

# **Inleiding in de OrthoManuele Geneeskunde**

© M.B. van Hogezaad  
Inleiding in de OrthoManuele Geneeskunde  
Juni 2005

## Inhoudsopgave

Voorwoord .....	5
1. Algemene principes.....	6
2. Modellen.....	6
Kanttekeningen.....	7
Voorbeelden van modellen.....	8
Symmetrie: invloed bekkenwringing .....	8
Biomechanische keten: tenniselleboog .....	8
Neuroreflectoir model: invloed C0-2 .....	8
Neuroreflectoir model: segmentale relaties.....	8
Arthrokinematisch: het kop-kom model .....	8
3. Onderzoekprincipes.....	9
Anamnese .....	9
Inspectie .....	9
Actief onderzoek .....	9
Passief onderzoek .....	10
Specifiek OMG onderzoek.....	10
Joint play perifere gewrichten .....	10
Positie perifere gewrichten.....	11
Joint play wervelkolom .....	11
Positie wervelkolom.....	11
Volgorde specifiek OMG onderzoek .....	11
Toegevoegd onderzoek .....	12
Neurologisch onderzoek.....	12
Repetierend bewegen .....	12
Weerstandtests.....	12
Trigger points .....	13
4. Behandelprincipes .....	13
Oefeningen .....	14
Mobilisaties .....	14
Manipulaties.....	14
Orthomanipulaties .....	15
Hamer en drevel .....	15
Neuromusculaire technieken .....	15
5. Contra-indicaties behandelingen OMG.....	16
Absolute contra-indicaties.....	16
Relatieve contra-indicaties .....	16
Geen contra-indicaties.....	17
6. Risico's behandelingen .....	17
Klachten ten gevolge van manipulaties.....	17
Arteria vertebralis dissectie bij cervicale manipulaties.....	18
Incidentie algemeen.....	18
Incidentie bij manipulaties .....	18
Preventie.....	18
Radiculair syndroom bij manipulaties.....	19
Incidentie.....	19
Manipulatie of niet? .....	19
Verslechtering op orthomanipulatie .....	20

7. Effectiviteit OMG .....	20
Lage rugklachten .....	20
Richtlijn aspecifieke acute lage rugklachten .....	20
Richtlijn aspecifieke chronische lage rugklachten .....	20
Manipulatie en arbeidsverzuim .....	21
Nekklachten .....	21
Nederlandse situatie .....	21
Cochrane review .....	21
Hoofdpijnklachten .....	21
NHG standaard hoofdpijn .....	21
Cervicogene hoofdpijn .....	22
Cochrane review .....	22
Klachten van de extremiteiten .....	22
Schouder .....	22
Elleboog .....	23
Hand .....	23
Heup .....	23
Knie .....	23
Voet .....	24
Orthomanuele geneeskunde .....	24
Proefschrift .....	24
Cross-over studie .....	24
8. Plaats OMG in de geneeskunde .....	25
Historie .....	25
Arts versus fysiotherapeut .....	25
Alternatief .....	25
Regulier .....	26
Toegevoegde waarde .....	26
Bijlage 1. Normaal eindgevoel per gewricht per beweging .....	27
Bijlage 2. Maximally loose packed position (MLPP) en close packed position (CPP) per gewricht .....	28
Bijlage 3. Aanbevolen literatuur .....	29
Referenties .....	30

## Voorwoord

OrthoManuele Geneeskunde is een praktisch vak. In het onderwijs wordt dan ook veel aandacht besteed aan het opbouwen van handvaardigheid in onderzoek en behandeling van het houding- en bewegingsapparaat. Met betrekking tot de cursussen is om didactische redenen gekozen voor een modulaire opbouw: een blok over de schouder, een blok over de lage rug, enz.. Op deze manier kan per regio voldoende diepgang en inzicht worden opgebouwd, en het onderwijs is overzichtelijk. De keerzijde van deze aanpak is dat de invloed tussen de regio's onderling, het houding- en bewegingsapparaat als geheel, maar ook algemene principes op de achtergrond kan komen te staan of versnipperd raakt. Juist van een arts OrthoManuele Geneeskunde mag dit regio-overstijgende inzicht worden verwacht.

Dit risico wordt op een aantal manieren ondervangen. Aan een aantal cursusblokken is een klinische dag gekoppeld: onderwijs aan de hand van onderzoek aan patiënten in vivo. Hierbij vindt onder leiding van een docent anamnese, onderzoek, en bespreking van een behandelplan plaats. De regio, waar de klacht zich presenteert, wordt hierbij in het totale houding- en bewegingsapparaat geplaatst en van belang zijnde relaties en reacties kunnen worden besproken.

In de praktijkopleiding, het werken in de praktijk van een opleider als arts-assistent, vindt dagelijks systematisch onderzoek plaats van het hele houding- en bewegingsapparaat. Relaties worden vanzelf levend, of kunnen benadrukt worden in het overleg met de opleider.

Tenslotte heeft het voor u liggende 'Inleiding in de OrthoManuele Geneeskunde' een regio-overstijgende functie. Algemene concepten en principes in de OrthoManuele Geneeskunde worden behandeld. Ingegaan wordt op onderzoek- en behandeltechnieken. Ook wordt een plaatsbepaling gegeven van de OrthoManuele Geneeskunde in de geneeskunde. Het wordt met name cursisten van de opleiding OrthoManuele Geneeskunde sterk aangeraden kennis te nemen van de inhoud. In de cursussen komen regelmatig onderwerpen aan de orde waarvan de achtergrond hier reeds besproken is.

Aan deze uitgave hebben meegewerkt, in alfabetische volgorde: P.M.A.H. Cuppen, J.P.J. Hansen, A.M. Jessurun, Dr. M. Jonquière, W. Jorritsma, J.G. Rutte, W. Schuller, M.J. van der Zanden.

## 1. Algemene principes

Manuele geneeskunde houdt zich bezig met het opsporen en behandelen van reversibele functiestoornissen van het bewegingsapparaat betreffende beweging, steun en belastbaarheid. Structurele stoornissen, zoals bij artrose, kunnen wel worden vastgesteld, maar de mogelijkheden tot behandeling van de structuur zijn beperkt.

Orthomanuele geneeskunde houdt zich bezig met het opsporen en behandelen van reversibele positiestoornissen in gewrichten (vormgericht). Onder deze positiestoornissen vallen niet luxaties van gewrichten. Onder positiestoornissen vallen de verschijnselen die gevonden kunnen worden wanneer de gewrichtsvlakken in een gewricht niet meer de fysiologische positie ten opzichte van elkaar innemen.

De combinatie van manuele geneeskunde en orthomanuele geneeskunde wordt OrthoManuele Geneeskunde genoemd, hierna aangeduid als OMG. De OMG geeft de betrokken arts een systeem, of zo men wilt een verzameling technieken, in handen waarmee een verfijnde conservatieve benadering van klachten van het houding- en bewegingsapparaat te bereiken is.

Een voorwaarde voor toepasbaarheid van de OMG is dat de betrokken weefsels hun integriteit hebben behouden. Behandelingen bij fracturen, tumoren, rupturen of ernstige distorsies dienen in principe uitgesteld te worden tot deze problemen genezen zijn. Hetzelfde kan gezegd worden bij steriele of bacteriële ontstekingen. Zie ook het hoofdstuk Contra-indicaties.

Een belangrijk kenmerk van de OMG is terug te vinden in de naamgeving: naast de traditionele anamnese is handwerk het grootste gedeelte van het fysisch onderzoek en de behandeling.

## 2. Modellen

Manuele geneeskunde hanteert biomechanische ketenmodellen en neuroreflectoire verklaringmodellen. Bij het model van de *biomechanische (of kinematische) ketens* wordt gesteld dat elke verandering in het systeem van het houding- en bewegingsapparaat tot veranderingen elders in het systeem kan leiden<sup>1</sup>. Deze veranderingen zijn aanpassingen om gestoorde functies zo veel mogelijk te compenseren. Afhankelijk van de mate van veranderingen zullen er meer of minder aanpassingen gemaakt worden. Aanpassingen vragen extra energie. Zodra een aanpassing niet meer mogelijk is, of er te veel energie of beweeglijkheid elders gevraagd wordt, kunnen er klachten ontstaan.

Bij het *neuroreflectoire* model gaat men er vanuit dat een veranderde afferente informatiestroom uit het gestoorde bewegingssegment een verhoogde activiteit in het ruggenmerg segmentaal geeft. Enerzijds kunnen er reflexen opgang komen die het gestoorde bewegingssegment beschermen, bijvoorbeeld met hypertonie. Anderzijds kan deze verhoogde activiteit, na diverse modulaties in de opstijgende banen, centraal tot projecties van klachten leiden. Deze projecties kunnen ter plekke van de stoornis zijn, maar ook in segmentaal gerelateerde weefsels (dermatomen, myotomen, sclerotomen, viscerotomen): referred pain<sup>2</sup>.

Orthomanuele geneeskunde hanteert naast het neuroreflectoire model een apart biomechanisch model. In dit biomechanische model ligt sterk de nadruk op *bilaterale symmetrie*<sup>3 4</sup>. Dit wordt als uitgangspunt beschouwd voor functioneren met zo min mogelijk energiegebruik. Verstoringen van de symmetrie geeft verstoringen van balans in het gewricht

met als gevolg compressie aan de concave zijde en rek aan de convexe zijde. Handhaving van de nieuwe balans geeft dan aan de ene zijde ontspanning (hypotonie) en aan de andere zijde extra spanning (hypertonie). Veranderingen in de symmetrie zal, zoals bij het biomechanische ketenmodel, leiden tot veranderingen elders in het systeem als aanpassing/compensatie<sup>5</sup>.

Naast de neuroreflectoire, de biomechanische keten en de biomechanische symmetrie modellen kunnen nog veel meer modellen worden opgesteld, die in meer of mindere mate zijn uitgewerkt. Volstaan wordt hier met het slechts noemen van modellen op basis van arthrokinematica, arthrostatica en periostreflexen.

## **Kanttekeningen**

Modellen kunnen van een verschillende orde zijn. Modellen kunnen gebruikt worden ter verklaring van waargenomen verschijnselen. Het streven is dan om een zo goed mogelijke benadering van de werkelijkheid te geven (fundamentele insteek). Modellen kunnen ook gebruikt worden als kapstok om het dagelijkse denken en werken vorm te geven zonder de intentie een werkelijkheidsgetrouwe weergave te geven of een wetenschappelijk vastgestelde basis te hebben (praktische insteek). Aldus kunnen modellen elkaar overlappen, aanvullen, maar ook strijdig zijn. Ideaal gesproken zouden de verklarings- en werkmodellen moeten samenvallen. Dit blijkt echter maar in beperkte mate mogelijk. De OMG is hier niet uniek in. In de OMG zijn de meeste modellen van het praktische type.

Modellen hebben een normatief karakter. Bij biologische systemen echter bestaan grote variaties in verschijningsfuncties en vormen, waarbij afwijkingen van de norm (uitgedrukt in een getal met een daarbijbehorende standaarddeviatie) niet persé hoeft te betekenen dat het betreffende individu afwijkend is. Dit geeft problemen ten aanzien van diagnostiek en mogelijkheden tot behandeling: wat is afwijkend en wat niet. Nog afgezien van onvolkomenheden bij de onderzoeker zelf (bias) of meetinstrumenten (meetfouten), kunnen bij onderzoek afwijkingen gevonden worden terwijl er geen pathologische afwijkingen aanwezig zijn. Dit stelt de nodige eisen aan de onderzoekstechniek. Het komt maar zelden voor in de geneeskunde dat een diagnosticum een sensitiviteit en specificiteit van 100% heeft. Dit zal in de OMG niet anders zijn, waar bovendien gewerkt wordt met kleine afwijkingen van de norm. Als voorbeeld moge gelden de gebruikelijke onderzoekstechnieken naar bilaterale verschillen in beweging en in vorm. Diverse beschrijvende anatomische onderzoeken naar de vorm van atlasen laten zien dat symmetrie eerder uitzondering dan regel is, ook ten aanzien van de facetgewrichten aldaar en elders<sup>6 7 8</sup>. Een asymmetrische vorm leidt tot een asymmetrische functie, en vice versa. Wanneer is dit afwijkend?

Modellen kunnen worden gebruikt om een zekere mate van voorspelbaarheid van de gebruikte onderzoek- en behandelmethodes in de praktijk te krijgen. Wanneer zal een toegepaste methode effectief zijn en wanneer niet? Het is echter niet zo dat wanneer een methode effectief blijkt te zijn dit het bewijs is dat het gebruikte model de juiste is. En omgekeerd: als een model niet juist blijkt te zijn de methode niet effectief kan zijn. Model en klinische effectiviteit staan los van elkaar. Toch zal men proberen een en ander met elkaar in overeenstemming te brengen. Een gezonde wisselwerking houdt in dat het model wordt aangepast wanneer de feiten het oude model weerspreken, en dat de methode wordt aangepast wanneer een model goed gebleken is maar zwakheden in de methode laat zien.

