteria mesenterica inferior. De arteria mesenterica inferior splitst zich vlak na haar afkomst van de aorta in drie grote takken:

1. de arteria colica sinistra
2. de arteriae sigmoidea. Deze arteria splitst zich weer in drie vertakkingen:
 - a. de arteria sigmoidea superior die een anastomose vormt met de arteria colica sinister
 - b. de arteria sigmoidea mediana
 - c. de arteria sigmoidea inferior

3. de arteria rectalis superior. Zoals boven genoemd ontvangt dit bloedvat tevens takken van de arteria sacralis mediana. De arteria rectalis superior vormt een anastomose met de arteria sigmoidea inferior. Haar verloop tussen sigmoid en promontorium kan een kritisch punt (van Sudeck) vormen met als gevolg vasculaire deficiëntie. Door de bestaande disfuncties van het sacrum en sigmoid bij deze patiënt kan hier mogelijk sprake van zijn. Het gevolg is een verminderde arteriële doorbloeding van de musculatuur en slijmvliezen van het rectum. Dit kan gevolgen hebben voor de functie van het rectum en mogelijk bijdragen aan de bestaande obstipatieklacht.

Hoofdstuk 8: Reflectie

8.1. Op het eigen handelen

8.1.1. Evaluatie van het eigen handelen

Het schrijven van deze casestudie heeft plaatsgevonden op grond van de bevindingen en behandeling van een patiënt uit de periode van mij als co-therapeut. Het is nodig om zich ervan bewust te zijn dat deze periode een praktijkleerperiode is. Daarom zal het onderzoek in deze periode niet te allen tijde volledig uitgevoerd zijn. In verband met de beperkte tijd van de consulten, bleef vooral het natesten van de disfuncties na de behandeling vaak uit.

Daarnaast was onze waarneming inclusief de interpretatie ervan nog niet ver gevorderd wat kan betekenen dat we in onze onderzoeken bepaalde disfuncties gemist kunnen hebben.

Ten aanzien van het onderzoek blijft voor mij de vraag achter of er bij de in deze casus beschreven patiënt geen disfuncties ter hoogte van de structuren in het kleine bekken aanwezig waren. We hebben daar geen disfuncties gevonden, maar dat wil niet zeggen dat er geen disfuncties aanwezig waren. Deze regio kwam binnen de opleiding voor wat betreft de voortplantingsorganen in beperkte mate aan bod. In combinatie met onze geringe palpatoire ervaring, kan ik me voorstellen dat we disfuncties in deze regio gemist hebben.

8.1.2. Reflectie op het advies de hormoonspiraal te laten verwijderen

Gezien de algehele hypotensie van het abdomen en de blijvende moeheid, hebben we in overleg met de mesoloog de patiënt geadviseerd om haar hormoonspiraal te laten verwijderen. Nu, anderhalf jaar nadien, realiseer ik me dat dit advies nogal kort door de bocht geweest is. Ten eerste werkt de osteopaat met de mobiliteit en motiliteit van de structuren in het lichaam en dat zijn dan ook de enige meetinstrumenten van de osteopaat. Ten tweede was onze kennis en inzicht in de werking van een hormoonspiraal beperkt. Daarom heb ik me nadien en in het kader van het schrijven van deze casestudie verdiept in de werkzame stoffen van een hormoonspiraal en de werking ervan. In het addendum wordt hierop teruggekomen.

8.1.3. Reflectie op het voedingsadvies in het derde consult

In het derde consult had de patiënt nog last van flatulentie (zwavelgeur) en een opgezette buik. Deze klachten traden vooral nog in de avond op, daarom hebben wij geïnformeerd naar het eetpatroon van mevrouw. Daaruit bleek dat zij meestal 's avonds rond acht uur de warme maaltijd nuttigt, vaak met vlees of vis. We hebben haar geadviseerd om haar avondmaaltijd naar een vroeger tijdstip te verplaatsen en om de consumptie van eiwitten in de avond te beperken.

Ook dit advies is bij nader inzien te kort door de bocht geweest. Zoals in hoofdstuk 7.1.3. beschreven kan door stase van de vascularisatie van de dunne darm de opname aldaar verminderen waardoor een grotere hoeveelheid eiwitten in de dikke darm terecht komen. Het probleem van

de grote hoeveelheid eiwitten in de dikke darm ligt dan dus niet in een te hoge toevoer van eiwitten maar in een verminderde opname in de dunne darm. De oplossing zal dan mogelijk ook liggen in het opheffen van de stase. Mogelijk kan een tijdelijk verminderde toevoer van eiwitten in de avond echter wel een ontlasting zijn voor de dikke darm, met name het caecum, en kan deze daardoor sneller herstellen met positieve gevolgen voor de vascularisatie van de dunne darm.

(Zie hoofdstuk 7.1.3 voor een beschrijving van de mogelijke gevolgen van de beschreven caecumdisfunctie op de dunne darm.)

