



BEHANDELING VAN DE POSTURALE VALGUS DOOR SEGMENTAAL GEINDUCEERDE VERANDERING VAN DE SPIERTONUS

SEGMENTALE FACILITATIE TER BEHANDELING VAN DE POSTURALE VALGUS

P.W.B. OOMENS

SAMENVATTING

De diagnose pes planovalgus met de niet zelden daaruit voortvloeiende prescriptie voor steunzolen, wordt veelal a vue gesteld op grond van een ter hoogte van de mediale malleolus zichtbare valgisering. Niet zelden blijkt dan op een later tijdstip, als de patiënt zich aandient met bijvoorbeeld houdingsklachten, hoofdpijn, 'restless legs', etc., dat het neurologisch bezien niet alleen geen pes planovalgus betreft doch een holvoet, maar dat bovendien de (verdere) valgisering een oorzakelijk gevolg is van de mediale mechanische ondersteuning. De ruim tienjarige toepassing van de zogenaamde proprioceptieve facilitatie- en inhibitietechnieken binnen de podo-orthesiologie, mede gebaseerd op de inzichten van R.J. Bourdiol, hebben dit duidelijk aangetoond. Echter ook deze therapie wordt meestal pas toegepast als er klachten zijn. Steeds meer schoeisel wordt bovendien fabrieksmatig reeds van een mediale wig voorzien. Op grond hiervan is een segmentale facilitatie methode ontwikkeld, die een correctie induceert eerst als dit noodzakelijk blijkt door bijvoorbeeld (tijdelijke) overbelasting, gewichtsvermeerdering of anderszins. De methode is zowel therapeutisch aan te wenden als middels standaardvoorziening in met name kinder- en sportschoenen aan te brengen.

INLEIDING

Onder niet pathologische omstandigheden en met een intact steun- en bewegingsapparaat (SBA) zullen bij de mens synergerende en antagonistische spieren en spier-

groepen optimaal coördineren op basis van proprio-, intero- en exteroceptieve informatie en de reflexmatige en supraspinale verwerking hiervan. Dit dient te worden beschouwd als een complex cybernetisch regelprincipe. Sinds heugenis heeft de mens zich geschoeid. Was dit aanvankelijk bedoeld als bescherming tegen omgeving en weer, later speelde ook mode en status een belangrijke rol. Extreme schoenvormen hebben door de eeuwen heen meermaals de mode bepaald.

Dit en gebruik van vrijwel uitsluitend verharde wegen leidde en leidt nog steeds tot een verstoorde informatie van proprio-, intero- en exteroceptoren, met name vanuit de voetzool en dientengevolge tot verstoring van het cybernetisch regelmechanisme.

In de literatuur wordt hierover nauwelijks bericht en worden niet traumatische voetdeformaties als idiopathisch dan wel als een aandoening vanuit het centrale zenuwstelsel (CZS) beschouwd.

Het aantal steunzool prescripties voor een zogenaamd pes planovalgus overtreft verre het percentage werkelijke platvoeten, meestal heeft men in deze situaties neurologisch bezien zelfs met een holvoet te maken. Ook de combinatie van een platvoet aan de ene en een holvoet aan de andere zijde komt regelmatig voor.

De franse neuroloog R.J. Bourdiol heeft op grond van antropometrische waarnemingen en neuro-fysiologisch inwerkende correcties een duidelijke relatie aangetoond tussen voetstandafwijkingen en houdingsklachten (met

P.W.B. Oomens is podo-orthesioloog, heeft een eigen praktijk in Doorn en is verbonden aan Polikliniek Integrale Geneeskunde De Wijchert. Tevens is hij docent neurologie aan de opleiding voor podo-orthesiologie te Utrecht.



name lagerug- en knieklachten en cervicale afwijkingen) en heeft hierbij de hol- c.q. platvoet duidelijk gedefinieerd (1).

