



DE (ON)ZIN VAN SCHOENEN

Judith Haar



“Hoe kan het dragen van barefoot
schoeisel

– als non-chirurgische ingreep –
bijdragen aan het ontwikkelen en
verloop van hallux valgus klachten?”

DE (ON)ZIN VAN SCHOENEN

“Hoe kan het dragen van barefoot schoeisel – als non-chirurgische ingreep – bijdragen aan het ontwikkelen en verloop van hallux valgus klachten?”

Judith Haar
3026982
Biologie, voeding en gezondheid
Almere, 11 augustus 2022
Yolanda Maas

DISCLAIMER

Dit rapport is gemaakt door een student van Aeres Hogeschool als onderdeel van zijn/haar opleiding. Het is géén officiële publicatie van Aeres Hogeschool. Dit rapport geeft niet de visie of mening van Aeres Hogeschool weer. Aeres Hogeschool aanvaardt geen enkele aansprakelijkheid voor enige schade voortvloeiend uit het gebruik van de inhoud van dit rapport.

Voorwoord

Voor u ligt een literatuuronderzoek betreffende hoe het dragen van barefoot schoeisel – als non-chirurgische ingreep – kan bijdragen aan het ontwikkelen en verloop van hallux valgus klachten. Dit onderzoek is uitgevoerd als onderdeel van de afstudeerwerkzaamheden binnen de opleiding Biologie, Voeding en Gezondheid: het schrijven van de scriptie.

Mijn dank gaat uit naar iedereen die heeft bijgedragen aan (het tot stand komen van) dit onderzoek. Een speciaal woord van dank aan mijn afstudeerdocent Yolanda Maas, die met haar waardevolle kritische blik de uitvoering van dit onderzoek binnen de gestelde kaders van de opleiding mede mogelijk heeft gemaakt.

Een ander woord van dank gaat uit naar mijn klasgenoten, met name de studenten uit mijn afstudeerkring. We hebben informatie gedeeld en gebrainstormd om elkaar te ondersteunen in het proces.

Verder bedank ik graag Aeres Hogeschool voor de begeleiding gedurende mijn afstuderen, waaronder de scriptiewerkzaamheden.

Ik hoop dat u dit onderzoek met veel interesse leest en er mogelijk geïnspireerd door kan worden.

Judith Haar

Almere, 11 augustus 2022

Samenvatting

Inleiding

Hallux valgus is een voetafwijking waarbij de grote teen buitenproportioneel scheef naar binnen staat. Het is één van de meest voorkomende aandoeningen. Voor hallux valgus zijn meer dan honderd soorten operaties. De kosteneffectiviteit hiervan is laag, terwijl de zorgkosten oplopen. In 2022 is mede daarom een nieuwe richtlijn opgesteld voor de behandeling van hallux valgus, die meer gericht is op non-chirurgische ingrepen. Het dragen van verkeerd schoeisel is inmiddels een bekende oorzaak van hallux valgus. Daarom is de hoofdvraag *“Hoe kan het dragen van barefoot schoeisel – als non-chirurgische ingreep – bijdragen aan het ontwikkelen en verloop van hallux valgus klachten?”* opgesteld.

Methode

De hoofdvraag is beantwoord aan de hand van drie deelvragen betreffende (1) de relatie tussen barefoot schoeisel en hallux valgus, (2) de huidige non-chirurgische behandelmethoden voor hallux valgus en (3) de overeenkomsten en verschillen in het effect van deze behandelmethoden en het effect van barefoot schoeisel. Om de deelvragen te beantwoorden is middels vooraf bepaalde zoektermcombinaties systematisch literatuuronderzoek uitgevoerd met gebruik van de online databanken Scholar, Springer en Science Direct.

Resultaten

Barefoot schoeisel heeft hetzelfde effect als ortheses, pijnmedicatie en schoenaanpassingen op gebied van pijnreductie. Dit komt door de kenmerkende brede neus, dunne zool en flexibele vormgeving. De tenen schuren minder en drukplekken worden voorkomen.

Barefoot schoeisel, oefentherapie, dry needling en tapen zorgen voor een rechte uitlijning van het gewricht tussen de hallux en het eerste middenvoetsbeentje. Hierdoor vermindert de halluxhoek. Ortheses en schoenaanpassingen kunnen deze halluxhoek tevens verminderen. Van deze methoden kan enkel tapen de voetmorfologie niet blijvend veranderen.

Waar oefentherapie en ortheses de druk op de voet kunnen herverdelen, is dit nog niet bewezen voor barefoot schoeisel. Daarbij zijn ortheses gericht op het ondersteunen van de voetboog, terwijl het barefoot schoeisel de spieren in de voetboog zelf versterkt. De sensomotorische functie van de voet kan worden verbeterd door oefentherapie en barefoot schoeisel.

Conclusie en aanbevelingen

Barefoot schoeisel komt qua pasvorm overeen met de ruime pasvorm van orthopedisch schoeisel en qua effect met verschillende non-chirurgische behandelmethoden op gebied van pijnreductie, de uitlijning van het eerste middenvoetsbeentje ten opzichte van de grote teen, HVA-reductie, toename van mobiliteit en verbeterde sensomotorische functie van de voet. Echter moet voorafgaand aan het implementeren van barefoot schoeisel als behandelmethode voor hallux valgus eerst vervolgonderzoek komen naar de lange termijn effecten van barefoot schoeisel in zijn algemeenheid en als interventie voor hallux valgus, omdat het niet bekend is of dit schoeisel een ander mechanisme in het lichaam verstoort. Ook moet er onderzoek gedaan worden naar de ontvankelijkheid van barefoot schoeisel bij de patiëntendoelgroep en de mate waarin genetica een rol speelt bij het ontwikkelen van hallux valgus.

Abstract

Introduction

Hallux valgus is a foot deformity in which the big toe is disproportionately bent inwards. It is one of the most common conditions. To treat hallux valgus, there are more than a hundred different types of surgery, however, the cost-effectiveness of these is low, while healthcare costs are rising. In 2022, a new guideline was introduced for the treatment of hallux valgus, focusing on non-surgical interventions. Wearing the wrong footwear is a known cause of hallux valgus, hence this study focuses on the question "How can wearing barefoot footwear – as a non-surgical intervention – contribute to the development and progression of hallux valgus?"

Method

The research question was answered by three sub-questions concerning (1) the relationship between barefoot footwear and hallux valgus, (2) the current non-surgical treatment methods for hallux valgus, and (3) the similarities and differences in the effect of these treatment methods and the effect of barefoot footwear. An in-depth systematic literature study was performed by means of predetermined search term combinations using the online databases Scholar, Springer and Science Direct.

Results

Barefoot footwear seems to be as effective for pain reduction as orthotics, pain medication and shoe modifications. This is due to its distinctive wide toe, thin sole and flexible design. This reduces the rubbing of toes together and prevents pressure spots.

Barefoot footwear, exercise therapy, dry needling and taping cause a straighter alignment of the joint between the hallux and the first metatarsal. This reduces the hallux angle. Orthotics and shoe modifications can also reduce this hallux angle. Of these methods, only taping cannot permanently change the foot morphology.

Whereas exercise therapy and orthotics can redistribute the pressure on the foot, this has not yet been proven for barefoot footwear. In addition, orthotics focus on supporting the arch of the foot, while barefoot footwear strengthens the muscles in the arch itself. The sensorimotor function of the foot can be improved by exercise therapy and barefoot footwear.

Conclusion and recommendations

Barefoot footwear has the same (wide) fit as orthopaedic footwear and has a similar effect as several non-surgical treatment methods in the areas of pain reduction, the alignment of the first metatarsal in relation to the big toe, HVA-reduction, increased mobility and sensorimotor function. However, follow-up research should be conducted to examine the long-term effects of barefoot footwear in general and as an intervention for hallux valgus, because it is not known whether this footwear disrupts any other mechanism in the body. Research should also be conducted to determine the receptivity of barefoot footwear in the patients and the extent to which genetics play a role in the development of hallux valgus.

Inhoudsopgave

Samenvatting.....	4
Abstract	5
1. Inleiding	9
2. Methodologie	13
2.1 Databanken	13
2.2 Validiteit en betrouwbaarheid	13
2.3 Zoektermen	14
2.3.1 Te gebruiken zoektermen.....	14
2.3.2 Afbakening zoektermen	14
2.4 Selectieproces	15
2.5 Analyse	16
3. Resultaten.....	17
3.1 Stroomdiagram artikelen	17
3.2 Hallux valgus en barefoot schoeisel	17
3.2.1 Invloed schoeisel	18
3.2.2 Voetmorfologie	19
3.2.3 Belasting	19
3.3 Non-chirurgische behandelmethoden voor hallux valgus	20
3.3.1 Oefentherapie	21
3.3.2 Ortheses	21
3.3.3 Schoenaanpassingen	22
3.3.4 Dry needling	23
3.3.5 Pijnmedicatie	23
3.4 Overeenkomsten en verschillen effect barefoot schoeisel en non-chirurgische behandelmethoden hallux valgus	24
3.4.1 Effect oefentherapie.....	25
3.4.2 Effect ortheses.....	26
3.4.3 Effect schoenaanpassingen	27
3.4.4 Effect dry needling.....	27
3.4.5 Effect pijnmedicatie.....	28
3.4.6 Effect barefoot/minimalistisch schoeisel	28
3.4.7 Overeenkomsten en verschillen effect barefoot/minimalistisch schoeisel en non-chirurgische behandelmethoden	28
4. Discussie	31
4.1 Hallux valgus en barefoot schoeisel	31
4.2 Non-chirurgische behandelmethoden hallux valgus.....	31

4.3 Overeenkomsten en verschillen effect barefoot schoeisel en non-chirurgische behandelmethoden hallux valgus?	32
4.4 Methode	32
4.5 Reikwijdte van de resultaten	33
5. Conclusies en aanbevelingen	34
5.1 Conclusies	34
5.1.1 Antwoord deelvragen	34
5.1.2 Antwoord hoofdvraag	35
5.1.3 Relevantie	35
5.2 Aanbevelingen	35
Literatuurlijst	36
Bijlage I – de CRAPMAP checklist	42