8.2. Op de interpretatie van deze casus

De keuze van literatuurstudie die in het kader van deze casestudie is gedaan, kwam tot stand op grond van de bevindingen en behandeling van de beschreven patiënt. Op grond van de anamnese, de klachten en de ziektegeschiedenis zouden er echter ook andere invalshoeken gekozen kunnen worden ter interpretatie van deze casus en ter onderbouwing van onze osteopathische bevindingen. Een mogelijke invalshoek zou een studie naar zwangerschapsgerelateerde bekkenklachten zijn. Omdat de eerste zwangerschap de prikkel was voor het recidiveren van de klachten heb ik een addendum hierover toegevoegd.

8.3. Op het schrijven van deze casestudie

Het doel van deze casestudie was om een verklaring te geven voor de wijze waarop onze osteopathische behandeling bij deze patiënt gewerkt kan hebben en hoe dit tot een reductie van zowel de disfuncties alsook de klachten heeft geleid. Wat bij het literatuuronderzoek opviel, was de soms tegenstrijdige informatie ten aanzien van ogenschijnlijke feiten. Onder meer over het ontstaan en de geleiding van pijn zijn er veel onderzoeken gedaan en bestaat veel literatuur die deels tegenstrijdig is. In hoofdstuk 6 van deze casestudie wordt een beknopt overzicht gegeven van de 'pijnvezels' die verantwoordelijk zijn voor de voortgeleiding van pijn die in de periferie ontstaat. Deze beschrijving lijkt echter een tegenstelling tot wat in hoofdstuk 4.2.1. ten aanzien van mechanoreceptoren wordt genoemd.

Deze tegenstelling kwam bij het schrijven van deze casestudie naar voren en maakt de beperking duidelijk van wat wetenschappelijk uitgelegd kan worden. Daarnaast stelt zich de vraag of de beide theorieën daadwerkelijk een tegenstelling zijn of mogelijk naast elkaar kunnen kloppen.

'Die Problematik der heutigen Medizin liegt darin, dass sie beide Denkansätze als gegensätzlich empfindet, statt sie als mögliche Ergänzung auf dem Wege der Erkenntnisgewinnung zu nutzen. (...)

(Dr. Gisela Draczynski in Pischinger - 'Das System der Grundregulation' 1998 p.11)

De beschreven verklaringsmodellen kunnen daarom wel dienen om een begrip van de onderlinge relaties van de klachten en disfuncties te naderen maar niet tot een eenduidige conclusie leiden.

Hoofdstuk 9: Conclusie

9.1. Beschouwing

In de eerste twee consulten waren zowel de viscera, met name het sigmoid, het caecum en het peritoneum pariëtale inferior, alsook het cranium, met name de rechter sutura occipitomatoïdea, dirigerend op de mobiliteit en motiliteit van het sacrum. Nadat deze disfuncties behandeld en deels verbeterd waren, kwam het sacrum als dirigerende disfunctie naar voren. Dit lijkt op het afpellen van de ui en kan betekenen dat de eerst dirigerende disfuncties van de viscera een gevolg waren van de primaire disfunctie van het sacrum, en deze ondertussen mede in stand hielden. Dit kan worden verklaard vanuit de fasciale relaties, zoals die in hoofdstuk 7.1.3. staan beschreven.

In het derde en vierde consult werd het sacrum als dirigerende disfunctie geconstateerd. De disfuncties van het sacrum bestonden op verschillende niveaus, waaronder de rechts/links disfunctie voor wat betreft de mobiliteit. De rechts/links disfunctie van het sacrum is een posterieure torsie-disfunctie. Omdat dit een beweging is die tegen de zwaartekracht in gaat, is een secundair ofwel compensatoir ontstaan van deze disfunctie eerder onwaarschijnlijk. Daarom is de kans groot dat aan deze disfunctie een primair traumatische oorzaak ten grondslag ligt. Hier kan in deze casus sprake van zijn, aangezien mevrouw in het verleden een sacrumtrauma heeft gehad. Daarnaast was de uitdrukking van het sacrum op fluïdisch niveau verminderd en het sacrum voelde onflexibel aan. Dit duidt op het bestaan van een intraossaire disfunctie en ook deze kan het gevolg zijn van het genoemde sacrumtrauma.

Deze reeks aan disfuncties van het sacrum geeft de indruk dat het trauma een wezenlijke rol heeft gespeeld in het ontwikkelen van het klachtenpatroon van deze patiënt.

Graag waren we hier tot de conclusie gekomen dat alles begon bij het sacrumtrauma en dat daardoor de hele disfunctieketen is ontstaan en in stand wordt gehouden. Feitelijk weten we niets over de predispositie van deze patiënt in het verleden vóór haar ongeluk en de zwangerschappen. Het is mogelijk dat haar viscera voorheen al niet mobiel was en dit een predispositie was voor het sacrum om de bestaande disfuncties te ontwikkelen.