Ik beperk mij in dit artikel tot de zogenaamde posturale valgus, waarbij de talus over de calcaneus binnenwaarts roteert, er tegelijkertijd mediaalwaarts afglijdend (1, 2, 3). Het facilitatie principe is naar alle waarschijnlijkheid ook op de echte pes planovalgus en (deels) mutatis mutandis op de pes cavus toepasbaar (4).

Onder het reeds door Sherrington geïntroduceerde begrip facilitatie dient te worden verstaan: het tot een reflexontlading leidende gecombineerde effect van twee of meer prikkels dat groter is dan de som van de effecten van elk der prikkels afzonderlijk.

Het motoneuron vormt in de terminologie van Sherrington de uiteindelijke weg (final common path), waarop alle centraal verwerkte informatie ten slotte convergeert.

LICHAAMSHOUDING IN RELATIE TOT DE POSTURALE VALGUS

Bij de posturale valgus, op welke grondslag ook, zal als gevolg van de beweging van talus over het os calcaneum ter hoogte van de malleoli een rotatie van fibula om tibia plaatsvinden, waarbij zowel onderbeen als femur endoroteren.

Het os coxae zal dientengevolge een samengestelde beweging maken, bestaande uit een anteflexie rond de frontale en een endorotatie rond de longitudinale as, waarbij (bij bilaterale posturale valgus) de beide spinae iliaca anteriores superiores (s.i.a.s.) elkaar zullen naderen, terwijl de beide spinae iliaca posteriores superiores (s.i.p.s.) het tegenovergestelde doen en het lichaamsswaartepunt, normaal iets voor de tweede sacraal-wervel gelegen, zich ventraal- en caudaalwaarts verplaatst (1, 4, 5).

Gevolgen zijn verder: verdiepte lumbale lordose, versterkte kyfose (zogenaamde scapulum posterior houding) en een verdiepte cervicale lordose, waarbij de cervicale rotatie wordt beperkt (1).

Daar de mate van bekkenkanteling aan beide zijden meestal niet gelijk is, treden er verwringingen op ter hoogte van de sacro-iliacale gewrichten. De mogelijke relatie tot klachten van vegetatieve aard, bijvoorbeeld door hypertonie van M.psoas major en Mm.scaleni, in de dagelijkse praktijk empirisch te constateren, zal ik verder buiten beschouwing laten.

HET ONTSTAAN VAN DE POSTURALE VALGUS

Ten aanzien van het ontstaan van de posturale valgus zij verwezen naar de hierover bestaande literatuur (1, 6). Ik beperk mij in dit artikel tot de verworven posturale valgus bij bijvoorbeeld zwangere vrouwen, mensen met een staand beroep en andere vormen van overbelasting en tot de fysiologische valgusstand bij het overgrote deel der kinderen vóór de puberteit.

Op het moment dat het kind gaat staan, zijn de osseuze en de musculaire/ligamentaire structuren alsmede het peri-

fere zenuwstelsel nog niet volgroeid c.q. (volledig) functioneel. Het zwaartepunt verplaatst zich ventraal- en caudaalwaarts bij valgiserende voeten, waarbij de onderste extremiteiten endoroteren. Het hierbij sterk geantefleeteerde bekken geeft, uiteraard in combinatie met luiers, het zogenaamde 'luierkontje'. Het actief op de tenen laten staan van de kleuter, bij het gelijktijdig vasthouden van de handjes geeft, in normale situaties, een beiderzijdse exorotatie van de geëndoroteerde patellae te zien.

Zou men in deze situatie steunzolen of kinderschoenen met een mediale steun voorschrijven, dan zien we empirisch zeer frequent en gedurende een langere tijd een toename van de mate van valgisering (meetbaar door het maken van statische podogrammen), een toename van de endorotatie van de patellae en een verdieping van de lumbale lordose (meetbaar met peillood) optreden.