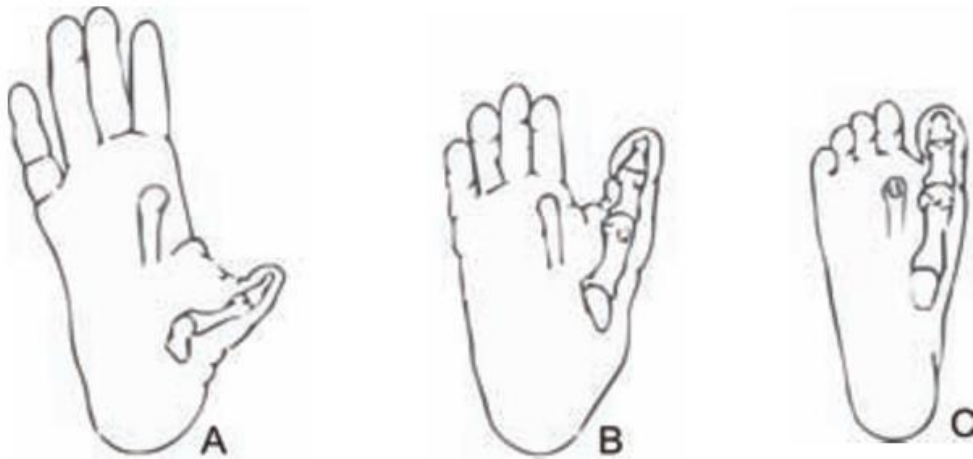
Woordenlijst

Woord	Betekenis
Curatief	Curatief betekent genezend.
Hallux	De hallux is de grote teen.
Halluxhoek (HVA)	De hoek tussen de as van de hallux en het eerste middenvoetsbeentje is de halluxhoek. HVA is het acroniem van het Engelse hallux valgus angle.
Intermetatarsale hoek (IMA)	De intermetatarsale hoek (IMA) is de ruimte tussen het eerste en het tweede middenvoetsbeentje. IMA is het acroniem van het Engelse intermetatarsal angle.
Metatarsalgie	Metatarsus betekent 'middenvoet' in het latijn. Metatarsalgie duidt het hebben van pijn aan de onderkant van de voorvoet aan.
Mismatchtheorie	Een evolutionaire mismatch is een door evolutie verworven eigenschap die ooit voordelig of neutraal was voor een organisme. Na veranderingen van de omstandigheden of de omgeving heeft deze eigenschap echter een nadelige uitwerking kregen. De evolutionaire adaptatiesnelheid van de organismen is dan niet even snel als de snelheid van de veranderingen in de leefomgeving.
Morfologie	De vorm of structuur van een (deel) van een organisme.
MTP-1-gewricht	Het gewricht dat het eerste middenvoetsbeentje met de hallux verbindt.
Primaire preventie	Activiteiten die bepaalde gezondheidsproblemen, ziektes of ongevallen bij gezonde mensen voorkomen.
Secundaire preventie	Vorm van preventie die er voor zorgt dat een ziekte eerder kan worden behandeld, zodat deze eerder geneest of niet erger wordt, door middel van vroege opsporing van ziekten of afwijkingen bij personen die ziek zijn, een verhoogd risico lopen of een bepaalde genetische aanleg hebben.
Tertiaire preventie	Voorkomen van complicaties en ziekteverergering bij patiënten. Hieronder valt ook het bevorderen van de autonomie van patiënten.
Tractie	Tractie (letterlijk: trekken) is een behandelvorm waarbij er invloed uitgeoefend wordt op een lichaamsdeel bij een aandoening of beperking door middel van een (externe) trekkende kracht.
Valgus uitlijning	Het naar binnen kantelen van een lichaamsdeel.

1. Inleiding

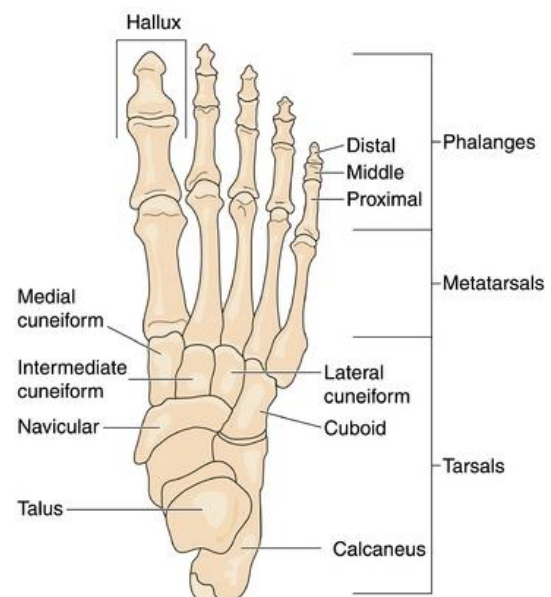
Jarenlange biologische evolutie van de voet heeft ervoor gezorgd dat de moderne mens zich onderscheidt van zijn meest verwante soort, de mensaap, met behulp van typische biologische, adaptieve, voetanatomische kenmerken. In figuur 1.1 zijn deze verschillende kenmerken weergegeven van (A) de orang-oetan, (B) de mensaap en (C) de mens (D'Août, 2014). Wijzigingen in de anatomie van de voet ten opzichte van ongewijzigde anatomische kenmerken in andere ledematen, wijzen erop dat de moderne mens in het laat-paleolithicum schoenen is gaan dragen (Lieberman, 2012). De kleine teen werd kleiner, waarschijnlijk door het gebruik van schoenen. Maar ook daarvoor heeft de voet al een lange weg van evolutie ondergaan. De mens onderscheidde zich van de mensaap door tweebenig te gaan lopen, met anatomische veranderingen als gevolg. De grijpfunctie van de voet verdween, de stabiliteit nam toe en de mobiliteit van de gewrichten nam sterk af om het volledige gewicht op twee benen te kunnen dragen (Holowka & Lieberman, 2018; Nugteren & Joldersma, 2021).

Figuur 1.1. De evolutionaire fases van de voet (D'Août, 2014).



Figuur 1.2. Skelet voet (Stock Photos, z.d.).

De voet is opgebouwd uit verschillende onderdelen die samen zorgen voor het optimaal functioneren van de voet; zie figuur 1.2 voor een weergave van de botten in de voet (Stock Photos, z.d.). De voeten bevatten samen 52 botten (McNutt et al., 2018) van de circa 206 die het lichaam totaal bevat (Neumann & Gest, 2019). Een kwart van de botten uit het menselijk lichaam bevindt zich dus letterlijk als fundament in het lichaam: in de voeten. De botten op zichzelf maken de voet echter nog niet tot een verend en adaptief geheel. Dat komt tot stand door een samenspel tussen botten, spieren, pezen, zenuwen, gewrichten en gewrichtsbanden (Harlaar, 2014). De twee lengtegewelven (mediaal en lateraal) van de voet zorgen voor een goede functie van de onderste extremiteit tijdens de loopcyclus, zoals het verwerken van grote schokken.



Het fungeert zelf als Romeinse boog: het is een gewelfde structuur die zorgt dat de voetboog van de voet tot stand komt (Nederlandse vereniging voor dermatologie en venereologie, 2007).

Dit voetgewelf is sterk afhankelijk van de betrokken spieren, de zenuwwerking en de bloedtoevoer om zijn functie uit te oefenen (Babu & Bordon, 2021).

Daar waar de voet onderhevig is aan biologische evolutie, is haar omhulsel, de schoen, onderhevig aan culturele evolutie. Dat schoenen opgenomen zijn in de dagelijkse routine van het menselijk bestaan, is vanuit biologische evolutie minder voor de hand liggend (Lieberman, 2012). Pas een relatief korte periode draagt de mens schoenen, welke qua vormgeving sterk onderhevig zijn aan culturele invloeden. Middels culturele evolutie varieert de schoen hedendaags van klompen tot naaldhakken en speciale schoenen voor het sporten, zoals hardloopschoenen met een forse laag damping en krachttrainingschoenen met verhoogde hak. Wat al deze veranderingen voor zowel de voet als de schoen aan consequenties meegebracht hebben qua voetproblematiek, wordt nog altijd onderzocht (Gu et al., 2014).

Zo is gevonden dat schoeisel kan zorgen voor problemen doordat er meer druk komt op het mediale voetgewelf. Dit veroorzaakt een spierdisbalans (Hoogeveen & Bontekoning, 2021). Hiermee start een vicieuze cirkel, want een verkeerde belasting (van de voet) wordt vervolgens geassocieerd met voetafwijkingen (Hagedorn et al., 2013) en een suboptimale functie van de voet (Hecht & Lin, 2014; Zorgwijzer, 2022). Dit spanningsveld tussen biologische en culturele evolutie roept de vraag op of de mismatchtheorie misschien ook op het dragen van schoenen van toepassing is (Lieberman, 2012).

Vandaag de dag is er een groeiende groep mensen in Nederland die er op basis van bovengenoemd spanningsveld voor kiest om altijd op blote voeten te lopen (Bakker, 2016; NU.nl, 2020). Schoenverkopers spelen in op deze vraag door het aanbieden van zogenaamd 'barefoot schoeisel', aldus Vincent Barink, mede-eigenaar van Barefoot & More in Arnhem (NU.nl, 2020). Dit schoeisel bevat geen damping, heeft een flexibele zool van maximaal één centimeter en biedt geen ondersteuning, enkel bescherming tegen bijvoorbeeld glas en takjes. Het blootvoets of op barefoot schoeisel lopen wordt ook wel geformuleerd als 'terug naar de natuur' (D'Août, 2013). Het achterliggende idee is dat het dragen van (modern) schoeisel de houding van mensen negatief belast en voetproblematiek in de hand kan werken. De aanhangers van deze barefootbeweging willen daarom zo natuurlijk mogelijk lopen: blootvoets of met barefoot-schoenen (D'Août, 2013).

Dat schoeisel niet (alleen) beschermend werkt, maar juist voetproblematiek in de hand kan werken is inmiddels duidelijk. Als voorbeeld: in de veertiende eeuw werd schoeisel voor het eerst met gepunte tenen gemaakt. Recent onderzoek wijst uit dat vanaf deze periode de voetafwijking hallux valgus meer voorkwam in de toenmalige samenleving dan nu (Dittmar et al., 2021). Hallux is de medisch-wetenschappelijke benaming voor grote teen en valgus duidt naar binnen gerichte scheefstand aan. Met hallux valgus wordt de voetafwijking waarbij de hallux (grote teen) buitenproportioneel scheef naar binnen staat aangeduid. Tegenwoordig heeft in Nederlandse huisartsenpraktijken één op de 1000 patiënten van 15 jaar en ouder te maken met hallux valgus (Hecht & Lin, 2014).

