

Peter W.B.Oomens

## Bourdiol therapiezolen: wel of niet proprioceptief?

### Inleiding

Eind zeventiger jaren van de vorige eeuw werd de 'proprioceptieve' houdingstherapie, aanvankelijk bekend als podo-orthesiologie, in Nederland geïntroduceerd. Na het fuseren van twee beroepsgroepen in 1998 werd de therapie bekend als *podoposturale therapie*. Deze volwaardige, houdingregulerende therapie maakt gebruik van vlakke inlegzooltjes, te dragen in 'gewoon' schoeisel. Op deze zooltjes worden schijfjes kurk gelijmd (1 à 2 mm dik) volgens een bepaald patroon, per patiënt aanpasbaar.

De bedoeling is diens houding meer in balans te brengen. 'Practice based' kan de effectiviteit van deze techniek niet meer ontkend worden.

Deze uit Frankrijk afkomstige techniek wordt nu bijna 40 jaar in Nederland toegepast. Grondlegger is *dr. René Jacques Bourdiol*, neuroloog († 2004).<sup>1,2,3)</sup>

Er bestaat helaas nog steeds een zekere scepsis binnen het medisch circuit, niet in de laatste plaats door het ongelof dat zulke dunne inlegzooltjes een dergelijk effect kunnen sorteren. Tot op heden is men er niet in geslaagd een plausible en acceptabele theorie te ontwikkelen, vooral niet ten aanzien van het door Bourdiol geïntroduceerde begrip 'proprioceptieve werking'. Uit de literatuur blijkt tot op heden (nog) geen consensus over dit begrip. Met deze bijdrage wordt getracht de plaats van de proprioceptie ter discussie te stellen.<sup>6)</sup>



**Peter W.B. Oomens**

Research on Posturology  
[peter@oomensnet](mailto:peter@oomensnet)  
[peteroomens@xs4all.nl](mailto:peteroomens@xs4all.nl)  
<http://www.posturologie.nl>  
<http://www.posturology.nl>

### Bourdiol<sup>3)</sup>

Eind zeventiger, begin tachtiger jaren van de vorige eeuw ontstond bij de Parijse neuroloog Bourdiol de wens zijn theorieën breder bekend te maken. Waren in Frankrijk en

België vooral artsen en in mindere mate fysiotherapeuten geïnteresseerd, in Nederland was het 'de groep Breukhoven' (voorloper van de huidige podotherapie) die het oppakte. Vele weekends werd er naar Parijs gereisd om, terug in Nederland, de theorie uitgebreid te bespreken. De theorie Bourdiol omvat overigens meer dan alleen therapiezolen. Mobilisatie van de voet(gewrichten) en huiddiagnose waren en zijn minstens zo belangrijk. Toch zijn het de 'proprioceptief werkende' inlegzolen die in Nederland de basis van het beroep vorm(d)en. Tegenwoordig bestaat de beroepsgroep voor een belangrijk deel uit paramedici die deze therapie integreren in hun oorspronkelijke behandeling.

Bourdiol ging uit van drie houding- en daaraan gerelateerde voettypen:

- | platvoeten                    slappe houdingspiersen, afhangende schouders
- | holvoeten                    gespannen houdingspiersen
- | 'normale' voeten            normale spierspanning

### Spiersensoren

We onderscheiden twee typen motorneuronen.

- | Alfa-motorneuronen, groter dan gamma motorneuronen, ontspringen aan de voorhoorn van het ruggenmerg en innervieren extrafusale spiervezels. Ze zorgen dat de spieren samentrekken en dat we daardoor kunnen bewegen. | Gamma-motorneuronen ontspringen eveneens aan de voorhoorn van het ruggenmerg, liggen intrafusaal parallel geschakeld aan de extrafusale spiervezels en innervieren vezels van de spierspoeltjes, die ervoor zorgen dat de spierspanning gehandhaafd blijft.

*Voorbeeld:* prikkeling van het alfa-motorneuron leidt tot contractie en verkort dus de spier. Dit leidt tot 'verslapping' van de spierspoelen binnen die spier. Zover komt het echter niet, omdat de gamma-motorneuronen eveneens geactiveerd worden. Deze activeren nu de intrafusale spiervezels rond de spierspoel wat leidt tot verkorting, zodat de spierspoeltjes weer actief worden.

