

Wetenschap bij Hallux Valgus

Risicofactoren

Veel studie is gedaan naar de verschillen in voetmorfologie tussen volwassenen die altijd op schoenen hebben gelopen met en zonder hallux valgus. Tabel 1 laat zien welke intrinsieke en extrinsieke factoren zijn/worden onderzocht.

Tabel 1 Wetenschappelijke onderzochten potentiële Intrinsieke en Extrinsieke Factoren (Perera et al, 2011).

Extrinsieke factoren	Intrinsieke factoren
Hoge hakken Smalle schoenen Overmatige gewicht dragend	Erfelijkheid Ligament laxiteit Metatarsus primus varus Geslacht Leeftijd Metarsale formule Metatarsaal morfologie (Vorm van kopje en/of basis) Pes planus Functionele hallux limitus 1 ^e straal hypermobiliteit Verkorte Achillespees

Van geen van de genoemde risicofactoren is een direct verband aangetoond met het vormen van een hallux valgus. De conclusie is vooral dat de ontwikkeling van een hallux valgus meestal samenhangt met een combinatie van op elkaar inwerkende genoemde factoren. Pronatie van de voorvoet, een hypermobile 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. Erfelijkheid en geslacht kunnen een rol spelen, maar ook de lengte van metatarsale I t.o.v. metatarsale II speelt een rol, evenals het type ronding van kopje metatarsale 1 en metatarsus primus varus. Deze factoren lijken de gevoeligheid voor 1^e straal hypermobiliteit, pes planus en ligament laxiteit te beïnvloeden (Perera et al, 2011; Nix et al 2010).

Wetenschappers (Perera et al, 2011; D'Amico, 2009; Glasoe, 2016) suggereren vanuit de voetbiomechanica dat het goed functioneren van de eerste straal een voorwaarde is om het MTP-1 gewricht stabiel te houden en de ontwikkeling van een hallux valgus te voorkomen. Wat vaststaat is dat de grote teen risico loopt als de belasting op de mediale zijde toeneemt (Perera et al, 2011). De ontwikkeling van een hallux valgus lijkt dus samen te hangen met een combinatie van op elkaar inwerkende genoemde factoren met een spierdisbalans tussen de m. Abductor- en m. Adductor hallucis als gevolg (Incel et al. (2003); Perera et al. (2011); Glasoe et al. (2016)).

Opmerkelijk is wel dat de prevalentie van een hallux valgus onder ongeschoeide populaties slechts 1-2% is (D'Aout et al, 2009). In een ander onderzoeksveld, waarbij gekeken wordt naar verschillen tussen geschoeide en ongeschoeide populaties, laten studies onder volwassenen duidelijk zien dat de hallux valgus groter is bij geschoeide populaties (Shine 1965; Mays, 2005; Mafart, 2007; Nix et al, 2012; Shu et al 2015; Ditmarr et al, 2021). Bij kinderen en jongvolwassenen spreken de uitkomsten van studies elkaar tegen. Er zijn studies waaruit

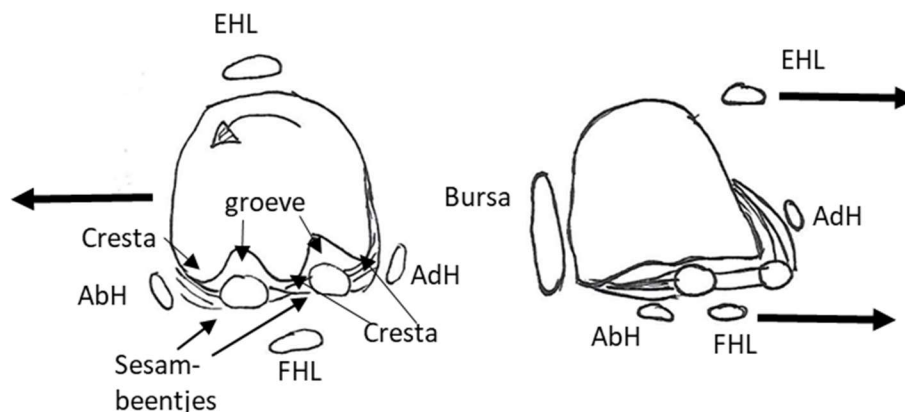


blijkt dat hoe meer de schoenen te klein zijn hoe groter de hallux valgus hoek (Klein et al, 2009). Maar er is ook onderzoek waarin juist de blootvoets groep een grotere hallux valgus had dan de ongeschoeide groep (Hollander et al, 2017).

Proces HV-vorming

Een hallux valgus ontwikkelt zich geleidelijk als gevolg van verschillende mechanismen die elkaar beïnvloeden en gelijktijdig kunnen voorkomen (Perera et al, 2011).