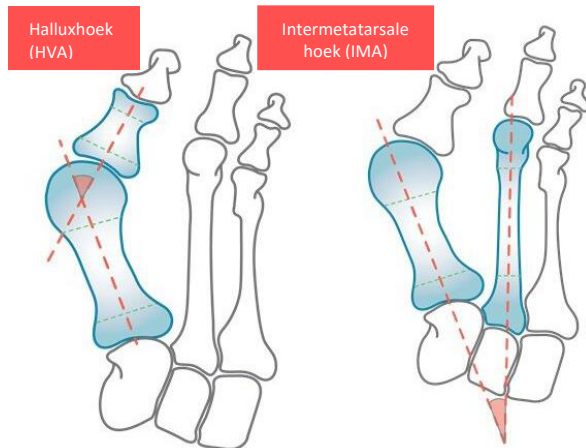
De scheefstand van de hallux wordt gecreëerd doordat deze het eerste middenvoetsbeentje forceert naar buiten te draaien, waardoor hier een uitstulping ontstaat op de plek waar de hallux met het eerste middenvoetsbeentje verbonden zit met een gewricht, het MTP-1-gewricht (zie figuur 1.3) (Xiang et al., 2022).

Figuur 1.3. De categorieën van hallux valgus. Het MTP-1-gewricht is rood omcirkeld (Kong, 2021).



De ruimte tussen het eerste en tweede middenvoetsbeentje, de intermetatarsale hoek (IMA), wordt groter en de hoek van de hallux ten opzichte van het MTP-1-gewricht, de halluxhoek (HVA), neemt ook toe (zie figuur 1.4).

Figuur 1.4. Halluxhoek (HVA) en intermetatarsale hoek (IMA) (Feet Forward & Tuinhout, 2021).



Normaliter houden de gewrichtsbanden die van het bovenbeen naar het scheenbeen lopen het MTP-1 gewricht op zijn plek. Als de druk op de voorvoet groter wordt, zal het middenvoetsbeentje echter naar buiten bewegen, waardoor de hallux naar binnen beweegt en op den duur over de andere tenen wordt gepositioneerd (Kuhn & Alvi, 2020). Uiteindelijk kan dit leiden tot een gehele dislocatie van de hallux bij het MTP-1-gewricht. De dislocatie van de hallux wordt verdeeld in vier categorieën: normaal, licht, matig en ernstig (zie tabel 1.1 en figuur 1.3). Hierbij gaat het om de HVA en de IMA (Kuhn & Alvi, 2020).

Tabel 1.1 – Categorieën hallux valgus en bijbehorende graden halluxhoek (HVA) en Intermetatarsale hoek (IMA).

Categorieën	Halluxhoek (HVA)	Intermetatarsale hoek (IMA)
Normaal (A)	<15°	9°
Licht (B)	15°-30°	9°-13°
Matig (C)	30°-40°	13°-20°
Ernstig (D)	>40°	>20°

Hallux valgus is één van de meest voorkomende aandoeningen (Trnka, 2021). De prevalentie varieert tussen de 2 en 44%, afhankelijk van verschillende factoren, bijvoorbeeld leeftijd. Hallux valgus neemt namelijk toe naarmate het individu ouder wordt. Eenderde van de volwassenen heeft enige mate van een hallux valgus standsafwijking, met verschillende negatieve neveneffecten tot gevolg (Hagedorn et al., 2013; Palomo-López et al., 2016). Dit leidt tot nieuwe problemen die op hun beurt de reeds ontstane voetafwijkingen kunnen versterken en daarbij nog andere complicaties met zich meebrengen (Zorgwijzer, 2022). Uiteindelijk kan deze optelsom uitmonden in sociaal isolement of werkloosheid, omdat de autonomie van het individu verminderd is (Redactie Gezondheidsplein, 2014). Pijnloos lopen is voor mensen met deze hallux valgus geen vanzelfsprekendheid: bij 80% van de gevallen is pijn de voornaamste klacht wanneer de afspraak bij de huisarts gemaakt wordt (Richtlijnen hart vaat long musculoskeetaal, 2022).

Het is nog niet zeker of voornoemde voetproblematiek ook zijn oorzaak kan vinden in genetische aanleg (Munteanu et al., 2017), maar het dragen van verkeerd schoeisel is inmiddels een bekende oorzaak van hallux valgus (Dittmar et al., 2021). Hieronder valt te smal of reeds genoemd taps toelopend schoeisel. Hierdoor rijst de vraag of de schoen zelf niet (deel) van het probleem is, gezien ook het dragen van hakken een externe risicofactor is gebleken voor hallux valgus (Menz et al., 2016).

De meest voorkomende interventietechnieken die vervolgens worden aangedragen ter bestrijding van deze voetafwijking bestaan uit aanpassingen aan het schoeisel of (chirurgische) behandelingen.

Deze technieken zijn gericht op het verhelpen van de pijn bij voetproblematiek, niet op het voorkomen ervan. Deze zijn derhalve curatief. Afhankelijk van hoe erg de pijn dan wel het ongemak is dat de patiënt ervaart, wordt er gekozen voor non-chirurgisch of chirurgisch ingrijpen. De non-chirurgische behandelingen kunnen er niet voor zorgen dat de hallux weer recht komt te staan, maar kunnen er wel voor zorgen dat de pijn afneemt (Hurn et al., 2022). Non-operatieve behandelingen voor hallux valgus kunnen als secundaire preventie ingezet worden bij het vroegtijdig opsporen van hallux valgus. Als (een combinatie van) non-chirurgische ingrepen niet helpen bij pijnbestrijding, voldoet de behandeling niet. Daarom worden er regelmatig chirurgische behandelingen uitgevoerd om de hallux weer recht te zetten met als hoofdzakelijk doel de pijn te verminderen. (Kuhn & Alvi, 2020).

Voor hallux valgus zijn meer dan honderd soorten operaties (Smyth & Aiyer, 2018). Deze operaties brengen echter een hoop kosten en ongenoegen met zich mee, doordat terugkeer van hallux valgus en de bijbehorende pijn een veelvoorkomende complicatie is (Barg et al., 2018; Shibuya et al., 2018). Bij chirurgische ingrepen is er dus geen sprake van tertiaire preventie, wat maakt dat de kosteneffectiviteit van de operatieve behandelingen laag is, terwijl de zorgkosten oplopen (Molloy & Heyes, 2020). In 2022 is mede daarom een nieuwe richtlijn opgesteld voor de behandeling van hallux valgus, waarbij meer gericht wordt op non-chirurgische ingrepen (Richtlijnen hart vaat long musculoskeetaal, 2022).

Deze richtlijn heeft als doel om meer uniformiteit aan te brengen in de diagnostiek en de indicatiestelling voor respectievelijk conservatief of operatief ingrijpen om zo de kwaliteit van de behandeling te verbeteren. De indicatiestelling is tevens vernieuwd, waarbij contra-indicatiestelling voor chirurgisch ingrijpen is toegevoegd. De inhoud van deze vernieuwde richtlijn is gebaseerd op de nieuwe ontwikkelingen en onderzoeken op het gebied van conservatieve behandelingen voor hallux valgus vanaf 2019. (Richtlijnen hart vaat long musculoskeetaal, 2022)

Met de vernieuwde richtlijn in gedachten wordt in dit onderzoek onderzocht hoe het dragen van barefoot schoeisel – als een non-chirurgische ingreep – kan bijdragen aan het ontwikkelen en verloop van hallux valgus klachten. Deze hoofdvraag is opgedeeld in drie deelvragen:

- Wat is de relatie tussen barefoot schoeisel en de voetaandoening hallux valgus?
- Welke non-chirurgische behandelmethoden zijn er voor hallux valgus?
- Wat zijn de overeenkomsten en verschillen tussen het effect van het dragen van barefoot schoeisel en de non-chirurgische behandelmethoden op het verloop van de voetaandoening hallux valgus?

De verwachting is dat het dragen van barefoot schoeisel het ontwikkelen van hallux valgus voorkomt, indien nog niet ontwikkeld (primaire preventie), dan wel verdere ontwikkeling ervan tegengaat (secundaire preventie) (Gu et al., 2014; Kinz et al., 2020). Deze hypothese berust op het feit dat eerder genoemde externe risicofactoren, een verhoogde hak en smalle neus, niet aanwezig zijn in barefoot schoeisel (Xiang et al., 2018).

Leeswijzer

In hoofdstuk 2 wordt de onderzoeksmethode beschreven. In hoofdstuk 3 worden de resultaten gegeven. Hierna worden in hoofdstuk 4 het onderzoek en de gevonden resultaten bediscussieerd. Tot slot worden in hoofdstuk 5 de deelvragen beantwoord en op basis van deze antwoorden wordt tenslotte de hoofdvraag beantwoord en worden aanbevelingen gedaan voor het werkveld.

2. Methodologie

Er is gebruik gemaakt van literatuuronderzoek. In dit hoofdstuk wordt daarom beschreven hoe het literatuuronderzoek is uitgevoerd voor het beantwoorden van de deelvragen, om zo informatie te vergaren om antwoord te kunnen geven op de hoofdvraag:

“Hoe kan het dragen van barefoot schoeisel – als non-chirurgische ingreep – bijdragen aan het ontwikkelen en verloop van hallux valgus klachten?”

De deelvragen hier bijbehorend waren:

- Wat is de relatie tussen barefoot schoeisel en de voetaandoening hallux valgus?
- Welke non-chirurgische behandelmethoden zijn er voor hallux valgus?
- Wat zijn de overeenkomsten en verschillen tussen het effect van het dragen van barefoot schoeisel en de non-chirurgische behandelmethoden op het verloop van de voetaandoening hallux valgus?

In paragraaf 2.1 zullen de geraadpleegde databanken worden vermeld. Vervolgens zullen in paragraaf 2.2 de criteria worden beschreven waar bronnen minimaal aan moesten voldoen om in aanmerking te komen voor gebruik in het kader van dit onderzoek (zie tabel 2.1). In paragraaf 2.3 volgen de gebruikte zoektermen en combinaties van zoektermen met operatoren per deelvraag (zie tabel 2.2). In paragraaf 2.4 wordt het selectieproces beschreven en gevisualiseerd in een stroomdiagram (zie figuur 2.1). Tot slot wordt in paragraaf 2.5 aangegeven hoe de bruikbare bronnen genoteerd werden in een matrix, waarbij de belangrijkste gegevens per bron werden genoteerd (zie tabel 2.3). Hier werd tevens per bron aangegeven voor welke deelvraag deze werd gebruikt.

