



wijvoetentrainers.nl



HALLUX VALGUS: OORZAAK EN BEHANDELING

Kennis- en Opleidingscentrum voor Voet, Houding en Beweging

Verminder scheefstand en pijn
met behulp van voet- en
houdingstraining.

Cocky Hoogeveen en
Yvonne Bontekoning



Inhoud

Voorwoord	2
Introductie Cocky en Yvonne	4
Cocky Hoogeveen	4
Yvonne Bontekoning	5
Structurele en functionele benadering	6
Tensegrity model	7
Dynament model	7
Propriocepsis	7
Verklaring hallux valgus	9
Risicofactoren	9
Biomechanisch model van Glasgoe	9
Het verloop van een hallux valgus	11
Manchester scale	13
Impact van de hallux valgus op de keten	13
Hallux valgus richtlijn	14
Huidige therapieën	15
Steunzolen	15
Orthesen	15
Schoenaanpassingen/ orthopedisch schoeisel	15
Operatie	15
Conclusie	15
Oefentherapie bij een hallux valgus	16
Onze eigen ervaringen en onderzoek	17
De hallux valgus online training	18
Resultaten deelnemers online training	19
Netwerk Erkend Voetentrainers	22
Tot slot	23
Literatuurlijst	24
Literatuur hallux valgus	24



Voorwoord

Dit e-book gaat over de hallux valgus. Hoe deze voetklacht ontstaat en hoe je die kan behandelen. Wij, Cocky Hoogeveen en Yvonne Bontekoning, zien dat de hallux valgus doorgaans met passieve oplossingen wordt behandeld. Denk aan steunzolen, orthopedische schoenen of een operatie. Maar wij vinden dit een gemiste kans. Huidige therapieën laten namelijk zien dat de scheefstand goed te behandelen is met oefeningen.

De prevalentie van hallux valgus is het grootst in vrouwelijke populaties in Westerse gemeenschappen waar veel modeschoenen worden gedragen. In geschoeide populaties neemt de prevalentie toe met de leeftijd.

Feiten

- In geschoeide populaties heeft 23-33% van de volwassenen enige mate van een hallux valgus-standsafwijking.
- Hallux valgus komt 7 keer zo vaak voor bij vrouwen als bij mannen.
- De incidentie in de huisartsenpraktijk bij patiënten van 15 jaar en ouder is 1 per 1000 patiënten per jaar.
- In 80% van de gevallen is pijn de voornaamste klacht. De grootste groep mensen met een hallux valgus meldt zich dus niet bij de huisarts.
- Opmerkelijk is dat de prevalentie van een hallux valgus in onderzoeken onder ongeschoeide populaties slechts 1-2% is.

Van een hallux valgus wordt gezegd dat het een progressieve aandoening is. Als je niets doet, wordt de scheefstand steeds meer. Met voet-, knie- en heupklachten als gevolg. Als behandelaar zou je dus ook een hallux valgus kunnen verwachten bij klachten elders in de keten.

Huidige therapieën, behalve een operatie, zijn er niet op gericht om de scheefstand te verminderen. Maar oefentherapie in het buitenland, de eerste wetenschappelijke artikelen en de resultaten van onze eigen deelnemers aan de online trainingen tonen aan dat je een scheve teen recht(er) kunt trainen.

In dit e-book gaan wij in op:

- het ontstaan van de hallux valgus;
- het verloop van de hallux valgus;
- de huidige therapieën;
- de resultaten van de online training; onderzoek
- de opbouw van het online oefenprogramma;
- de opleiding Erkend Voetentrainer: een volledige specialisatie in de voet en de relatie tussen voet en houding.

Wij hebben dit e-book met zorg samengesteld. We hopen dat je het interessant vindt en geïnteresseerd raakt in onze manier van werken. Onze aanpak gaat over veel meer dan de hallux valgus. We hebben het over voetklachten die terug te vinden zijn in het bewegingsapparaat en andersom: klachten in het bewegingsapparaat die terug te vinden zijn in de voeten.

Wij horen graag jouw ervaringen met de aanpak van de hallux valgus. En of onze aanpak je aanspreekt.

Cocky en Yvonne

Cocky@voetentraining.nl

yvonne@voetentraining.nl

Introductie Cocky en Yvonne

Wij volgden in juni 2016 samen een cursus in Duitsland over het trainen van voetspieren. Op de terugweg naar huis tijdens de lange autorit kwamen wij tot de conclusie dat het trainen van voetspieren in Nederland minimaal wordt gedaan. En dat is jammer! En een gemiste kans.

Want met goed getrainde voetspieren voorkom je veel voet- en houdingsklachten. Nog voor de Nederlandse grens hadden wij ons plan klaar: Een online training samenstellen voor het trainen van de voetspieren. Met de focus op de hallux valgus.

Inmiddels zijn we 5 jaar verder. We werken nu vanuit het door ons opgerichte Kennis- en Opleidingscentrum voor Voet, Houding en Beweging. Vanuit dit opleidingscentrum ontwikkelen we online trainingen en boeken. Voor mensen die zelf voet- en houdingsklachten hebben én voor behandelaren als fysiotherapeuten, oefentherapeuten, pedicures en podologen. Met opleidingen op maat en op het eigen niveau.

We stellen ons zelf even voor: Yvonne staat links



Cocky Hoogeveen

Als fysiotherapeut gespecialiseerd in voeten zag ik heel veel mensen met een hallux valgus. En als je dit al zoveel jaren doet, zie je ook dat het vaak door de familie loopt. Oma heeft het, moeder en ja hoor, ook de dochter. En ik vroeg me af: waarom krijgen voeten zo weinig aandacht bij de fysiotherapeut. Alle spieren in het lichaam worden geoefend worden, maar de spieren in de voeten

Hallux Valgus: Oorzaak en behandeling

©Kennis- en Opleidingscentrum voor Voet, Houding en Beweging

niet.

Ik heb gewerkt als podoposturaal therapeut. Met deze therapie wordt door het plaatsen van dunne verhogingen van kurk onder de voet de hele balans van het lichaam anders. Rug- en/of nekkachten worden minder.

Daarnaast ben ik als docent verbonden geweest aan de Academie voor Podologie waar ik samen met een collega de opleiding Podoposturale Therapie heb verzorgd.

Samen met Yvonne volgde ik cursussen in Hannover en Lissabon voor verdere verdieping in het oefeningen van voeten bij voet- en/of houdingsklachten.

Je vindt mij [hier](#) op linkedIn.

Yvonne Bontekoning

In 2006 begon ik mijn praktijk voor sportpodologie en bewegingsanalyse. Alhoewel ik opgeleid ben om advies over stevige schoenen en zooltjes te geven, vroeg ik me als hardloop- en wandel trainer altijd af waarom we alle lichaamsdelen trainen, maar de voeten niet.

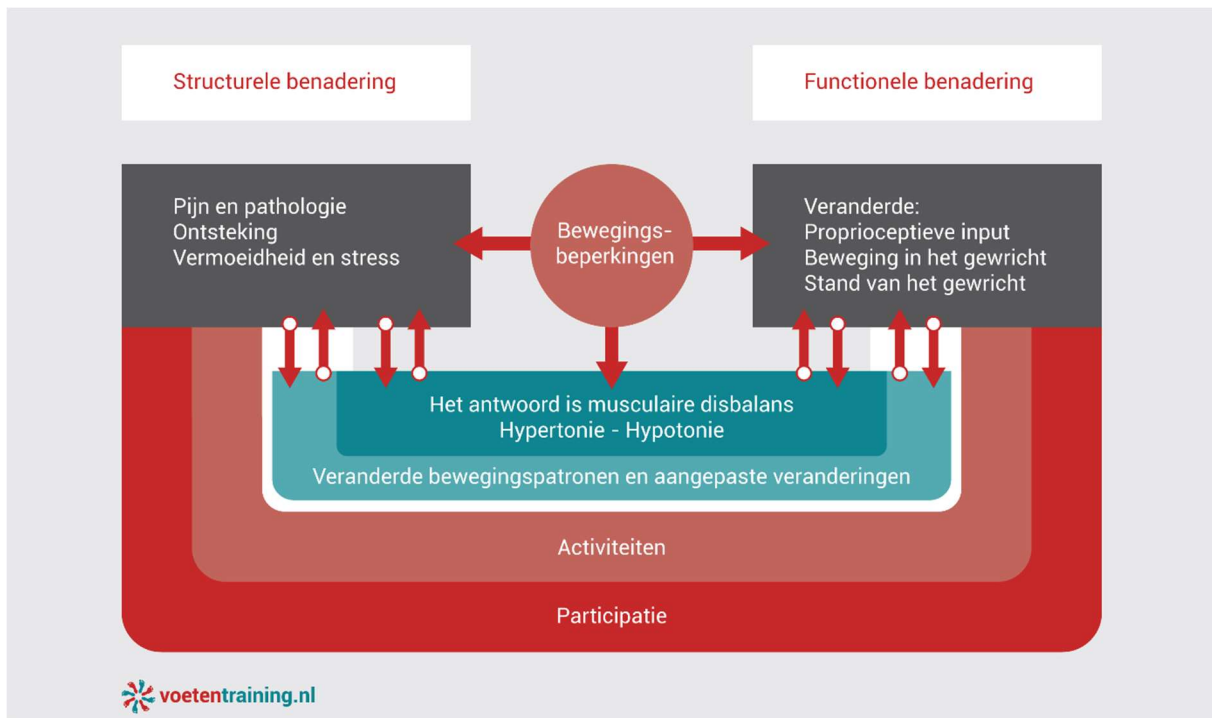
Ik heb mij verdiept in wetenschappelijk onderzoek over dit onderwerp en vele cursussen gevolgd.

Alles wat ik ben tegengekomen heb ik verwerkt in een vijftal artikelen voor de vakbladen De Medische Voet en Fysiopraxis.

Je vindt mij [hier](#) op LinkedIn.

Structurele en functionele benadering

We volgen onder andere de benadering van Janda (Tsjechisch arts en chiropractor (1928-2002), bekend van zijn werk op het gebied van skeletspieren). Zo stelt hij dat we klachten in ons lichaam functioneel moeten bekijken in plaats van structureel. Dit geldt ook voor voetklachten, die doorgaans op structurele wijze (lokaal) worden bekeken. De oorzaak van de pijn in de voet, hoeft echter niet in de voet te liggen. Dit kan ook terug te leiden zijn op de stand van de heupen en knieën.