Dwarsgestreepte spieren bevatten elk een aantal kleine spierspoeltjes, spieren met heel nauwkeurige taken zijn hiervan extra voorzien. Verder onderscheidt men naar vorm en ligging nog de ‘nuclear chain’ en de ‘nuclear bag’ vezels. De afferente uiteinden van de zogenaamde I-a-en II-vezels zijn hiermee nauw verbonden. Als de spier langer wordt dan wordt ook de spierspoel langer (lengtedetectie). Alfa-motorneuronen leiden efferent tot contractie van de betrokken spier. Gamma-motorneuronen hebben een lagere geleidingsnelheid dan de alfa-motorische vezels. Activatie van intrafusale spiervezels heeft geen effect op spanning en lengte van de spier maar verhoogt de gevoeligheid van de spierspoel. Uiteinden van de intrafusale vezels hebben contractiele eigenschappen.

Kort samengevat: | spierspoel registreert lengte en lengteverandering | gevoeligheid is instelbaar via gamma-motoneuronen | spierspoelreflex handhaaft lengte door variaties in spanning  
| dit feedback systeem is basis voor houdingregulatie

### Peessensoren (Golgi-peeslichaampjes)

De peessensor bestaat uit eindvertakkingen van I-b vezels en is in serie geschakeld. Rek van de pees activeert de I-b vezels waarbij vooral spanningstoename de prikkel vormt. De Golgi-peeslichaampjes liggen rondom de spierpeesovergang en zijn gevoelig voor veranderingen in spierspanning. Deze spierspanning wordt waargenomen bij zowel verkorting als verlenging van spieren. Golgi-peeslichaampjes onderdrukken de rekreflex door via een schakelneuron in het ruggenmerg het alfa-motoneuron, verantwoordelijk voor de rekreflex, te remmen en zodoende spierschade door contractie te voorkomen.

Motoneuronen worden ook vanuit hersenen en ruggenmerg aangestuurd. Dit kan ook via zogenaamde schakelzenuwcellen. De aansturing kan zowel stimulerend als remmend zijn. Deze wisselwerking is belangrijk voor gecoördineerd bewegen. Wanneer bijvoorbeeld vanuit de hersenen een signaal komt om de arm-biceps te buigen, komt er tegelijkertijd een remmend signaal naar de triceps, zodat deze ontspant.

### Propriocepsis

Neurofysiologisch bestaat (nog) geen eenduidig inzicht ten aanzien van de rol van de propriocepsis binnen het menselijk lichaam. Eén van de kerntaken die wordt beschreven betreft informatieverstrekking over de gewrichtsstand, vanuit de gewrichts- (mechano)receptoren.<sup>6)</sup>

zien de werking van de propriocepsis overwegend met betrekking tot de gewrichtsfunctie.<sup>5)</sup> Het verbeteren van controle over de lichaamsbalans is een van de belangrijkste doelstellingen binnen de sport. Jia Han et al menen dat de propriocepsis een essentiële rol speelt bij het handhaven van de lichaamsbalans, maar dat propriocepsis van het enkelgewricht misschien nog belangrijker is. Centrale verwerking van enkel proprioceptieve informatie, samen met overige zintuiginformatie, is belangrijk voor het handhaven van het evenwicht.<sup>4)</sup>

| Jia Hana et al beschrijven propriocepsis als neuromusculaire controle op elk niveau binnen het centrale zenuwstelsel. Beschadigde gewrichtsreceptoren blijken hierop belangrijke invloed te hebben. Terwijl de proprioceptieve rol in het uitlokken van directe musculaire reflexen controversieel blijft, lijkt deze vooral bij het beïnvloeden van supraspinale motor programma's belangrijk. Verder onderzoek naar onder andere supraspinale motorbesturing blijft nodig.<sup>4)</sup>

### Discussie: zijn podoposturale therapiezolen nu wel of niet proprioceptief?

Dat is de vraag. Daarmee rijst de vraag of plantair aangebrachte ‘elementjes van 1 à 2 mm dikte’ onder belasting van het lichaamsgewicht een houding veranderende invloed kunnen hebben. Mechanisch is dit nauwelijks voorstelbaar. De plantaire structuur bestaande uit huid, bindweefsel, ligamenten en vetkamerstructuur vormt een te grote barrière. Het is daarom niet geheel onbegrijpelijk dat deze techniek vanuit de wetenschap met scepsis wordt benaderd.<sup>7)</sup>

Toch is sinds eind jaren zeventig van de vorige eeuw een groep therapeuten succesvol werkzaam met ‘inlegzolen’ waarop deze elementjes worden gelijmd. Het lopen op deze zooltjes is de feitelijke therapie voor patiënten met rug- en andere houdingsklachten.