Bovendien is het een niet te verwaarlozen feit dat mevrouw na haar sacrumtrauma en de daaropvolgende fysiotherapeutische en orthomanuele behandeling drie jaar lang klachtenvrij was. De klachten kwamen pas tijdens haar eerste zwangerschap terug en zijn sindsdien gebleven. Het is mogelijk dat voor de zwangerschap reeds disfuncties bestonden maar dat het lichaam nog voldoende mogelijkheid had dit te compenseren.

Het enige wat we daadwerkelijk hierover kunnen zeggen, is dat zowel het sacrum als ook de viscera hun aandeel hadden bij het in stand houden van de disfunctieketen. Het zou ook kunnen dat beide elkaar in stand hielden en dat zo een vicieuze cirkel is ontstaan die met behulp van osteopathische interventie doorbroken kon worden.

Het is dus belangrijk om zich te realiseren dat we hier slechts tot een hypothetische conclusie kunnen komen, een mogelijke verklaringslijn. Daarnaast zijn ook andere lijnen mogelijk. Om die reden kan onze osteopathische visie op deze casus wel aan de hand van literatuur onderbouwd worden, maar kunnen we geen eenduidige conclusies trekken.

9.2. Antwoord op de vraagstelling

De vraagstelling die aan deze casestudie ten grondslag ligt bestaat uit een hoofdvraag en drie subvragen. Onderstaand gaan we op alle vier de vragen in.

1. Hoofdvraag:

Wat is de mogelijke invloed van osteopathie bij de terugkerende klachten van het rechter bekken bij deze patiënt?

In de loop van de beschreven osteopathische behandelingen zijn de klachten van de in deze casus beschreven patiënt aanzienlijk verbeterd. Tevens zijn ook de geconstateerde disfuncties verbeterd. Hieruit zou men kunnen concluderen dat de verbetering van haar klachten het resultaat is van de genoemde osteopathische behandelingen. De beschreven relaties bevestigen dat de afname van haar klachten mogelijk een gevolg is van de behandeling van de osteopathische disfuncties.

2. Subvragen:

A. Hoe zijn de bekkenklachten bij deze patiënt te verklaren vanuit de gevonden osteopathische onderzoeksgegevens?

Met 'bekkenklachten' wordt in deze casus gerefereerd aan de pijnklachten die de patiënt ervoer ter hoogte van haar rechter bekken. De pijnklachten waren diffuus van aard en moeilijk te lokaliseren.

Vanuit de gevonden osteopathische onderzoeksgegevens zijn verschillende modellen mogelijk aan de hand waarvan deze klacht verklaard kan worden. Onderstaand beschrijven we drie mogelijke verklaringmodellen:

1. De intraossaire disfunctie van het sacrum kan mogelijk een stoorveld binnen het BBRS veroorzaken. De daardoor veroorzaakte depolarisatie van de cellen in de omgeving zorgt voor het vrijkomen van pain producing substances. Daarnaast kan door de disfuncties in dat gebied de veneuze afvoer verminderd zijn, hetgeen een verminderde wash-out tot gevolg heeft. Gelijktijdig kan door de bestaande disfuncties de trofiek in hetzelfde gebied verstoord zijn, met als gevolg minder aanwezig oplosmiddel en verhoogde prikkelbaarheid van de zenuwen. Deze gegevens bij elkaar opgeteld kunnen irritatie van de nocisensoren geven en zo pijn veroorzaken. Dit kan een mogelijke verklaring zijn voor de ervaren pijn in het gebied van het rechter bekken.
2. Door het sacrumtrauma kan mogelijk een consolidatie van osteonen rond de scheur plaats gevonden hebben. De hoge densiteit en

verminderde uitdrukking van het sacrum op fluïdisch gebied kan erop duiden dat deze consolidatie mogelijk niet volledig is afgebouwd. Hierdoor kan het tot ontsteking van het spierweefsel of de spierfasciae in deze regio komen. De hierdoor mogelijk veroorzaakte depolarisatie van de cellen kan door irritatie van de nocisensoren pijn in deze regio veroorzaken.

3. Ook de abdominale disfuncties, met name van het sigmoid kunnen een vasculaire deficiëntie veroorzaakt hebben en daarmee van invloed zijn op de trofiek van de zenuwen in de bekkenregio. De zenuwen zijn hierdoor makkelijker prikkelbaar zodat sneller pijn kan ontstaan.

B. Wat is de mogelijke invloed van het sacrum op de abdominale viscera?

Eén van de osteopathische wetten die op de opleiding voor osteopathie aan het College Sutherland te Amsterdam vaak benadrukt wordt luid:

'de inhoud dirigeert de wand'. Dit betekent dat de viscera het pariëtale omhulsel meer beïnvloed dan andersom. Uit de osteopathische behandeling van deze patiënt bleek in de derde en vierde consulten dat de disfuncties van het sacrum de mobiliteit van de viscera dirigerden. Daardoor kwam de vraag naar boven naar de mogelijke invloed van het sacrum op de abdominale viscera.