Janda model aangepast met de domeinen activiteiten en participatie

Klachten in de voeten worden meestal op de **structurele wijze** bekeken. De vele studies naar pathologieën van de voet laten zien dat bij voetklachten de etiologie niet wordt begrepen.

Musculaire disbalans

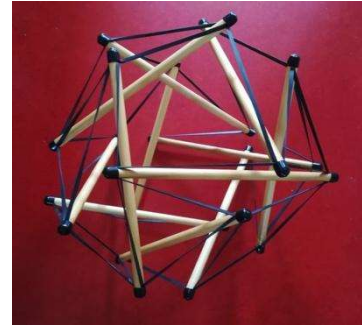
Bij de functionele benadering van voetklachten is er sprake van een veranderde stand van een gewricht, dit leidt tot een veranderde proprioceptieve input. Het gevolg van een veranderde proprioceptieve input zal via het efferente systeem altijd leiden tot aanpassingen van bewegingen in het gewricht dat weer een standsverandering van het gewricht zal geven. Het gevolg hiervan is een musculaire disbalans die veranderde beweegpatronen (compensaties) tot gevolg heeft.

Belangrijk is dat daar waar de klacht zich voordoet, niet de oorzaak van de pijn hoeft te zitten. Stoornissen ergens in het bewegingsapparaat moeten niet gezien worden als lokale problemen. De stoornis waar dan ook gelokaliseerd, is een onderdeel van het totale lichaam. Mogelijk is de eenzijdige hallux valgus wel het gevolg van een standsverandering in het bekkengebied. Of is de hallux valgus de oorzaak van de pijn in de rug. Het betekent dat we bij het opsporen van de oorzaak van de klacht en bij de behandeling moeten denken in bewegingen; bewegingen van het totale

lichaam. Dit is de **functionele benadering**. De functionele benadering geeft ruimte aan het denken in bewegingen, bewegingsketens en houdingsketens.

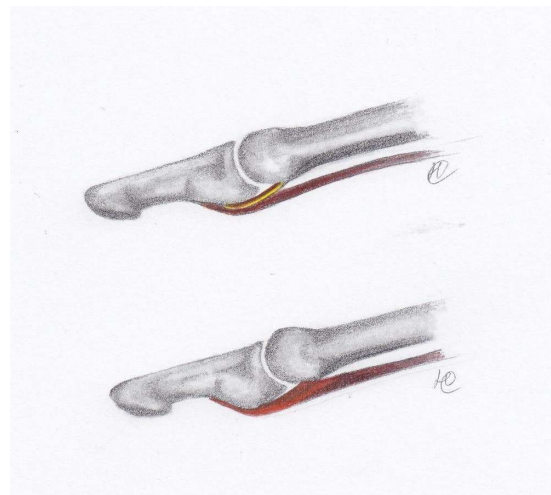
Tensegrity model

Deze zienswijze wordt duidelijker als we ons lichaam als Tensegrity Model beschouwen. Een flexibel geheel dat bestaat uit stangen en draden. Als je ergens aan trekt of duwt, beweegt alles mee. Je kunt dit model vergelijken met ons lichaam. De stangen zijn onze botten en de draden de fascie (het bindweefsel systeem). Druk of trek op een lichaamsdeel geeft via de fascie een aanpassing op het gehele lichaam. In plaats van dat er een grote vervorming optreedt lokaal, zal er over alle delen van het lichaam een kleine vervorming komen. Daarom moeten we voetklachten op functionele wijze bekijken.



Dynament model

Het Dynament model van embryoloog Jaap van der Wal sluit hier ook op aan. Met het Dynament model laat hij zien dat de structuren rond een gewricht niet parallel geschakeld zijn maar in serie. Spieren, pezen, kapsel en banden vloeien in elkaar over en werken gelijktijdig. Ze zijn onderdeel van het hele fasciale systeem. Het dynament rondom gewrichten zorgt ervoor dat inwerkende krachten ergens in het lichaam ook actief zijn op andere plaatsen in het lichaam. Misschien wel verder dan je zou verwachten.



Dynament model in de onderste tekening: de structuren rond het gewricht zijn in serie geschakeld.

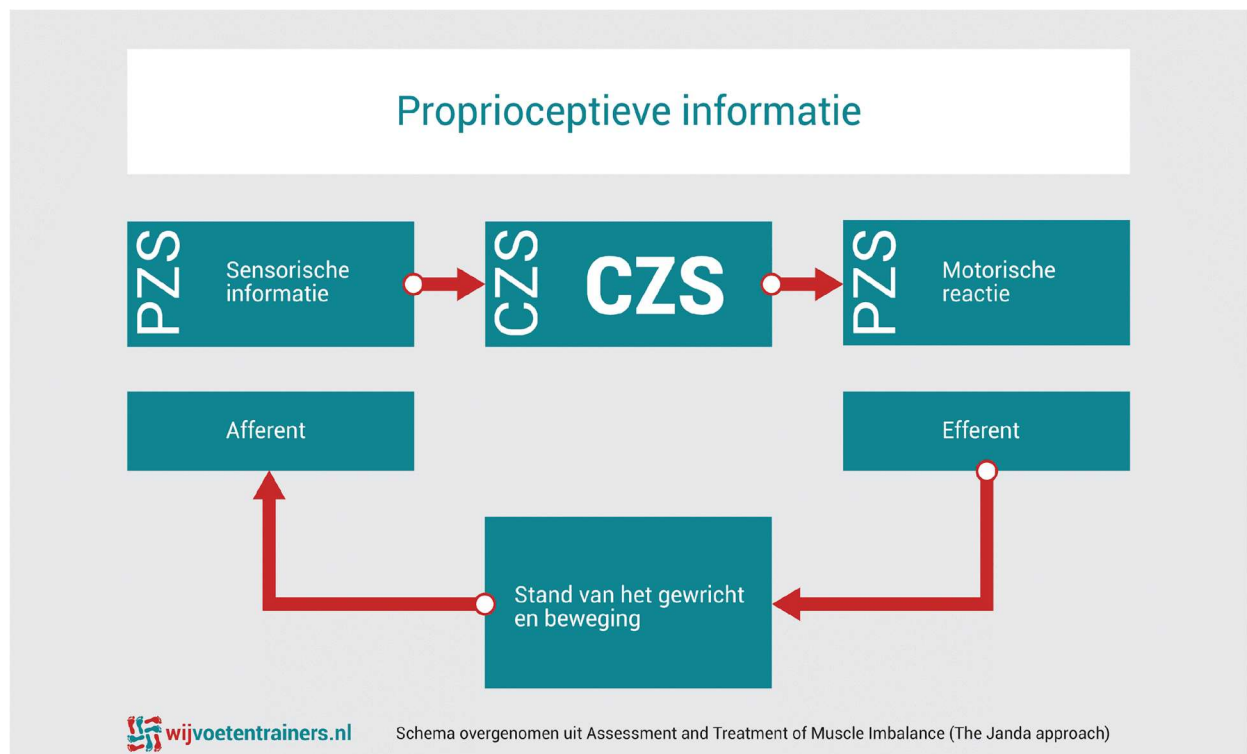
Proprioceptie

Vladimir Janda gebruikt de term sensorimotorische systeem om het functionele systeem van het menselijk bewegen te definiëren.

De informatie van het sensorimotorische systeem komt van de proprioceptie. Proprioceptie is de samenvoeging van proprius (latijn = eigen) en perceptie. Het betekent dus de eigen waarneming. Het gaat over het kennen van houding, positie en beweging van het lichaam, maar ook de houding van de lichaamsdelen ten opzichte van elkaar. En de snelheid waarin de posities veranderen.

“Het geheime zesde zintuig”

De Britse neurofysioloog Charles Sherrington (1857-1952) ontdekte het zintuig voor de proprioceptie. Hij deelde de zintuigen in de volgende categorieën in. De receptoren in de huid, de receptoren in de organen en de proprioceptie. De proprioceptie is “het geheime zesde zintuig”. Je hebt dus de oren, tong, horen, proeven, ruiken, voelen en proprioceptie. De basis van de proprioceptie zijn de proprioceptoren. Deze liggen in de huid, myofasciale ketens en gewrichten.



Werking van het sensorimotorische systeem

De proprioceptoren zorgen voor de sensorische input uit het perifere zenuwstelsel naar het centrale zenuwstelsel. Dit heet het afferente systeem van zenuwbanen. De informatie wordt verwerkt in het centrale zenuwstelsel.

Via het efferente systeem van zenuwbanen volgt een motorische reactie zoals een (afremming van een) beweging. Op deze manier is er een voortdurende informatiestroom van lichaam naar hersenen en van hersenen naar het lichaam. Deze voortdurende informatiestroom is ook nodig voor de coördinatie van het lichaam. Hiervoor is spanningsverdeling over het hele lichaam (tensegrity) nodig.

De voetzool

In de voetzool zitten meer dan 104 verschillende receptoren die een constante stroom van afferente informatie versturen. De afferente informatie is belangrijk voor de houding en het bewegen. Het stimuleren van de sensoren in de voetzool zorgt voor een betere proprioceptie waardoor de houding, de balans en het bewegen zal verbeteren.

Verklaring hallux valgus

Risicofactoren

Veel wetenschappers proberen te achterhalen wat de risicofactoren voor het ontstaan van een hallux valgus zijn. Perera geeft in een reviewartikel een mooi overzicht van wat al is onderzocht en de resultaten, zie de tabel hieronder.

Conclusie: wetenschappers kunnen niet verklaren waarom sommige mensen geen hallux valgus krijgen, anderen maar aan 1 voet en weer anderen aan beide voeten. Elke afzonderlijke factor leidt niet tot een hallux valgus.

De ontwikkeling van een hallux valgus lijkt samen te hangen met een combinatie van op elkaar inwerkende genoemde factoren met een spierdisbalans tussen m. Abductor hallucis en m. Adductor hallucis als gevolg.

Vast staat wel dat de kans op een hallux valgus toeneemt als de belasting op de mediale zijde toeneemt. Pronatie van de voorvoet, een hypermobiele eerste straal of pes planus leiden tot meer druk aan de mediale zijde, maar er is geen wetenschappelijk bewijs dat dit altijd leidt tot een hallux valgus.