- Over het algemeen begint het proces van hallux valgus vorming als het MTP-1 gewricht niet (meer) stabiel is.
- Het kopje van metatarsale I beweegt naar mediaal weg van de metatarsale 2. Door deze beweging kunnen de pezen van de m. flexor hallucis brevis en longus de sesambeentjes onvoldoende in de groeve houden en het kopje van de metatarsale I glijdt als het ware van de sesambeentjes af (afbeelding 1).
- De proximale falanx van de hallux valgiseert door de inwerkende trekkraft van het diepe transversale ligament (via de plantaire plaat) en de pees van de m. adductor hallucis, die beide aanhechten aan de laterale zijde van de basis van de proximale falanx.
- De pezen van de m. extensor hallucis longus en m. flexor hallucis longus lopen niet meer recht respectievelijk over en onder het kopje van metatarsale 1 en de hallux, maar erlangs (zie afbeelding 2). Hierdoor wordt de translatie naar mediaal van het kopje van de metatarsale 1 en valgisering van de hallux versterkt. Dit is mede de oorzaak van het progressieve karakter van een hallux valgus.
- Normaliter houdt de m. abductor hallucis longus valgisering van de proximale falanx tegen, maar omdat door de valgusstand de mediale/plantair gelegen aanhechting van deze spier meer naar plantair en lateraal komt te liggen, functioneert de m. abductor hallucis longus niet meer als abductor maar als een pronator van de hallux.



Afbeelding 1: Links structuren van een stabiel MTP-1 gewricht; rechts van een MTP-1 gewricht bij een hallux valgus aan de linkervoet – frontaal aangezicht. Pijlen geven beweegrichting van structuur aan bij een hallux valgus.



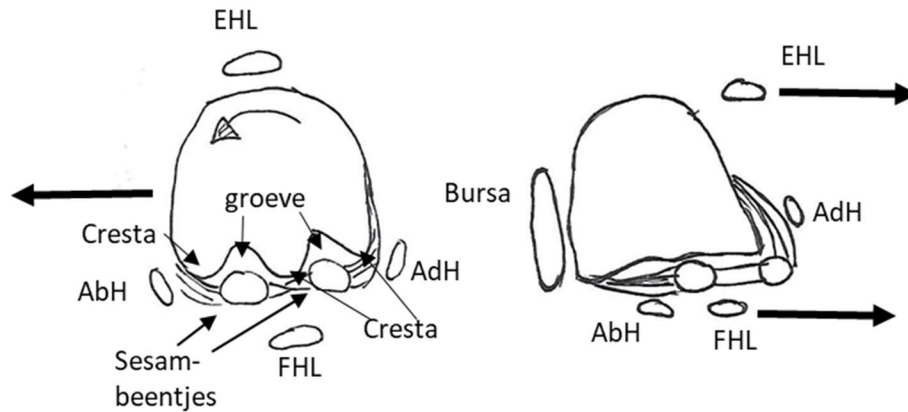
Afbeelding 2: Versterkende effecten van m. Flexor en Extensor hallucis longus op hallux valgus vorming

Het MTP-1 gewricht

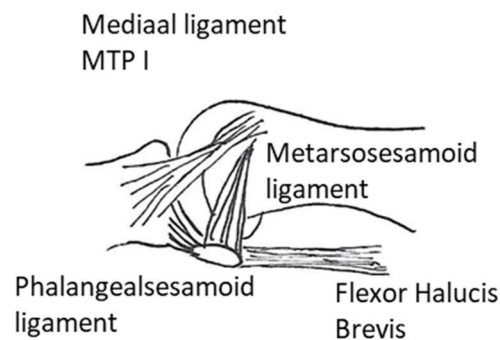
Het MTP-1 gewricht is de locatie waar de hallux valgus zich manifesteert. De gewrichtsvlakken worden gevormd door het distale uiteinde van de os metatarsale en het proximale uiteinde van de eerste phalanx van de grote teen. Aan de plantaire zijde van de kop van de metatarsale 1 bevinden zich twee sesambeentjes die zijn gesitueerd in de pezen van de tweekoppige m. Flexor hallucis brevis (FHB) (zie afbeelding 3). De pezen met de sesambeentjes loopt ter hoogte van het MTP-1 gewricht door een groeve. De randen van deze groeve worden aangeduid als crista. Mediaal van MTP-1 gewricht ligt een bursa.