2.1 Databanken

Het verzamelen van informatie is middels literatuuronderzoek gedaan. Hiervoor werden de volgende online wetenschappelijke databanken gebruikt: Google Scholar, Springer en Science Direct. Hier is voor gekozen omdat ze vrij toegankelijk zijn of gebruikt kunnen worden middels de mediatheek van Aeres Hogeschool Almere. Ook werd gebruik gemaakt van Google, (online) krantenartikelen en andere websites.

2.2 Validiteit en betrouwbaarheid

Om de validiteit en de betrouwbaarheid van de bronnen te waarborgen, zijn er een aantal criteria opgesteld (zie tabel 2.1). De bronnen mochten niet ouder dan tien jaar zijn (dus gepubliceerd vanaf 2013), om zo bij de actualiteit te blijven. De bronnen moesten zijn geschreven in het Nederlands of Engels, om zo vertaalfouten te voorkomen. Het volledige artikel moest toegankelijk zijn en het onderzoek mocht niet gefinancierd zijn door een partij die baat zou hebben bij een specifieke uitkomst van het onderzoek (in verband met belangenverstrengeling). Voor niet-wetenschappelijke bronnen gold een extra criterium, namelijk het doorlopen van de CRAPMAP (Currency, Relevance, Accuracy, Publication, Metrics, Altmetrics en Purpose) checklist (Universiteit Utrecht, z.d.). Wanneer de bron voldoet aan deze checklist (voor de criteria in de checklist zie bijlage I), werd deze betrouwbaar geacht.

Niet-wetenschappelijke bronnen werden gebruikt voor context en aanduiden van relevantie. Indien de benodigde informatie ging om bijvoorbeeld prevalentie of andere cijfers omtrent de problematiek, konden informatieve websites van verenigingen van (fysio- of podo-) therapeuten als naslagwerk dienen. Verder konden voor het onderzoeken van de deelvraag “Welke non-chirurgische behandelmethoden zijn er momenteel voor hallux valgus?” ook (hand)boeken voor methoden of technieken van artsen gebruikt worden, mits ze voldeden aan de CRAPMAP checklist.

Tabel 2.1 Inclusiecriteria

Inclusiecriteria		
Soort bron	- Wetenschappelijke artikelen (ook rapporten zoals van het CBS, RIVM voor het opzoeken van cijfers) - Gepeerreviewde artikelen	Informatieve handboeken/rapporten van erkende verenigingen of daarbij aangesloten fysio-/podotherapeuten
Jaartal	>2013	>2013
Taal	Nederlands of Engels	Nederlands of Engels
Toegankelijkheid	Volledige toegang tot het artikel	Volledige toegang tot het artikel
Betrouwbaarheid	Er is geen sprake van belangenverstrengeling	Voldoet aan checklist CRAPMAP (zie bijlage I)

2.3 Zoektermen

2.3.1 Te gebruiken zoektermen

De gebruikte zoektermen (weergegeven in tabel 2.2) zijn vastgesteld in de oriënterende fase van dit onderzoek met behulp van sleutelwoorden van relevante artikelen. Met deze zoektermen zijn zoekcombinaties gevormd voor het vinden van (gedeeltelijke) antwoorden op de deelvragen.

De gecombineerde zoektermen werden ingevoerd met aanhalingstekens ("a b") om ervoor te zorgen dat de resultaten enkel onderzoeken lieten zien waarin deze termen gecombineerd gebruikt worden.

Door de operator 'AND' tussen de zoektermen te zetten, werden enkel de onderzoeken weergegeven die alle zoektermen bevatten. Hiermee werden de zoekresultaten beperkt tot zo relevant mogelijke onderzoeken. Tussen de zoekterm 'intervention' en 'treatment' werd de operator 'OR' gebruikt, omdat deze termen voor dit onderzoek inwisselbaar zijn. Ditzelfde gold voor "barefoot shoes" en "minimalistic shoes".

De zoekcombinaties die hierdoor ontstonden, waren:

- ("Hallux valgus" AND "barefoot shoes")
- ("Hallux valgus" AND "non-surgical" AND intervention OR treatment)
- ("Long-term effect" AND "Barefoot shoes" OR "minimalist shoes")
- (Effect AND (naam gevonden behandelmethoden) AND "Hallux Valgus")

Deze zoekcombinaties werden ingevoerd in de eerder genoemde zoekmachines (Google Scholar, Springer en Science Direct), waarbij de optie voor weergave op relevantie werd aangevinkt.

2.3.2 Afbakening zoektermen

In dit onderzoek was het verschil tussen barefoot schoeisel en gewoon schoeisel erg van belang. De term barefoot wordt over het algemeen gebruikt voor het *niet* dragen van schoenen en het dragen van minimaal schoeisel (minimalistic shoes) dat enkel dient ter bescherming tegen bijvoorbeeld glas op straat. De term barefoot kan zelfstandig gebruikt worden, maar in de resultaten mochten enkel de onderzoeken meegenomen worden waar het gaat om barefoot schoeisel, niet om blootsvoets lopen. Daarom is hiervoor de gecombineerde zoektermen "barefoot shoes" en "minimalistic shoes" gebruikt. Onder barefoot/minimalistisch schoeisel viel schoeisel dat veel vrijheid rondom de tenen/neus heeft, *geen* demping bevat, maximaal een zool van één centimeter heeft en de voetboog niet ondersteunt.

Voor de doorsnee/gewone schoen werd de term 'shoes' gebruikt. Voor dit onderzoek vielen hier alle schoenen onder met een verhoogde hak (meer dan één centimeter), stevige zolen, taps-toelopende neuzen, demping en/of voetboogondersteuning.

Tabel 2.2 Gebruikte zoektermen en zoektermcombinaties per deelvraag

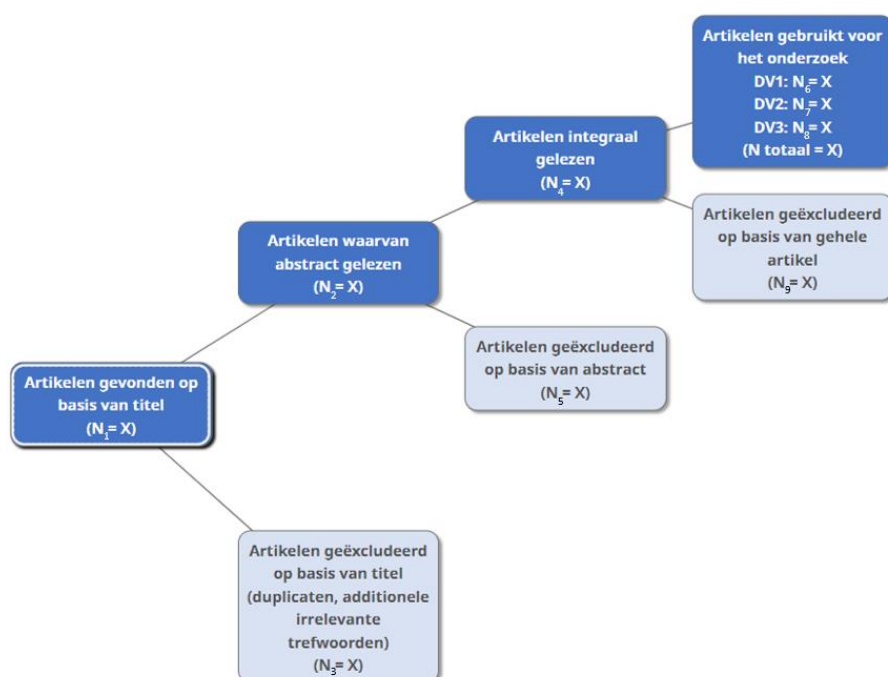
Zoektermen en synoniemen	Deelvraag	Zoekcombinaties
• "Hallux valgus" • "Barefoot shoes", "minimalist shoes" • Intervention, Treatment • "Long-term effect", effect	1. Wat is de relatie tussen barefoot schoeisel en de voetaandoening hallux valgus?	("Hallux valgus" AND "barefoot shoes" OR "minimalist shoes")
	2. Welke non-chirurgische behandelmethoden zijn er voor hallux valgus?	(Hallux Valgus AND "Non-surgical" AND Intervention OR Treatment)
	3. Wat zijn de overeenkomsten en verschillen tussen het effect van het dragen van barefoot schoeisel en de non-chirurgische behandelmethoden op het verloop van de voetaandoening hallux valgus?	Effect non-chirurgische behandelmethoden op basis van gevonden behandelmethoden (X) in deelvraag 2: (Effect AND (X) AND "Hallux Valgus") Effect dragen barefoot/minimalistisch schoeisel: (Long-term effect AND "Barefoot shoes" OR "minimalist shoes")

2.4 Selectieproces

Met de inachtneming van de eerder genoemde criteria werden de zoekcombinaties ingevoerd in de databanken. Hierna volgde het selectieproces van de hiermee gevonden onderzoeken. Dit selectieproces wordt ook visueel weergegeven middels een stroomschema in hoofdstuk 3 Resultaten (zie figuur 2.1 voor het format).

Van de onderzoeken die met de eerder genoemde databanken, criteria en combinaties van zoektermen gevonden werden, werden de eerste 50 gescand worden op titel. Duplicaten werden hierin niet meegenomen. Indien de titel voldoende relevant leek te zijn voor het onderzoek, werd het onderzoek meegenomen in de volgende stap van het selectieproces: het lezen van het abstract. Indien er ook dan voldoende relevantie bleek, werd het artikel integraal gelezen. Hiermee werd de bruikbaarheid van de desbetreffende bron vastgesteld voor diepgaande analyse omwille van het beantwoorden van de deelvragen.

Figuur 2.1. Format stroomschema selectieproces artikelen. N geeft het aantal artikelen aan, DV geeft deelvraag aan.



2.5 Analyse

Van de integraal gelezen onderzoeken werd in kaart gebracht op welke deelvra(a)g(en) ze (gedeeltelijk) antwoord gaven. Daartoe werden ze opgenomen in een matrix (zie tabel 2.3) waarin de databank, zoekcombinatie, titel, doi/link en voor de niet-wetenschappelijke bronnen de CRAPMAP-checklist werden genoteerd. Tevens werden de belangrijkste bevindingen bondig in deze matrix opgenomen, evenals de deelvra(a)g(en) waarvoor deze bevindingen relevant waren. Deze belangrijkste bevindingen verschaften informatie voor het beantwoorden van de deelvragen, waar in hoofdstuk 3 een antwoord op geformuleerd zal worden.