Een taps toelopende schoen of hoge hakken geven ook meer druk op de mediale zijde. Maar niet iedereen die veel op dergelijke schoenen loopt vormt een hallux valgus. Een eenmaal ontstane spierdisbalans leidt ook tot meer mediale druk.

Extrinsieke factoren

Hoge hakken
Smalle schoenen
Overmatige gewichtdragend

Intrinsieke factoren

Erfelijkheid
Ligament laxiteit
Metatarsus primus varus
Geslacht
Leeftijd
Metarsaal formule
Metatarsale morfologie (Vorm van kopje en/of basis)
Pes planus
Functionele hallux limitus
1^e straal hypermobilititeit
Verkorte Achillespees

Biomechanisch model van Glasgoe

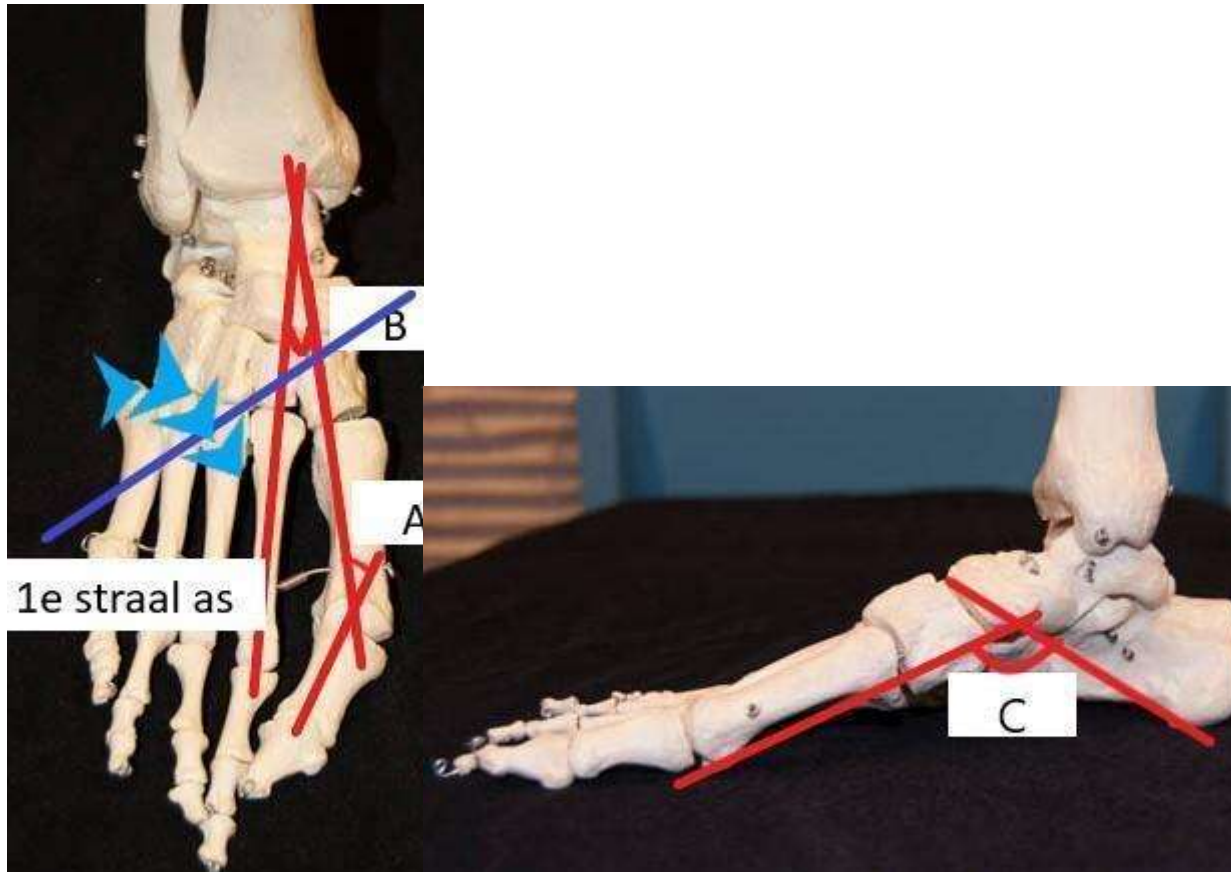
Glasgoe en collega's onderzoeken de biomechanische verschillen tussen onderzoeksgroepen met een hallux valgus (hoek A in afbeelding 1A; gemiddeld 36° bij de onderzoeksgroep) en controlegroepen zonder hallux valgus (gemiddeld 8°). In de groepen met een hallux valgus:

- is sprake van een grotere eversie van de calcaneus,



- meer adductie van de eerste straal (B in afbeelding 1A), gemiddeld 17° in hallux valgus groep en 11° in de controlegroep.
- een vergrote 1e straal as (de blauwe lijn in afbeelding 1A). De mediale ventrale rotatie is 24° bij een hallux valgus en 6° bij de controlegroep in de midstand fase.

Er bleek geen verschil in mediale boog hoek (C in afbeelding 1B)



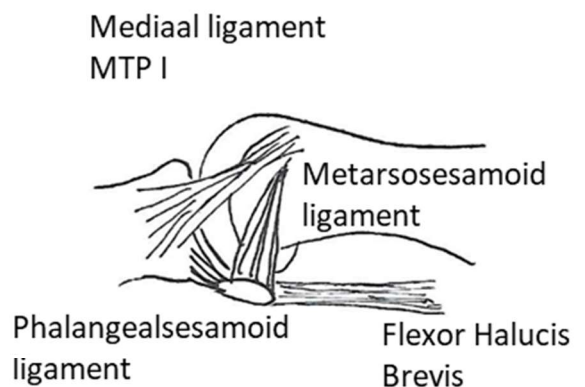
Biomechanisch model hallux valgus (links) en Biomechanisch model hallux valgus



Het verloop van een hallux valgus

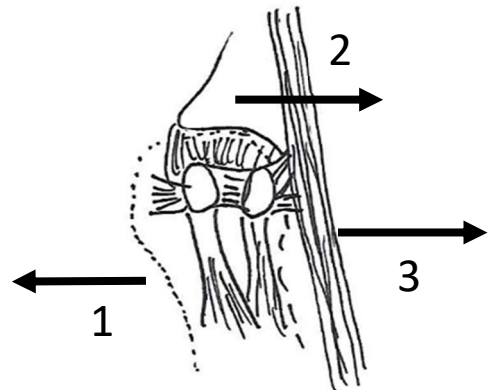
Hallux valgus vorming ontstaat in stappen waarbij diverse factoren van invloed kunnen zijn. Deze stappen doen zich niet per se in onderstaande volgorde voor en kunnen zich ook parallel voordoen. Het gaat om de volgende stappen:

1. De enige mediale ondersteunende structuur van het MTP I gewricht is het mediale sesambeentje en de mediale collaterale band. Als deze structuren niet functioneren ontstaat een disfunctionerend MTP I gewricht.
2. Het kopje van metatarsale I (in afbeelding hiernaast) schuift dan naar mediaal en glijdt af van de sesambeentjes. Een scheefstaand of instabiel tarsometatarsaal gewricht kan deze beweging versterken (1^e middenvoetsbeentje t.o.v. cuneiforme mediale en naviculare).



De proximale phalanx valgiseert (nr. 2 in afbeelding hiernaast) door de aanhechting van de basis van de phalanx met de sesambeentjes, het diepe transversale ligament (via de plantaire plaat) en de pees van m. Adductor hallucis.

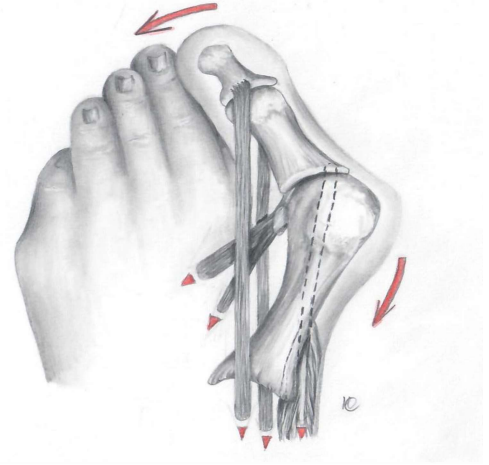
3. Het kopje van metatarsale I ligt dan niet meer vrij van het mediale sesambeentje waardoor het kraakbeen en de crista kunnen eroderen. Het laterale sesambeentje kan terecht komen in de intermetatarsale ruimte, alhoewel het niet werkelijk beweegt.
4. De bursa aan de mediale zijde kan verdikken als gevolg van druk door de schoen.
5. De pezen van de m. Extensor hallucis longus en m. Flexor hallucis Longus (nummer 3) lopen niet meer recht over respectievelijk onder CM I en de hallux, maar met een bocht. Hierdoor





wordt de foutstand van de hallux versterkt. Tevens kunnen de m. Extensor hallucis longus en m. Flexor hallucis longus gaan functioneren als dorsaal flexoren van de proximale phalanx.