De mogelijke invloed kan beschreven worden aan de hand van fasciale, neurogene en vasculaire relaties. (zie hoofdstuk 7)

C. Hoe is de werking van onze osteopathische behandeling van het sacrum te verklaren vanuit de fysiologie van bindweefsel?

Uit de consulten bleek dat het sacrum zowel intraossair als ook fluïdisch en mechanisch disfunctioneerde. We hebben met name op de twee eerst genoemde niveaus op het sacrum gewerkt. Deze behandelingen lieten positieve resultaten zien ter hoogte van zowel het sacrum zelf alsook de abdominale viscera. Een mogelijke verklaring voor de verminderde densiteit en de verbeterde fluïdische uitdrukking van het sacrum, die tijdens de consulten zijn bereikt, kan als volgt luiden:

1. Door intraossair en fasciaal te werken op het sacrum kan door de interstitiële receptoren gelegen in het periost en botweefsel de fluïdische dynamiek en de viscositeit in de extracellulaire matrix veranderen. (zie 4.2.1.) Dit kan een verklaring zijn voor de door palpatie waargenomen verandering in densiteit evenals de verbetering van de fluïdische uitdrukking van het sacrum en het gehele cranio-sacrale systeem.
2. Dat het fasciale werken op het sacrum resulteerde in een verbetering van de abdominale disfuncties en vooral tot een verbetering van de weefselmobiliteit rond het caecum geleid heeft, kan verklaard worden aan hand van de in hoofdstuk 4 beschreven wegen. We noemen hier nog een keer in het kort deze wegen in relatie tot de casus: door het werken op het sacrum kunnen piëzo-elektrische effecten in het weefsel opgewekt zijn. Gezien de kristallijnen rangschikking en middels de halfgeleidende eigenschappen van de levende matrix kunnen deze ladingen verder geleid zijn. Deze geleiding kan door het hele lichaam plaatsvinden

omdat de levende matrix zich als continue systeem door het hele lichaam voortzet. De ladingen kunnen vooral doorgegeven zijn naar de structuren die op fasciale weg min of meer direct in verbinding staan met het sacrum. (zie hoofdstuk 7.1.)

Ter hoogte van het sacrum zelf zou deze lading het effect kunnen hebben de herstructurering van het botweefsel te stimuleren. Dit is een hypothese, gebaseerd op het fenomeen van coherentie (zie hoofdstuk 4.1.5.) en de onderzoeken die hebben aangetoond dat elektrische lading de genezing van fracturen stimuleert en dat elke cel op een bepaalde elektrische lading reageert (zie hoofdstuk 4.2.2.). Op grond van deze onderzoeken kan geen sluitende uitspraak gedaan worden of daadwerkelijk door het manuele werken de herstructurering van botweefsel gestimuleerd kan worden. Onze bevindingen ten aanzien van de densiteit van het sacrum in de op elkaar volgende consulten lieten wel een vooruitgang zien in de zin dat het weefsel 'flexibeler' werd en de fluïdische uitdrukking verbeterde. Dit wederom is gebaseerd op de subjectieve waarneming van meerdere osteopaten dan wel co-therapeuten.

Persoonlijke conclusie:

Op dit punt kom ik nog een keer terug op het gegeven dat aan de hand van deze casestudie geen sluitende conclusie gegeven kan worden.

Dat kan niet anders aangezien het hier om een casestudie gaat en niet om een wetenschappelijk onderzoek.

Voor wat betreft de uitwerking van individuele casussen blijft osteopathie een subjectief vak. Om de wetenschappelijkheid van de osteopathie te onderbouwen zijn meer wetenschappelijke en evidence-based onderzoeken nodig. Ook dan zal de osteopathie echter een mate aan subjectiviteit behouden omdat de kracht van de osteopathie juist ligt in het individueel kijken naar elke patiënt in plaats van het toepassen van modellen.

Mijns inziens is de kunst voor de osteopaat een integratie te vinden tussen 'what can be proven' met andere woorden wetenschappelijke feiten en de eigen intuïtie en waarneming.

Afsluitend een citaat dat mij in dit kader wezenlijk lijkt:

'Limiting our knowledge to what can be proven in a reductionist experiment has constantly succeeded in excluding the human spirit from the Western medical model.'
(John M. McPartland, DO, MSc, and Evelyn Skinner, DO, BA
Artikel 'Biodynamic model of osteopathy' p.22)

9.3. Afsluitende noot

Hoe gaat het nu met deze patiënt?

Na mijn periode als co-therapeut is deze patiënt nog vier keer bij mij onder osteopathische behandeling geweest. Nu, een jaar later, heeft zij geen last meer van haar bekken, schouder en nek, en ervaart zij geen pijn meer in haar onderbuik. Een aantal klachten zijn nog aanwezig, met name de flatulentie en obstipatie, en af en toe pijn ter hoogte van haar rechter lies en rechter knie. De disfuncties van sacrum en abdominale viscera zijn opgelost, er zijn nu een aantal andere disfuncties te constateren.