Het in deze situatie 'dynamisch' ingrijpen volgens de methode Bourdiol of soms reeds het contra-indiceren van de mediale verhogingen geeft dan vaak al binnen enkele weken een functionele verbetering, meetbaar door vergelijkende statische podogrammen en peilmeting van de lumbale lordose. Veelal zeggen de ouders ook dat het kind dan minder vaak valt, beter loopt en dit ook graag doet. Ten tijde van of tijdens de puberteit lost het probleem zich dan vaak geleidelijk op en is geen enkele vorm van correctie meer nodig.

DE BEHANDELING VAN DE POSTURALE VALGUS

De posturale valgus wordt tot op heden eigenlijk op twee wijzen behandeld:

- klassiek, middels mediale wiggen (bijvoorbeeld het voetbed in de kinderschoen), soms in combinatie met voorvoet-pelote (bijvoorbeeld de steunzool), soms gecombineerd met voetgymnastiek,
- 'proprioceptief' volgens de methode Bourdiol.

De essentie van de 'klassieke' aanpak bestaat uit het mechanisch opdrukken van de mediale voetboog met als doel het variseren van de achtervoet, waardoor de val van de eerste straal steiler wordt en de 'fysiologische' metatarsus primus varus wordt hersteld en het opdrukken van de zogenaamde dwarse voetgewelf. Van de intrinsieke voetsmusculatuur, mede verantwoordelijk voor het in stand houden van de mediale voetboog, wordt de M.abductor hallucis hier zodanig door gerekt, dat de spier in feite zijn contractiële vermogen goeddeels verliest (7). Een statisch podogram toont dit duidelijk aan.

Een ipsolaterale compensatie, ten einde niet volledig naar mediaal te kantelen, met name in de unipodale fase van het gaan, betekent het naar craniaal toe overbelasten van de bij de M.abductor hallucis behorende spierketen (1, 8).

Als geen werkelijke (neuro-musculaire) pathologie bestaat, zou op grond hiervan iedere vorm van mechanische ondersteuning ter discussie dienen te worden gesteld.

De zogenaamde proprioceptieve therapiezolen volgens Bourdiol hebben in het afgelopen decennium hun effectiviteit duidelijk bewezen (1). De behandeling, veelal op



verwijzing, wordt in Nederland verricht door de op paramedisch niveau werkzame podo-orthesiologen, van wie er thans ongeveer 40 zijn. Naast huisartsen wordt ook verwezen door een aantal bedrijfsartsen en specialisten van verschillende disciplines, terwijl op een aantal plaatsen poliklinisch wordt samengewerkt.

De therapie is met name effectief gebleken bij de behandeling van 'weke delen' klachten rond de knieën, chronische lagerug-klachten en cervicale hoofdpijnen.

Essentie van de behandeling is het op grond van een diepgaande anamnese met betrekking tot het ontstaan en de duur van de klachten, het statische of dynamische aspect van de klachten en de (mogelijke) relatie tot eerder ingestelde behandelingen, een uitgebreid houdingsonderzoek, podografie, voetbelastingsonderzoek met behulp van de podoscoop (een lichtbak met spiegel) en spierfunctietesten, vervaardigen van dunne inlegzooltjes, waarop selectief 1 à 2 mm dunne elementjes zijn aangebracht, meestal van kurk.

Uitgangspunt van Bourdiol c.s. is dat door het stimuleren van de neuro-musculaire sensoren, de spierspoelen, het gammamotoneuron direct wordt geactiveerd waardoor het contractiele deel van de intrafusale spiervezels tot contractie wordt gebracht, waardoor vervolgens een groter aantal afferente impulsen wordt afgevuurd. Hiertoe dient dan een elementje onder de spierbuik te worden geplaatst.

Door het plaatsen van een elementje op de spier-peesovergang wordt volgens Bourdiol het Golgi peeslichaampje (I b - afferent) geactiveerd en via een inhiberend interneuron een ontspanning van de betreffende spier bewerkstelligd.