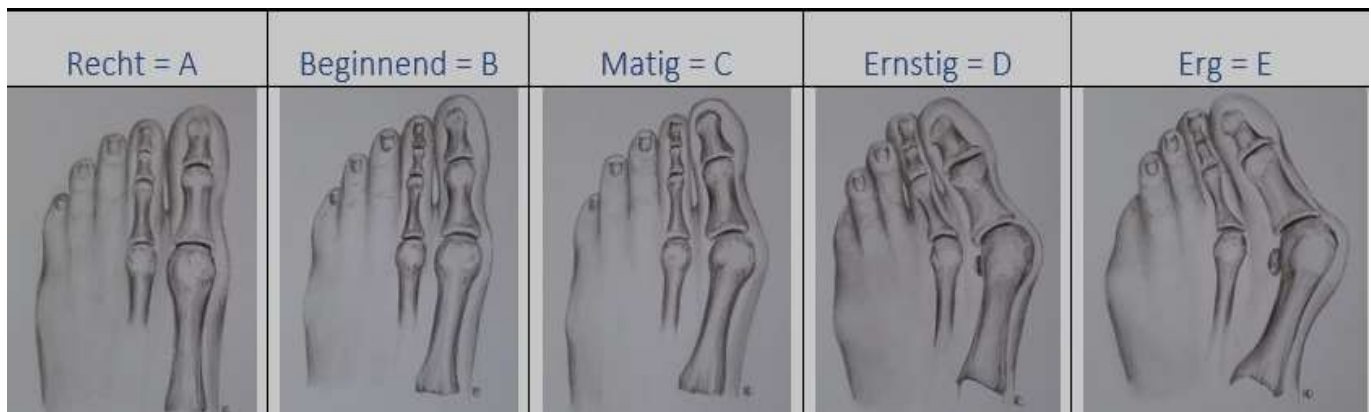
6. Het metatarsale kopje proneert wanneer het van de sesambeentjes zijn afgegleden als gevolg van de trekrichting van de inwerkende spieren.
7. Normaliter houdt de m. Abductor hallucis valgisering van de proximale phalanx tegen, maar omdat de mediale en plantaire aanhechting naar onder draaien functioneert de m. Abductor hallucis longus niet meer. De m. Adductor hallucis hecht aan de plantaire zijde lateraal, trekt de phalanx in pronatie en zet de basis van de phalanx vast.
8. Aan het MTP I hechten geen pezen en spieren. Het zwakkere dorsale MTP I kapsel moet zorgen voor stabiliteit, maar draait door standsverandering naar mediaal met pronatie.
9. Door het liften van het kopje van metatarsale I bij mediale verplaatsing in het MTP I gewricht verplaatst de plantaire druk zich naar lateraal.



Conclusie: goed functioneren van de eerste straal is van essentieel belang bij het in stand houden van de mediale boog en een rechte positie van de grote teen. Disfunctie ergens tussen het distale phalanx en het talonaviculare gewricht kan resulteren in een hallux valgus.

Manchester scale

De mate van scheefstand wordt bepaald aan de hand van de Manchester Scale. Veelal wordt de mate van de hallux valgus op basis van een röntgenfoto's vastgesteld. Indien de patiënt komt op verwijzing van de specialist of de huisarts is het röntgenologisch verslag op te vragen bij de verwijzer. Indien de patiënt gebruik maakt van directe toegankelijkheid van de aanbieder van conservatieve therapie is er in de regel geen röntgenologisch verslag. De Manchester scale wordt dan gebruikt voor het beschrijven van de mate van scheefstand.



Manchester scale

Garrow (2001) ontwikkelde de Manchester Scale met categorieën. Roddy (2009) heeft de Manchester Scale iets aangepast, waarbij ten opzichte van een rechte hallux in elke categorie de valgus hoek met 15° toeneemt. Dit leidt tot 5 categorieën.

Impact van de hallux valgus op de keten

Het is logisch dat een grote teen die scheef staat zijn functie m.b.t. stabiliteit en krachtige afzet niet meer kan vervullen en dat dit implicaties zal hebben voor de keten, dus voor houding en het gaan.

Onderzoekers vonden verhoogde aanwezigheid van osteoarthritis (Ozgyclu et al, 2008) en patellofemorale pijn (Kaya et al, 2009) in de onderzoeksgroep met hallux valgus ten opzichte van de controlegroep. Hoe sterker de hallux valgus hoe meer pijn in knie, heup of lage rug (Menz et al, 2011). Echter, de relatie tussen hallux valgus en kniepijn wordt nog niet goed begrepen.

Heup endorotatie en tibiofemorale (Q-angle) alignment blijken groter in de onderzoeksgroep met hallux valgus. De mate van valgusstand van de calcaneus lijkt het meeste onderscheidend te zijn tussen bilateraal en unilateraal hallux valgus deformiteit (Steinberg et al, 2013).

Tijdens wandelen worden ook verschillen gemeten (Kozáková et al, 2011; Nix et al, 2013; Chopra et al, 2015). Proefpersonen met een hallux valgus hadden:

- Een significant grotere maximale plantairflexie enkel bij initieel contact naar midstand fase
- Een kleinere maximale dorsaalflexie van de enkel tijdens de midstand fase.
- Minder achtervoet supinatie gedurende de *terminal stance* fase.
- Een grotere maximale knie extensie aan het eind van de swing fase.
- In het frontale vlak een significant kleinere maximale heup abductie.
- Een kleinere Trendelenburg (bekken zwaaibeen dat afzakt) en bekkenrotatie.
- Vroegere activatie van de intrinsieke voetspieren bij hiel contact.

Hallux valgus richtlijn

Er is in Nederland in 2015 een eerste hallux valgus richtlijn uitgebracht. Het initiatief voor deze richtlijn is afkomstig van de Nederlandse Orthopaedische Vereniging (NOV). De richtlijn is opgesteld door een multidisciplinaire commissie met vertegenwoordigers vanuit de orthopeden, huisartsen, fysiotherapeuten, podotherapeuten, podologen, gipsverbandmeesters en anesthesiologen.

Voordat wij met de online training hallux valgus begonnen, hebben wij de richtlijn doorgenomen. Wat ons in 2016 opviel staat hieronder.

De richtlijn stelt: “Patiënten met een hallux valgus dienen in eerste instantie conservatief behandeld te worden. Er zijn verschillende conservatieve behandelingen van hallux valgus mogelijk, maar de wetenschappelijke onderbouwing is mager:

- Fysiotherapie kan bestaan uit oefentherapie bestaande uit proprioceptie training en training van stabiliteit in het TMT I en de sub- en midtarsale gewrichten en kracht van de in- en extrinsieke voetmusculatuur, passieve mobilisatie of manuele technieken ter bevordering van de beweeglijkheid in gewrichten die aangedaan zijn door de hallux valgus.
- Schoenaanpassingen kunnen gericht zijn op confectieschoenen, maar ook op (semi)orthopedische schoenen.
- Steunzolen met als doel de abnormale voetfunctie of voetstand indien mogelijk te corrigeren of anders te compenseren.
- Teenortheses en spalken.”

In 2020 is de richtlijn herzien. Namens het KNGF en stichting LOOP heeft Cocky Hoogeveen hieraan meegewerkt. In deze herziene richtlijn is fysiotherapie opgenomen als behandelmethode voor de hallux valgus.

Wenselijk is dat er een (KNGF)richtlijn hallux valgus ontwikkeld zal gaan worden zoals er ook richtlijnen zijn voor bijvoorbeeld lage rug, enkelletsel enz.

Waarom wel het fysiotherapeutische principe van *use it or lose it* voor diverse gewrichten en biomechanische functie toegepast en niet voor een goed functioneren van het grote teengewricht? Dit laatste geldt overigens niet alleen voor Nederland.

Yvonne Bontekoning publiceerde de afgelopen jaren diverse artikelen in De Medische Voet over de wetenschappelijke stand van zaken met betrekking van het oefenen van voeten in het algemeen. Daaruit bleek dat ook wetenschappelijk het oefenen van voeten een ondergeschoven kindje is. Echter, de Zwitserse orthopeed Christian Larsen leidt al jaren therapeuten op met het trainingsconcept Spiral Dynamik. Ook voor hallux valgus.

Huidige therapieën

Steunzolen

De wetenschappelijke onderzoeken die het effect van steunzolen meten op de klachten van scheefstand van de hallux, laten zien dat in het gunstigste geval de teen niet schever gaat staan. Steunzolen beogen vooral om negatieve gevolg voor de voet- en kniestand te ondervangen en daarmee pijn te verminderen.

Orthesen

Recente onderzoeken laten zien dat teenortheses niet helpen om de scheefstand te verminderen.

Schoenaanpassingen/ orthopedisch schoeisel

Schoenaanpassingen zijn symptoombehandelingen. Op maat gemaakte schoenen zorgen ervoor dat geen overmatige druk op de uitstekende teenknok (bunion) optreedt en corrigeren de voetstand. Orthopedisch schoeisel wordt veelal minder geaccepteerd door de patiënt.

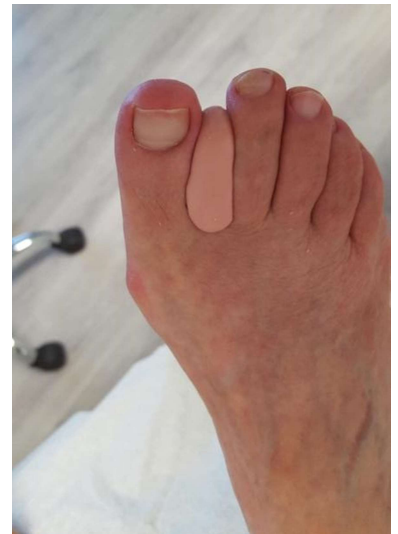
Operatie

Met een operatie kan een hallux valgus rechtgezet worden. Er worden in de wetenschappelijke literatuur wel 150 verschillende operaties om een grote teen recht te zetten beschreven. Echter lang niet iedereen die zich bij een orthopedisch chirurg meldt, komt in aanmerking voor een operatie. En veel mensen met een hallux valgus willen liever geen operatie als het ook anders kan.

Wij zijn van mening dat ook voor en na een operatie van de hallux valgus oefentherapie geïndiceerd zou moeten zijn. Immers, de oorzaken van de scheve teen worden niet met een operatie aangepakt.

Conclusie

Alhoewel in de hallux valgus richtlijn oefentherapie wordt genoemd als conservatieve therapie welke eerst geprobeerd moet zijn alvorens over te gaan tot een operatie, wordt binnen de voet- en enkel zorg in Nederland dit nog beperkt toegepast en is de praktijkvariatie groot.



Oefentherapie bij een hallux valgus

Diverse onderzoekers doen suggesties voor effectieve voetentraining bij een hallux valgus. Glasoe et al (2013) adviseert het trainen van de spieren die de mediale voetboog actief ondersteunen zoals de m. Abductor hallucis en de m. Tibialis posterior, het rekken van de gastrocnemius soleus complex en manuele therapie om de ROM van het talocrurale gewricht te verbeteren en het versterken van de m. Peroneus longus in verband met zijn functie om de 1^e straal te plantair flecteren.