Een casestudie over Osteopathie bij recidiverende klachten van het rechter bekken

Addendum

A. Zwangerschapsgerelateerde bekkenpijn

1. Inleiding

De patiënt in deze casus heeft haar klachten ontwikkeld na een sacrum trauma. De klachten werden destijds verholpen door orthomanele en fysiotherapeutische behandeling. Gedurende haar eerste zwangerschap kwamen de klachten terug en zijn sindsdien met wisselende intensiteit gebleven. Hieruit blijkt dat haar zwangerschappen een rol gespeeld hebben in de ontwikkeling van haar huidige klachten. In de opstartfase van het schrijven van deze casestudie is diverse literatuur over zwangerschap geraadpleegd. De reden dat dit niet tot onderwerp van deze casestudie gekozen werd is tweeledig. Ten eerste zijn hier reeds waardevolle casestudies over geschreven. Ten tweede bleken zowel ten aanzien van de primaire ontstaansgeschiedenis van de klachten alsook ten aanzien van de bevindingen en behandeling een studie van botweefsel en de informatiegeleiding binnen bindweefsel meer aangewezen. Aangezien de zwangerschappen van onze patiënt wel van invloed op haar klachten waren, geven we hier een korte toevoeging over de gevolgen van zwangerschap die in deze casus mogelijk een rol gespeeld hebben.

Voor een uitgebreidere uiteenzetting met de literatuur over zwangerschapsgerelateerde bekkenklachten wordt verwezen naar de casestudie 'Zwangerschapsgerelateerde bekken- en/of rugklachten' van Irene Stark, College Sutherland Amsterdam, 2005.

2. Peri-Partum Pelvic Pain (PPPP)

In de literatuur bestaat er geen eenduidige definitie van zwangerschapsgerelateerde bekkenklachten en ook de terminologie verschilt. Voor een gedifferentieerde beschrijving van de nomenclatuur, de prevalentie, en de reguliere visie op zwangerschapsgerelateerde bekkenpijn kunnen de volgende thesis en casestudie geraadpleegd worden: 'Complex Regional Pain Syndrome & Peri-partum bekkenpijn na zwangerschap' van Wiep Mulder en Jules de Kort en 'Zwangerschapsgerelateerde bekken- en/of rugklachten' van Irene Stark.

Ook over de tijdsduur van de pijn bestaat er geen eenduidige definitie. Er wordt over enkele weken gesproken maar ook over een periode tot twee jaren.⁴⁴ Voor wat betreft de locatie van de pijn werd tot tien à twintig jaar geleden geen differentiatie gemaakt tussen zwangerschapsgerelateerde rug- of bekkenpijn.²⁵ Ten aanzien van chronische rugpijn blijkt, uit retrospectieve studies, dat deze bij 10-28% van de vrouwen te herleiden is tot hun zwangerschap.⁵⁴ Albert et al. (2001) onderzochten 1798 vrouwen met bekkenpijn gedurende hun zwangerschap en tot 24 maanden na hun bevalling. Uit dit onderzoek bleek dat 8,6 % van de vrouwen twee jaar na de bevalling nog aan bekkenpijn leed.¹ De aard van de pijn is meestal specifiek met musculo-skeletale oorzaken.⁴⁴ De pijn wordt ter hoogte van de sacro-iliacale gewrichten en/of de symfysis pubica gevoeld.^{25,44}

Voor wat betreft het ontstaan van PPPP is waarschijnlijk lage rugpijn vóór de zwangerschap de belangrijkste factor.^{19,25}

Gezien het gebruik van de terminologie kan geen duidelijke conclusie getrokken worden of bij de patiënt in deze casus sprake is van PPPP. Een feit is dat zij vóór haar zwangerschap bekend was met bekkenpijn en dat deze tijdens haar zwangerschap recideerde.

3. Musculo-skeletale gevolgen van zwangerschap

Het spreekt voor zich dat zwangerschap en bevalling het gehele myofasciale systeem van de vrouw veranderen. Terwijl bepaalde musculo-skeletale veranderingen ontstaan tijdens de zwangerschap, kan zwangerschap tevens van invloed zijn op reeds bestaande musculo-skeletale condities. Het is het hormoon relaxin dat zorgt voor verhoogde laxiteit van de gewrichten gedurende de zwangerschap. Door afname in kracht van de ligamenten door dit hormoon worden de sacro-iliacale gewrichten mobieler, de symfysis pubica verwijdt.^{19,54} Hierdoor is een aanpassing van de pelvis aan de groeiende uterus mogelijk. Tevens verminderd hierdoor de stabiliteit van het bekken met als gevolg een verminderd vermogen weerstand te bieden aan de krachten die op het bekken en de lumbale wervelkolom inwerken.¹¹

Bovendien vormen de gravide uterus en de posturale aanpassingen een belasting voor de lage rug en het bekken van de vrouw.^{52,54}