Het moge duidelijk zijn dat modellen altijd een simplificatie inhouden. Daarnaast zijn ze constant aan verandering onderhevig afhankelijk van gevonden feiten en het tijdsgewricht.

## Voorbeelden van modellen

### *Symmetrie: invloed bekkenwringing*

Van het verschijnsel van bekkenwringing wordt gesproken indien de lijn getrokken door beide SIPS niet parallel loopt aan de lijn getrokken door beide SIAS in het frontale vlak. Op de nu ontstane scheve sacrubasis reageert de rug met kleine rotaties om longitudinale en sagitale assen welke verschillen per regio. De rug zoekt hiermee een nieuw evenwicht op, enerzijds om het zwaartepunt van het lichaam niet te veel te laten afwijken naar links of rechts, anderzijds om het hoofd een rechte basis te geven. Dit kan tot klachten leiden door prikkeling van bewegingssegmenten, het zenuwstelsel en de biomechanische keten.

### *Biomechanische keten: tenniselleboog*

Bij een tenniselleboog wordt vaak een chronische ontsteking aangetroffen op of nabij de epicondylus lateralis van de elleboog. Hier hechten de musculi extensor carpi radialis longus et brevis aan. Een overbelasting van deze aanhechtingen kan ontstaan door bijvoorbeeld langdurige extensie van de pols bij muis- of toetsenbordwerk of een overmatige activiteit door een bewegingsstoornis naar extensie in de pols zoals bij een gestoord bewegingspatroon van het os lunatum gezien kan worden. Verder kan gedacht worden aan een supinatiebeperking van de onderarm. Ook kunnen stoornissen proximaal van de elleboog invloed hebben, bijvoorbeeld vanuit de schoudergordel of in het hoog-thoracale of cervicale gebied.

### *Neuroreflectoir model: invloed C0-2*

Bij een positie- of bewegingsstoornis in de kopgewrichten (C0-2) blijken op diverse plaatsen klachten te kunnen ontstaan. Vermoedelijk spelen hier optokinetische reflexen een rol. Er kunnen klachten in het bewegingssegment zelf ontstaan. Vaak worden er hypertoneïen in spieren gevonden die het bewegingssegment overbruggen. Er kunnen klachten in segmentaal gerelateerde weefsels ontstaan (hoofdpijn, duizeligheid). Er kan een prikkeling ontstaan van spieren die de betreffende bewegingssegmenten beïnvloeden. Via onbegrepen mechanismen kan spanning elders waaronder een sacroiliacaal gewricht ontstaan.

### *Neuroreflectoir model: segmentale relaties*

Prikkeling van een bewegingssegment kan via segmentale relaties klachten in het bijbehorende dermatoom, myotoom, sclerotoom of viscertoem geven: referred pain. Zo kan prikkeling van het bewegingssegment S1-L5 klachten geven aan de laterale zijde van het onderbeen. De gelijkenis met een zich ontwikkelend radiculair syndroom, waarbij sprake is van directe prikkeling van een spinale zenuw, kan verwarrend zijn.

Via segmentale relaties is ook te begrijpen dat pathologie van interne organen (hart, galblaas, diafragma, enz.) klachten kan geven in of rond het houding- en bewegingsapparaat<sup>9</sup>. Er wordt wel eens gesteld dat langdurige prikkeling van een bewegingssegment interne pathologie kan initiëren en dat behandeling van het betreffende bewegingssegment interne pathologie kan verbeteren. Hiervoor zijn experimenteel wel aanwijzingen<sup>10</sup>, maar het bewijs is niet geleverd.

### *Arthrokinematisch: het kop-kom model*

Bewegen van een gewricht (osteokinematisch) houdt in dat in het gewricht (arthrokinematisch) gelijktijdig een schuif (slide) en rol (roll) beweging moet plaatsvinden volgens een voor dit gewricht specifiek patroon. Indien dit niet gebeurt wordt niet volledig gebruik gemaakt van de kraakbeenoppervlakten van de respectievelijke botdelen waardoor

een bewegingsbeperking zal optreden<sup>11</sup>. Het kop-kom model is op vrijwel elk gewricht toe te passen.

### **3. Onderzoekprincipes**

Onderzoek volgens de OMG volgt een vast patroon:

- anamnese
- inspectie
- palpatie
- actief onderzoek
- passief onderzoek
- specifiek OMG onderzoek
- toegevoegd onderzoek zoals neurologisch onderzoek/repeterend bewegen/weerstandtests/stabiliteitstests/triggerpoints
- additief medisch onderzoek

#### **Anamnese**

De anamnese verschilt in principe niet van de gewone medische anamnese. Op zoek naar klachten geschikt voor onderzoek en behandeling met OMG zal getracht worden specifieke oorzaken van klachten te onderscheiden van aspecifieke. Specifieke oorzaken kunnen een contra-indicatie voor manuele geneeskunde zijn (zie hoofdstuk Contra-indicaties), maar niet altijd. Aspecifieke klachten zijn vaak bij uitstek geschikt voor nader onderzoek met manuele geneeskunde. In de anamnese wordt gezocht naar factoren die de klacht begrijpbaar kunnen maken en aanknopingspunten bieden voor onderzoek, zoals: wanneer en waardoor zijn de eerste klachten ontstaan, hoe heeft de klacht zich verder ontwikkeld, welke biomechanische factoren beïnvloeden de klachten, zijn de klachten constant, intermitterend, of periodiek aanwezig. Een inschatting wordt gemaakt van de belastbaarheid, de behandelbaarheid, en het type behandeling dat geschikt zou kunnen zijn. Dat zal met behulp van het fysisch onderzoek verder onderbouwd moeten worden.

#### **Inspectie**

Er zijn geen uitgesproken verschillen vergeleken met de gewone medische inspectie. Er is meer aandacht voor de relatie van klachten met houding, stand, atrofie, zwelling en andere aanwijzingen voor overbelasting, onderbelasting of beschadiging van structuren van het houding- en bewegingsapparaat.

#### **Palpatie**

Een deel van het specifieke OMG onderzoek valt feitelijk onder palpatie, namelijk dat deel dat over de positiebepaling van gewrichten gaat (zie Specifiek OMG onderzoek). Verder zal met palpatie getracht worden een indruk te krijgen over de integriteit, consistentie, gevoeligheid, spanning, en temperatuur van weefsels.

#### **Actief onderzoek**

Actief onderzoek betreft het laten uitvoeren van bewegingen door de patiënt zelf. Gekeken wordt naar de mate van uitslag, de mate van bereidheid tot het uitvoeren van de beweging, de

kwaliteit van beweging, deviaties in de bewegingen, compensaties elders, het optreden van pijn.

### **Passief onderzoek**

Bij het passief onderzoek wordt de patiënt door de onderzoeker bewogen. Aan het einde van de beweging voert de onderzoeker overdruk uit met een licht verende beweging. Gelet wordt op de mate van bewegingsuitslag, het eindgevoel en het optreden van pijn.

Het eindgevoel en zijn relatie met de bewegingsuitslag is een belangrijk element bij het passief onderzoek voor een OMG arts. Elk gewricht heeft onder fysiologische omstandigheden een eigen eindgevoel. Afwijking hiervan duidt veelal op een stoornis. In bijlage 1 is een tabel opgenomen met het normale eindgevoel per gewricht. Het probleem echter bij het onderzoek naar het eindgevoel is de betrouwbaarheid<sup>12 13 14</sup>. Het vermoeden is dat onderzoek naar de mate van stijfheid in een gewricht, zoals bij het onderzoek naar het eindgevoel, van veel factoren afhankelijk is waaronder diverse structuren in en rond het gewricht. Ook van belang is dat de sensatie van stijfheid/eindgevoel die bij de onderzoeker wordt opgeroepen een onbekende combinatie en verwerking van diverse afferente prikkels is<sup>15</sup>.

### **Specifiek OMG onderzoek**

Specifiek OMG onderzoek is verfijning van het passieve onderzoek en de inspectie van stand. De nadruk ligt op het beoordelen van de mobiliteit en de positie in één gewricht van de deelnemende botstukken ten opzichte van elkaar. Mobiliteit en positie zijn verschillende aspecten van een gewricht die niet altijd parallel lopen: de mobiliteit kan gestoord zijn terwijl de positie dat niet is en omgekeerd. Dat betekent dat bij het onderzoek beide aspecten aan de orde zullen komen.

#### *Joint play perifere gewrichten*

De term joint play is afkomstig van Mennell<sup>16</sup>. Hij schreef hierover naar aanleiding van de schouder: 'It is impossible by the use of voluntary muscles to move the head of the humerus downward and backward within the glenoid cavity without raising the arm from the body in one way or another. These movements therefore are essentially involuntary and fall into that range of movement upon whose integrity the performance of voluntary movements depends. This and a similar range of movement in all synovial joints is the range of movement of joint play.' Joint play is de natuurlijke speling die in een gewricht aanwezig is om een goede beweeglijkheid mogelijk te maken. Het is een karakteristiek van het gewricht welke buiten het willekeurig stuurbare gebied ligt.

Uitgangshouding bij het testen van joint play is de maximally loose packed position (MLPP) ook wel de Bonnetse stand genoemd. In deze positie is de joint play maximaal (zie bijlage 2 voor de MLPP's per gewricht). Er wordt weinig kracht gebruikt bij het uitvoeren van het onderzoek. Meestal wordt het proximale botelement gefixeerd en het distale bewogen. Essentiële voorwaarde voor een goed onderzoek is een ontspannen patiënt met een goede fixatie van het niet bewegende botelement. Het te bewegen botelement wordt zo dicht mogelijk bij de gewrichtsspleet omvat. Eerst wordt gekeken naar tractie: het proximale botelement wordt gefixeerd en het distale element naar distaal bewogen loodrecht op de raaklijn van de contactoppervlakten. Vervolgens wordt gekeken naar de translatie: het distale botelement wordt bewogen parallel aan de raaklijn van de contactoppervlakten. De translatie

kan afhankelijk van het gewricht in verschillende richtingen beoordeeld worden. Beoordeeld worden: beweeglijkheid en pijn. Altijd worden links en rechts met elkaar vergeleken.

#### *Positie perifere gewrichten*

Met het positie onderzoek wordt geprobeerd een beeld te krijgen van de positie van de deelnemende botelementen ten opzichte van elkaar in het gewricht en is een verfijnde vorm van het palpatie onderzoek. Dit gebeurt door te palperen loodrecht op de gewrichtsspleet, meestal lateraal en mediaal, en daarbij links en rechts met elkaar te vergelijken. De uitgangshouding verschilt per gewricht, er is een voorkeur voor de MLPP. Het palpatie onderzoek geeft bij een aantal gewrichten problemen omdat zij slecht voor palpatie toegankelijk zijn (heup), of een ruim kapsel/bandapparaat bezitten (schouder). In die gevallen wordt geprobeerd indirect informatie te krijgen.

#### *Joint play wervelkolom*

Onderzoek naar joint play met behulp van tractie en translatie is ook op de wervelkolom uit te voeren. Om de beweeglijkheid van naburige wervels ten opzichte van elkaar te onderzoeken is motorische vaardigheid bij de onderzoeker vereist, maar de uitgangsprincipes zoals vermeld onder joint play extremiteiten zijn ook hier van toepassing. Daarnaast is over de hele wervelkolom, inclusief de ribben, de zogenaamde Federung uit te voeren: vanuit een voorspanning wordt lokaal een verende overdruk gegeven. Voor de lumbale en thoracale wervelkolom wordt in buikligging segmentaal een verende druk uitgevoerd naar ventraal, waarbij de mate van souplesse en optreden van pijn worden beoordeeld (criterium voor het beoordelen of er een afwijking aanwezig is). Dezelfde techniek kan ook in zijligging worden gedaan (zogenaamde hangmat-onderzoek). Voor de cervicale wervelkolom wordt dit in zit gedaan.

#### *Positie wervelkolom*

Het bepalen van de positie in de gewrichten intervertebraal (facetten en discus) is op directe wijze niet mogelijk. Het onderzoek geschiedt op indirecte wijze waarbij aan de hand van palpatie van de benige uitsteeksels van de wervels een indruk wordt gekregen. Vergelijking bilateraal gebeurt door te letten op de mate van symmetrie (criterium voor het beoordelen of er een afwijking aanwezig is). Door het uitvoeren van bewegingsonderzoek vooraf, of na behandeling achteraf kan soms blijken dat er sprake was van een anatomische (asymmetrische) vormvariant. De diagnostiek naar posities van wervels is een beschrijvende diagnostiek: bij afwijkingen noteert men bijvoorbeeld L3 LFP R (lateroflexiepositie rechts; dat wil zeggen dat de wervel een indruk maakt van een kanteling om een ventro-dorsale as), of L3 VP L (ventropositie links; dat wil zeggen dat de wervel een indruk maakt van een draaiing om een cranio-caudale as).