Mortka et al 2015 zetten in een review onderzochte therapieën bij een hallux valgus op een rijtje. Dat zijn er nog niet veel, maar de eerste resultaten zijn veelbelovend. Voetentraining bij een hallux valgus doet de hallux valgus hoek, metatarsale 1-2 hoek en pijn afnemen en de ROM van MTP 1 en score op de walking ability scale (WAS) toenemen. Onderzoeken zijn tot nu toe alleen met kleine onderzoekspopulaties uitgevoerd. Trainingsperiode in de onderzoeken variëren van 10 dagen tot 2 maanden. En van dagelijks 2 oefeningen 2x per dag doen tot dagelijks 20 minuten trainen met een tiental oefeningen.

De oefeningen betreffen mobilisaties en manuele therapie m.b.t. MTP 1 gewricht, het rekken van de gastrocnemius soleus complex en manuele therapie om de ROM van het talocrurale gewricht te verbeteren, proprioceptietraining en krachttraining voor de m. Abductor hallucis, m. Flexor hallucis brevis, m. Tibialis posterior en m. Peroneus longus. Wetenschappelijk onderzochte oefeningen zijn de *short foot exercise* en de *toe spread exercise* en de *toe-spread-out exercise*.

Tapen vermindert de hallux valgus hoek en verbetert de stabiliteit van de voet in de afwikkeling. Tapen en oefeningen doen, hebben een groter effect. In onderzoeken worden zowel sporttape als medical tape gebruikt met positieve resultaten. De tapetechnieken in de verschillende onderzoeken variëren, maar hebben allemaal als doel om de grote teen in één lijn met metatarsale 1 te zetten.



Onze eigen ervaringen en onderzoek

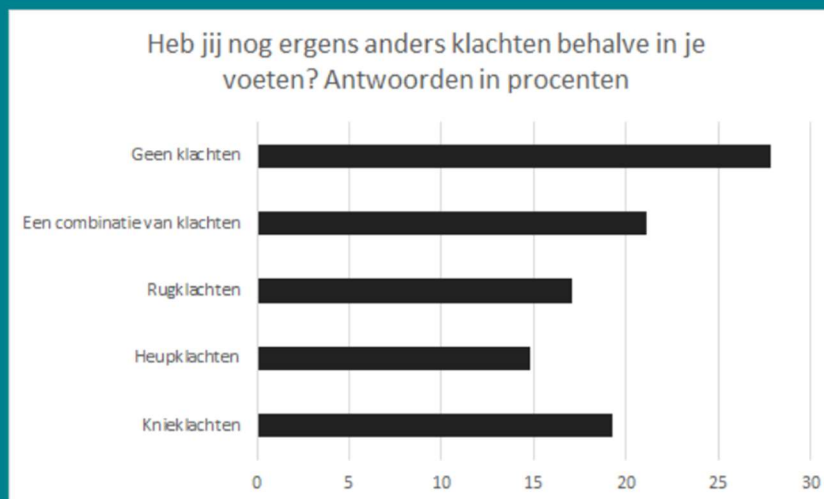
In onze eigen praktijken werken wij al heel lang met voetoefeningen. Aanvullend en waardevol zijn uiteraard ook de contacten en resultaten van onze eigen online trainingen. Ook is in 2020 wetenschappelijk onderzoek gedaan naar de resultaten van de online training voor de hallux valgus. Daarover later meer. Dit zeggen cliënten met een hallux valgus:

- Ik ben bang dat ik dezelfde voeten krijg als mijn moeder/oma
- Ik wil niet geopereerd worden
- Ik kan geen schoenen meer vinden die lekker lopen
- Mijn voeten zijn breder geworden
- Ik kan niet meer zo lang wandelen omdat ik pijn krijg
- Ik heb pijn in mijn knie/heup/rug/nek (bij bewegen)
- Ik schaam me voor mijn voeten
- Mijn grote teen knok doet pijn.

Webinars

Sinds 2016 bieden wij de online training voor de hallux valgus aan. Om deze training bekend te maken organiseren wij regelmatig webinars. Ook hier vragen we naar ervaringen. Uit de poll-uitslagen blijkt dat deze mensen ook last hebben van rugpijn, nekpijn, kniepijn, enzovoort. Hieronder de uitslagen een van onze webinars in januari 2021.

Pollresultaten hallux valgus webinars januari Deelnemers: 223



De hallux valgus online training

Wij hebben in 2016 een online training voor de hallux valgus ontwikkeld. Daarbij hebben we gebruik gemaakt van:

- onze eigen ervaringen met oefentherapie
- wetenschappelijke literatuur over het ontstaan van een hallux valgus
- onderzoeken naar manuele, oefen- en taping therapie
- kennis over Spiral Dynamik

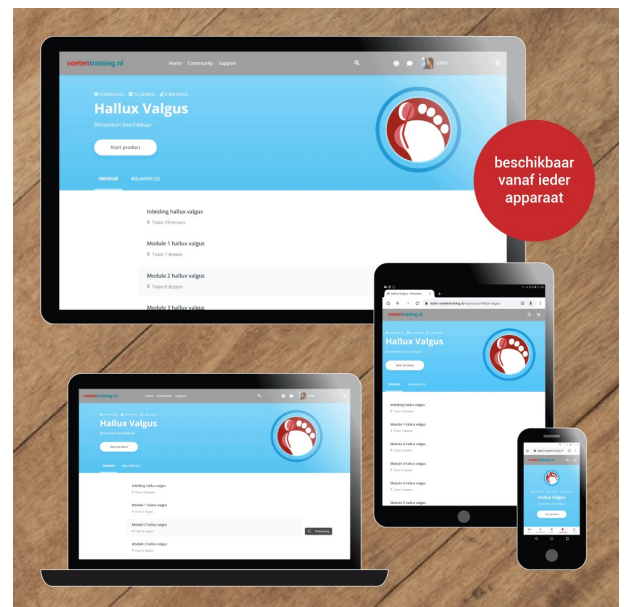
We zijn met de online trainingen gestart omdat we veel mensen willen bereiken en ondersteunen om zelf aan de slag te gaan met hun voeten. In onze eigen praktijken is behandeling van slechts een beperkt aantal cliënten mogelijk. Zelf aan je voeten werken, met behulp van onze trainingsvideo's, blijkt aan te slaan. Inmiddels zijn meer dan 4000 mensen (feb. 2021) online aan het trainen. Wel hebben we gemerkt dat begeleiding van een ervaren fysiotherapeut of oefentherapeut een zeer waardevolle aanvulling is op de online training. Daarover later meer.

Trainingsvideo's

De training bestaat uit tientallen filmpjes met oefeningen. Dit zijn mobiliserende, coördinerende en versterkende oefeningen. De oefeningen beginnen lokaal bij de hallux valgus en breiden zich uit naar de dwarse voorvoetboog, correcte (neutrale) stand gehele voet tot stand van de knieën en het integreren van de juiste stand van de voet in gang. Ons trainingsprogramma bestaat uit 8 modules.

De inleidende module geeft achtergrondinformatie over anatomie, steunzolen, hulpmiddelen en schoenen. In de inleiding en module 4, 6 en 8 zijn zelftesten opgenomen om de voortgang te meten.

In de eerste modules 1-3 ligt het accent op het verbeteren van het gevoel in de voeten en het losmaken van weefsel en de voetgewrichten. In de rest van de training wordt gewerkt aan het optimaliseren van het steunvlak van de voet, het verbeteren van de stand van de voet en tenen en de houding. De oefeningen gaan van makkelijk en lokaal naar moeilijk en meer van voet tot bekken en het hele lichaam.



Het trainingsadvies is: 3x per week 15 minuten per voet te oefenen. De online training is zo opgebouwd dat men eerst 1-1,5 week de nieuwe oefeningen aanleert (met de instructievideo's) en dan 1-1,5 week de meedoe sessies doet. In een meedoe sessies staan 5 oefeningen - ook uit eerdere modules, direct achter elkaar gemonteerd en kan men real time meedoen.



Resultaten deelnemers online training



De voeten van een 70-jarige vrouw voor en na één jaar oefenen



De voeten van een 50-jarige vrouw voor en na de training

Het is logisch dat wij de vinger aan de pols houden met betrekking tot de resultaten van de training. We hebben via een online community direct contact met de deelnemers. We vragen regelmatig naar voor- en na foto's om het effect van het trainen te zien.

Daarnaast onderzocht fysiotherapie studente Anouk Lammers eind 2020/ begin 2021 de resultaten van de training. Haar afstudeerscriptie voor de Thim van der Laan Hogeschool was geheel gewijd aan Voetentraining. De vragen gingen over pijn en de scheefstand van 1 of beide voeten. Belangrijkste conclusie is dat de pijn bij de meeste deelnemers al na een paar maanden trainen weg is. Ook de

scheefstand verminderd bij de meeste mensen aanzienlijk. (Wil je meer weten over de resultaten van dit onderzoek, mail ons dan even).

Deelnemers aan de training oefenen de voet, waardoor zij in staat zijn in hun activiteiten en participatie minder belemmeringen ondervinden van hun scheve grote teen omdat zij geen pijn meer hebben. Daarnaast vermelden zij dat zij geen klachten meer hebben elders in het lichaam.

Hieronder het onderdeel pijn uit de enquête. In module 4 is er een afname van de pijn tussen de 42 en bijna 60%.

NRS Scale – all participants Results from start to M1 (Module 4)

Foot Pain	Baseline participants M1		M1: Module 4		
		n		% Difference	Absolute difference
Mean NRS Pijnscores PD - left foot, n (%)					
Pijn gedurende de nacht	0,91339	127	0,37008	-59,48%	-0,54331
Pijn overdag	1,19685	127	0,66142	-44,74%	-0,53543
Pijn tijdens wandelen	1,67424	132	0,95455	-42,99%	-0,71970
Pijn tijdens sporten	1,63492	126	0,80952	-50,49%	-0,82540
Mean NRS Pijnscores PD - right foot, n (%)					
Pijn gedurende de nacht	0,81600	125	0,37600	-53,92%	-0,44000
Pijn overdag	1,20000	125	0,59200	-50,67%	-0,60800
Pijn tijdens wandelen	1,67692	130	1,11538	-33,49%	-0,56154
Pijn tijdens sporten	1,49600	125	0,75200	-49,73%	-0,74400



In module 7 is er opnieuw een pijnscore ingevuld. Nu is er een afname van de pijn tussen de 54 en 67%.