Gedurende de zwangerschap veroorzaakt de volumevergroting van het bekken een grote schuifwerking op de organen die onder het middenrif gelegen zijn. Tegelijk neemt de druk in caudale en laterale richting toe.⁵²

De darmen, het caecum en de appendix worden tijdens de zwangerschap door de uterus naar boven en naar buiten gedrukt. Aan het einde van de zwangerschap kan het caecum zich in de rechter flank bevinden.⁵⁴ Voor deze positieveranderingen is een goede mobiliteit van de peritoneale glijvlakken ten opzichte van elkaar, de peritoneale relaties van de organen en de fasciale en ligamentaire structuren in de pelvische en abdominale regio van belang. Men kan zich voorstellen dat een restrictie van de weefsels in deze regio een lokale vermindering van de circulatie kan veroorzaken en een aanpassing van het benige bekken vraagt. Hierdoor kan pijn ontstaan, vooral bij een reeds bestaande restrictie van de mobiliteit van de benige structuren van het bekken.

4. De invloed van zwangerschap op de veneuze doorbloeding

Gedurende de zwangerschap stijgt de veneuze bloeddruk in de onderste extremiteit progressief. Met name de druk in de vena femoris verhoogt tweeënhalve keer. De zwangere uterus en de toegenomen abdominale druk kunnen een compressie op het veneuze systeem geven. Met name de vena cava inferior wordt door de zwangere uterus tegen de wervelkolom gedrukt.^{14,23} Het lichaam zal op deze drukverhoging reageren met een verhoogde veneuze afvoer in de venae lumbales ascendens, het azygosstelsel en de intra- en extravertebrale plexus. Hierdoor neemt de druk in deze venen toe wat kan leiden tot oedeem en/of stase. Dit kan een verminderde wash out in deze regio veroorzaken wat door de relatie van deze venen met de wervelkolom en zenuwen kan resulteren in een metabole verstoring ter hoogte van de zenuwen. Rug- en/of bekkenklachten kunnen hiervan het gevolg zijn.^{23,54}

5. De gevolgen van zwangerschap op de tensie van de abdominale viscera

Bij de patiënt in deze casus werd een hypotensie van het gehele abdomen geconstateerd. Daarom beschrijven we onderstaand de mogelijke invloeden die zwangerschap op de abdominale tensie kan hebben.

Tijdens de uitdrijvingsfase neemt de abdominale druk eerst toe. Vervolgens neemt de druk weer snel af en postpartum is er sprake van een hypotensie.⁵⁴

In de loop van de tijd zal de spanning vanuit het kleine bekken weer opgebouwd worden en de normotensie van de organen hersteld worden. Bij een verminderde bewegelijkheid, fixatie of congestie ter hoogte van het kleine bekken wordt dit proces verstoord.⁵⁴

Men kan zich voorstellen dat ook een verminderde bewegelijkheid van de benige structuren van het bekken dit proces kan verstoren met als gevolg dat de hypotensie blijft bestaan.

B. De invloed van progesteron

Onze patiënt heeft 4 weken voordat zij bij ons op consult kwam een hormoonspiraal laten plaatsen. De werkzame stof van een hormoonspiraal is levonorgestrel, een synthetisch progesteron. Onderstaand volgt een korte uiteenzetting van de invloed van progesteron die in deze casus een rol gespeeld kan hebben.

Een van de eigenschappen van progesteron is het beschermen van bepaalde werkingen van oestrogeen. Een van deze werkingen is de verhoging van het water- en zoutgehalte binnen de cellen dat op zijn beurt weer de productie van aldosteron stimuleert die onder meer tot hypertonus leidt.²⁶ Door het afremmen van deze werking van oestrogeen veroorzaakt een verhoogde progesteronspiegel een hypotonus van de gladde spieren¹⁴ zoals deze in de tractus digestivus aanwezig zijn. Hierdoor wordt de peristaltiek van de tractus vertraagd. Het gevolg is een verhoogde kans op obstipatie waar onze patiënt aan leed. De peristaltiek is bovendien nodig voor het waarborgen van een normotensie in het abdomen. Bij onze patiënt was sprake van een hypotensie ter hoogte van alle drie bladen van Glenard.

Een andere werking van progesteron is het versterkend effect op de glucose-stimulus tot insulineproductie.¹⁷ Een gevolg van de langdurig verhoogde aanwezigheid van progesteron kan een continue verhoogde insulinespiegel zijn, waardoor de bloedsuiker blijvend verlaagd. Dit kan resulteren in een continue vermoeidheid.

De bovenstaande invloed van progesteron in relatie tot deze casus in beschouwing genomen kan een onderbouwing zijn voor het advies dat we deze patiënt hebben gegeven, namelijk haar hormoonspiraal te laten verwijderen. De obstipatieklachten van onze patiënt zijn een week na de plaatsing van de hormoonspiraal ontstaan. Ten aanzien van de hypotensie kon in de vier consulten geen verandering waargenomen worden alhoewel de mobiliteit van de abdominale viscera wel verbeterde. Ook de vermoeidheid verbeterde gaande weg de consulten alleen in beperkte mate. Dit laat vermoeden dat hier, naast de behandelde

mobilitateitsbeperkingen, ook een oorzaak van fysiologische aard aan ten grondslag ligt.