#### *Volgorde specifiek OMG onderzoek*

Een systematisch OMG onderzoek wordt uitgevoerd van centraal naar perifeer. Dat wil zeggen dat men het aslichaam, bestaande uit bekken en wervelkolom, als eerste beoordeelt, waarna de respectievelijke perifere gewrichten volgen. Bij een beperkt uitgevoerd onderzoek zullen tenminste de naburige en segmentaal samenhangende regio's onderzocht moeten worden.

Binnen het onderzoek naar joint play zal, indien mogelijk, gestart worden met het minst belastende onderzoek tractie, waarna onderzoek naar de translatie gebeurt, om te eindigen met het meest belastende onderzoek Federung. Afhankelijk van de mogelijkheid of het te

onderzoeken probleem zijn oorzaak vindt in een stoornis elders in de biomechanische keten of onderdeel uitmaakt van een neuroreflectoire reflex zal men ook andere regio's onderzoeken.

Bij het onderzoek naar de posities bestaat een zeer uitgesproken volgorde. Gestart wordt met de positiediagnostiek van de bekkengordel. Indien daartoe aanleiding is worden compensaties in de wervelkolom opgespoord. De diagnostiek van de posities van de wervels onderling en de extremiteiten gebeurt pas indien een eventuele bekkenwringing met compensaties in de wervelkolom deels behandeld is. De volgorde van het onderzoek is dus: bekkengordel, vervolgens wervelkolom, vervolgens extremiteiten. Een andere bijzonderheid bij de positiediagnostiek van de wervelkolom is dat er differentiatie naar type positiestoornis is en er een gradatie in de progressie van afwijking aangegeven kan worden. Omdat de behandeling is opgesplitst in sessies (zie aldaar), is de diagnostiek bij het eerste onderzoek niet compleet. Een definitieve diagnose kan feitelijk pas gegeven worden zodra de totale behandeling is afgesloten.

## **Toegevoegd onderzoek**

### *Neurologisch onderzoek*

Het neurologisch onderzoek is hetzelfde als dat wat in de neurologische literatuur wordt beschreven, zie aldaar. Het belang ervan is syndroom herkenning of uitsluiting (bijvoorbeeld radiculair syndroom), het beschrijven van een momentane toestand ter vergelijking met later (bijvoorbeeld na behandeling), en als onderdeel van segmentaal onderzoek (bijvoorbeeld via spiertesten).

### *Repetierend bewegen*

Dit type onderzoek werd door McKenzie ontwikkeld en beschreven<sup>17 18</sup>. Met repeterend bewegen wordt bedoeld dat eenzelfde beweging herhaaldelijk wordt uitgevoerd tot de uiterste momentane fysiologische grens. Hiermee worden bepaalde weefsels specifiek belast. De onderzoeker zal letten op veranderingen in: het bewegingsbeloop (deviatie, souplesse, bereidheid tot bewegen), de grootte van de beweging, het optreden van pijn tijdens beweging, het optreden van pijn aan het eind van de beweging.

De reacties zijn bepalend voor de diagnostiek. Bij de bepaling van een gunstige of ongunstige reactie op de testen spelen de begrippen centraliseren en periferiseren een essentiële rol. Centraliseren van klachten is afname of verdwijnen van de meest perifeer gelegen klachten en wordt als gunstig geïnterpreteerd. Periferiseren van klachten is toename van de meest perifeer gelegen klachten en wordt als ongunstig geïnterpreteerd. Geclassificeerd wordt in één of meer van de volgende syndromen: houdingsyndroom, disfunctie syndroom, discogeen syndroom. In de onderzoekscursus lage rug en nek wordt hier verder op ingegaan.

### *Weerstandtests*

Weerstandtests worden gebruikt om de integriteit te testen van de weefsels die betrokken zijn bij het contractiele deel van het houding- en bewegingsapparaat: spieren en het bijbehorende zenuw- en peesapparaat. Bij de uitvoering volgens Cyriax wordt het betreffende gewricht in de middelstelling gebracht, en vervolgens wordt om een maximale isometrische contractie gevraagd. Er wordt links-rechts vergeleken. De onderzoeker zal dus goed moeten fixeren om voldoende weerstand te kunnen bieden. De onderzoeker let op: pijn en kracht. Daarnaast wordt gekeken naar coördinatie en bereidheid de test uit te voeren. De interpretatie van de test is:

- pijnlijk en sterk      kleine laesie spier – pees

- pijnlijk en zwak      grot

en positiestoornissen). Ook kan gekozen worden voor een combinatie: mobiliteitsverbetering van een gewricht door een manipulatie kan onderhouden worden door de patiënt een oefening mee te geven.

Een andere factor waarmee rekening gehouden kan worden is het activeren van de patiënt, en het verminderen van therapeut-afhankelijkheid. Dit kan goed gedaan worden met oefeningen. Indien dat niet afdoende helpt kan de arts mobilisatietechnieken toepassen. Tenslotte kan gemanipuleerd worden als het voorgaande traject te weinig succesvol was, of indien snelle verbetering vereist is. Deze volgorde: oefening → mobilisatie → manipulatie wordt ook aanbevolen om op een veilige manier de behandelbelasting voor de patiënt op te voeren<sup>29</sup>.

De term manipulatie betekent niet in alle talen hetzelfde. In Noord Amerika wordt het in brede zin gebruikt voor elke actieve of passieve beweging geïnitieerd, ondersteund of beperkt door de behandelaar. In Europa is het gereserveerd voor de typische impulsbehandeling met hoge snelheid en kleine uitslag<sup>30</sup>.

## **Oefeningen**

Oefeningen hebben in principe het doel om mobiliteit te behouden of te winnen, al of niet in combinatie met manueel geneeskundige behandelingen. Bij hevige pijnklachten kunnen oefeningen ook gegeven worden om de pijn te dempen en te ontspannen, bijvoorbeeld bij slingeroefeningen van de schouder of heup. Daarnaast hebben oefeningen een belang bij het activeren van de patiënt, het herwinnen van het vertrouwen van de patiënt in het functioneren van het houding- en bewegingsapparaat, het vergroten van de belastbaarheid, het ontwikkelen van een optimale houding- of bewegingstechniek en het verbeteren van de stabiliteit.

## **Mobilisaties**

Mobilisaties zijn bewegingen in/met een gewricht uitgevoerd door de behandelaar. Er bestaan vele soorten mobilisaties. In de OMG wordt vooral van arthrokinematische mobilisaties gebruik gemaakt. Bij deze techniek wordt getracht de passieve beweeglijkheid van een gewricht te verbeteren volgens het kop-kom model. In het kop-kom model vindt er bij een osteokinematische beweging (een hoekuitslag) in het gewricht arthrokinematisch een rol-schuif (convex beweegt ten opzichte van concaaf) of schommel-glij (concaaf beweegt ten opzichte van convex) beweging plaats. Tijdens een mobilisatie wordt getracht deze combinatie te optimaliseren. Hiertoe wordt het ene botelement gefixeerd, en het andere bewogen in de gewenste richting tot aan de fysiologische eindgrens. Een mobilisatie wordt rustig, vloeiend met een aantal herhalingen, en met weinig kracht uitgevoerd.

## **Manipulaties**

Manipulaties zijn feitelijk doorgezette mobilisaties. De grens van de passieve beweeglijkheid van het te behandelen gewricht wordt opgezocht totdat een zekere voorspanning wordt bereikt (taking up the slack). Vanuit deze voorspanning wordt een korte en snelle impuls gegeven. De momentane grens van de beweeglijkheid van het gewricht wordt hiermee overschreden, zonder het gewricht te traumatiseren. De richting van de impuls is in principe in dezelfde richting als tijdens mobiliseren plaats zou vinden, maar er is ook tractie bij. Met name bij manipulaties cervicaal is deze tractiecomponent belangrijk omdat verondersteld wordt dat vitale structuren zoals arteriën minder kwetsbaar zijn dan bij rotatiemanipulaties (zie ook hoofdstuk Risico's behandelingen).

Bij manipulaties is het nog belangrijker dan bij mobilisaties om zo lokaal mogelijk te behandelen. De contactgrepen, waarbij de belendende botelementen zo dicht mogelijk bij de gewrichtsspleet worden vastgepakt, zijn daarom superieur ten opzichte van de tegenhalt- en mitnehmertechnieken. Met name bij manipulaties aan de wervelkolom vraagt dit de nodige motorische vaardigheden van de behandelaar. Daarbij is een ontspannen patiënt absolute voorwaarde.

Goed geïndiceerde en uitgevoerde manipulaties kunnen dramatische en snelle verbeteringen van de klachten, mobiliteit en beperkingen geven. Om deze reden wordt gedacht dat manipulaties werken via prikkeling van een neuroreflectoir systeem. Vanuit dit standpunt bezien is de richting waarin de manipulatie wordt uitgevoerd minder belangrijk. Dat is een reden dat sommige auteurs de voorkeur geven aan manipulatie in de pijn- en bewegingsvrije richting.

### **Orthomanipulaties**

Deze techniek wordt gebruikt om positiestoornissen te behandelen. Een definitie van orthomanipulatie is: een manipulatie door met duim, wijsvinger of andere delen van de hand directe kracht uit te oefenen op een benig onderdeel van de wervelkolom, gebruik makend van een kleine hefboom binnen een segment, in de richting van de natuurlijke stand/functie. Hierbij wordt gebruik gemaakt van een uitgangshouding die of (een) tractie dan wel een kracht in de gewenste richting genereert. Er wordt gebruik gemaakt van een pulserende kracht en/of een snelle impuls<sup>31</sup>. Veel voorkomende plaatsen waarop de kracht wordt uitgeoefend zijn: processus spinosus, processus transversus/costarius, sacrum, os ilium, maar ook vlakbij perifere gewrichten. Voor vrijwel elke plaats van het houding- en bewegingsapparaat en elk type positiestoornis is de behandeling geprotocoliseerd: uitgangshouding patiënt, uitgangshouding behandelaar en uitvoering van de behandeling. Ook is beschreven welke behandelingen prioriteit hebben en welke pas later aan de orde dienen te komen: er zit een hiërarchische opbouw in elke behandeling, en die verschilt per patiënt<sup>32 33</sup>.

Vanwege het procesmatige karakter van de orthomanipulaties is vaak na 1-2 consulten het aantal behandelingen redelijk nauwkeurig vast te stellen (2-7 behandelingen gemiddeld in een periode van 2-12 weken). De behandeltechnieken en procedures zijn proefondervindelijk vastgesteld.

### **Hamer en drevel**

De hamer en drevel techniek is een alternatief voor de manuele behandeling van positiestoornissen of orthomanipulatie. Het kan toegepast worden indien de orthomanele behandeling niet voldoende slaagt, te pijnlijk is, en soms als enig mogelijke techniek bij bepaalde positiestoornissen. De drevel wordt geplaatst op de gewenste locatie ter hoogte van het te behandelen botdeel. Een zekere druk wordt gegeven voor goed contact. Met de hamer wordt vervolgens één of een serie tikken gegeven op de kop van de drevel om de stand van de wervel te corrigeren. Indien hamer en drevel uit weinig elastisch materiaal zijn samengesteld kan met weinig kracht worden volstaan en goed gedoseerd worden.

### **Neuromusculaire technieken**

Neuromusculaire Technieken en vergelijkbare methodes als Muscle Energy, ook wel Spiertechnieken genoemd, benadrukken het grote belang van de musculatuur bij het ontstaan en het in stand houden van stoornissen in het houding- en bewegingsapparaat. Behandeling in dit werkmodel vindt plaats via aanspanning en ontspanning van spiergroepen vanuit een zorgvuldig gekozen positie van het gewricht. De taak van de behandelaar daarbij is om de patiënt zodanig te positioneren dat met een zo gering mogelijke druk van de patiënt en tegendruk van de arts zowel hypertonie als hypotonie genormaliseerd kunnen worden.