NRS Scale – all participants Results from start to M2 (Module 7)

Foot Pain		Baseline participants M2		M2: Module 7		
Mean NRS Pijnscores PD - left foot, n (%)		n=circa 70	n		% Difference	Absolute difference
Pijn gedurende de nacht		0,82857	70	0,27143	-67,24%	-0,557143
Pijn overdag		0,92537	67	0,31343	-66,13%	-0,611940
Pijn tijdens wandelen		1,39189	74	0,63514	-54,37%	-0,756757
Pijn tijdens sporten		1,28358	67	0,46269	-63,95%	-0,820896

Mean NRS Pijnscores PD - right foot, n (%)						
Pijn gedurende de nacht		0,72059	68	0,161765	-77,55%	-0,558824
Pijn overdag		1,07692	65	0,276923	-74,29%	-0,800000
Pijn tijdens wandelen		1,63014	73	0,712329	-56,30%	-0,917808
Pijn tijdens sporten		1,50000	66	0,439394	-70,71%	-1,060606

Netwerk Erkend Voetentrainers

Wij zijn in 2018 gestart met de ontwikkeling van een netwerk van Erkend Voetentrainers. Het aantal deelnemers aan de online trainingen (niet alleen hallux valgus, maar ook bijvoorbeeld metatarsalgie of klauw- en hamertenen) groeit sterk. Ondersteuning bij de online training is voor veel deelnemers prettig en vaak zelfs gewoon nodig om tot een goed resultaat te komen. Door ons opgeleide Erkend Voetentrainers kennen onze manier van werken en kunnen de deelnemers aan de trainingen op de juiste manier begeleiden.

We zien dat bij de deelnemers van onze online trainingen dat zij ook last kunnen hebben van klachten in het onderbeen, de knie, heup, onderrug, schouders en nek. Deze klachten zijn vaak gerelateerd aan hun voetklachten. Een houdingsklacht is terug te vinden in de voet en een voetklacht is terug te vinden in de houding.

Om zoveel mogelijk mensen van voet- en houdingsklachten af te helpen, is een netwerk van Erkend Voetentrainers voor ons belangrijk. De voet is het fundament van ons lichaam. Iedere voetklacht is terug te leiden op klachten elders in het lichaam en vice versa. Wij pleiten ervoor dat de voet altijd wordt meegenomen bij een houdings- en bewegingsonderzoek.

Daarom hebben we een opleiding ontwikkeld speciaal voor fysiotherapeuten en oefentherapeuten die zich graag willen aansluiten bij ons netwerk. Na de opleiding ben je Erkend Voetentrainer en kun je deelnemers van Voetentraining begeleiden. Dit zijn over het algemeen zeer therapietrouwe cliënten, want ze zijn al actief aan het trainen. Daarnaast kan je uiteraard je eigen cliënten met voet- en houdingsklachten behandelen.

Heb je interesse in deelname aan ons netwerk Erkend Voetentrainers, kijk dan eens op <https://wijvoetentrainers.nl/>.



wijvoetentrainers.nl

Tot slot

Wij hebben met veel plezier dit e-book geschreven. Wij hopen dat ons verhaal je aanspreekt en dat je deze informatie kunt gebruiken in je dagelijkse praktijk. Regelmatig geven we webinars om geïnteresseerden meer te vertellen over ons netwerk. Je kan je hier opgeven voor dit webinar.
<https://wijvoetentrainers.nl/live-webinar/>

Cocky Hoogeveen (cocky@voetentraining.nl)

Yvonne Bontekoning (yvonne@voetentraining.nl)



Literatuurlijst

1. Aman J.E., N. Elangovan, I-LingYeh en J. Konczak. The effectiveness of proprioceptive training for improving motor function: a systematic review. *Frontiers in Human Neuroscience*. January 2015 Volume 8 Article 1075 pp.1-18
2. Becking-Linthorst L., Pijnloos bewegen begint bij de voeten. Een praktische gids op basis van de bewegingsanalyse van Rudolf Laban en de therapie van Mida Schutte. Boekengilde 2014
3. Busquet L., Las cadenas musculares. Editions Frison Roche 2006
4. Larsen, C. Füße in guten Händen. 3e druk. Thieme, 2014
5. Moree JJ. Dynamiek van het menselijk bindweefsel. Bohn Stafleu van Loghum. 2014
6. Myers, T.W. Anatomy Trains. Elsevier 2009
7. Myers T. Dynamic Ligaments. Re-visioning the Fascia as a Body-Wide Regulatory System. *Massage Magazine* Maart 2011 pp.58-62
8. Page P., F. Clare, R. Lardner. Assessment and Treatment of Muscle Imbalance. The Janda Approach. Human Kinetics, 2010.
9. Richter P, E. Hebben Trigger Points and Muscle Chains in osteopathy. Thieme 2009
10. Rolf, I. Rolfing. Reestablishing the natural alignment and structural integration of the human body for vitality and well-being. Healing Arts Press. 1989
11. Schleip R. Fascia in Sport and Movement. Handspring Publishers. 2007
12. Struyf-Denys G. De spier- en gewrichtskettingen. E. Guyot 1987
13. Ward G. What the Foot? Soap Box Books 2013

Literatuur hallux valgus

1. Abdalbary SA. Foot Mobilization and Exercise Program Combined with Toe Separator Improves Outcomes in Women with Moderate Hallux Valgus at 1-Year Follow-up A Randomized Clinical Trial. *J Podiatr Med Assoc*. 2018 Nov;108(6):478-486. doi: 10.7547/17-026. Epub 2018 Apr 23.
2. Akaras Esedullah, Nevin A Guzel, Nihan Kafa, Yaprak A Özdemir. The acute effects of two different rigid taping methods in patients with hallux valgus deformity. *J Back Musculoskeletal Rehabil*. 2020;33(1):91-98. doi: 10.3233/BMR-181150.
3. Aman J.E., N. Elangovan, I-LingYeh en J. Konczak. The effectiveness of proprioceptive training for improving motor function: a systematic review. *Frontiers in Human Neuroscience*. January 2015 Volume 8 Article 1075 pp.1-18
4. Amshoff T. Syllabus cursus Spiraldynamik® - die Neue Fusschule. Hannover 2-3 juni 2016.)
5. Arge A, , Lenzner A, Gapeyeva H, Pääsuke M. Range of motion and pain intensity of the first metatarsophalangeal joint in women with hallux valgus deformation after two-month home exercise programme. *Acta Kinesiologiae Universitatis Tartuensis* 2012; 18: 111–118.
6. Bayar B, Erel S, Şimşek I, Sümer E, Bayar K. The effects of taping and foot exercises on patients with hallux valgus: a preliminary study. *Turk J Med Sci*, 2011; 41 (3): 403-409.
7. Bek N, Kurklu B. Comparison of different conservative treatment approaches in patients with hallux valgus. *Artroplastik Artroskopik Cerrahi* 2002; 13: 90–93. (in het Turks)
8. Brantingham James W, Sioban Guiry, Heidi H. Kretzmann, Victoria J. Kite en Gary Globe. A pilot study of the efficacy of a conservative chiropractic protocol using graded mobilization and ice



- in the treatment of symptomatic hallux abductovalgus bunions. Clinical Chiropractic Volume 8, Issue 3, September 2005, Pages 117-13
9. Bechheim Maria. Vorfussprobleme und Fusstraining
 10. Becking-Linthorst L., Pijnloos bewegen begint bij de voeten. Een praktische gids op basis van de bewegingsanalyse van Rudolf Laban en de therapie van Mida Schutte. Boekengilde 2014
 11. Bond Mary. Your body mandala. MCP Books 2018
 12. Bond Mary. Balancing your body. Healing Arts Press Rochester Vermont 1993
 13. Bourdiol R.J. Pied et Statique. Maisonneuve 1980
 14. Bowman, Katy 2011, Every woman's guide to foot pain relief, Benbella.
 15. Bowman, Katy. 2e druk. Whole Body Barefoot. Propriometricspress.com, 2015
 16. Brüggemann Gert-Peter, Wolfgang Potthast, Björn Braunstein en Anja Niehoff, *Effect of increased mechanical stimuli on foot muscles functional capacity*; ISB XXth Congress - ASB 29th Annual Meeting July 31 - August 5, Cleveland, Ohio, 2005
 17. Brukner & Khan's Clinical Sports Medicine. Nederlandse bewerking door Hans Tol en Robert-Jan Vos. Arko Sports Media. Nieuwegein. 2016. Voetorthesen pp 129-133
 18. Brukner & Khan's Clinical Sports Medicine. Nederlandse bewerking door Hans Tol en Robert-Jan Vos. Arko Sports Media. Nieuwegein. 2016. Sportuitrusting pp. 167 – 170 Klinisch onderzoek van schoeisel – footwear assessment tool pp. 126-129
 19. Busquet L., Las cadenas musculares. Editions Frison Roche 2006
 20. Campbell, Rolian , Daniel E. Lieberman, Joseph Hamill, John W. Scott en William Werbel, *Walking, running and the evolution of short toes in humans*; The Journal of Experimental Biology 212, 713-721, 2009
 21. Cha YH, Kim SJ, Lee KH, Kwon JY, Kim DH, Seo A, et al. Designing personalized toe spreaders for hallux valgus with three-dimensional scanning and printing. J Biomed Eng Biosci. 2018;5:1–6.
 22. Chadchavalpanichaya, Navaporn, Voraluck Prakotmongkol, Nattapong Polhan, Pitchaya Rayothee, Sirirat Seng-la. Effectiveness of the custom-mold room temperature vulcanizing silicone toe separator on hallux valgus: A prospective, randomized single-blinded controlled trial. Prosthet Orthot Int. 2018 Apr;42(2):163-170. doi: 10.1177/0309364617698518. Epub 2017 Mar 20.
 23. Chopra S, Moerenhout K, Crevoisier X. Characterization of gait in female patients with moderate to severe hallux valgus deformity. Clin Biomech (Bristol, Avon). 2015 Jul;30(6):629-35.
 24. D'Amico Joseph C. Understanding the First Ray. ORTHOTICS & BIOMECHANICS SEPTEMBER 2016 , PODIATRY MANAGEMENT
 25. D'Aout, K., T.C. Pataky , D. De Clercq & P. Aerts, 2009, The effects of habitual footwear use: foot shape and function in native barefoot walkers , Footwear Science, 1:2, 81-94
 26. Diagnosis and Treatment of Forefoot Disorders. Section 1: Digital Deformities. The guideline was developed by the Clinical Practice Guideline Forefoot Disorders Panel of the American College of Foot and Ankle Surgeons (2009). THE JOURNAL OF FOOT & ANKLE SURGERY. VOLUME 48, NUMBER 2, MARCH/APRIL 2009
 27. Deydre S. Teyhen, JOSPT PERSPECTIVES FOR PATIENTS Bunion Strengthening Foot Muscles to Reduce Pain and Improve Mobility. Orthop Sports Phys Ther 2016;46(7):606.
 28. Earls James & Thomas Myers. Handboek fascial release therapie Lotus Publishing 2015
 29. Egmond en Schuitemaker. Extremiteten Bohn Stafleu van Loghum 2019