Alhoewel de effectiviteit van de methode, mits deskundig toegepast op grond van diepgaand neuro-fysiologisch en biomechanisch inzicht, geen punt van discussie meer vormt voor de vele medici en para-medici die met deze methode bekend zijn en zeker ook niet voor de vele 'geholpen' patiënten, ligt dit anders met betrekking tot 'wetenschappelijke' onderbouwing. De soms wel 1,4 mm dikke epidermis van de voetzool, de soms 3 mm dikke dermis, de stevige subcutane structuur en de sterke plantaire aponeurose, maken het nauwelijks denkbaar dat 1 mm dunne elementjes een onmiddellijk, meetbaar, registreerbaar en reproduceerbaar effect op de houding hebben (bijvoorbeeld verminderde lumbale lordose en/of een verbeterde cervicale rotatie), met name als hierbij gedacht moet worden aan een faciliterend effect op de spierbuik van bijvoorbeeld de M.abductor hallucis (9, 10).

Recente inzichten met betrekking tot de gamma-innervatie van onder andere Prochazka et al en Vallbo et al, zijn deels ook in tegenspraak met de rol die de anticiperende gamma-innervatie binnen de Bourdioltheorie is toebedeeld. Gedurende een partieel block van een motorische zenuw met lidocaïne bijvoorbeeld, konden willekeurige contracties woren geïnitieerd en gehandhaafd zonder dat de spierspoelefferenten waren geactiveerd. Hiernaast is bijvoorbeeld verondersteld dat de spierspoel-

gevoeligheid en het vuurpatroon tijdens isometrische contracties niet primair afhankelijk zijn van de spierspoelefferenten om de positie van een gewricht te handhaven bij een toenemende externe belasting, doch van corticospinale opdrachten, waarbij sprake is van alfa-gamma co-activatie (11, 12).

Het feit echter dat de ascenderend veranderende spierto-nus en de hierbij optredende houdingsverandering bij een op de podoscoop staande patiënt door het plaatsen van 1 à 2 mm dikke elementjes op hetzelfde moment meetbaar wordt gerealiseerd, kan niet anders worden geïnterpreteerd dan het gevolg zijnde van afferente impulsen. Dit moet dan leiden tot de volgende conclusie:

- primaire prikkeling door deze 1 à 2 mm dunne elementjes vindt plaats middels de in de cutis en sub-cutis gelegen receptoren
- deze prikkeling leidt reflectoir tot contractie van de tot dit segment behorende en onderliggende musculatuur, registreerbaar onder andere door de op de podoscoop direct veranderende voetdruk, de (palpabele) tonusverandering van de spieren behorende tot de aan de beïnvloede spier geliëerde spierketen en, bij controle na enige tijd, door de veranderde podogrammen (zeefafdrukken van de voet) (12, 13).

Naast facilitatietechnieken als de 'proprioceptieve neuromuscular facilitation' (PNF), electromyografische feed back, centrale facilitatie (synergieën en geassocieerde reacties), etc., is zeker ook huidstimulatie als zodanig binnen de fysiotherapie bekend en veel toegepast.

Zowel met betrekking tot de hiervoor essentiële segmentale ordening als een meer gedetailleerde neuro-fysiologische uitwerking zij verwezen naar de overvloedige literatuur die hierover verschenen is (12, 13, 14, 15, 16).