### Voorbeeld

Een voorspelbaar en reproduceerbaar effect van deze therapiezolen, vaak objectief en subjectief waarneembaar, wordt verkregen door het retrocapitaal, zool-breed aanbrengen van een 1 à 2 mm dik element (zie afbeelding: bijvoorbeeld kurk). Dit leidt tot het achterwaarts verplaatsen van het algemeen lichaamszwaartepunt. Mechanisch gezien kan dit nauwelijks of geen effect hebben en kan deze reactie alleen worden verkregen vanuit een sensibele, plantaire structuur, namelijk de huid van de voetzool. Deze is rijk aan drukgevoelige receptoren als bijvoorbeeld de baro- of mechanoreceptoren, zoals Pacini, Meissner, Merkel en vrije zenuwuiteinden.<sup>7)</sup>



Prikkeling van de baroreceptoren leidt via  $\alpha$ -efferenten op spinaal niveau tot directe beïnvloeding van de musculatuur in hetzelfde segment (voornamelijk plantair gelegen intrinsieke voetspieren). Naar boven toe vindt overschakeling plaats op hoger gelegen segmenten. Feitelijk is er meer sprake van *exteroceptieve* prikkeling dan van *proprioceptieve* (Oomens, 1989). Gelijktijdige inhibitie antagonist is dan reciproom.<sup>8,9)</sup>

In wezen is er sprake van een faciliterende techniek. Het vasthouden aan het begrip ‘proprioceptief’ leidt tot verwarring en helpt zodoende niet een serieuze, wetenschappelijke discussie op gang te brengen. Het lijkt me op grond van voorgaande beter te spreken van ‘houdingscorrigerende therapiezolen’ (op neurofysiologische grondslag) en het beroep podoposturale therapie inhoudelijk te omschrijven als ‘houdingstherapie op podologische grondslag’.<sup>7)</sup>

**Tot slot: wat zegt Bourdiol hierover?** Bourdiol heeft zijn theorieën in de Franse taal voornamelijk te boek gesteld. Vooral in het boek *Pied et Statique* (Maisonnette) bespreekt hij zijn visie. Na uitgebreid lezen en herlezen (de Franse taal is geen gemeengoed) meen ik dat ook Bourdiol niet uitgaat van het proprioceptieve systeem als aangrijpingspunt en dat de dunne elementjes zijns inziens niet primair de intrafusale spiervezels beïnvloeden. Vermoedelijk heeft hij gekozen voor deze benaming omdat de proprioceptie een belangrijke, zich

## Literatuur

1. Van der Pas HM, Visbeen MA (1985) *De proprioceptieve zooltjes van Dr. R. J. Bourdiol*. Nederlands Tijdschrift voor Integrale Geneeskunde 1 (no.5) 203-207
2. De Haan HH, Hoogedoorn KJ, Elst RHM, Koelman MHAM, Wolters PR, Hoffman CJ (1989) *De werking van de proprioceptieve therapiezooltjes van Dr. Bourdiol podo-orthosiologen*. Nederlands Tijdschrift voor Integrale Geneeskunde 5 (no.35) 595-602.
3. *Pied et Statique*, Maisonneuve-Paris, 1980, R.J.Bourdiol, ISBN 2-7160-0072-7
4. BioMed Research International Volume 2015 (2015), Article ID 842804, 8 pages <http://dx.doi.org/10.1155/2015/842804>. Review Article: *The Role of Ankle Proprioception for Balance Control in relation to Sports Performance and Injury*. Jia Han, Judith Anson, Gordon Waddington, Roger Adams, and Yu Liu, School of Kinesiology, Shanghai University of Sport, Shanghai 200438, China. Research Institute for Sport and Exercise, University of Canberra, Canberra, ACT 2600, Australia. Received 22 April 2015; Accepted 11 June 2015
5. J Athl Train. 2002 Jan-Mar; 37(1): 80–84. *The Sensorimotor System, Part II: The Role of Proprioception in Motor Control and Functional Joint Stability*, Bryan L. Riemann and Scott M. Lephart PMID: PMC164312
6. Journal of Sport and Health Science Volume 5, Issue 1, March 2016, Pages 80–90, Cover image Open Access Review. *Assessing proprioception: A critical review of methods* Jia Hana, Gordon Waddingtonb, Roger Adamsb, Judith Ansonb, Yu Liuc, Show more <http://dx.doi.org/10.1016/j.jshs.2014.10.004>
7. Oomens P. W.B. *Behandeling van de posturale valgus door segmentaal geïnduceerde verandering van de spiertonus*. Nederlands Tijdschrift voor Integrale Geneeskunde, no.32, 1989, blz 443-447
8. *Continue activiteit van de intrinsieke voetspieren tijdens het staan*, P.W.B. Oomens, Tijdschrift voor Integrale Geneeskunde, 1995, 11(2), blz 108-112
9. *Effect of vision, proprioception and the position of the vestibular organ on postural sway*, Eva Ekvall Hansson RPT, PhD, Anders Beckman MD, PhD, Anders Håkansson Professor Lund University, Department of Clinical Sciences in Malmö/Family Medicine/General Practice