30. Echarri, J.J. en Forriol, F., 2003. The development in footprint morphology in 1851 Congolese children from urban and rural areas, and the relationship between this and wearing shoes. *Journal of Pediatric Orthopaedics B*, 12, 141-146
31. Esculier JF, Dubois B, Clermont E, Dionne E, Leblond J, Roy JS. A consensus definition and rating scale for minimalist shoes. *Journal of Foot and Ankle Research* 2015; 8:42.
32. Evans, A.M., Rome, K., A Cochrane review of the evidence for non-surgical interventions for flexible pediatric flat feet, *Eur J Phys Rehabil Med*, 2011: 47, 69-89
33. Feldenkrais Moshe. *Bewustworden door bewegen De Vrieseborch Haarlem* 1997
34. Franklin S et al, 2015. Review: Barefoot vs common footwear: A systematic review of the kinematic, kinetic and muscle activity differences during walking. *Gait Posture*. 2015 Sep;42(3):230-9
35. Fysio Physics Opleidingen. *Cursus Therapeutisch Tappen (Easy Taping Methode)*. 2 dagen, voorjaar 2014. Ijsselstein
36. Fysio Physics Opleidingen. *Cursus Orthopedische Revalidatie volgens de 4xT methode*. 2014-2015. Ijsselstein
37. Garrow AP, Papageorgiou A, Silman AJ, Thomas E, Jayson MI, Macfarlane GJ: The grading of hallux valgus. The Manchester Scale. *J Am Podiatr Med Assoc* 2001, 91:74-78.
38. Glasoe Ward M., David J. Nuckley and Paula M. Ludewig, A Theoretical Biomechanical Perspective. *Hallux Valgus and the First Metatarsal Arch Segment*. *PHYS THER*. 2010; 90:110-120.
39. Glasoe Ward M., Treatment of Progressive First MTP Hallux Valgus Deformity: A Biomechanically-Based Muscle Strengthening Approach. *Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy* 46(7):1-30 · June 2016
40. Goldmann Jan-Peter, Wolfgang Potthast, Gert-Peter Brüggemann. Athletic training with minimal footwear strengthens toe flexor muscles, *Footwear Science*, 2013: 5:1, 19-25
41. Gooding TM, Feger MA, Hart JM, Hertel J. Intrinsic Foot Muscle Activation During Specific Exercises: A T2 Time Magnetic Resonance Imaging Study. *J Athl Train*. 2016 Aug;51(8):644-650. Epub 2016 Oct
42. Goonetilleke R.S. *The science of footwear*. CRC Press Taylor & Francis Group. Boca Raton, FL, USA. 2013
43. Gould N, Moreland M, Alvarez R, Trevino, Fenwick J., 1989, Development of the child's arch. *Foot Ankle*; 9:241-245
44. Gur G1, Ozkal O1, Dilek B2, Aksoy S3, Bek N1, Yakut Y4. *Foot Ankle Int*. 2016 Dec 1. Effects of Corrective Taping on Balance and Gait in Patients With Hallux Valgus.
45. Hall Helen. *Even with your shoes on*. Soap Box Books 2018
46. Hashimoto T, Sakuraba K. Assessment of Effective Ankle Joint Positioning in Strength Training for Intrinsic Foot Flexor Muscles: A Comparison of Intrinsic Foot Flexor Muscle Activity in a Position Intermediate to Plantar and Dorsiflexion with that in Maximum Plantar Flexion Using Needle Electromyography. *J Phys Ther Sci*. 2014 Mar; 26(3): 451-454.
47. Hashimoto, Takayuki, Keishoku Sakuraba. Strength Training for the Intrinsic Flexor Muscles of the Foot: Effects on Muscle Strength, the Foot Arch, and Dynamic Parameters Before and After the Training, *J. Phys. Ther. Sci*. 2014: 26: 373-376
48. Heo, Hyo-Jin, Young-Mi Koo, Won-Gyu Yoo. Comparison of Selective Activation of the Abductor Hallucis during Various Exercises, *Journal of Physical Therapy Science*, 2011: 23:6, 915-918



49. Hochlenert. Diabetic Foot Syndrome. Springer International Publishing AG, part of Springer Nature 2018
50. Hopson MM, McPoil TG, Cornwall MW, Motion of the first metatarsophalangeal joint. Reliability and validity of four measurement techniques. J Am Podiatr Med Assoc. 1995 Apr;85(4):198-204 Howell. The barefoot book. Hunter House Publishers 2010
51. Hyo-Jin Heo en Duk-Hyun An, *The Effect of an Inclined Ankle on the Activation of the Abductor Hallucis Muscle during Short Foot Exercise*; J. Phys. Ther. Sci. 26: 619–620, 2014
52. Hylton B Menz, Mohammad R Fotoohabadi, Elin Wee and Martin J Spink, Validity of self-assessment of hallux valgus using the Manchester scale, BMC Musculoskeletal Disorders 2010 11:215
53. Iida M, Basmajian JV: Electromyography of hallux valgus. Clin Orthop Relat Res 1974, 101:220–224.
54. Incel AN, Genc H, Erdem HR, Yorgancioglu ZR: Muscle imbalance in hallux valgus: an electromyographic study. Am J Phys Med Rehabil 2003, 82:345–349.
55. Jitka Kozáková, Miroslav Janura, Zdeněk Svoboda, Milan Elfmark, Miloslav Klugar. The influence of hallux valgus on pelvis and lower extremity movement during gait. Acta Univ. Palacki. Olomuc., Gymn. 2011, vol. 41, no. 4 49
56. Jung, Do-Young, Eun-Kyung Koh, Oh-Yun Kwon. Effect of foot orthoses and short-foot exercise on the cross-sectional area of the abductor hallucis muscle in subjects with pes planus: A randomized controlled trial, Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation, 2011: 24, 225-231
57. Jung Do-Young, Moon-Hwan Kim, Eun-Kyung Koh, Oh-Yun Kwon, Heon-Seock Cynn en Won-Hwee Lee, *A comparison in the muscle activity of the abductor hallucis and the medial longitudinal arch angle during toe curl and short foot exercises*; Physical Therapy in Sport, Volume 12, Issue 1, February 2011b, Pages 30–35
58. Karabicak GO, Bek N, Tiftikci U. J Manipulative Physiol Ther. 2015 Oct;38(8):564-71. Short-Term Effects of Kinesiotaping on Pain and Joint Alignment in Conservative Treatment of Hallux Valgus.
59. Kaya D, Atay OA, Callaghan MJ, Cil A, Çağlar O, Citaker S, Yuksel I, Doral MN. Hallux valgus in patients with patellofemoral pain syndrome. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc. 2009 Nov;17(11):1364-7 Epub 2009 Mar 24.
60. Kelly L.A., G. Lichtwark en A.G. Cresswell, *Active regulation of longitudinal arch compression and recoil during walking and running*. J R Soc Interface. 2015 Jan 6;12(102)
61. Kennisinstituut van Medisch Specialisten / De Nederlandse Orthopaedische Vereniging. Richtlijn Hallux Valgus © 2012 – 2017. Richtlijnen database; 2015.
62. Kim, M.H., O.Y. Kwon, S.H. Kim, D.Y. Jung. Comparison of muscle activities of abductor hallucis and adductor hallucis between the short foot and toe-spread-out exercises in subjects with mild hallux valgus, J Back Musculoskelet Rehabil, 2013: 26, 163-8
63. Köhler, B. en H. Reber, 2006, Kinder machen Fußgymnastik, 6^e druk, Thieme, Stuttgart
64. Kurup, H.V., C.I.M. Clark, R.K. Dega, 2012, Footwear and orthopaedics, Foot Ankle Surg., 18(2):79-83
65. Larsen, C. Füße in guten Händen. 3^e druk. Thieme, 2014
66. Larsen, C., B. Meier, G. Wickihalter, 2007. Gesunde Füße für Ihr Kind – Alles über Senkfüße & Co – das Beste aus der Kinderfußschule, 3^e druk, Trias Verlag,