Het MTP-1 gewricht ontleent zijn mediale en laterale stabiliteit alleen aan passieve structuren: het kapsel, de sesambeentjes en ligamenten (Perera et al, 2011). Deze ligamenten zijn het mediaal ligament MTP 1, metarso-sesamoid ligament en phalanx-sesamoid ligament (zie afbeelding 4). De metatarsalen zijn met elkaar verbonden middels het transversale intermetatarsale ligament, waardoor ze samen één functionele eenheid vormen. Rond de MTP-gewrichten worden de weke delen versterkt door fibrocartilagineuze plantaire platen. De plantaire plaat is een breed lintachtige schijf, stevig maar flexibel, met een trapeziumachtige vorm. De origo van de plantaire plaat is het periost van de schacht van de metatarsalen. Zijn insertie zit stevig en direct plantair aan het bot van de proximale phalanxen met uitwaaijende longitudinale en onderling verweven collagene bundels met de aangrenzende tenen. De plantaire plaat functioneert als aanhechtingspunt voor pezen en ligamenten. Zo hecht het transversale intermetatarsale ligament aan de mediale en laterale zijde van de plantaire plaat. De pezen van mm. Flexor digitorum longus en brevis liggen in een peesschede plantair van de plantaire plaat.

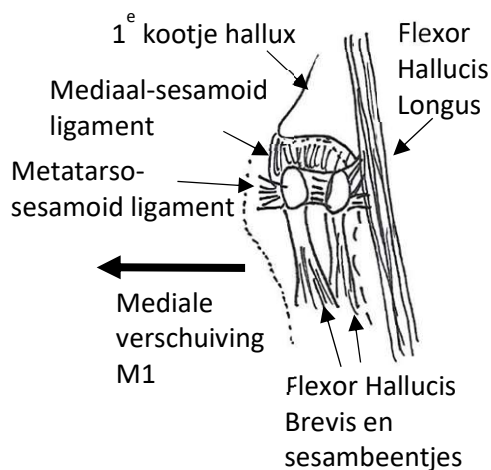
Spiere die het MTP-1 gewricht passeren zijn plantair de m. Flexor hallucis longus (FHL) en brevis, dorsaal: de m. Extensor hallucis longus (EHL), mediaal de m. Abductor hallucis (AbH), en lateraal de m. Adductor hallucis (AdH) (zie Afbeelding 5). Deze spieren hebben op indirecte wijze ook invloed op de stabiliteit van het MTP-1 gewricht.



Afbeelding 4: Links structuren van een stabiel MTP-1 gewricht; rechts van een MTP-1 gewricht bij een hallux valgus – frontaal aangezicht



Afbeelding 5. Anatomie van het MTP-1-gewricht – mediaal aangezicht.



Afbeelding 6: structuren plantair gezien van een MTP-I gewricht bij een hallux valgus

Relatie voet en keten: impact van een hallux valgus op de bewegingsketen

Een disfunctionerend MTP-1 gewricht kan tot overbelasting van een ander segment in de bewegingsketen leiden en invloed hebben op het bewegingspatroon (Kozáková et al, 2011). Het is mogelijk dat iemand met een hallux valgus geen pijn heeft aan de grote teen, maar wel pijnklachten heeft aan de enkel, knie, heup. Aangetoond is een verhoogde aanwezigheid van gonartrose (Ozguclu 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 intensiever de pijn in knie, heup of lage rug voorkwam (Menz et al, 2011). Hoe precies de relatie is tussen kniepijn en hallux valgus is nog onduidelijk. Endorotatie stand in de heup en de Q-hoek als maat voor de tibiofemorale uitlijning, bleken wel groter in een onderzoeksgroep met hallux valgus in vergelijking met een gezonde populatie (Steinberg et al, 2013).

Een hallux valgus leidt tot meer endorotatie van het BSG en hoe groter de hallux valgus hoek hoe meer valgisering van de knie (Stoneham et al. 2020). Alle bewegingen in de voetgewrichten zijn gekoppeld in 3 vlakken. Het functioneren van BSG en OSG is aan elkaar gekoppeld. Meer endorotatie in het BSG betekent ook meer endorotatie van de calcaneus. Bewegingen van de gewrichten is gekoppeld in 3 vlakken, maar wel met verschillende ROM per vlak. Meer endorotatie van het BSG gaat ook samen met meer eversie van de calcaneus.

Eversie van de calcaneus beïnvloedt de stand van het bekken (Khamis & Yizhar, 2007; Pinto et al., 2008; Tateuchi et al, 2011). Toename van de eversie van de calcaneus leidde tot significante toename van flexie van de heup, heup endorotatie, anterior tilt van het bekken en een hike van het bekken (wat een heupadductie geeft aan de standbeenzijde).