Het is echter wel de vraag of de, in een hormoonspiraal aanwezige hormonen, in voldoende mate toegediend worden om boven beschreven effecten te kunnen veroorzaken. In de bijsluiter van de hormoonspiraal worden nog vermoeidheid nog obstipatie als mogelijke bijwerkingen genoemd. Dat is echter geen bewijs dat deze symptomen geen bijwerkingen kunnen zijn. Vooral in combinatie met een bepaalde predispositie en de reeds aanwezige disfuncties kan men zich voorstellen dat een kleine hoeveelheid hormonen voldoende invloed kan hebben om deze bijwerkingen te veroorzaken.

Literatuurlijst

1. Albert H., Godskesen M., Westergaard J., *Prognosis in four syndromes of pregnancy-related pelvic pain*, Acta Obstet et Gynecol Scandinavia, Vol. 80, Odense, 2001
2. Blechschmidt E., *Humanembryologie – Prinzipien und Grundbegriffe*, Hippokrates Verlag, Stuttgart, 1974
3. Blechschmidt E., *Die pränatalen Organsysteme des Menschen*, Hippokrates Verlag, Stuttgart, 1973
4. Blechschmidt E., *Die Frühentwicklung des Menschen*, Verlag Dr.C.J.Hogrefe, Göttingen-Stuttgart, 1966
5. Blechschmidt E., *Ontogenetic Basis of Human Anatomy – a Biodynamic Approach to Development from Conception to Birth*, North Atlantic Books, California, 2004
6. Bogduk N., Twomey T., *Clinical Anatomy of the lumbar spine*, Churchill Livingstone, London, 1990
7. Bouchet A., Cuilleret J., *Anatomie 3 - le membre superior, le membre inferior*, 2^e édition, Simep, Paris, 1990
8. Bouchet A., Cuilleret J., *Anatomie 4 – l'abdomen*, 2^e édition, Simep, Paris, 1990
9. Bromm S., *Anatomische Untersuchungen der Verbindungen des M. iliopsoas und seiner Faszie zu seinen Nachbarstrukturen im Bereich L4 bis zu seinem Ansatz*, Thesis Akademie für Osteopathie, Garmisch-Partenkirchen, 2008
10. Carreiro J.E., *Pädiatrie aus osteopathischer Sicht*, 1. Auflage, Elsevier GmbH, München, 2004
11. Colliton J., *Managing Back Pain During Pregnancy*, Denver Spine and Rehabilitation Center Medscape, 1999
12. Doty J.R. en Rengachary S.S., *Surgical Disorders of the Sacrum*, Thieme, New York, 1994
13. Feneis H. van, *Anatomisches Bildwörterbuch*, 4. überarbeitete Auflage, Thieme, Stuttgart, 1974
14. Gabbe S.G., Niebyl J.R., Simpson J.L., *Obstetrics – Normal and Problem Pregnancies*, Churchill Livingstone, Philadelphia, 2007
15. Gebele K., *Beckenfrakturen - haben sich die Behandlungsergebnisse der Problemfrakturen verbessert?*, Dissertation Ludwig-Maximilians-Universität zu München, 2007

16. Girardin M., *Fysiologie: Histologie / DEEL 3: Neuronaal Weefsel*, script College Sutherland Amsterdam, 1995
17. Guyton A.C. en Hall J.E., *Textbook of medical physiology*, tenth edition, W.B. Saunders Company, Philadelphia, 2000
18. Haarman H.J.Th.M., *Klinische traumatologie*, tweede druk, Elsevier gezondheidszorg, Maarssen, 2000
19. Heckman J.D., Sassard R., *Musculoskeletal considerations in pregnancy*, The Journal of bone & joint surgery, San Antonio Texas, 1994
20. Helsmoortel J., *Lehrbuch der viszeralen Osteopathie*, Thieme, Stuttgart, 2002
21. Ittel T.H. en Sieberth H.-G. en Matthiaß H.H., *Aktuelle Aspekte der Osteologie*, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, 1992
22. Junqueira L.C.U., Carneiro J., Gratzl M. (Hrsg), *Histologie*, 5. Auflage, Springer, Heidelberg, 2002
23. Kamina P., Chansigaud J.P., *functional anatomy of the pelvic veins in women*, Phlebologie, July-Oktober 1989
24. Kooiman L.A.M., Janssen B.J.A., Peeters P.M.L., *Gevoelig voor verandering – Neuroendocrinologische aspecten van depressie bij vrouwen*, Tijdschrift voor psychiatrie 49, Maastricht, 2007
25. Kort J. de, Mulder W., *Complex Regional Pain Syndrome & Peri-partum bekkenpijn na zwangerschap*, Thesis College Sutherland en Nederlands Academie voor Osteopathie te Amsterdam, 2003
26. Lee J.R., *Natürliches Progesteron – Ein bemerkenswertes Hormon*, 2. Ausgabe, AKSE-Verlag, 2001
27. Lindsay M., *Fascia*, Delmar, New York, 2008
28. Magoun H.I., *Osteopathy in the cranial field*, original edition, Sutherland Cranial Teachings Foundation, Denver, 1997
29. McPartland J.M., Skinner E., *The Biodynamic Model of Osteopathy in the Cranial Field*, Explore, Vol. 1, Nr. 1, January 2005
30. Meert G.F., *Das venöse und lymphatische System aus osteopathischer Sicht*, Elsevier, München, 2006
31. Möckel E., Mitha N., *Handbuch der pädiatrischen Osteopathie*, 2. Auflage, Elsevier, München, 2009
32. Möckel E., Mitha N., *Pädiatrie 1*, script 2009
33. Moore K.L., Persaud T.V.N., *The Developing Human – Clinically Oriented Embryology*, 6th Edition, W.B. Saunders Company, Philadelphia, 1998