Uitgebreid histologisch onderzoek heeft aangetoond, dat de onbehaarde huid een meer verfijnde innervatie kent dan de behaarde huid (17). De in het kader van dit artikel meest belangrijke receptoren zijn:

- Lichaampjes van Pacini, die soms enkele mm's langs kunnen worden. Zij zijn voornamelijk in de subcutis te vinden, soms in de dermis. De meesten vinden wij in handpalm en voetzool. Zij zijn uiterst gevoelig voor mechanische vervorming van het huidoppervlak. men vindt ze opvallend vaak in de nabijheid van arterioveneuze anastomosen.
- Lichaampjes van Meissner, voornamelijk onder de epidermis gelegen. Deze mechanosensoren zijn optimaal gevoelig voor vibratie van circa 35 Hz. Een naaldpunt van 0,1 mm op de handpalm stimuleert ten minste 4 Meissner lichaampjes (17).
- De vrije zenuwuiteinden, afkomstig van zowel gemye-liniseerde als ongemye-liniseerde vezels. Naast mechanoreceptor vervullen zij ook de functie van nociceptor en thermoreceptor.

Er bestaat een omvangrijke overlapping van verzorgingsgebieden van de verschillende receptoren en zenuwvezels. Elke natuurlijke stimulus op de huid acti-

veert vele typen vezels tegelijk, waarbij deze organisatie belangrijke consequenties voor de centrale verwerking van sensibele prikkels heeft.

HET SEGMENTALE FACILITATIE PRINCIPE

Podo-orthesiologen constateren veelvuldig dat mechanische ondersteuning bij de posturale valgus vaak wel tijdelijk soelaas biedt met betrekking tot houdingsklachten, doch niet zelden op de langere termijn een averechts effect sorteert.

Het is mijns inziens echter óók niet noodzakelijk iedere vorm van posturale valgus volgens Bourdiol te behandelen. Dit geldt met name voor de fysiologische valgusvoet bij kinderen en de (tijdelijke) posturale valgus bij bijvoorbeeld vrouwen in de zwangerschap, sporters en mensen met anderszins overbelasting van de voeten.

Deze reden en het feit dat tegenwoordig in toenemende mate fabrieksmatig reeds een mediale verhoging wordt aangebracht, hebben geleid tot de ontwikkeling van het segmentale facilitatie principe.

Dit principe bestaat uit een veerkrachtig, kunststof loopvlak met een bepaalde mate van schokabsorptie. Binnen dit vlak is, in de vorm van een halve cirkel, een eveneens

kunststof vlak aangebracht, echter van een hardere kwaliteit en derhalve minder schokabsorberend. De halve cirkel raakt de volgende denkbeeldige lijnen:

- retrocapitaal digiti I-V
- malleolus internus - malleolus externus
- tussen derde en vierde straal - midden-achter os calcaneum.

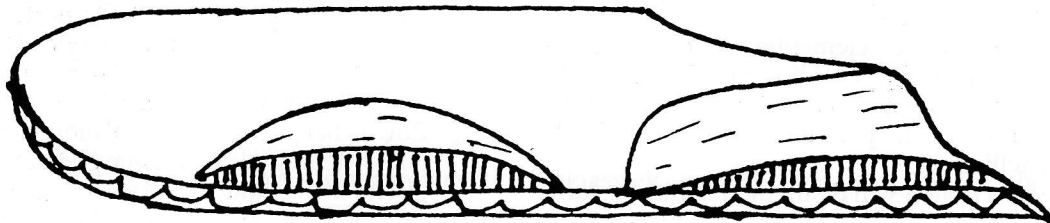
Beide kunststof vlakken hebben een zelfde dikte, hetgeen impliceert dat bij een afgewerkte (beklede) zool er geen reliëf bestaat en de zool dus vlak toont.

De zool kan zowel over de volle lengte zijn, in welk geval de onderlaag onder de digiti minder dik dient te zijn als onder de calcaneus, als retrocapitaal eindigen, dus als halve zool. Het principe kan zowel als een losse inlegzool over een vlakke binnenzool worden toegepast als in de loopzool fabrieksmatig worden aangebracht.