Het antwoord op deelvraag 1 geeft de relatie weer tussen het barefoot/minimalistisch schoeisel en hallux valgus. Vervolgens werd met deelvraag 2 in kaart gebracht welke non-chirurgische behandelmethoden er zijn voor hallux valgus. Bij deelvraag 3 werd onderzocht hoe deze behandelmethoden invloed hebben op het ontwikkelen en verloop van de aandoening. Deze invloed werd vergeleken met wat het effect van het dragen van barefoot/minimalistisch schoeisel is (op de voet) om zo de overeenkomsten en verschillen hiertussen te inventariseren.

Met behulp van de antwoorden op deze deelvragen wordt getracht antwoord te geven op de hoofdvraag om zo een indicatie te kunnen geven over hoe barefoot/minimalistisch schoeisel – als non-chirurgische ingreep – kan bijdragen aan het ontwikkelen en verloop van hallux valgus klachten.

Tabel 2.3 Format matrix datacollectie

Data bank	Zoekcombinatie	Titel	DOI/link	CRAPMAP – checklist (niet-wetenschappelijke bronnen; ja/nee)	Bruikbaar voor deelvraag (1/2/3)	Belangrijkste bevindingen
-	-	-	-	-	-	-

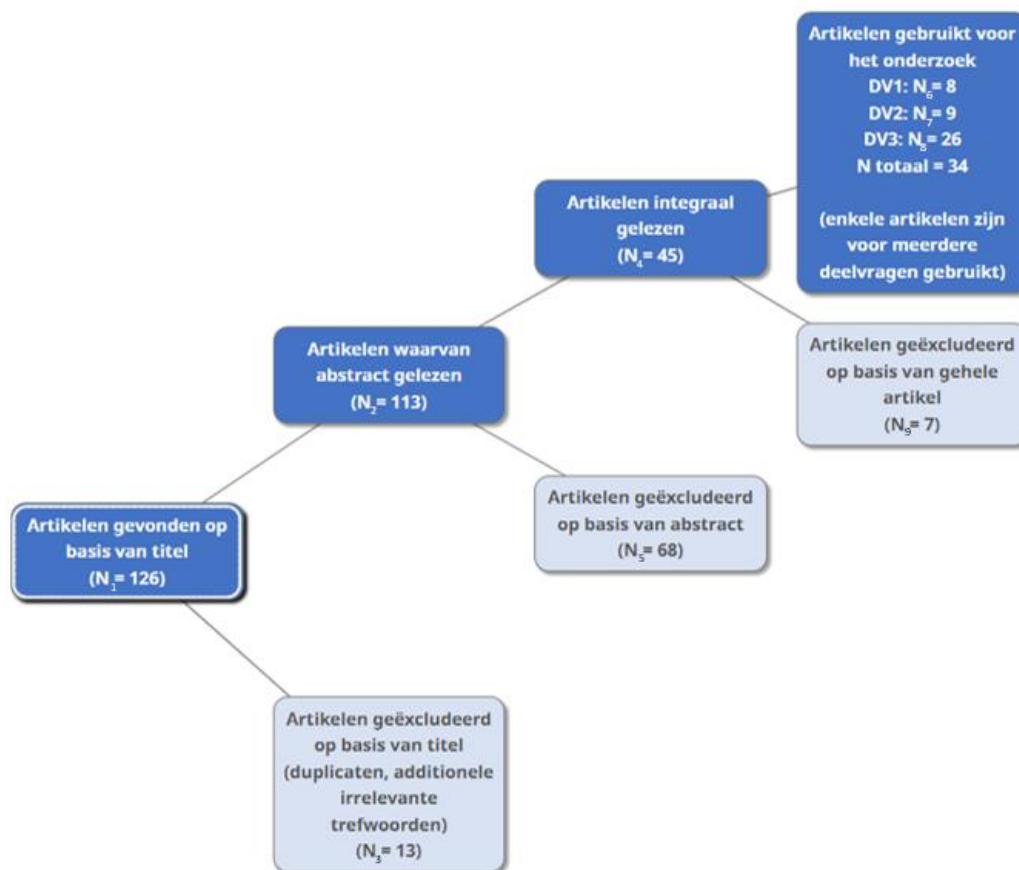
3. Resultaten

In dit hoofdstuk zullen de bij de deelvragen gevonden kwalitatieve data beschrijvend worden geanalyseerd. In paragraaf 3.1 wordt het stroomdiagram van de gevonden artikelen weergegeven. Hierna worden in paragraaf 3.2, 3.3 en 3.4 de resultaten van deelvraag 1, 2 en 3 gepresenteerd in tabelvorm en schrift.

3.1 Stroomdiagram artikelen

Per deelvraag is bronnenonderzoek uitgevoerd. Voor het beantwoorden van de deelvragen zijn in totaal 34 artikelen gebruikt. De selectieprocedure die dit aantal bruikbare artikelen heeft opgeleverd, is in het onderstaande stroomdiagram weergegeven (zie figuur 3.1).

Figuur 3.1. Stroomdiagram artikelen. N geeft het aantal artikelen aan. DV geeft deelvraag aan.



3.2 Hallux valgus en barefoot schoeisel

In deze paragraaf worden de resultaten van de eerste deelvraag gepresenteerd: “Wat is de relatie tussen barefoot schoeisel en de voetaandoening hallux valgus?” In tabel 3.1 worden de belangrijkste bevindingen weergegeven, waarna deze verder worden uitgewerkt. Deze bevindingen berusten op acht wetenschappelijke onderzoeken (zie ook stroomdiagram figuur 3.1).

Tabel 3.1 Belangrijkste bevindingen relatie barefoot schoeisel en hallux valgus.

Bron	Belangrijkste bevinding
Breet & Venter, 2022	Wanneer tenen naar elkaar gebogen staan, wordt de bewegingsvrijheid van de tenen alsook de afwikkeling van de voorvoet beperkt, wat leidt tot biomechanische bewegingsbeperking van de voet. Deze positie werkt ook metatarsalgie in de hand.
Hofmann et al., 2019	Door scheefstand van de hallux kan het gewicht niet meer goed over de teen(kootjes) verdeeld worden.
Montiel et al., 2021	De morfologie van de hallux wordt door (modern) schoeisel aangepast, zelfs bij onregelmatig gebruik van dit soort schoenen.
Morales-Orcajo et al., 2015	Disbalans in de verdeling van het lichaamsgewicht in de voetzool zorgt op zijn beurt weer voor disbalans in spiergebruik, wat een andere risicofactor is voor hallux valgus.
Quinlan et al., 2022	Wanneer de disbalans van de belasting op de middenvoetsbeentjes minder wordt, lijkt de algehele balans te verbeteren. Barefoot geschoeide mensen lijken hierdoor ook hoger te scoren op taken waar balans voor nodig is, waarop balans weer is geassocieerd met verbeterde teen- en voetkracht.
Sun et al., 2020	De schoen kan door zijn vormgeving effect hebben op het gebied van energieverbruik, de belasting van de voet bij contact met de grond, schokabsorptie en de sensomotorische functie van de voet(zool).
Xiang et al., 2018	• Drukverdeling in de voetzool wordt gebruikt om het functioneren van de voet evenals eventuele afwijkingen in kaart te brengen. • Disbalans in de drukverdeling in de voetzool kan metatarsalgie in de hand werken. • De uitlijning van het MTP-1-gewricht wordt verstoord door te smalle neuzen.
Zech et al., 2018	De bewegingsvrijheid die de tenen in minimalistisch schoeisel hebben, draagt onder andere bij aan de motorische vaardigheden, verhoogde flexibiliteit en verbeterde looppatronen en voetmorfologie.

De belangrijkste bevindingen in tabel 3.1 over de relatie tussen barefoot schoeisel en hallux valgus worden hieronder uitgewerkt. Hier wordt nadere toelichting gegeven op de invloed van schoeisel, de veranderende voetmorfologie en de belasting van de voet.

3.2.1 Invloed schoeisel

Lange tijd werd gedacht dat hallux valgus hoofdzakelijk voortkwam uit genetische factoren, maar tegenwoordig is bekend dat de schoen invloed heeft op de ontwikkeling en het functioneren van de voet. Er zijn verschillende manieren waarop een schoen invloed kan hebben op de (werking van) de voet, bijvoorbeeld doordat deze een bepaalde verdeling van de druk in de voetzool in de hand werkt. Deze drukverdeling wordt veelal gebruikt om het functioneren van de voet evenals om eventuele afwijkingen in kaart te brengen (Xiang et al., 2018).

De vorm van de schoen heeft grote invloed op de biomechanica van de voet (Sun et al., 2020). Het gaat hierbij om schoeisel dat vormgegeven is met smalle of gepunte neuzen. Deze vorm zorgt ervoor dat de binnenrand van de schoen de tenen dicht naar elkaar toe duwt, zodat deze in een naar binnen gekeerde positie komen te staan. In deze positie wordt zowel de bewegingsvrijheid van de

tenen als de afwikkeling van de voorvoet beperkt, wat leidt tot biomechanische bewegingsbeperking van de voet (Breet & Venter, 2022).

Ook de schoenzool heeft effect op de werking van de voet. Een stevige schoenzool hangt samen met een lager energieverbruik tijdens het lopen. Zachtere tussenzolen zijn daarentegen gerelateerd aan een verminderde belasting in de voetzool bij het contact van de voet met de grond, terwijl dickere tussenzolen beter zijn in schokabsorptie. Deze verbeterde schokabsorptie zorgt echter wel weer voor een afname in stimuli in de voetzool. Het sluitingsmechanisme van de schoen lijkt zelf geen invloed te hebben op de biomechanica van de voet. De verschillen in biomechanica en verdeling van druk op de voetzool door verschillende soorten schoenzolen kunnen ook een disbalans in spiergebruik in de voet veroorzaken, wat een risicofactor voor hallux valgus is.

3.2.2 Voetmorfologie

De morfologie van de voet en hallux wordt door de (biomechanische) beperkingen van (modern) schoeisel met hak, smalle neus of verkeerde drukverdeling aangepast, zelfs bij onregelmatig gebruik van dit soort schoeisel (Montiel et al., 2021). Minimalistisch/barefoot schoeisel bevat *geen* demping, is gemaakt van flexibel materiaal, heeft een zool van maximaal één centimeter, ondersteunt de voetboog niet en heeft daarbij veel vrijheid rondom de tenen/neus, in tegenstelling tot de doorsnee schoen met smalle, stevige en/of gepunte neuzen. Hiermee rijst de vraag of dit schoeisel dezelfde of andere morfologische veranderingen aan de voet teweeg brengt als de doorsnee schoen.