De behandeling richt zich op het te normaliseren gewrichtsgebied (bijvoorbeeld hypertonie C3-C4 links), maar eveneens op de bewegingsketen die daarbij passend verstoord is (rotatie en lateroflexie van het hoofd-hals gebied naar rechts pijnlijk en beperkt). De neurale partners in het bewegingspatroon worden als het ware ingeschakeld door het druk-tegendruk proces synchroon met het ademhalingsritme te laten verlopen. Ook kan door bewust de oogblikrichting in dezelfde richting uit te voeren als de uit te oefenen spieractiviteit, de coördinatie positief beïnvloed worden. Met het benutten van andere bewegingen, die passen bij de keten waarop invloed wordt uitgeoefend, treedt een synergie op die verdere facilitatie in de hypotone richting en inhibitie van de hypertone antagonisten.

De uitvoering van de techniek sluit nauw aan bij andere vaardigheden in de OMG en kan daardoor goed in combinatie met andere procedures toegepast worden. Voordeel van de neuromusculaire benadering is de minimale kracht die nodig is om het gewenste resultaat te bereiken. De procedure wordt toegepast zonder extreme belastende rotaties en is daardoor uiterst veilig. Hierdoor zijn er minder contra-indicaties dan bij bijvoorbeeld manipulaties. De patiënt tenslotte wordt direct bij de behandeling betrokken, wat wordt ervaren als een compliance verhogende factor bij eventuele eruit voortvloeiende huiswerk oefeningen.

## **5. Contra-indicaties behandelingen OMG**

Contra-indicaties voor OMG zijn beperkt<sup>34 35 36 37</sup>. Bij de relatieve contra-indicaties zal van geval tot geval beoordeeld moeten worden wat de waarde en risico's van behandelingen zijn. Daarbij kan de keuze van de behandeltechniek een rol spelen. Mobiliserende technieken zijn minder belastend dan manipulaties. Oefeningen kunnen nog minder belastend zijn.

### **Absolute contra-indicaties**

- Verstoorde integriteit van de te behandelen weefsels: fractuur, ruptuur, tumor, bacteriële ontsteking
- Instabiliteit C0-2
- Hernia nucleii pulposi (manipulatie lokaal)
- Acute myelopathie
- Cauda equina syndroom
- Artificiële gewrichten
- Geen afwijkingen op OMG gebied

### **Relatieve contra-indicaties**

- Distorsies
- Aangeboren afwijkingen
- Osteoporose
- Progressieve spondylolisthesis

- Vaatlijden
- Gebruik van anticoagulantia
- Klachten met sterk psychosociale problematiek
- Kinderen (manipulaties)
- Frequente recidieven na behandelingen (vaker dan 2 keer per jaar)
- Verslechtering van de toestand na behandeling
- Slechte mogelijkheden tot herstel (uitputting, zware psychosociale belasting, coëxistente andere zware lichamelijke problematiek)
- Hypermobiliteit
- Patiënt kan niet ontspannen
- Gunstig natuurlijk beloop klachten

### **Geen contra-indicaties**

- Radiculair syndroom
- Arthrose
- Whiplash syndroom
- Syndromen van onbekende herkomst als fibromyalgie, chronisch vermoeidheid syndroom
- Dystrofie beelden
- Chronische steriele ontstekingen op basis van overbelasting

### **6. Risico's behandelingen**

Er is weinig *prospectief* onderzoek gedaan naar bijwerkingen en complicaties. De meeste literatuur is gebaseerd op ... literatuur, en deze literatuur bestaat voor een aanmerkelijk deel uit verzamelde casuïstieken. Dat betekent dat er zeer waarschijnlijk onderrapportage is<sup>38</sup> en dat schattingen uit reviews aan de lage kant zijn, zeker wat betreft de mildere complicaties. Sommige auteurs vinden dat naast het bekijken van de complicaties ook naar de risk-benefit ratio gekeken moet worden en naar de kosteneffectiviteit. Hier is weinig onderzoek naar gedaan.

Lichte reacties op behandelingen komen regelmatig voor, of er nu gemanipuleerd wordt of dat er zachte technieken gebruikt worden. Zij ontstaan meestal in de eerste 12 uur na behandeling, maar zijn ongebruikelijk na 36 uur. Gevoeligheid in het behandelde gebied en moeheid worden het meest gerapporteerd<sup>39</sup>. Minder vaak komen vegetatieve reacties voor als misselijkheid, duizeligheid, tachycardie, zweten. De meeste reacties treden op na de eerste behandeling en zelden bij vervolghandelingen.

Ernstige bijwerkingen en complicaties worden vrijwel alleen gemeld na manipulaties en niet na andere behandeltechnieken. In het volgende wordt daarom aandacht besteedt aan de risico's van manipulaties.

### **Klachten ten gevolge van manipulaties**

In één van de weinige prospectief klinische onderzoeken naar bijwerkingen na manipulaties aan de wervelkolom werden bij 102 chiropractoren 4712 behandelingen bij 1058 'nieuwe' patiënten beoordeeld<sup>40</sup>. Er werden geen ernstige complicaties gevonden. 55% van de patiënten meldde één of meer nadelige reacties. Van deze groep had 53% lokale klachten, 12% hoofdpijn, 11% moeheid, 10% uitstralende klachten, en bij 5% werden klachten gevonden als

duizeligheid, misselijkheid, heet gevoel van de huid. De meeste klachten werden niet als ernstig ervaren, beperkten niet de ADL, verschenen binnen 4 uur na de behandeling, en verdwenen weer binnen 24 uur.

De meest genoemde ernstige complicatie bij manipulaties is arteria vertebralis dissectie. Minder vaak wordt ontstaan of verergering van radiculair syndroom of cauda equina syndroom genoemd. Deze complicaties worden verderop besproken. Daarnaast zijn er meldingen van andere cerebrale complicaties, dislocaties en fracturen. Deze complicaties bleken vaak gepaard te gaan met preëxistente afwijkingen die genegeerd waren. Zij hadden bij een zorgvuldige anamnese en onderzoek voorkomen kunnen worden<sup>41</sup>.

## **Arteria vertebralis dissectie bij cervicale manipulaties**

### *Incidentie algemeen*

In de doorsnee bevolking wordt de incidentie van cervicale arterie dissectie geschat op 2,5-150 per 100.000 mensen jaarlijks<sup>42 43 44</sup>. Intracraniele dissectie komt minder vaak voor dan extracraniele. De incidentie van problemen met de arteria vertebralis wordt geschat op 15% van het totaal aantal dissecties cervicaal en staat hiermee op de 2<sup>e</sup> plaats na aandoeningen van de arteria carotis interna. Als predisponerende factoren voor dissectie worden genoemd: fibromusculaire dysplasie, mediale cystische necrose, een aantal erfelijke bindweefselziekten waarbij de vaatwand van de arteriën is betrokken (Marfan, Ehler-Danlos IV,  $\alpha_1$ -antitrypsine deficiëntie<sup>45</sup>), hyperhomocysteinemie<sup>46</sup>, benige afwijkingen in de regio C0-2<sup>47</sup>, acute infecties<sup>48</sup>, en trauma's. Trauma's kunnen bij de helft van de gevallen van dissectie van de arteria vertebralis in de anamnese gevonden worden, zoals schilderen van een plafond, niezen, auto-ongevallen, maar ook cervicale manipulaties<sup>49 50 51</sup>. In één studie werd het risico op vertebrobasilaire accidenten na cervicale manipulaties 5x hoger geschat dan bij een controle groep in de leeftijdscategorie jonger dan 45 jaar. In de leeftijdsgroep van 45 jaar en ouder werden geen aantoonbare relaties gevonden<sup>52</sup>.

### *Incidentie bij manipulaties*

Arteria vertebralis dissectie is één van de ernstigste en frequentst genoemde complicaties na manipulaties cervicaal. De schattingen over de incidentie lopen uiteen van 0,02 per 100.000 cervicale *manipulaties* tot 8 per 100.000 cervicaal gemanipuleerde *patiënten*<sup>53 54 55</sup>. Ondanks de relatieve zeldzaamheid van deze complicatie menen veel auteurs dat dit voldoende reden is cervicale manipulaties met terughoudendheid toe te passen<sup>56 57</sup>. Een probleem bij de schattingen op het ontstaan van arteria vertebralis dissectie door cervicale manipulatie ligt in de reden dat een patiënt hulp zoekt. Deze reden kan zijn dat er klachten zijn ten gevolge van een zich ontwikkelende dissectie<sup>58</sup>. In dat geval is de manipulatie één van de gebeurtenissen op weg naar een klinisch herkende dissectie. Men heeft dan met een selecte groep te maken.

### *Preventie*

Indien er toch een indicatie op cervicale manipulatie bestaat, dan kunnen een aantal maatregelen getroffen worden die het risico op arteria vertebralis dissectie kunnen verkleinen. In de anamnese kan, naast de bovengenoemde predisponerende factoren, speciaal gelet worden op prodromale symptomen: hoofdpijn en/of nekpijn<sup>59</sup>, gevolgd door duizeligheid of eenzijdige sensibiliteitsstoornissen van het aangezicht. Dit zijn belangrijke signalen die een aantal dagen voor een vaataccident kunnen optreden<sup>60</sup>. Ook voorafgaande trauma aan de arteria vertebralis, en vertebrobasilaire insufficiëntie bij eerdere manipulaties is een belangrijke contra-indicatie voor manipulatie<sup>61</sup>. Toch worden regelmatig ook geen waarschuwingssignalen gevonden<sup>62</sup>.

De waarde van screenende tests is beperkt: een negatieve uitkomst wil niet zeggen dat een manipulatie geen complicaties zal geven<sup>63</sup>. Veel tests brengen de nek in extensie en rotatie waarbij gelet wordt op verschijnselen die kunnen duiden op hersenstam ischemie. Maar de tests zelf, en zelfs het normale onderzoek naar de beweeglijkheid van de nek kunnen al aanleiding zijn tot complicaties.

De complicatie wordt in de literatuur bijna altijd gemeld bij cervicale manipulaties met een belangrijke rotatoire component, zoals in de chiropractie gebruikelijk is<sup>64 65</sup>. Rotatie cervicaal geeft verlenging van de arteria vertebralis vanaf C2 tot de entree in de dura. De meeste 'knik' vervorming vindt plaats waar het foramen transversum van C1 verlaten wordt. Bij obductie worden daar de meeste dissecties aangetroffen<sup>66</sup>. Dit is de reden waarom in de OMG de cervicale manipulaties vooral met een tractie in plaats van rotatie component worden uitgevoerd. Het aantal complicaties gemeld na tractie is een fractie van dat na rotatie<sup>67</sup>.

Men kan zich afvragen of behandelingen cervicaal niet beter met zachtere technieken zoals mobilisaties uitgevoerd kunnen worden. Er is maar een enkele melding bekend van een cerebrovasculair accident na mobilisaties<sup>68</sup>. Ook is er geen overtuigend bewijs dat manipulaties effectiever zijn dan mobilisaties.

## **Radiculair syndroom bij manipulaties**

### *Incidentie*

Schattingen over ontstaan of progressie van een radiculair syndroom door een hernia nucleii pulposi of het ontstaan van een cauda equina syndroom ten gevolge van manipulaties variëren van 0,37 tot 1 per 1 miljoen manipulaties<sup>69 70</sup>. De complicatie betreft meestal de lumbale regio, van de cervicale regio zijn geen schattingen bekend<sup>71</sup>. Kanttekening is dat in de hoge schatting ook manipulaties onder anesthesie waren betrokken, welke tegenwoordig niet meer worden uitgevoerd. Een andere kanttekening is dat niet bekend is hoeveel mensen met chronisch radiculair syndroom uiteindelijk toch operatief geholpen worden, en wat de rol van manipulaties hierbij is (in positieve of negatieve zin).

### *Manipulatie of niet?*

Binnen de manuele geneeskunde is discussie over het al dan niet geïndiceerd zijn van manipulaties bij radiculair syndroom of dat er beter andere technieken als mobilisaties of oefeningen uitgevoerd kunnen worden. In de eerste plaats is bekend dat het radiculair syndroom meestal vanzelf geneest<sup>72</sup>: 4 weken na het ontstaan van de klachten is meer dan de helft van de patiënten weer aan het werk. Na 3 maanden heeft 40% nog rugpijn en na een jaar 30%. Tenzij sprake is van ondraaglijke pijn, cauda equina syndroom, een progressieve parese of tumoren en infecties omdat dan verwezen wordt naar een specialist voor interventie. In de tweede plaats bestaat er geen overtuigend bewijs dat manipulatie effectief is of effectiever dan andere vormen van conservatieve behandeling bij het radiculair syndroom<sup>73</sup>. In de NHG-standaard lumbosacraal radiculair syndroom wordt manipulatie dan ook niet als alternatief gezien voor expectatief beleid<sup>74</sup>.