Een casestudie over Osteopathie bij recidiverende klachten van het rechter bekken

34. Morree J.J. de, *Dynamik des menschlichen Bindegewebes*, 1. Auflage, Urban & Fischer, München, 2001
35. Muts R.K., *Bindweefsel en het basisbioregulatiesysteem*, Thesis College Sutherland, Antwerpen, 1993
36. Muts R.K., *Embryologie: Peritoneum*, script College Sutherland Amsterdam, 2005
37. Muts R.K., *Visceraal: Colon*, script College Sutherland Amsterdam, 2005
38. Muts R.K., *Peritoneum*, script Verband der Osteopathen Deutschland e.V. / College Sutherland Amsterdam, 2009
39. Oschman J., *Energy Medicine in Therapeutic and Human Performance*, Elsevier Science, Philadelphia, 2003
40. Oschman J., *Energiemedizin*, 2. Auflage, Elsevier, München, 2009
41. Paoletti S., *Faszien*, 1. Auflage, Urban & Fischer, München, 2001
42. Pischinger A., *Das System der Grundregulation*, 2. Auflage, Haug Verlag, Heidelberg, 1976
43. Pischinger A., *Das System der Grundregulation*, 9. überarbeitete Auflage, Haug Verlag, Heidelberg, 1998
44. Recknagel C. en Roß J., *Hat die osteopathische Behandlung einen positiven Effekt bei Frauen mit persistierenden Rückenschmerzen post partum?*, Thesis Akademie für Osteopathie, Kassel, 2007
45. Rohen J.W., Lütjen-Drecoll E., *Funktionelle Embryologie*, 2. Auflage, Schattauer, Stuttgart, 2004
46. Sadler T.W., *Medizinische Embryologie*, 10. Auflage, Thieme, Stuttgart, 2003
47. Schleip R., *Facial plasticity – a new neurobiological explanation: Part 1*, Journal of Bodywork and Movement Therapies, Elsevier Science, January 2003
48. Schleip R., *Facial plasticity – a new neurobiological explanation: Part 2*, Journal of Bodywork and Movement Therapies, Elsevier Science, April 2003
49. Schiffter R., *Neurologie des vegetativen Systems*, Springer, Berlin, 1985
50. Schünke M., Schulte E., Schumacher U., *Prometheus Lern Atlas der Anatomie - Hals und Innere Organe*, Thieme, Stuttgart, 2005
51. Schünke M., Schulte E., Schumacher U., *Prometheus Lern Atlas der Anatomie – Allgemeine Anatomie und Bewegungssystem*, Thieme, Stuttgart, 2005
52. Schwind P., *Faszien- und Membrantechnik*, 2. Auflage, Elsevier, München, 2009
53. Silbernagel S., Despopoulos A., *Atlas van de fysiologie*, 13^e geheel herziene druk, Sesam, Baarn, 2001

54. Stark I., *Zwangerschapsgerelateerde bekken- en/of rugklachten*, Casestudie College Sutherland, Amsterdam, 2005
55. Stone C., *Die inneren Organe aus der Sicht der Osteopathie*, Verlag für ganzheitliche Medizin Dr Erich Wühr GmbH, Kötzing, 1996
56. Sutherland W.G., *Teachings in the Science of Osteopathy*, SCTF, Texas, 1990
57. Trepel M., *Neuroanatomie*, 3. Auflage, Elsevier, München, 2004
58. Waligora J., Perlemutter L., *Anatomie – enseignement des centres hospitalo – universitaires – 1. Abdomen*, Paris, 1975
59. Waligora J., Perlemutter L., *Anatomie – enseignement des centres hospitalo – universitaires – 2. Abdomen et Petit bassin*, Paris, 1975
60. Zutphen H.C.F. van et al., *Nederlands Leerboek der fysische therapie in engere zin*, deel 1, 4^e druk, Bunge, 1995