67. Latey, Penelope J , Joshua Burns, Claire Hiller, Elizabeth J Nightingale. Relationship between intrinsic foot muscle weakness and pain: a systematic review. From 4th Congress of the International Foot and Ankle Biomechanics (i-FAB) Community Busan, Korea. 8-11 April 2014 in: Journal of Foot and Ankle Research 2014, 7(Suppl 1):A51Lieberman, D.E., 2012, What we can learn about running from barefoot running: an evolutionary medical perspective. Exerc Sport Sci Rev. 40(2):63-72
68. Logan B.M. en R.T. Hutchings. McMinn's kleurenatlas van de anatomie van de voet en van de enkel. Bohn Stafleu van Loghum. Houten 2014, vierde druk.
69. Lythgo N, Wilson C, Galea M., 2009, Basic gait and symmetry measures for primary school-aged children and young adults whilst walking barefoot and with shoes. Gait Posture. Nov;30(4):502-6.
70. Mafart B., 2007, Hallux valgus in a historical French population: paleopathological study of 605 first metatarsal bones, Joint Bone Spine, Mar;74(2):166-70
71. Mahaffey R., S.C. Morrison, W.I. Drechsler en M.C. Cramp. Evaluation of multi-segmental kinematic modelling in the paediatric foot using three concurrent foot models. Journal of Foot and Ankle Research 2013, 6:43
72. Mays, S.A., 2005, Paleopathological study of hallux valgus. Am J Phys Anthropol; 126(2):139–49.
73. Menz HB1, Roddy E, Thomas E, Croft PR. Impact of hallux valgus severity on general and foot-specific health-related quality of life. Arthritis Care Res (Hoboken). 2011 Mar;63(3):396-404. doi: 10.1002/acr.20396. Epub 2010 Nov 15.
74. McKeon, Patrick O, Jay Hertel, Dennis Bramble, Irene Davis. The foot core system: a new paradigm for understanding intrinsic foot muscle function, Br J Sports Med., 2015: 49, 290
75. Moon-Hwan Kim, Chung-Hwi Yi, Jong-Hyuck Weon, Heon-Seock Cynn, Do-Young Jung, Oh-Yun Kwon. Effect of toe-spread-out exercise on hallux valgus angle and cross-sectional area of abductor hallucis muscle in subjects with hallux valgus; J. Phys. Ther. Sci. 27: 1019–1022, 2
76. Morio C, Lake MJ, Gueguen N, Rao G, Baly L., 2009, The influence of footwear on foot motion during walking and running. J Biomech. Sep 18;42(13):2081-8,
77. Moree JJ. Dynamiek van het menselijk bindweefsel. Bohn Stafleu van Loghum. 2014
78. Mortka, Kamila, MSc, Przemysław Lisiński, MD, PhD, Hallux valgus—a case for a physiotherapist or only for a surgeon? Literature review, J. Phys. Ther. Sci.27: 3303–3307, 2015
79. Mueller Divo. Train your fascia tone your body Meyer & Meyer Sport 2017
80. Mulligan, Edward P. en Patrick G., *Cook Effect of plantar intrinsic muscle training on medial longitudinal arch morphology and dynamic function*; Manual Therapy 18 (2013) 425-430
81. Myers T. Dynamic Ligaments. Re-visioning the Fascia as a Body-Wide Regulatory System. Massage Magazine Maart 2011 pp.58-62
82. Nester C., R.K. Jones, A. Liu, D. Howarda, A. Lundberg, A. Arndt, P. Lundgren, A. Stacoffd, P. Wolf. Foot kinematics during walking measured using bone and surface mounted markers. Journal of Biomechanics 40 (2007) 3412–3423
83. Nester C.J. Lessons from dynamic cadaver and invasive bone pin studies: do we know how the foot really moves during gait? Journal of Foot and Ankle Research 2009, 2:18
84. Nicolopoulos C.S., B.W. Scott, P.V. Giannoudis. Biomechanical basis of foot orthotic prescription. Current Orthopaedics (2000) 14, 464–469
85. Nix S, Smith M, Vicenzino B: Prevalence of hallux valgus in the general population: a systematic review and meta-analysis. J Foot Ankle Res, 2010, 3: 21.



86. Nix, S.E., B.T. Vicenzino, N.J. Collins, M.D. Smith Review; Characteristics of foot structure and footwear associated with hallux valgus: a systematic review, *Osteoarthritis and Cartilage* 20 (2012) 1059 – 1074
87. Nix et al. Gait parameters associated with hallux valgus: a systematic review. *Journal of Foot and Ankle Research* 2013, 6:9
88. Owings, T.M. en G. Botek. Design of Insoles. In: Ravindra S. Goonetilleke. *The science of footwear*. CRC Press Taylor & Francis Group. Boca Raton, FL, USA. 2013 pp. 291-305
89. Ozguclu E, Kilic E, Kaymak B. A knee osteoarthritis connected with hallux valgus-related pes planus. *J Biomech.* 2008;41:3523–3524.
90. Page P., F. Clare, R. Lardner. *Assessment and Treatment of Muscle Imbalance. The Janda Approach.* Human Kinetics, 2010
91. Perera, A.M., FRCS(Orth), Lyndon Mason, MRCS(Eng), and M.M. Stephens, *Current Concepts Review, The Pathogenesis of Hallux Valgus, FRCSI, 2011 BY THE JOURNAL OF BONE AND JOINT SURGERY, INCORPORATED*
92. Piqué-Vidal Carlos en Joan Vila (2009), A geometric analysis of hallux valgus: correlation with clinical assessment of severity, 14 May 2009, *Journal of Foot and Ankle Research* 2009, 2:15 doi:10.1186/1757-1146-2-15
93. Pijnappel Harry, 2009. *Handboek Medical Taping Concept.* Antilope printing N.V.
94. Radzimski AO, Mündermann A, Sole G, 2012, Effect of footwear on the external knee adduction moment - A systematic review. *Knee.*, Jun;19(3):163-75.
95. Rao, U.B., en Joseph, B. 1992, The influence of footwear on the prevalence of flat foot. A survey of 2300 children. *J Bone Joint Surg Br*; 74(4):525–7.
96. Riccio, I, F. Gimigliano, R. Gimigliano, G. Porpora, G. Iolascon, 2009, Rehabilitative treatment in flexible flatfoot: a perspective cohort study. *Chir Organi Mov.* Dec;93(3):101-7.
97. Richter P, E. Hebgen *Trigger Points and Muscle Chains in osteopathy.* Thieme 2009
98. Rolf, I. *Rolfing. Reestablishing the natural alignment and structural integration of the human body for vitality and well-being.* Healing Arts Press. 1989
99. Rossi, W.A. , 1999, “Why Shoes Make ‘Normal’ Gait Impossible.” *Podiatry Management.* March.
100. Rossi, W.A., 2001, “Footwear: The Primary Cause of Foot Disorders.” *Podiatry Management.* February.
101. Rossi, W.A. , 2001, “Fashion and Foot Deformation.” *Podiatry Management.* October.
102. Sachithanandam V, Joseph B., 1995, The influence of footwear on the prevalence of flat foot. A survey of 1846 skeletally mature persons. *J Bone Joint Surg Br*; 77(2):254–7.
103. Saeki, Junya, RPT, Michio Tojima, RPT, Suguru Torii, MD. Clarification of functional differences between the hallux and lesser toes during the single leg stance: immediate effects of conditioning contraction of the toe plantar flexion muscles. *J. Phys. Ther. Sci.* 27: 2701–2704, 2015
104. Schleip R. *Fascia in Sport and Movement.* Handspring Publishers. 2007
105. Schleip R. *Cursus Fascial Fitness Intro Course.* 6-7 February 2016. Amsterdam
106. Schünke M., E. Schulte en U. Schumacher. *Anatomische Atlas Prometheus 1 - Algemene anatomie en bewegingsapparaat.* Springer Media B.V. 2005
107. Shakoorn, Block JA. 2006, Walking barefoot decreases loading on the lower extremity joints in knee osteoarthritis. *Arthritis Rheum.*; 54:2923–2927.

108. Shakoor N, Lidtke RH, Sengupta M, Fogg LF, Block JA, 2008: Effects of specialized footwear on joint loads in osteoarthritis of the knee. *Arthritis Rheum* 59(9):1214–1220.
109. Shakoor N, Sengupta M, Foucher KC, Wimmer MA, Fogg LF, Block JA, 2010, The effects of common footwear on joint loading in osteoarthritis of the knee. *Arthritis Care Res (Hoboken)*, 62(7):917–923.
110. Shine, I. B., 1965, Incidence of Hallux Valgus in a Partially Shoe-Wearing Community, *British Medical Journal*. June
111. Sijmonsma. Medical Taping Concept. Verhaag Drukkerij BV 2009
112. Soysa Achini, Claire Hiller, Kathryn Refshauge en Joshua Burns, *Importance and challenges of measuring intrinsic foot muscle strength*; *Journal of Foot and Ankle Research* 2012, 5:29
113. Staheli, LT., 1991, Shoes for children: a review. *Pediatrics*. Aug;88(2):371-5.
114. Steinberg N, Finestone A, Noff M, et al. Relationship between lower extremity alignment and hallux valgus in women. *Foot Ankle Int.* 2013;34:824–831.
115. Struyf-Denys G. De spier- en gewrichtskettingen. E. Guyot 1987
116. Sulowska I, Oleksy Ł, Mika A, Bylina D, Softan J (2016) The Influence of Plantar Short Foot Muscle Exercises on Foot Posture and Fundamental Movement Patterns in Long-Distance Runners, a Non-Randomized, Non-Blinded Clinical Trial. *PLoS ONE* 11(6): e0157917. doi:10.1371/journal.pone.0157917
117. Walther M., D.Herold, A. Sinderhauf, R. Morrison, Children sport shoes—A systematic review of current literature, *Foot and Ankle Surgery* 14 (2008) 180–189
118. Ward G. What the Foot? Soap Box Books 2013
119. Ward G. en C. Sriitharan. The Flow Motion Model. Cursus Lissabon. 14-20 oktober 2018
120. Wegener, C., A. E. Hunt, B. Vanwanseele, J. Burns, R.M. Smith, 2011, Effect of children's shoes on gait: a systematic review and meta-analysis. *Journal of Foot and Ankle Research*, 4:3
121. Wenger DR, Mauldin D, Speck G, Morgan D, Lieber RL. Corrective shoes as treatment for flexible flatfoot in infants and children. *J Bone Joint Surg.* 1989;71A:800-810
122. Werd, M.B. en Knight E.L. Athletic footwear and orthoses in sports medicine. Springer.
123. Wolf P. In-vivo-Kinematik: Was im Innern des Fusses tatsächlich passiert in: *Ars Medici Sonderheft* p. 17-18. Jaartal?
124. Wolf S, Simon J, Patikas D, Schuster W, Armbrust P, Döderlein L., 2008, Foot motion in children shoes: a comparison of barefoot walking with shod walking in conventional and flexible shoes. *Gait & Posture* Volume 27, Issue 1, Pages 51-59.
125. Wong YS: Influence of the abductor hallucis muscle on the medial arch of the foot: a kinematic and anatomical cadaver study. *Foot Ankle Int* 2007, 28:617–620.
126. Young-Mi Goo, Hyo-Jin Heo, Duk-Hyun An, *EMG Activity of the Abductor Hallucis Muscle during Foot Arch Exercises Using Different Weight Bearing Postures*; *J. Phys. Ther. Sci.* 26: 1635–1636, 2014
127. Zelik, K.E. V. La Scaleia V, Y.P. Ivanenko en F. Lacquaniti, *Coordination of intrinsic and extrinsic foot muscles during walking*. *Eur J Appl Physiol.* 2014 Nov 25.
128. Zipfel B., en L.R. Berger, 2007, Shod versus unshod: The emergence of forefoot pathology in modern humans?, *The Foot* 17, p. 205–213