Tensegrity model en myofasciale ketens

Staan en gaan zijn beide extreem complexe taken voor het bewegingsapparaat, waarbij een complex samenspel optreedt binnen de articulaire keten, maar ook in de spier- en sensorische keten. Naar de werking van deze 3 ketens wordt veel (experimenteel) onderzoek gedaan.

Met betrekking tot de myofasciale ketens het volgende uit het boek Dynamiek van het menselijk Bindweefsel van J.J. de Morree. Het 'verbinden' van bindweefselvliezen overstijgt het lokaal aan elkaar bevestigen van weefsels. Als we fascia meer op waarde schatten, komen we tot een geïntegreerd bindweefselsysteem dat bepalend is voor onze lichaamsvorm en lichaamsbeweging. Wanneer er veel nadruk wordt gelegd op het integrerende karakter van bindweefsel in fascies, aponeurosen en pezen, dan ligt het voor de hand dat het zenuwstelsel ook spanningsveranderingen en mechanische vervorming in die structuren signaleert. Lichaamscoördinatie heeft informatie nodig over spanningsverdeling in de totale tensegrity en niet slechts in lokaal spier- of gewrichtsweefsel. In het bindweefsel continuüm is de elastische fascia thoracolumbalis in romp en bekken gekoppeld met de elastische componenten in heup, boven- en onderbeen en voet. Het optimale energiegebruik m.b.t. elastische structuren is niet alleen lokaal van nut, maar geldt voor grote bewegingsketens (J.J.de Morree, 2014).

In het review van Krause et al (2016) staat een mooi overzicht van wat er momenteel (moderate tot good bewijs) aangetoond is met experimentele studies wat betreft myofasciale ketens en het doorgeven van krachten. Onderzoeken van bekende fascia onderzoekers zoals Schleip, Huijing, Vleeming en van der Wal worden in dit artikel aangehaald.

Wilke et al. (2016) laten zien dat er goed bewijs is voor het bestaan van drie myofasciale ketens die Myers suggereerde: de superficial backline (SBL: plantar fascia, gastrocnemius, hamstrings, erector spinae); de back functional line (BFL: latissimus dorsi, contralateral gluteus maximus, vastus lateralis); en de front functional line (FFL: adductor longus, contralaterale rectus abdominis, pectoralis major).

Krause et al (2016) concluderen dat het huidige onderzoek laat zien dat krachten via de fascia kunnen worden doorgegeven. In elk geval voor de aangrenzende spieren, maar zeker ook verder. Krause et al (2016) schrijven dat de mogelijkheid van het doorgeven van krachten tussen spieren ertoe zou moeten leiden dat de gehele myofasciale keten in ogenschouw wordt genomen bij het onderzoek, de therapie en bij het oefenen. Zij pleiten ervoor bij overbelasting klachten niet op individuele structuren, spieren of gewrichten te focussen, maar een meer holistische diagnose en behandeling te hanteren. Echter, ze noemen ook drie punten van kritiek bij het vertalen van in vitro studies naar in vivo condities:

1. In de studies die waren opgenomen in het review was er een behoorlijke variatie in de hoeveelheid doorgegeven krachten.
2. Er is grote variatie in de gehanteerde onderzoeksmethode en onderzochte lichaamsdelen.
3. De manier van conserveren van kadaver proefpersonen heeft effect op het doorgeven van krachten via de fascia. Collageen weefsel raakt meer met elkaar verbonden.

Maar ondanks deze factoren stellen de onderzoekers dat de huidige resultaten implicaties hebben voor de klinische praktijk. Bijvoorbeeld, ROM van BSG lijkt beïnvloed te worden door

een voorwaartse positie van het hoofd (t.o.v. de thorax) (Hyong & Kim, 2012), een passieve hamstring stretch lijkt de ROM van de cervicale wervelkolom te doen toenemen (Hyong & Kang, 2013), zelf-myofasciale release van de plantaire fascia verbeterde de zit-en-kijk prestatie (Grieve et al. 2015), en de enkel ROM lijkt niet alleen te worden beïnvloed door de positie van de knie, maar ook van de heup (Mitchell et al. 2008). Deze bevindingen, stellen Krause et al, pleiten ervoor om de gehele myofasciale keten mee te nemen bij kracht-, conditie en flexibiliteitstraining.

Dus alhoewel nog niet precies duidelijk is welke myofasciale ketens er zijn en tot hoever krachten worden doorgegeven, geven fascia onderzoekers aan hier wel rekening mee te houden en al vast verder te kijken dan lokaal. Dit kan voor de therapeut waardevol zijn als de bestaande diagnostische en/of therapeutische aanpak geen of onvoldoende resultaat geeft.