De bewegingsvrijheid die de tenen in minimalistische schoenen hebben, draagt onder andere bij aan de motorische vaardigheden, looppatronen, verhoogde flexibiliteit en verbeterde voetmorfologie (Xiang et al., 2018) Deze verbeterde voetmorfologie is als volgt: bredere voeten en hogere voetbogen (Zech et al., 2018).

3.2.3 Belasting

De uitlijning van het MTP-1-gewricht wordt tevens verstoord door verkeerd passend schoeisel (Xiang et al., 2018) en hierdoor kan het gewicht op de teenkootjes niet meer goed verdeeld worden (Hofmann et al., 2019). Dit werkt metatarsalgie in de hand, een voetaandoening gerelateerd aan hallux valgus, waarbij pijn aan de middenvoet wordt ervaren. De disbalans in verdeling van gewicht zorgt op zijn beurt weer voor disbalans in spiergebruik, wat een andere risicofactor is voor hallux valgus (Morales-Orcajo et al., 2015). Dit geheel brengt een vicieuze cirkel tot stand.

Bij barefoot schoeisel zorgt de rechtere uitlijning van het gewricht tussen het eerste middenvoetsbeentje en de hallux voor een reductie in de belasting van het eerste middenvoetsbeentje, zowel qua maximale uitgeoefende krachten als de duur van de belasting. De druk verschuift van het eerste middenvoetsbeentje naar de andere middenvoetsbeentjes, waardoor de druk wordt verdeeld over meerdere punten (Xiang et al., 2018). Wanneer de disbalans in de belasting van de middenvoetsbeentjes vermindert, lijkt de algehele balans te verbeteren. Barefoot geschoeide mensen lijken hierdoor ook hoger te scoren op taken waar balans voor nodig is. Deze goede balans wordt daarbij geassocieerd met een verbeterde teen- en voetkracht. Dit is echter nog niet goed genoeg onderzocht, omdat balans een vaardigheid is die ook door oefening sterk ontwikkeld kan worden (Quinlan et al., 2022).

3.3 Non-chirurgische behandelmethoden voor hallux valgus

In deze paragraaf worden de resultaten van de tweede deelvraag gepresenteerd: “Welke non-chirurgische behandelmethoden zijn er voor hallux valgus?” In tabel 3.2 worden de belangrijkste bevindingen weergegeven; deze worden vervolgens nader toegelicht. Deze bevindingen berusten op negen wetenschappelijke onderzoeken (zie ook stroomdiagram figuur 3.1).

Tabel 3.2. Belangrijkste bevindingen non-chirurgische behandelmethoden hallux valgus.

Bronvermelding	Bevinding
Hoogveen & Bontekoning, 2021	• Medicinale tape stimuleert de beweging en het bewustzijn van de spier, terwijl sporttape wordt gebruikt om bewegingen te ondersteunen en voorkomen. • Het verstijven van de schoenzool is een aangeraden schoenaanpassing bij verminderde bewegelijkheid van het MTP-1-gewricht.
Kharazmi et al., 2020	Bij ‘dry needling’ wordt een acupunctuurnaald zonder vloeistof in pijn/triggerpunten geprikt.
Kuhn & Alvi, 2020	• Stretchoefeningen voor hallux valgus moeten onder andere gericht zijn op het rekken van de oppervlakkige kuitspier. • Schoenen moeten een lage hak en brede zool hebben.
Menz et al., 2022	• In onderzoek van Menz et al., wordt een voorstel gedaan voor het soort schoeisel dat een interventiegroep kan dragen bij hallux valgus als zijnde aangepast schoeisel: schoenen met een brede neus en buigzaam bovenmateriaal. • Onderzoek wijst uit dat de vormgeving van orthopedisch schoeisel een reden is voor patiënten om deze niet te dragen.
Nederlands Huisartsen Genootschap, 2021	Afhankelijk van de mate van scheefstand, pijn en mobiliteit van de voet en worden er aanbevelingen voor de soort behandelmethode gedaan.
Nederlandse Orthopedische Vereniging, 2021	Oefentherapie focust op het verbeteren van het algehele lichaamsbesef.
Sportzorg Nederland, z.d.	De oefeningen zijn gericht op het losmaken van het MTP-1-gewricht, het masseren van de voetzool met een balletje en massage tussen het eerste en tweede middenvoetsbeentje.
Tarantino et al., 2021	Schoenen moeten genoeg ruimte voor de tenen bieden.
Voetencentrum Wender, 2022	Een orthese is een extern hulpmiddel dat verschillende functies kan hebben, waaronder: ondersteunen, stabiliseren, corrigeren, immobiliseren en ontlasten.

De non-chirurgische ingrepen die momenteel worden aangeraden door de Nederlandse Orthopaedische Vereniging (NOV) zijn oefentherapie, ortheses en schoenaanpassingen. Uit de gevonden literatuur kwamen daarbij dry-needling en pijnmedicatie als behandelmethode naar voren. Afhankelijk van die afwijking, de mate van pijn en de mobiliteit van de voet worden er aanbevelingen voor de soort behandelmethode gedaan, maar de behandelingen kunnen het best complementair ingezet worden (Nederlands Huisartsen Genootschap, 2021). In de volgende alinea’s zullen de behandelmethoden nader worden toegelicht op basis van de bevindingen uit de tabel.

3.3.1 Oefentherapie

Oefentherapie kan als secundair preventieve behandelmethode voor milde valgus ingezet worden (Nederlandse Orthopedische Vereniging, 2021). De therapie bestaat uit manuele therapie, gerichte spierversterkende oefeningen en tractie en mobilisatie. Ook ligt de focus bij oefentherapie op het verbeteren van het lichaamsbesef. Niet enkel de voet wordt meegenomen in de behandeling, de rest van het lichaam wordt tevens betrokken, om zo invloed uit te oefenen op de volledige houding.

De oefeningen bestaan bijvoorbeeld uit het herhaaldelijk spreiden en sluiten van de tenen, het losmaken van het MTP-1-gewricht, het masseren van de voetzool met een balletje en massage tussen het eerste en tweede middenvoetsbeentje (Sportzorg Nederland, z.d.). Stretchoefeningen moeten daarbij gericht zijn op het rekken van de oppervlakkige kuitspier, die als functie het strekken van de voet in het enkelgewricht heeft (Kuhn & Alvi, 2020). Ook het activeren van de voetboog kan onderdeel zijn: dan wordt in een zittende houding de voet plat op de grond geplaatst. Vervolgens wordt de voorvoet richting de achtervoet bewogen, waardoor de voetboog omhoog komt. De voorvoet houdt contact met de vloer en de tenen mogen niet klauwen. Deze positie wordt, afwisselend met rust, aangehouden (Hoogeveen & Bontekoning, 2021).

De duur van de manuele therapie voor het gewenste effect is nog niet in kaart gebracht. De verschillende wetenschappelijke onderzoeken zijn uitgevoerd met een kleine testgroep, waarin de trainingsperiode varieerde tussen tien dagen en twee maanden. Ook de intensiteit per training verschilde tussen het dagelijks twee keer uitvoeren van twee oefeningen en dagelijks twintig minuten trainen met verschillende oefeningen (Hoogeveen & Bontekoning, 2021). Toch wordt vanuit Sportzorg Nederland het advies gegeven om de oefeningen drie keer per week tot dagelijks te doen, met een duur van 15 tot 30 minuten per keer. Hoe meer je oefent, hoe meer resultaat je bereikt (Sportzorg Nederland, z.d.).

3.3.2 Ortheses

Een orthese is een extern hulpmiddel dat verschillende functies kan hebben, waaronder ondersteunen, stabiliseren, corrigeren, immobiliseren of ontlasten (Voetencentrum Wender, 2022).

Steunzolen

Een steunzool is een additieve zool die in de confectieschoen past. Deze kan in iedere fase van hallux valgus worden ingezet en is hierom een eenvoudige manier van verlichting voor patiënten, waarbij intrinsieke factoren in de voet meespelen. Deze intrinsieke factoren zijn bijvoorbeeld hypermobiliteit of een overmatige kanteling naar binnen van de voet tijdens de landing gedurende het lopen (Nederlandse Orthopedische Vereniging, 2021). Steunzolen dienen wel altijd geadviseerd te worden in combinatie met advies voor een juiste schoen (zie 3.3.3), zodat aan het doel van de steunzool niet voorbij wordt gegaan (Nederlands Huisartsen genootschap, 2021).

Tapen

Er zijn twee soorten tape, medicinale tape en sporttape. Medicinale tape stimuleert de beweging en het bewustzijn van de spier, terwijl sporttape wordt gebruikt om bewegingen te ondersteunen en voorkomen (Hoogeveen & Bontekoning, 2021).

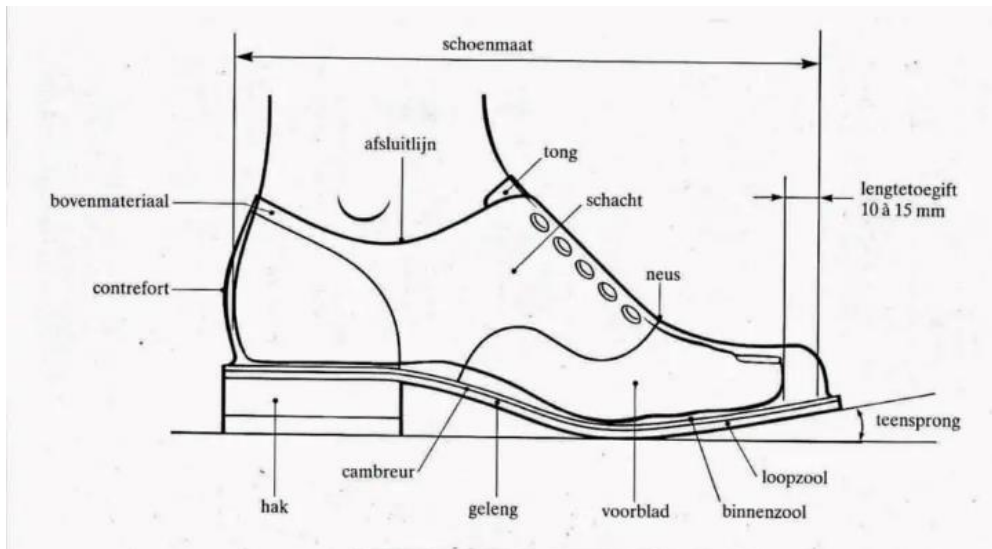
Teenspreiders

Teenspreiders bij hallux valgus dienen voor het spreiden van de tenen, die bij deze aandoening erg dicht op elkaar staan. Teenspreiders worden veelal gemaakt van siliconen en kunnen in de gewone schoen gedragen worden, mits deze breed genoeg is (Nederlands Huisartsen Genootschap, 2021).