Hiertegenover staat een aanmerkelijke groep patiënten die lange tijd soms forse klachten houdt. Ook zijn er diverse waarnemingen in de klinische praktijk dat manipulatie tot snelle verbetering van de klachten kan leiden. De manipulatie wordt dan uitgevoerd in de *beweging- en pijnvrije richting*<sup>75</sup>. Indien deze niet gevonden wordt, dan is manipulatie in ieder geval gecontra-indiceerd. Ook wordt beschreven dat eerst gemobiliseerd wordt en daarna

gemanipuleerd. Dat betekent dat voor een selecte groep patiënten onder bepaalde omstandigheden manipulatie effectief zou kunnen zijn. Helaas is hier tot nog toe geen kwalitatief hoogwaardig onderzoek naar gedaan. Ook ontbreekt onderzoek waarbij verschillende manueel geneeskundige behandeltechnieken met elkaar vergeleken worden in risico's en effectiviteit bij radiculair syndroom (expectatief beleid versus oefeningen à la McKenzie, mobilisaties, manipulaties of orthomanipulaties).

### **Verslechtering op orthomanipulatie**

In een prospectief beschrijvende studie, waarbij 1944 patiënten betrokken waren, werden 5 patiënten gevonden die volgens de enquêtes en bij navraag veel slechter waren geworden door behandelingen met uitsluitend orthomanipulaties<sup>76</sup>. Geen van hen was evenwel ernstig geïnvaleerd.

### **7. Effectiviteit OMG**

Er is een redelijke hoeveelheid literatuur voorhanden naar effectiviteit van OMG. Het grote probleem bij de beoordeling van deze literatuur is enerzijds de diversiteit aan scholen en technieken die hierbij betrokken zijn, waarbij vaak een goede omschrijving ontbreekt. Anderzijds is er de grote heterogeniteit van studies waardoor onderling vergelijken vaak niet mogelijk is. Voor de Nederlandse situatie geldt bovendien dat er onderzoek- en behandeltechnieken gebruikt worden die in het buitenland nauwelijks bekend zijn. Men kan dus de gegevens niet zonder meer van toepassing verklaren op de eigen situatie.

In het onderstaande is ervoor gekozen, waar mogelijk, een korte weergave te geven van wat er in Nederland ontwikkelde standaarden en richtlijnen te vinden is, met betrekking tot het toepassen van OMG. Waar deze niet voorhanden waren werd gezocht naar reviews. Indien deze niet werden gevonden werd teruggegrepen op individuele studies, het liefst aansluitend bij de Nederlandse situatie. Voor de meest representatieve literatuur over de effectiviteit en kosten-effectiviteit van de OMG wordt verwezen naar een andere studie<sup>77</sup>.

### **Lage rugklachten**

#### *Richtlijn specifieke acute lage rugklachten*

Op initiatief van de Nederlandse Orthopaedische Vereniging verscheen in 2003 een multidisciplinaire richtlijn betreffende specifieke (acute en chronische) lage rugklachten, gebaseerd op evidence-based materiaal<sup>78</sup>. Met betrekking tot manipulatie bij acute specifieke lage rugklachten (pijn of andere als ongewenst ervaren sensaties laag in de rug, waarvoor geen lichamelijke afwijking is gevonden en die korter dan twaalf weken duurt) wordt geconcludeerd: 'Er is beperkt bewijs dat manipulatie effectief is bij acute specifieke lage rugklachten, vooral op korte termijn.' Verwezen wordt naar diverse studies<sup>79 80 81 82 83</sup>. Hun aanbeveling is: 'Manipulatie kan worden gebruikt als onderdeel van een activerend beleid bij patiënten met acute specifieke rugklachten die niet terugkeren naar hun normale activiteiten.' Een kanttekening hierbij is dat de auteurs geen omschrijving van manipulatie geven. Wordt hiermee ook mobilisatie bedoeld?

#### *Richtlijn specifieke chronische lage rugklachten*

Met betrekking tot manipulatie bij chronische specifieke lage rugklachten (pijn of andere als ongewenst ervaren sensaties laag in de rug, waarvoor geen lichamelijke afwijking is gevonden en die langer dan twaalf weken duurt) is de conclusie: 'Er is matig bewijs dat manipulatie

effectief is bij chronische aspecifieke lage rugklachten, vooral op korte termijn.’ Verwezen wordt naar dezelfde literatuur als bij acute aspecifieke lage rugklachten. De aanbeveling is: ‘Manipulatie kan worden gebruikt als onderdeel van een activerend beleid bij patiënten met chronische aspecifieke lage rugklachten die niet terugkeren naar hun normale activiteitsniveau.’

### *Manipulatie en arbeidsverzuim*

In de richtlijn is ook naar kosteneffectiviteit van interventies bij arbeidsverzuim gekeken. De conclusie met betrekking tot manipulatie luidt: ‘Er is tegenstrijdig bewijs dat manipulatie van de wervelkolom een even sterk effect heeft op arbeidsverzuim als de interventies waarmee het vergeleken is.’ Deze andere interventies betreffen: bedrust, medicatie, massage, korset, fysiotherapie, en bepaalde oefenvormen. Van belang is nog de aanbeveling aan het einde van het hoofdstuk over kosteneffectiviteit: ‘Dure interventies zijn niet bewezen effectiever om het arbeidsverzuim terug te dringen dan goedkope interventies. Dure interventies moeten dan ook pas worden overwogen wanneer de goedkope alternatieven niet blijken aan te slaan.’

## **Nekklachten**

### *Nederlandse situatie*

In Nederland werd een onderzoek uitgevoerd waarbij manuele therapie werd vergeleken met fysiotherapie en met huisartsenzorg<sup>84</sup>. Er werd ook aandacht besteed aan de kosteneffectiviteit. De manuele therapie (zes behandelingen in zes weken bij een fysiotherapeut met manueel therapeutische specialisatie) bestond uit passieve cervicale mobilisatietechnieken, zoals spiermobilisatietechnieken, specifieke articulaire mobilisatietechnieken en coördinatie- of stabilisatietechnieken. Er mochten geen manipulaties worden toegepast. Na 7 weken was in de manuele therapie groep 68% van de patiënten hersteld, in de fysiotherapiegroep 51% en in de huisartsgroep 36%. Na 52 weken waren de herstelpercentages respectievelijk 72%, 63% en 56%. Geconcludeerd werd: ‘Bij patiënten met niet-specifieke nekklachten zijn de effecten na verwijzing voor manuele therapie gunstiger dan voor een verwijzing voor fysiotherapie of gecontinueerde zorg door de huisarts, en dan met name bij patiënten met ernstiger nekklachten. Daarnaast is manuele therapie ook het meest kosteneffectief.’

### *Cochrane review*

In een recente review vond men dat manipulaties of mobilisaties alleen toegepast geen beter effect gaven dan placebo, controle groepen of andere behandelingen voor acute, subacute of chronische mechanische nekklachten met of zonder hoofdpijn<sup>85</sup>. Maar men vond wel dat de combinatie van manipulaties of mobilisaties met oefeningen gunstig uitpakt bij persisterende mechanische nekklachten met of zonder hoofdpijn. Er was onvoldoende materiaal beschikbaar om conclusies te trekken betreffende de behandeling van nekklachten met radiculair syndroom. Er was geen verschil in effect tussen manipulaties en mobilisaties.

## **Hoofdpijnlachten**

### *NHG standaard hoofdpijn*

Recent verscheen een nieuwe standaard hoofdpijn voor de huisartsgeneeskunde<sup>86</sup>. Bij de meest voorkomende vormen van hoofdpijn: spanningshoofdpijn, migraine, clusterhoofdpijn en middelengeïnduceerde hoofdpijn wordt lichamenlijk en/of aanvullend onderzoek niet nodig geacht. Alleen bij het optreden van alarmsymptomen of bij aanwijzingen op andere aandoeningen dient gericht onderzoek plaats te vinden. Het effect van nekmanipulatie op

spanningshoofdpijn wordt als niet eenduidig beoordeeld, waardoor een terughoudend beleid wordt aanbevolen. Bij andere vormen van hoofdpijn wordt manuele therapie/geneeskunde niet genoemd. Er wordt verwezen naar een review waarbij aanwijzingen gevonden werden dat manipulatie even effectief is als medicamenteuze behandeling bij chronische hoofdpijn<sup>87</sup>.

### *Cervicogene hoofdpijn*

De manuele geneeskunde kent het begrip cervicogene hoofdpijn. Hiermee wordt hoofdpijn bedoeld ten gevolge van prikkeling door functie- of positiestoornissen van wervels. Gezien de segmentale verdeling van het hoofd komen vooral de overgangen tussen C0, C1, C2 en C3 in aanmerking. Daarnaast kan ook gedacht worden aan hoofdpijnlachten ten gevolge van prikkeling van het autonome zenuwstelsel: in dat geval is ook de CTO van belang, maar dit valt niet meer onder de definitie van cervicogene hoofdpijn. De onderzoeken in de literatuur betreffende het effect van mobilisaties en manipulaties op hoofdpijn betreffen allemaal behandelingen van de hoog cervicale wervelkolom, voorzover dat valt na te gaan.

### *Cochrane review*

In een review uit 2004, waarbij ook manipulaties werden beoordeeld, werden de volgende resultaten vermeld<sup>88</sup>. Er is bewijs dat manipulatie vergelijkbaar effectief is op de korte termijn als amitriptyline bij de preventieve behandeling van migraine. Bij de profylactische behandeling van chronische spanningshoofdpijn is amitriptyline effectiever dan manipulatie. Maar na stoppen van de behandelingen was manipulatie superieur op korte termijn. Bij episodische spanningshoofdpijn was het toevoegen van manipulatie aan massage niet effectief. Bij de profylactische behandeling van cervicogene hoofdpijn is er bewijs dat zowel bepaalde oefeningen als manipulatie zowel op korte als lange termijn effectiever zijn dan geen behandeling (zie ook een studie waarbij een follow-up van 12 maanden was<sup>89</sup>). Ook is er bewijs dat manipulatie op de korte termijn effectiever is dan massage of gesimuleerde manipulatie. Uit de conclusie: ‘A few non-invasive physical treatments may be effective as prophylactic treatments for chronic/recurrent headaches. Based on trial results, these treatments appear to be associated with little risk of serious adverse effects. The clinical effectiveness and cost-effectiveness of non-invasive physical treatments require further research using scientifically rigorous methods. The heterogeneity of the studies included in this review means that the result of a few additional high-quality trials in the future could easily change the conclusions of our review.’

## **Klachten van de extremiteiten**

Er is veel minder onderzoek gedaan naar het effect van manuele geneeskunde op klachten van de extremiteiten dan naar klachten uitgaande van de wervelkolom. Er is slechts een enkele review beschikbaar. In het onderstaande worden een aantal onderzoeken aangehaald.

### *Schouder*

Een probleem bij de beoordeling van effectiviteit van manuele geneeskunde bij schouderklachten is dat klachten van de schouder door verschillende structuren gegenereerd kunnen worden. Dat betekent dat er een betrouwbare diagnostiek/classificatie en behandeling moet zijn om de onderscheiden interventies te kunnen waarderen. In een studie werd onderscheid gemaakt tussen klachten uitgaande van de synovia van het glenohumerale of acromioclaviculaire gewricht of de subacromiale ruimte, en klachten die door één of meer structuren van de schoudergordel (cervicale en hoog thoracale wervelkolom, bovenste ribben) werden veroorzaakt<sup>90</sup>. De conclusie: ‘For treating shoulder girdle disorders, manipulation seems to be preferred treatment. For the synovial disorders, corticosteroid injection seems the

best treatment.’ Er was een follow-up van 11 weken. Dezelfde patiëntengroep werd na 2-3 jaar nog eens beoordeeld op het effect<sup>91</sup>. Er werd geen verschil meer gevonden tussen de diverse behandelgroepen. Opvallend was dat de helft van de patiënten last had van recidief klachten. Verder viel op dat de diagnose van sommige patiënten veranderd was. Dat kan implicaties hebben voor de te volgen therapie.

Een ander Nederlands onderzoek naar de behandeling van schouderklachten, niet veroorzaakt door trauma, fractuur, ruptuur of dislocatie, vergeleek behandeling door de huisarts (medicatie, injectie, verwijzing naar fysiotherapie) met behandeling door de huisarts aangevuld met manuele therapie van nek en schouders (mobilisaties en/of manipulaties)<sup>92</sup>. De patiënten hadden naast schouderklachten ook pijn en/of bewegingsbeperking van de nek. 12 weken na de start van de behandeling was 43% van de patiënten uit de manuele therapiegroep hersteld tegenover 21% van de patiënten uit de huisartsengroep. Na 12 maanden bleef dit verschil bestaan.