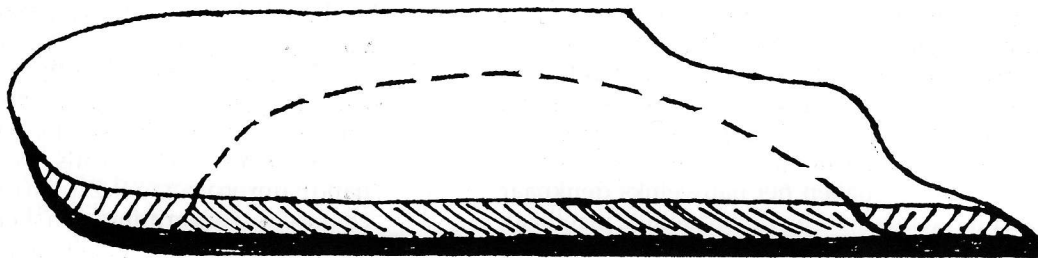
De besproken vlakverdeling is afgestemd op de posturale valgus, knikvoet, spreidvoet, etc. Thans wordt onderzocht of mutatis mutandis het principe ook voor varusvoeten (holvoeten) toepasbaar is.

Voor de kinderen en een klein aantal volwassenen werd voor het zachtere vlak gebruik gemaakt van 3 mm dik PPT en voor de hardere cirkel van 3 mm dik plastazote.

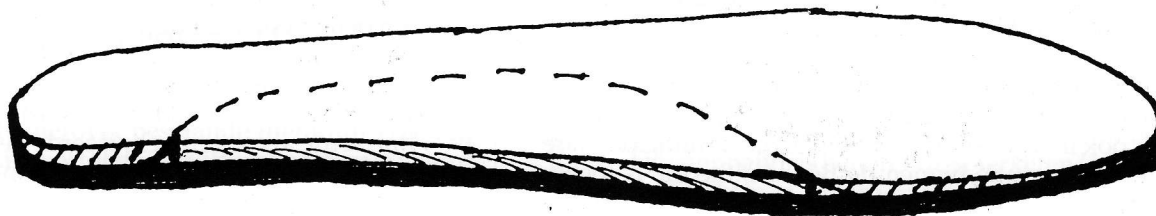
voorbeeld
proprioceptieve zool
vlg Bourdiol



segmentaal
faciliterende retrocapital zool
(posturale valgus)



segmentaal
faciliterende lange zool
(posturale valgus)





Technisch onderzoek zal nog moeten uitmaken wat de meest ideale schokabsorptiegraad van beide vlakdelen is in relatie tot lengte en gewicht van de gebruiker, in druk per cm².

ONDERZOEK

Dit onderzoek is nog in volle gang en vindt plaats voornamelijk bij kinderen in de leeftijd van 8 tot 12 jaar, die op medisch voorschrift speciale kinderschoenen en/of steunzolen droegen gedurende ten minste twee jaar en waarbij de ouders zelf aangaven op grond van bewegen en lopen niet voldoende vooruitgang te bespeuren. Een aantal kinderen had voordien ook al op de Bourdiol-zolen gelopen, waarvan tot op heden enkele kinderen ook op deze wijze absoluut geen vooruitgang vertoonden.

De resultaten zijn tot op heden zowel subjectief als objectief positief te noemen en te hopen valt dat bredere bekendheid kan helpen een meer heterogene onderzoekspopulatie samen te stellen.

Om ethische redenen werd afgezien van een oproep voor een onderzoeksgroep via de media.

BESCHOUWING

De verklaring van de werking van het principe dient te worden gezocht in de faciliterende werking van in cutis en subcutis gelegen receptoren van de voetzool. Hypothese is, dat in deze rijk gevasculariseerde structuur met een relatief groot aantal arterioveneuze anastomosen en bijna tien maal zoveel zweetkliertjes als bijvoorbeeld op de huid van de rug, binnen de eerder omschreven cirkel begrensd door de drie imaginaire lijnen, een relatief grotere populatie Meissnerlichaampjes te vinden is dan in de rest van de voetzool, met mogelijke uitzondering van de digiti. Verder histologisch onderzoek zal dit moeten aantonen.