3.3.3 Schoenaanpassingen

De oorzaak van hallux valgus kan te vinden kan zijn in verkeerd schoeisel. Daarbij heeft doorsnee schoeisel na ontwikkeling van de aandoening meestal geen juiste pasvorm meer. Hierom wordt geadviseerd aanpassingen aan (onderdelen) van de doorsnee schoen te doen. De onderdelen van de doorsnee schoen zijn weergegeven in figuur 3.2. Bij voorkeur wordt dit advies aan iedere patiënt gegeven (Nederlandse Orthopedische Vereniging, 2021), de adviezen zijn namelijk niet universeel en moeten aan de individuele patiënt aangepast worden. Wel zijn er verschillende scenario's te onderscheiden: aanpassingen voor matige hallux valgus, voor ernstige hallux valgus en aanpassingen bij een verminderde beweeglijkheid van het MTP-1-gewricht.

Figuur 3.2. De onderdelen van de doorsnee schoen (Footlogics & Martens, 2019)



Afhankelijk van de mate van de hallux valgus deformatie, worden er aanpassingen aan bepaalde onderdelen van doorsnee schoen geadviseerd. Bij een milde hallux valgus kunnen met kleine aanpassingen, zoals het aanmeten van een bredere schoen, al klachten verminderen. Het aanpassen van de schoen kan ervoor zorgen dat de pasvorm weer kloppend is voor de veranderde morfologie van de voet en hierdoor ook minder drukt en schuurt. Om dit te bereiken, wordt aangeraden schoeisel te kopen dat geen stiksels in de schacht heeft en dat gemaakt is van flexibel en zacht materiaal. Ook mag de schoen enkel een lage hak hebben en moet de zool zo breed zijn dat het een wijde pasvorm heeft (Kuhn & Alvi, 2020). Verder helpt het als de schoenen diepere neuzen hebben, zodat de tenen genoeg ruimte hebben (Tarantino et al., 2021).

In onderzoek van Menz et al. wordt een voorstel gedaan voor het soort schoeisel dat een interventiegroep kan dragen bij hallux valgus als zijnde aangepast schoeisel (zie figuur 3.3). Deze schoen is gekozen door de aanwezigheid van bepaalde kenmerken: een brede neus en buigzaam bovenmateriaal.

Figuur 3.3. Het schoeisel dat wordt aangeraden te dragen als experimentele interventie qua schoenaanpassingen bij hallux valgus in het onderzoek van Menz et al. (Global Footcare, z.d.).



Bij ernstige hallux valgus-deformatie wordt het aanmeten van een (semi-)orthopedische schoen aangeraden. De keuze hierin blijft echter beperkt en het aantal schoenen dat vergoed wordt vanuit de verzekering gelimiteerd. Onderzoek wijst uit dat de vormgeving van orthopedisch schoeisel een reden is voor patiënten om deze niet te dragen (Menz et al., 2022). Het voordeel is dat het inzetten van (semi-)orthopedische schoenen zonder risico is, het omkeerbaar is en de patiënt snel resultaat merkt.

Het verdikken en verstijven van de zool kan ook ingezet worden als schoenaanpassing. Dit is een relatief eenvoudige aanpassing die zowel voor matige als ernstige hallux valgus ingezet kan worden, doordat de aanpassing zowel in confectieschoenen als (semi-)orthopedische schoenen doorgevoerd kan worden (Hoogeveen & Bontekoning, 2021).

3.3.4 Dry needling

‘Dry needling’ is een behandelmethode waarbij een acupunctuurnaald zonder vloeistof in pijn/triggerpunten wordt geprikt (zie figuur 3.4). Het is een gepaste methode voor het terugbuigen van de hallux. Een kanttekening hierbij is dat dit enkel zeker geldt voor vrouwelijke patiënten met lichte tot matige hallux valgus, omdat de testgroep enkel hieruit bestond (Kharazmi et al., 2020).

Figuur 3.4. Dry needling techniek toegepast op de voet (The Foot and Ankle Clinic, z.d.)



3.3.5 Pijnmedicatie

Patiënten met ernstige pijnklachten als gevolg van hallux valgus kunnen medicatie krijgen tegen deze pijn. Niet-steroïde anti-ontstekingsgeneesmiddelen kunnen worden aangeboden bij acute, episodische ontstekingsprocessen. Corticosteroïde injecties kunnen ook nuttig zijn bij acute ontstekingen in het MTP-1-gewricht (Tarantino et al., 2021).

3.4 Overeenkomsten en verschillen effect barefoot schoeisel en non-chirurgische behandelmethoden hallux valgus

Bij deelvraag 2 zijn de non-chirurgische behandelingen voor hallux valgus in kaart gebracht. De resultaten gevonden voor deelvraag 3 brengen de overeenkomsten en verschillen in effecten van deze eerder gevonden non-chirurgische behandelmethoden versus het effect van het dragen van barefoot schoeisel in kaart: “Wat zijn de overeenkomsten en verschillen tussen het effect van het dragen van barefoot schoeisel en de non-chirurgische behandelmethoden op het verloop van de voetaandoening hallux valgus?” In tabel 3.3 worden de belangrijkste bevindingen weergegeven; deze worden vervolgens nader toegelicht in tekst. Deze bevindingen berusten op 26 wetenschappelijke onderzoeken (zie ook stroomdiagram figuur 3.1).

Tabel 3.3. Belangrijkste bevindingen qua overeenkomsten en verschillen van het effect van non-chirurgische behandelmethoden en barefoot schoeisel.

Bronvermelding	Bevinding
Arnold et al., 2016	Het functioneren van de voet neemt op de korte termijn toe bij het gebruik van ortheses.
Cudejko et al., 2020	Mobiliteit en stabiliteit nemen toe bij het dragen van minimalistisch schoeisel.
Curtis et al., 2021	De teenkracht, en daarmee voetkracht, neemt toe bij het dragen van minimalistisch schoeisel.
Dissaneewate et al., 2022	Een op maat gemaakte steunzool werkt beter tegen hallux valgus dan teenspreiders.
Franklin et al., 2015	De druk in de voetzool wordt met barefoot schoeisel beter verdeeld door een plattere voetplaatsing bij het lopen.
Hollander et al., 2017	Hallux valgus komt minder vaak voor in populaties die (meer) barefoot geschoeid lopen. Er is echter longitudinaal onderzoek nodig, omdat leeftijd een aparte risicofactor voor hallux valgus is.
Hoogeveen & Bontekoning, 2021	Oefentherapie doet de halluxhoek, IMA en pijn afnemen en het bewegingsbereik van MTP-1-gewricht en tenen toenemen.
Izquierdo-Renau et al., 2022	Minimalistisch schoeisel verhoogt de druk in de voetzool.
Kharazmi et al., 2020	Dry needling lijnt gewrichten het MTP-1-gewricht al na 4 weken rechter uit. De voetfunctie en pijn worden er niet door verbeterd.
Kuhn & Alvi, 2020	Stretchoefeningen zorgen voor het verbeteren van de gewrichtsmobiliteit.
Kwan et al., 2021	Ten opzichte van ortheses van hard materiaal lijken ortheses gemaakt van zacht materiaal beter te werken voor het corrigeren van de halluxhoek.
Menz et al., 2022	De voetzool wordt sterker door oefentherapie.
Mochizuki et al., 2020	De halluxhoek was zonder gebruik van een orthese $31.8^{\circ} \pm 9.3^{\circ}$ en met orthese $25.2^{\circ} \pm 6.8^{\circ}$ ($p < 0.001$).
Montiel et al., 2021	Hallux valgus kan zijn oorzaak vinden in verkeerd passend schoeisel.
Moon et al., 2022	Oefentherapie zorgt ervoor dat de druk in de voetzool verschuift van het eerste middenvoetsbeentje naar de tweede tot vierde middenvoetsbeentjes.
Moulodi et al., 2019	Wanneer de behandeling van hallux valgus met tape wordt stopgezet, werd de halluxhoek weer groter.
Nakagawa et al., 2019	Nieuwere studies tonen aan dat behandeling middels oefentherapie tot twee jaar blijvend was.

Nederlandse Orthopedische Vereniging, 2021	De achterste scheenbeenspier, de groteteenabductor, de tweehoofdige groteteenadductor, lange kuitbeenspier en de oppervlakkige kuitspier zijn belangrijke spieren bij het juist positioneren van de hallux.
Shu et al., 2016	Barefoot geschoeide mensen hebben een voetmorfologie die zich kenmerkt door een grotere afstand tussen de hallux en de andere tenen, samen met een minder grote halluxhoek.
Tang, 2017	Juist schoeisel moet de voet voorzien in bescherming, drukverdeling, schok absorptie, schuifreductie, stabilisatie en ondersteuning.
Tarantino et al., 2021	• Ortheses kunnen de morfologie van de tenen niet blijvend corrigeren, maar wel de biomechanische functie van de voet beïnvloeden. • Niet-steroïde anti-ontstekingsgeneesmiddelen verlichten acute, episodische ontstekingsprocessen. Corticosteroïde injecties kunnen ook acute ontstekingen in het MTP-1-gewricht verzachten.
Voetencentrum Wender, 2022	Ortheses hebben als doel om de gevolgen van hallux valgus, zoals pijnlijke, kromme tenen en pijn onder de bal van de voet te verminderen.
Xiang et al., 2022	Bij lichte tot matige hallux valgus (15°- 40° halluxhoek) zou barefoot schoeisel kunnen werken als behandelmethode.
Zech et al., 2018	Mensen die gewoonlijk minimalistisch schoeisel dragen, hebben bredere voeten en hogere voetbogen.
Żłobiński et al., 2021a	Tapen heeft als doel de voetpositie te verbeteren door de hallux en het eerste middenvoetsbeentje recht(er) uit te lijnen.
Żłobiński et al., 2021b	Met tapen wordt de stabiliteit en balans van de voet in de afwikkelingsfase vergroot en de halluxhoek vermindert en de druk op de voet wordt beter verdeeld.