### *Elleboog*

In een review werd onvoldoende bewijs gevonden voor effectiviteit van mobilisaties bij epicondylitis lateralis<sup>93</sup>. In een andere review kon ook voor manipulatie geen bewijs worden gevonden<sup>94</sup>. Bij het concept van de kinematische keten, waarbij de elleboog betrokken is, kan ook gedacht worden aan mobilisatie of manipulatie van de pols bij epicondylitis lateralis<sup>95</sup>. In een kleine studie werd manipulatie van de pols vergeleken met ultrasound gecombineerd met frictie massage, rek- en krachtoefeningen<sup>96</sup>. Manipulatie bleek effectiever gedurende de follow-up van 6 weken.

### *Hand*

Het carpale tunnelsyndroom heeft een rijke belangstelling van behandelaars en onderzoekers, waarschijnlijk vanwege het frequente voorkomen. Een overzicht is te vinden in een Cochrane review<sup>97</sup> dat concludeerde: ‘Current evidence shows significant short-term benefit from oral steroids, splinting, ultrasound, yoga and carpal bone mobilisation. Other non-surgical treatments do not produce significant benefit. More trials are needed to compare treatments and ascertain the duration of benefit.’

### *Heup*

Een in 2003 gepubliceerde randomized clinical trial vergeleek oefentherapie met manuele therapie bij de behandeling van artrose van de heup bij patiënten tussen 60 en 85 jaar<sup>98</sup>. De patiënten werden twee keer per week behandeld en ontvingen 9 behandelingen totaal. De oefentherapie betrof actieve oefeningen voor verbetering van de spierfuncties en beweeglijkheid. De manuele therapie bestond uit rekoefeningen, tractie en tractie manipulaties. De algemeen ervaren verbetering 5 weken na het starten van de therapieën was bij de oefengroep 50% tegenover 81% bij de manuele groep. Na 3 en 6 maanden was het gunstige effect van de manuele therapie nog steeds meetbaar met betrekking tot pijn, heupfunctie en beweeglijkheid. Een kanttekening die bij de studie gemaakt werd was dat er geen specifieke patiënten subgroepen konden worden gevonden die extra baat hadden bij manuele therapie.

### *Knie*

Een studie vergeleek de effecten op kniearthrose van manuele therapie gecombineerd met een actief oefenprogramma voor de knie met een placebogroep die behandeld werd met ultrageluid<sup>99</sup>. Behandeld werd twee keer per week gedurende 4 weken. De manuele therapie bestond uit mobilisaties en rekken van spieren rond de knie. Indien afwijkingen werden

gevonden aan lumbale wervelkolom, heup en enkel, dan werden deze ook behandeld. 4 weken na de start van de behandelingen, 8 weken en 1 jaar erna werden metingen gedaan betreffende: loopafstand in 6 minuten, en een combinatie van functie, pijn en stijfheid. Ook na 1 jaar was de groep die met manuele therapie en actieve oefentherapie behandeld werd klinisch en statistisch beter af. Bovendien had 20% van de placebogroep kniearthroplastische operatie ondergaan tegen 5% van de behandelgroep.

### *Voet*

Effectiviteitonderzoek is niet gedaan naar manuele geneeskunde en klachten aan de voet. Wel zijn er beschrijvingen van het gebruik van manipulaties bij subtalare subluxatie<sup>100 101</sup>. In feite gaat het hier om reponerende orthopedische technieken zoals ook bij (sub)luxaties van bijvoorbeeld de schouder worden toegepast.

## **Orthomanuele geneeskunde**

### *Proefschrift*

De orthomanueel geneeskundige behandelingen vormen een apart hoofdstuk vanwege hun uniciteit. In Nederland is in 1990 een proefschrift gepubliceerd over een prospectief beschrijvend onderzoek bij patiënten die aldus werden behandeld<sup>102</sup>. Van 1944 patiënten werd middels enquêtes gemeten hoe hun toestand voor en na behandeling was. Een aantal samenvattende gegevens uit dit onderzoek:

- algemene gezondheid verbeterde bij 2/3
- geestelijke gezondheid verbeterde bij 1/3
- lage rugpijn, nekpijn, hoofdpijn verbeterde bij 2/3
- klachten bij hernia nuclei pulposi verbeterden bij meer dan 50%
- klachten van interne aard verbeterden bij 55%
- klachten die korter dan 1 jaar bestonden verbeterden bij 80%
- klachten die langer dan 5 jaar bestonden verbeterden bij 67%.

De kritiek op het onderzoek was echter:

- a- Een deel van het onderzoek betrof een cross-over study (patiënten die langer dan 2 maanden op de wachtlijst voor behandeling stonden kregen een tweede voormeting de zogenaamde wachtlijstmeting), maar er was geen echte controle groep.
- b- Er was geen lange termijn follow up: de nameting vond plaats 4 maanden na behandeling.

### *Cross-over studie*

In 2004 verscheen een verslag van een cross-over studie naar het effect van orthomanuele geneeskunde op beperkingen en pijn van patiënten met aspecifieke chronische lage rugklachten<sup>103</sup>. 44 patiënten werden gerandomiseerd in een groep die direct met de behandeling startte (de behandelgroep), en een groep die dat pas deed na 14 weken (de controlegroep). Met behulp van de Quebec Back Pain Disability Scale (QBPDS) en de Visual Analogue Scale (VAS) werden metingen gedaan voor de behandeling (T0), op 14 weken (T1) en op 28 weken (T2). Op T1 werden met de QBPDS statistisch significante verschillen gemeten ten gunste van de behandelgroep. Op T2 namen de beperkingen van de behandelgroep verder af. De controlegroep, die op T1 behandeld was, benaderde in afname van beperkingen de behandelgroep op T2. Met de VAS werd een soortgelijk patroon gevonden, maar deze was statistisch niet significant. Deze studie geeft een tweede aanwijzing dat orthomanuele geneeskunde invloed kan hebben op het beloop van chronische lage rugklachten. Het is nu wachten op een soortgelijk grootschaliger opgezet onderzoek, waarbij een nog langere termijn follow-up gedaan wordt.

## **8. Plaats OMG in de geneeskunde**

### **Historie**

Het houding- en bewegingsapparaat is lange tijd in de geneeskunde een ondergeschoven kindje geweest. De operatieve benadering is dan wel het domein van de orthopedie, maar de conservatieve behandeling werd overgelaten aan masseurs, oefentherapeuten, chiropractoren, osteopathen, leken-krakers en later fysiotherapeuten en manueel therapeuten. Artsen begaven zich schoorvoetend op dit gebied. In Nederland waren pas in de jaren zeventig van de 20<sup>e</sup> eeuw initiatieven om hier meer structuur aan te geven. In Eindhoven werd de Artsenleergangen van de Stichting Manuele Geneeskunde opgericht waarmee artsen (eerst samen met fysiotherapeuten, later gescheiden) werden opgeleid in de manuele geneeskunde. De kennis en kunde werd eerst vooral uit Duitsland en de Scandinavische landen gehaald, later ontwikkelde Eindhoven zich tot een eigen eclecticisch systeem. De arts M. Sickesz begon in dezelfde tijd artsen op te leiden in de orthomanuele geneeskunde. Bekend is dat zij contacten had met osteopathen. Zij ontwikkelde echter een eigen systeem dat buiten Nederland nauwelijks bekendheid kreeg en dus ook geen aansluiting had met internationale stromingen. Daarnaast kwamen er opleidingen in Nederland vooral gericht op fysiotherapeuten maar waaraan af en toe ook artsen deelnamen: manuele therapie (systeem van der Bijl) te Utrecht en orthopedische geneeskunde (Cyriax) te Delft.

### **Arts versus fysiotherapeut**

Er blijkt een duidelijke scheiding te zijn tussen artsen OMG en fysiotherapeuten die manuele therapie bedrijven. Eén van de belangrijkste punten ligt in het verschil in opleiding: universiteit versus HBO. De arts heeft hiermee voordeel bij de diagnostiek en interpretatie van de klachten. Hij is beter toegerust om te denken in oorzaak-gevolg relaties, kan een meer overkoepelende visie ontwikkelen, en heeft geleerd syndromen te herkennen waarbij er integratie is met onder andere de interne geneeskunde, neurologie en orthopedie. In de specifieke opleiding tot arts OMG wordt bovendien een breed spectrum aan onderzoek en behandeltechnieken gedoceerd.

Het behandelperspectief ligt hierdoor gevarieerder en genuanceerder. Met betrekking tot de uitvoering van mobilisaties en manipulaties hoeft er overigens geen verschil te zijn tussen artsen en manueel therapeuten. Onderscheidend is wel weer het gebruik van orthomanipulaties, injecties, en (conventionele) medicatie door artsen OMG. Ook is de toegankelijkheid van artsen OMG tot bijvoorbeeld aanvullend medisch onderzoek en intercollegiaal met overleg medisch specialisten vanzelfsprekender.

### **Alternatief**

De OMG heeft vanaf het begin de status van alternatieve geneeskunde gehad. In de tijd van de opkomst van chiropractie en osteopathie eind 19<sup>e</sup> eeuw, waarop de meeste moderne manuele stromingen zijn geënt, had de conservatieve benadering van klachten van het houding- en bewegingsapparaat geen aanzien. Waarschijnlijk omdat er van oudsher leken en geen artsen bij betrokken waren. Ook zal gespeeld hebben dat er geen aansluiting was bij de toenmalige wetenschappelijke ontwikkelingen. Dat lukte de orthopedie wel en dat vak kon daarom worden opgenomen in het universitaire establishment. Daarnaast deden onwaarschijnlijke claims vanuit de chiropractie en osteopathie de verhoudingen geen goed. De OMG wordt, al

dan niet terecht, geassocieerd met chiropractie en osteopathie en vormt als zodanig onderdeel van deze historie.

## **Regulier**

Toch is de alternatieve status van de OMG opvallend. De algemene principes en concepten zijn gebaseerd op heersende biomedische theorieën. In de opleiding wordt ook aandacht besteed aan moderne biopsychosociale modellen. Het onderzoek is niet meer dan een verfijning en aanvulling van het orthopedische onderzoek. Alleen bij de behandeling, en vooral de manipulaties, kan controversie bestaan over de ratio omdat het sterk afwijkt van de reguliere biomedische kennis en aanpak. Effectiviteitonderzoek laat echter zien dat het klinische traject van de OMG voldoende aanknopingspunten biedt om het vak serieus te nemen, ook al zijn niet alle stappen in het proces onderbouwd. Maar zoals eerder werd opgemerkt: onderbouwing en effectiviteit dienen gescheiden beoordeeld te worden: iets dat goed onderbouwd is hoeft niet effectief te zijn, en iets dat effectief is heeft niet altijd een goede onderbouwing.

## **Toegevoegde waarde**

Door het toepassen van met name die concepten die het hele houding- en bewegingsapparaat bij een klacht of beperking betrekken krijgt de onderzoeker beter inzicht in ontstaansmechanismen dan bij een regiobeperkt onderzoek. Het OMG onderzoek (joint play en positieonderzoek) is een vergaande verfijning en aanvulling op het bestaande orthopedische onderzoek. Op theoretische gronden kan men hiermee in een vroeg stadium functionele afwijkingen opsporen die later pathologie kunnen geven. De behandelingen in de OMG zijn zo apart in de geneeskunde dat het een eigen specialistisch hoofdstuk vormt.

Een van de opvallendste aspecten van de OMG is dat er weinig hulpmiddelen voor diagnostiek en therapie nodig zijn. Het is vrijwel allemaal handwerk en daarmee direct beschikbaar. Er bestaan veel typen behandeling, variërend van passief tot actief en variërend in de mate van belasting voor de patiënt, waardoor een ruim indicatiegebied voor de OMG bestaat. De low-tech uitrusting van de arts OMG zorgt bovendien voor een laag kostenniveau.

De plaats van de OMG in de geneeskunde is vooral die van een specialistische maar ruime kijk op onderzoek en conservatieve behandeling van klachten van het houding- en bewegingsapparaat. Er bestaat overlap met de werkgebieden van orthopeden, revalidatieartsen, sportartsen, fysiotherapeuten en anderen. De positionering kan zowel in eerste als tweede lijn zijn. Vanuit de opleiding van de arts OMG is te begrijpen dat hij zich in de eerste plaats als een verwijspunt wil positioneren voor klachten van het houding- en bewegingsapparaat.