Pas als de 'normale' proprioceptieve werking verstoord raakt, als de voet bij de uni- of bipodale fase van het gaan of bij het staan dreigt te valgiseren zal het principe in werking treden.

SUMMARY

Arch supports are very often prescribed upon just the visual diagnosis 'pes planovalgus' at patients with valgus-like heels. When these patients come back later with (low)back-pain, headache, restless legs, etc., we find them not only to have no flat feet, but neurophysiologically, the opposite: pes cavus.

The (often) progressive valgus then turns out to be a very probable causal consequence of bearing these arch or medial supports. The over 10 years experience in podorthesiology with proprioceptive facilitation and inhibitions techniques, partly based on the theory of R.J. Bourdiol, has shown this clearly.

It becomes however more and more difficult to buy shoes

without some kind of medial arch support. The segmental facilitation principle has been developed as a method inducing correction for valgus feet only when needed, i.e. in cases of temporary overweight, standing profession, pregnancy, etc. and can be prescribed therapeutically or can be applied industrially.

LITERATUUR

1. Bourdiol, R.J.: Pied et Statique. Maisonneuve, Paris, 1980
2. Kapandji, I.A.: Bewegingsleer, deel II: De onderste extremiteit. Bohn, Scheltema en Holkema, Utrecht, 1982
3. Cailliet, R.: Voet- en enkelpijn. Nr. 14. De Tijdstroom, Lochem, 1979
4. Oomens, P.W.B.: Regulatietherapie vanuit de voet: een integrale benadering. Lochem, verschijnt eind 1989
5. Rozendal, R.H.: Inleiding in de kinesiologie van de mens, Derde druk, Stam Technische Boeken, Culemborg, 1974
6. Kingma, M.J.: Nederlands Leerboek der Orthopedie. Vierde druk, Bohn, Scheltema en Holkema, Utrecht, 1982
7. Van Drongelen, W.: Neuromusculaire biologie van de mens. De Tijdstroom, Lochem, 1987
8. Struijf-Denis, G.: Guide pratique et adaptations pour l'utilisation de la methode de mademoiselle Françoise Mézières. France, G.K.S.B.
9. Van Wijk, R.: De huid als multifunctioneel orgaan. Ankh Hermes, Integraal 1988, 2, 57-69
10. Tietze, A.: Concerning the architectural structure of the connective tissue in the human sole. Foot and Ankle, 1982, 252-259
11. Prochazka, A., Hulliger, M., Zangger, P., Appenteng, K.: Fusimotor Set: New evidence for alfa-independent control of gamma-motoneurons during movement in the awake cat. Brain Research, 1985, 339, 136-140
12. Vallbo, A.B., Hagbarth, K.E., Torebjork, H.E., Wallin, B.G.: Somatosensory, proprioceptive and sympathetic activity in human peripheral nerves. Department of Physiology University of Umea and Department of Clinical Neurophysiology, University Hospital, Uppsala, Sweden
13. Basmajian, J.V.: Therapeutic Exercise, Student edition. Williams & Wilkins, Baltimore/London, 1980
14. Voorhoeve, P.E.: Leerboek der Neurofysiologie. Tweede druk, Elsevier, Amsterdam/Brussel, 1984
15. Van Cranenburgh, B.: Inleiding in de toegepaste neurowetenschappen. Deel 1, tweede herziene druk. De Tijdstroom, Lochem, 1987
16. Dicke, E., Schliack, H., Wolff, A.: Bindegewebsmassage. 11, überarbeitete und erweiterte Auflage. Hippokrates Verlag, Stuttgart, 1982
17. Bour, H.: De huid als aangrijpingspunt. Hoofdstuk 4. Zintuigfysiologie. Stafleu, Alphen a/d Rijn, 1985

Adres van de auteur

P.W.B. Oomens
Amersfoortseweg 2
3941 EM DOORN