## Bijlage 1. Normaal eindgevoel per gewricht per beweging.

Wervelkolom	
- flexie	Capsulair
- extensie	Bot
- lateroflexie	Capsulair/musculair (cervicaal)
- rotatie	Capsulair
Temporomandibulair	
- openen	Capsulair
- protrusie	Capsulair
- retractie	Hard capsulair
Schouder	
- anteflexie	Capsulair
- extensie	Capsulair
- abductie	Capsulair
- horizontale adductie	Hard capsulair/interpositie weke delen
- exorotatie	Capsulair
- endorotatie	Capsulair
Elleboog	
- flexie	Interpositie weke delen
- extensie	Bot
- pronatie	Hard capsulair
- supinatie	Capsulair
Radiocarpo/midcarpaal	
- flexie	Capsulair
- extensie	Hard capsulair
- ulnair deviatie	Capsulair
- radiaal deviatie	Hard capsulair
Metacarpalia/interfalangeaal/carpometacarpaal	
- flexie	Hard capsulair
- extensie	Capsulair
- abductie	Capsulair
- adductie	Capsulair
Heup	
- flexie	Capsulair/interpositie weke delen
- extensie	Capsulair
- abductie	Capsulair
- adductie	Capsulair
- exorotatie	Capsulair
- endorotatie	Hard capsulair
Knie	
- flexie	Interpositie weke delen
- extensie	Capsulair springend
- exorotatie	Capsulair
- endorotatie	Capsulair
Enkel	
- dorsaalflexie	Capsulair/musculair
- plantairflexie	Capsulair
- eversie	Capsulair
- inversie	Capsulair
Metatarsofalangeaal/interfalangeaal	
- flexie	Hard capsulair
- extensie	Capsulair
- abductie	Capsulair
- adductie	Capsulair

## Bijlage 2. Maximally loose packed position (MLPP) en close packed position (CPP) per gewricht.

Gewricht	MLPP	CPP
Wervelkolom Temporomandibulair	Neutral tot lichte flexie Bijna centrische oclusie	Extensie Retractie met oclusie
Sternoclaviculair Acromioclaviculair Glenohumeraal	Anatomische positie Anatomische positie 55° abductie en 30° horizontale adductie	Maximale elevatie 90° abductie Maximale abductie met maximale exorotatie
Subacromiaal Scapulothoracaal Humeroulair	Anatomische positie Anatomische positie 70° flexie met 10-35° supinatie	90° abductie Maximale elevatie Maximale extensie met maximale supinatie
Humeroradiaal	Maximale extensie met maximale supinatie	90° flexie met 0-5° supinatie
Proximaal radioulair	70° flexie met 10-35° supinatie	0-5° supinatie
Distaal radioulair	10-35° supinatie	0-5° supinatie
Radiocarpaal	Lichte flexie met lichte ulnair deviatie	Maximale extensie met radiaal deviatie
Midcarpaal	Lichte flexie	Maximale extensie
Carpometacarpaal I	Neutraal	Maximale oppositie
Metacarpofalangeaal I	Lichte flexie	Maximale extensie
Metacarpofalangeaal II-V	Lichte flexie met lichte ulnair deviatie	Maximale flexie
Interfalangeaal I-V	Lichte flexie	Maximale extensie
Heup	30° flexie met 30° abductie met lichte exorotatie	Maximale extensie met lichte endorotatie met lichte abductie
Femorotibiaal	20-30° flexie	Maximale extensie met lichte exorotatie
Patellofemoraal	Maximale extensie met maximale exorotatie tibia	90° flexie
Proximaal tibiofibulair	Knie halverwege flexie-extensie met 10° plantairflexie enkel	Maximale dorsaalflexie enkel
Distaal tibiofibulair	10° plantairflexie	Maximale dorsaalflexie
Talocruraal	10° plantairflexie met halverwege supinatie en pronatie	Maximale dorsaalflexie
Subtalair	Halverwege supinatie en pronatie	Maximale supinatie
Tarsometatarsaal	Dorsaalflexie	Plantairflexie
Midtarsaal	Pronatie subtalair gewricht of middenpositie enkel-voet	Supinatie subtalair gewricht
Metatarsofalangeaal I-V	Lichte extensie	Maximale extensie
Interfalangeaal I-V	Lichte flexie	Maximale extensie

### **Bijlage 3. Aanbevolen literatuur**

- Cranenburgh B van. Pijn vanuit een neurowetenschappelijk perspectief. Elsevier gezondheidszorg 2002, 6<sup>e</sup> druk.
- Cranenburgh B van. Segmentale verschijnselen. Bohn Stafleu Van Loghum 2004, 3<sup>e</sup> druk.
- Hoppenfeld S. Physical examination of the spine and extremities. Appleton Century Crofts, 1976.
- Kapandji IA. Bewegingsleer. Delen I, II, III. Bohn Stafleu Van Loghum. 1980.
- Lewit K. Manuelle Medizin. Johann Ambrosius Verlag, 1997, 7.Auflage.
- McKenzie RA. The lumbar spine. Spinal Publications 1981. (er is een nieuwere uitgave)
- Neumann H-D. Manuelle Medizin. Eine Einführung in Theorie, Diagnostik und Therapie für Ärzte und Physiotherapeuten. Springer Verlag, 2003.
- Sickesz M. Orthomanipulatie. Stafleu's 1981.
- Snijders CJ, Nordin M, Frankel VH. Biomechanica van het spier-skeletstelsel. Elsevier gezondheidszorg, 2001, 3<sup>e</sup> druk.
- Wolf AN de. Onderzoek van het bewegingsapparaat. Fysische diagnostiek in de algemene praktijk. Samson Stafleu, 1987.

## Referenties

---

- <sup>1</sup> Lewit K. *Manuelle Medizin*. Johann Ambrosius Verlag, 1997, 7. Auflage.
- <sup>2</sup> Van Cranenburgh B. Pijn vanuit een neurowetenschappelijk perspectief. *Elsevier gezondheidszorg* 2002, 6<sup>e</sup> druk. P197-205.
- <sup>3</sup> Sikesz M. *Orthomanipulatie*. Stafleu's 1981. P1-3, 45-47, 85 e.v..
- <sup>4</sup> Albers JWB, Keizer ED. Een onderzoek naar de waarde van orthomanele geneeskunde. Proefschrift, Eburon 1990. P7.
- <sup>5</sup> Sikesz M. *Orthomanipulatie*. Stafleu's 1981. P50-57.
- <sup>6</sup> Van Roy P, Caboor D, De Boelpaip S, Barbaix E, Clarys JP. Left-right asymmetries and other common anatomical variants of the first cervical vertebra. *Manual Therapy* 1997;2:24-36.
- <sup>7</sup> Ross JK, Bereznick DE, McGill SM. Atlas-axis facet asymmetry, implications in manual palpation. *Spine* 1999;24:1203-1209.
- <sup>8</sup> Boyle JJ, Singer KP, Milne N. Morphological survey of the cervicothoracic junctional region. *Spine* 1996;21:544-8.
- <sup>9</sup> Van Cranenburgh B. *Segmentale verschijnselen*. Bohn Stafleu Van Loghum 2004, 3<sup>e</sup> druk.
- <sup>10</sup> Kunert W. *Wirbelsäule und Innere Medizin*. Enke Verlag, 1975, 2. Auflage.
- <sup>11</sup> Oonk HHN. *Osteo- en arthrokinematika*. Uitgeverij Henric Graaff van IJssel, 1988. P199-201.
- <sup>12</sup> Maher C, Latimer J. Pain or resistance. The manual therapist's dilemma. *Australian Physiotherapy*;1992:257-260.
- <sup>13</sup> Jull G, Bogduk N, Marsland A. The accuracy of manual diagnosis for cervical zygapophyseal joint pain syndromes. *Medical Journal of Australia*;1988:233-236.
- <sup>14</sup> Keating JC, Bergmann TF, Jacobs GE. Interexaminer reliability of eight evaluative dimensions of lumbar segmental abnormality. *Journal of Manipulative Physiological Therapeutics*;1990:463-470.
- <sup>15</sup> Maher CG, Simmonds M, Adams R. Therapist's conceptualization and characterization of the clinical concept of spinal stiffness. *Physical Therapy* 1998;289-300.
- <sup>16</sup> Mennell JM. *The musculoskeletal system: differential diagnosis from symptoms and physical signs*. Aspen Publishers, 1992.
- <sup>17</sup> McKenzie RA. *The lumbar spine*. Spinal Publications 1981. P40-46.
- <sup>18</sup> McKenzie RA. *The cervical and thoracic spine*. Spinal Publications 1990. P76-91, 273-280.
- <sup>19</sup> Travell JG, Simons DG. *Myofascial pain and dysfunction: the trigger point manual*. Vol I. Williams & Wilkins, 1983.
- <sup>20</sup> Hubbard DR, Berkoff GM. Myofascial trigger points show spontaneous needle EMG activity. *Spine* 1993;18:1803-7.
- <sup>21</sup> Gunn CC. Fibromyalgia – what have we created? *Pain* 1995;60:349-50.
- <sup>22</sup> Hong CZ, Simons DG. Pathophysiologic and electrophysiologic mechanisms of myofascial trigger points. *Arch Phys Med Rehabil* 1998;79:863-72.
- <sup>23</sup> Nice DA, Riddle DL, Lamb RL, Mayhew TP, Rucker K. Intertester reliability of judgements of the presence of trigger points in patients with low back pain. *Arch Phys Med Rehabil* 1992;73:893-8.
- <sup>24</sup> Lew PC, Lewis J, Story I. Inter-therapist reliability in locating latent myofascial trigger points using palpation. *Manual Therapy* 1997;2:87-90.
- <sup>25</sup> Hsieh CY, Hong CZ, Adams AH et al. Interexaminer reliability of the palpation of trigger points in the trunk and lower limb muscles. *Arch Phys Med Rehabil* 2000;81:258-64.
- <sup>26</sup> Sciotto VM, Mittak VI, DiMarco L et al. Clinical precision of myofascial trigger point location in the trapezius muscle. *Pain* 2001;93:259-66.
- <sup>27</sup> Tunks E, McCain GA, Hart LE et al. The reliability of examination for tenderness in patients with myofascial pain, chronic fibromyalgia and controls. *J Rheumatol* 1995;22:944-52.
- <sup>28</sup> Gerwin RD, Shannon S, Hong CZ et al. Identification of myofascial trigger points: inter-rater agreement and effect of training. *J Musculoskeletal Pain* 1995;3(Suppl 1):55.
- <sup>29</sup> McKenzie RA. *The cervical and thoracic spine*. Spinal Publications 1990. P102-103.
- <sup>30</sup> Bourdillon JF, Day EA, Bookhout MR. *Spinal manipulation*. Butterworth-Heinemann Ltd, 1992, 5<sup>th</sup> edition. P121-134.
- <sup>31</sup> Van de Veen EA, De Vet HCW. Een beschrijvende vergelijking van de orthomanele geneeskunde, de manuele therapie en de chiropractie: de behandeling van specifieke lage rugklachten. Submitted.
- <sup>32</sup> Sikesz M. *Orthomanipulatie*. Stafleu's 1981.
- <sup>33</sup> Nascholingsklappers orthomanele geneeskunde. VAOMG, 2001-2004.

- 
- <sup>34</sup> Lewit K. *Manuelle Medizin*. Johann Ambrosius Verlag, 1997, 7.Auflage.
- <sup>35</sup> Burn L. *A manual of medical manipulation*. Kluwer Academic Publishers, 1994. P47-48.
- <sup>36</sup> Neumann H-D. *Manuelle Medizin. Eine Einführung in Theorie, Diagnostik und Therapie*. Springer-Verlag, 1989, 3.Auflage. P77-83.
- <sup>37</sup> Maitland GD. *Manipulatie van de wervelkolom*. Tijdstroom, 1981. P211-215.
- <sup>38</sup> Stevinson C, Honan W, Cooke B, Ernst E. Neurological complications of cervical spine manipulation. *J Roy Soc Med* 2001;94:107-110.
- <sup>39</sup> Bourdillon JF, Day EA, Bookhout MR. *Spinal manipulation*. Butterworth-Heinemann Ltd, 1992, 5<sup>th</sup> edition. P137-138.
- <sup>40</sup> Senstad O, Leboeuf-Yde C, Borchgrevink C. Frequency and characteristics of side effects of spinal manipulative therapy. *Spine* 1997;22:435-40; discussion 440-1.
- <sup>41</sup> Assendelft WJJ, Bouter LM, Knipschild PG. Complications of spinal manipulation. *Journal of Family Practice* 1996;42:475-480.
- <sup>42</sup> Neau JP, Petit E, Gil R. Dissection of cervical arteries. *Presse Med* 2001;30:1992-9.
- <sup>43</sup> Hunt HB, Caplan LR, Friberg L, Greenlee Jr RG, Kopitnik Jr TA, Young WL. *Cerebrovascular disease*. Lippincott-Raven, 1997. P386, 390-1.
- <sup>44</sup> Schievink WI. Spontaneous dissection of the carotid and vertebral arteries. *New England Journal of Medicine* 2001;344:898-906.
- <sup>45</sup> Vila N, Millan M, Ferrer X, Riutort N, Escudero D. Levels of alpha1-antitrypsin in plasma and risk of spontaneous cervical artery dissections: a case-control study. *Stroke* 2003;34:E169-9.
- <sup>46</sup> Pezzini A, Del Zotto E, Padovani A. Hyperhomocysteinemia: a potential risk factor for cervical artery dissection following chiropractic manipulation of the cervical spine. *J Neurol* 2002;249:1401-3.
- <sup>47</sup> Hasan I, Wapnick S, Tenner MS, Couldwell WT. Vertebral artery dissection in children: a comprehensive review. *Pediatr Neurosurg* 2002;37:168-77.
- <sup>48</sup> Guillon B, Berthet K, Benslamia L, Bertrand M, Bousser MG, Tzourio C. Infection and the risk of spontaneous cervical artery dissection: a case-control study. *Stroke* 2003;34:E79-81.
- <sup>49</sup> Ahmad HA, Gerraty RP, Davis SM, Cameron PA. Cervicocerebral artery dissections. *J Accid Emerg Med* 1999;16:422-4.
- <sup>50</sup> Hunt HB, Caplan LR, Friberg L, Greenlee Jr RG, Kopitnik Jr TA, Young WL. *Cerebrovascular disease*. Lippincott-Raven, 1997. P354.
- <sup>51</sup> Dziewas R, Konrad C, Drager B, Evers S, Besselmann M, Ludemann P, Kuhlenbaumer G, Stogbauer F, Ringelstein EB. Cervical artery dissection, clinical features, risk factors, therapy and outcome in 126 patients. *J Neurol* 2003;250:1179-84.
- <sup>52</sup> Rothwell DM, Bondy SJ, Williams JI. Chiropractic manipulation and stroke: a population-based case-control study. *Stroke* 2001;32:1054-60.
- <sup>53</sup> Assendelft WJJ, Bouter LM, Knipschild PG. Complications of spinal manipulation. *Journal of Family Practice* 1996;42:475-480.
- <sup>54</sup> Haldeman S, Carey P, Townsend M, Papadopoulos C. Clinical perceptions of the risk of vertebral artery dissection after cervical manipulation: the effect of referred bias. *Spine* 2002;27:334-42.
- <sup>55</sup> Neumann H-D. *Manuelle Medizin. Eine Einführung in Theorie, Diagnostik und Therapie*. Springer-Verlag, 1989, 3.Auflage. P79-80.
- <sup>56</sup> Smith WS, Johnston SC, Skalabrin EJ, Weaver M, Azari P, Albers GW, Gress DR. Spinal manipulative therapy is an independent risk factor for vertebral artery dissection. *Neurology* 2003;60:1424-1428.
- <sup>57</sup> Lee KP, Carlini WG, McCormick GF, Albers GW. Neurologic complications following chiropractic manipulation: a survey of California neurologists. *Neurology* 1995;45:1213-5.
- <sup>58</sup> Rosner LR. Re: chiropractic manipulation and stroke. *Stroke* 2001;32:2207-2208.
- <sup>59</sup> Ahmad HA, Gerraty RP, Davis SM, Cameron PA. Cervicocerebral artery dissections. *J Accid Emerg Med* 1999;16:422-4.
- <sup>60</sup> Saeed AB, Shuaib A, Al-Sulaiti G, Emery D. Vertebral artery dissection: warning symptoms, clinical features and prognosis in 26 patients. *Can J Neurol Sci* 2000;27(4):292-6.
- <sup>61</sup> Mann T, Refshaug KM. Causes of complications from cervical spine manipulation. *Aust J Physiother* 2001;47:255-66.
- <sup>62</sup> Haldeman S, Kohlbeck FJ, McGregor M. Unpredictability of cerebrovascular ischemia associated with cervical spine manipulation therapy. A review of sixty-four cases after cervical spine manipulation. *Spine* 2002;27:49-55.
- <sup>63</sup> Bolton PS, Stick PE, Lord RSA. Failure of clinical tests to predict cerebral ischemia before neck manipulation. *J Manipulative Physiol Ther* 1989;12:304-307.

- 
- <sup>64</sup> Dzierwas R, Konrad C, Drager B, Evers S, Besselmann M, Ludemann P, Kuhlenbaumer G, Stogbauer F, Ringelstein EB. Cervical artery dissection, clinical features, risk factors, therapy and outcome in 126 patients. *J Neurol* 2003;250:1179-84.
- <sup>65</sup> DiFabio RP. Manipulation of the cervical spine: risks and benefits. *Physical Therapy* 1999;79:50-65.
- <sup>66</sup> Sheth TN, Winslow JL, Mikulis DJ. Rotational changes in the morphology of the vertebral artery at a common site of artery dissection. *Can Assoc Radiol J.* 2001;52:236-41.
- <sup>67</sup> DiFabio RP. Manipulation of the cervical spine: risks and benefits. *Physical Therapy* 1999;79:50-65.
- <sup>68</sup> Michaeli A. Reported occurrence and nature of complications following manipulative physiotherapy in South Africa. *Australian Journal of Physiotherapy* 1993;39:309-315.
- <sup>69</sup> Assendelft WJJ, Bouter LM, Knipschild PG. Complications of spinal manipulation: a comprehensive review of the literature. *Journal of Family Practice* 1996;42:475-480.
- <sup>70</sup> Oliphant D. Safety of spinal manipulation in the treatment of lumbar disk herniations: a systematic review and risk assessment. *Journal of Manipulative and Physiologic Therapeutics* 2004;27:197-210.
- <sup>71</sup> Tseng SH, Lin SM, Chen Y, Wang CH. Ruptured cervical disc after spinal manipulation therapy: report of two cases. *Spine* 2002;27:E80-82.
- <sup>72</sup> Weber H. The natural history of disc herniation and the influence of intervention. *Spine* 1994;10:2234-2238.
- <sup>73</sup> Brønfort G. Spinal manipulation: current state of research and its indications. *Neurologic Clinics of North America* 1999;17:91-111.
- <sup>74</sup> Smeele IJM, Van den Hoogen JMM, Mens JMA, Chavannes AW, Faas A, Koes BW, Romeijnders ACM, Van der Laan JR. NHG-Standaard lumbosacraal radiculair syndroom. *Huisarts & Wetenschap* 1996;39:78-89.
- <sup>75</sup> Maigne R. Wirbelsäulenbedingte Schmerzen und ihre Behandlungen durch Manipulationen. Hippokrates Verlag Stuttgart 1970. P340-343.
- <sup>76</sup> Albers JWB, Keizer ED. Een onderzoek naar de waarde van orthomanele geneeskunde. Proefschrift, Eburon 1990. P243-244.
- <sup>77</sup> Van Hogezaand MB. Literatuuronderzoek naar de effectiviteit van de OrthoManuele Geneeskunde. Tijdschrift voor Manuele Geneeskunde 2005;3.
- <sup>78</sup> Werkgroep Aspecifieke Lage Rugklachten. Richtlijn aspecifieke lage rugklachten. Van Zuiden Communications B.V., 2003. Zie ook: [www.cbo.nl](http://www.cbo.nl).
- <sup>79</sup> Assendelft WJJ, Koes BW, Knipschild PG, Bouter LM. The relation between methodological quality and conclusions in reviews of spinal manipulation. *JAMA* 1995;274:1942-8.
- <sup>80</sup> Koes BW, Assendelft WJJ, Van der Heijden GJMG, Bouter LM. Spinal manipulation and mobilization for low-back pain: an updated systematic review of randomized clinical trials. *Spine* 1996;21:2860-71.
- <sup>81</sup> Van Tulder MW, Koes BW, Bouter LM. Conservative treatment of acute and chronic nonspecific low-back pain. A systematic review of randomized controlled trials of the most common interventions. *Spine* 1997;22:2128-56.
- <sup>82</sup> Brønfort G. Efficacy of spinal manipulation and mobilisation for low back and neck pain: a systematic review and best evidence synthesis. Vrije Universiteit Amsterdam, proefschrift 1997.
- <sup>83</sup> Brønfort G. Spinal manipulation: current state of research and its indications. *Neurol Clin* 1999;17:91-111.
- <sup>84</sup> Hoving JL, Korthals-de Bos I, De Vet H, Koes B, Pool J, Van Tulder M. De effecten en kosten van manuele therapie, fysiotherapie en behandeling door de huisarts bij nekklachten. Een gerandomiseerd klinisch experiment. *Huisarts & Wetenschap* 2004;47:218-226.
- <sup>85</sup> Gross AR, Hoving JL, Haines TA, Goldsmith CH, Kay T, Aker P, Brønfort G; Cervical Overview Group. A Cochrane review of manipulation and mobilization for mechanical neck disorders. *Spine* 2004;29:1541-8.
- <sup>86</sup> Knuistingh Neven A, Bartelink MEL, De Jongh TOH, Ongerling JEP, Oosterhuis WW, Van der Weerd PCM, Pijnenborg L, Grol MH. NHG-standaard hoofdpijn. *Huisarts & Wetenschap* 2004;47:411-422.
- <sup>87</sup> Brønfort G, Assendelft WJJ, Evans R, Haas M, Bouter L. Efficacy of spinal manipulation for chronic headache: a systematic review. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics* 2001;24:457-466.
- <sup>88</sup> Brønfort G, Nilsson N, Haas M, Evans R, Goldsmith C, Assendelft W, Bouter L. Non-invasive physical treatments for chronic/recurrent headache. *Cochrane Database Syst Rev* 2004;3:CD001878.
- <sup>89</sup> Jull G, Trott P, Potter H, Zito G, Niere K, Shirley D, Emberson J, Marschner I, Richardson C. A randomized controlled trial of exercise and manipulative therapy for cervicogenic headache. *Spine* 2002;27:1835-43.
- <sup>90</sup> Winters JC, Sobel JS, Groenier KH, Arendzen HJ, Meyboom-de Jong B. Comparison of physiotherapy, manipulation, and corticosteroid injection for treating shoulder complaints in general practice: randomised, single blind study. *BMJ* 1997;314:1320-5.
- <sup>91</sup> Winters JC, Jorritsma W, Groenier KH, Sobel JS, Meyboom-de Jong B, Arendzen HJ. Treatment of shoulder complaints in general practice: long term results of a randomised, single blind study comparing physiotherapy, manipulation, and corticosteroid injection. *BMJ* 1999;318:1395-1396.

- 
- <sup>92</sup> Bergman GJD, Winters JC, Groenier KH, Pool JJM, Meyboom-de Jong B, Postema K, Van der Heijden GJMG. Manipulative therapy in addition to usual medical care for patients with shoulder dysfunction and pain. *Annals of Internal Medicine* 2004;141:432-439.
- <sup>93</sup> Smidt N, Assendelft WJ, Arola H, Malmivaara A, Greens S, Buchbinder R, Van der Windt DA, Bouter LM. Effectiveness of physiotherapy for lateral epicondylitis: a systematic review. *Ann Med* 2003;35:51-62.
- <sup>94</sup> Sevier TL, Wilson JK. Treating lateral epicondylitis. *Sports Med* 1999;28:375-80.
- <sup>95</sup> Riezebos C, Lagerberg A, Halsema O. De tennispols. *Versus* 1988;6:228-242.
- <sup>96</sup> Struijs PAA, Damen P-J, Bakker EWP, Blankevoort L, Assendelft WJJ, Van Dijk CN. Manipulation of the wrist for management of lateral epicondylitis: a randomized pilot study. *Physical Therapy* 2003;83:608-616.
- <sup>97</sup> O'Connor D, Marshall S, Massy-Westrop N. Non-surgical treatment (other than steroid injection) for carpal tunnel syndrome. *Cochrane Database Syst Rev* 2003;(1):CD003219.
- <sup>98</sup> Hoeksma HL. Manual therapy in osteoarthritis of the hip. *Vrije Universiteit Amsterdam, proefschrift* 2003.
- <sup>99</sup> Deyle GD, Henderson E, Matekel RL, Ryder G, Garber B, Allison C. Effectiveness of manual physical therapy and exercise in osteoarthritis of the knee: a randomized controlled trial. *Annals Intern Med* 2000;3:173-181.
- <sup>100</sup> Menetry J, Fritschy D. Subtalar subluxation in ballet dancers. *Am J Sports Med* 1999;27:143-9.
- <sup>101</sup> Bohay DR, Manolin A II. Subtalar joint dislocations. *Foot Ankle Int* 1995;16:803-8.
- <sup>102</sup> Albers JWB, Keizer ED. Een onderzoek naar de waarde van orthomanuele geneeskunde. *Proefschrift, Eburon* 1990.
- <sup>103</sup> Nix RHA, Lindroos SO. Onderzoek naar de effecten van orthomanueel geneeskundige behandeling bij mensen met specifieke chronische rugklachten. *Tijdschrift voor Manuele Geneeskunde* 2004;2:38-43.