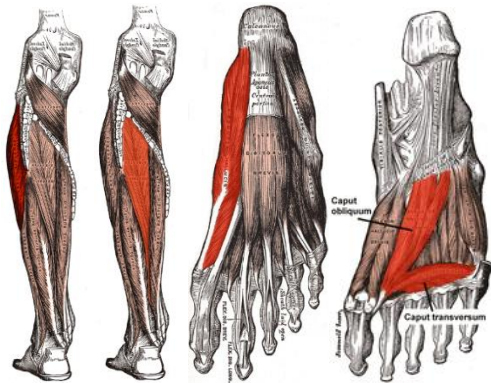
3.4.1 Effect oefentherapie

Oefentherapie is gericht op het herstellen van de sensomotorische functie van de voet door stimulerende informatie te verschaffen en hiermee het lichaamsbesef te vergroten. Voor hallux valgus heeft dit betrekking op de stand van het lichaam, spierspanning en beweging (van de voet). Hiermee wordt gepoogd het volledige deelnameniveau van de deelnemer aan de samenleving te verbeteren of herstellen (Nederlandse Orthopedische Vereniging, 2021).

De stretchoefeningen die bij oefentherapie worden uitgevoerd zorgen voor het verbeteren van de gewrichtsmobiliteit (Kuhn & Alvi, 2020). De oefentherapie is hierdoor gericht op het opheffen van de beperkingen in het MTP-1-gewricht. Dit kan onder andere door het sterker maken van de lange kuitbeenspier, de antagonist van de oppervlakkige kuitspier, gezien deze in staat is het MTP-1-gewricht te buigen.

De achterste scheenbeenspier ligt centraal gelegen in het onderbeen en speelt een grote rol in de stabilisatie van het been. Ook zorgt deze spier bij aanspanning voor ondersteuning van de voetzool. Wanneer deze spier onvoldoende werkt, kan dit leiden tot een verminderde voetboog. De spieren die de voetboog ondersteunen moeten ook versterkt worden, zoals de groteteenabductor. Deze spier bevindt zich in de voetzool en zorgt ervoor dat de hallux naar buiten, van de andere tenen af, beweegt. De antagonist van deze spier, de tweehoofdige groteteenadductor, zorgt ervoor dat de hallux juist naar binnen, richting de andere tenen, kan draaien. Wanneer de kracht van de groteteenabductor vergroot, rekt de tweehoofdige groteteenadductor uit. Hierdoor wordt de hallux minder naar binnen gedraaid (zie figuur 3.5) (Nederlandse Orthopedische Vereniging, 2021).

Figuur 3.5. Van links naar rechts (in rood): De lange kuitbeenspier, die in staat is het MTP-1-gewricht te buigen. De achterste scheenbeenspier, die zorgt voor stabilisatie en ondersteuning van de voetzool. De groteteenabductor die als werking het naar buiten draaien van de grote teen heeft. De tweehoofdige groteteenadductor die als werking het naar binnen draaien van de grote teen heeft. Opmerking: aangepast overgenomen van *Relevante spieren oefentherapie hallux valgus*, z.d.



De HVA verminderde significant van 20.58° naar 16.96° na het stretchen ($p < 0.05$). Uit onderzoek is verder gebleken dat een progressief oefenprogramma de kracht van de voetzool onder de hallux 20% verbetert in 12 weken en voor een verbeterde voetgezondheid zorgt bij oudere vrouwen (Menz et al., 2022). Ook verschoof de druk in de voetzool van het eerste middenvoetsbeentje naar de tweede tot vierde middenvoetsbeentjes (Moon et al., 2022). Disbalans in drukverdeling in de voetzool neemt hierdoor af, waardoor deze risicofactor ook afneemt.

Kort gezegd doet voetentraining bij een hallux valgus de HVA, de IMA en pijn afnemen. Het bewegingsbereik van de tenen en het MTP-1-gewricht nemen toe. Samen zorgt dit voor een verbeterde algehele mobiliteit (Hoogeveen & Bontekoning, 2021). Er is echter nog longitudinaal onderzoek voor nodig om de lange termijn effecten van de oefentherapie bij hallux valgus te onderzoeken (Moon et al., 2022).

3.4.2 Effect ortheses

Behandeling van hallux valgus middels ortheses helpt voor pijnreductie (Menz et al., 2022) en het functioneren van de voet op de korte termijn (6 maanden) (Arnold et al., 2016). Het heeft als doel om de gevolgen van hallux valgus, zoals pijnlijke, kromme tenen en pijn onder de bal van de voet te verminderen (Voetencentrum Wender, 2022).

Ortheses helpen ook de HVA te corrigeren. Uit recent onderzoek kwam naar voren dat de HVA zonder en met orthese $31.8^\circ \pm 9.3^\circ$ en $25.2^\circ \pm 6.8^\circ$ ($p < 0.001$) waren (Mochizuki et al., 2020). Ten opzichte van ortheses van hard materiaal lijken ortheses gemaakt van zacht materiaal beter te werken voor het corrigeren van de HVA (Kwan et al., 2021).

Ortheses verminderen daarbij de druk op het gebied bij de hallux en de middenvoet (Kwan et al., 2021; Menz et al., 2022). De druk op het MTP-1-gewricht vermindert ook, maar hiervan is het onderliggende mechanisme nog niet bekend (Arnold et al., 2016).

Gezien hallux valgus een progressief verloop heeft is blijvende verandering niet altijd te bewerkstelligen met ortheses (Arnold et al., 2016). Ortheses kunnen de morfologie van de tenen niet blijvend corrigeren, maar wel de biomechanische functie van de voet beïnvloeden (Tarantino et al., 2021). Nieuwere studies tonen echter aan dat de behandeling tot twee jaar blijvend was, met een redelijk hoge voldoening van patiënten. Hier speelt verwachtingsmanagement wel in mee (Nakagawa et al., 2019).

Effect steunzool

Uit onderzoek is gebleken dat wanneer steunzolen worden ingezet als behandeling tegen hallux valgus, de HVA in het gunstigste geval niet vergroot. Steunzolen worden daarom voornamelijk ingezet om de pijn te verminderen door de voet- en kniestand te ondersteunen. Op maat gemaakte steunzolen met voetboogondersteuning werken hierin het beste (Dissaneewate et al., 2022).

Een steunzool kan invloed uitoefenen op het naar binnen kantelen van de voet, het doorzakken van de voorvoet en extensie van het MTP-1-gewricht (Hoogeveen & Bontekoning, 2021). Door de steunzool neemt de druk op de voorvoet bij mensen met hallux valgus tot wel 60% af. Deze verminderde druk op de voorvoet werkt ook positief door op metatarsalgie, een nevenaandoening van hallux valgus waarbij pijn aan de voorvoet wordt ervaren. De druk op de andere voetgebieden reduceerde echter niet (Dissaneewate et al., 2022).

Effect tapen

Tapen kan ingezet worden als non-chirurgische behandeling voor hallux valgus en heeft als doel de voetpositie te verbeteren door de hallux en het eerste middenvoetsbeentje recht(er) uit te lijnen. Dit heeft invloed op de biomechanica van de voet (ŻłObiński et al., 2021a). De stabiliteit en balans van de voet wordt in de afwikkelingsfase vergroot en de HVA vermindert en de druk op de voet wordt beter verdeeld (ŻłObiński et al., 2021b). De effecten van het tapen zijn echter niet duurzaam, wanneer de behandeling met tape wordt stopgezet, werd de HVA weer groter (Moulodi et al., 2019).

Effect teenspreiders

Teenspreiders kunnen zorgen voor pijnreductie bij hallux valgus, doordat de tenen gespreid worden en er minder wrijving is. Een teenspreider kan echter niet zorgen voor een juiste drukverdeling in de voet bij mensen met deze aandoening (Dissaneewate et al., 2022).

3.4.3 Effect schoenaanpassingen

De meeste schoenaanpassingen zijn in combinatie met een andere interventie, zoals een steunzool of orthese. De schoen moet dan passend gemaakt worden voor de steunzool of teenspreiders. De effecten van de aangepaste schoen komen hierdoor overeen met de effecten van deze interventies.

Daarbij komt dat onderzoek uitwijst dat hallux valgus zijn oorzaak mede vindt in verkeerd passend schoeisel (Montiel et al., 2021), wat suggereert dat het aanmeten van juist passend schoeisel door de podoloog al effect kan hebben (Menz et al., 2022). Dit schoeisel moet de voet dan voorzien in bescherming, drukverdeling, schokabsorptie, schuifreductie, stabilisatie en ondersteuning (Tang, 2017). Tevens moet de schoen passend zijn te maken aan de voet met hallux valgus en moeten er ortheses in geplaats kunnen worden. Het verdikken van de voetzool kan de belasting op het eerste middenvoetsbeentje verminderen, waardoor de afwikkeling van de voet gedurende een loopbeweging minder wordt beperkt (Hoogeveen & Bontekoning, 2021).

3.4.4 Effect dry needling

Studies hebben aangetoond dat dry needling ingezet kan worden als behandeling tegen hallux valgus. Het verbetert de spierfunctie en vermindert de pijn. Ook lijnt het gewrichten rechter uit, zoals het MTP-1-gewricht. Al na vier sessies was er verschil te zien in de uitlijning. Ook de HVA verminderde significant in de experimentele groep, terwijl de HVA van de controlegroep fors vergrootte. Dit verschil was na vier weken zichtbaar. De voetfunctie was niet verbeterd ten opzichte van de controlegroep. Ook qua pijn was er geen verschil tussen de beide onderzoeksgroepen (Kharazmi et al., 2020).

3.4.5 Effect pijnmedicatie

Pijnmedicatie heeft als doel één van de symptomen van hallux valgus, de pijn, te bestrijden. Niet-steroïde anti-ontstekingsgeneesmiddelen verlichten acute, episodische ontstekingsprocessen. Corticosteroïde injecties kunnen ook acute ontstekingen in het MTP-1-gewricht verzachten (Tarantino et al., 2021).

3.4.6 Effect barefoot/minimalistisch schoeisel

De eerdere deelparagrafen hebben het effect van de huidige non-chirurgische behandelmethoden in kaart zijn gebracht. Om te kijken in hoeverre het effect van het dragen van barefoot schoeisel overeenkomt met het effect van deze behandelmethoden, wordt in deze deelparagraaf onderzocht wat de effecten zijn van barefoot schoeisel op de voet.

Uit onderzoek is gebleken dat barefoot schoeisel invloed heeft op de morfologie van de (voor)voet en daarmee de stand van de hallux. Minimalistisch schoeisel kan hierdoor zorgen voor het terug draaien van de hallux richting de natuurlijke positie. De voorvoet verminderde in grootte, de hoek van indraaien van de hallux verminderde en de druk werd herverdeeld na het 12 weken dragen van minimalistisch schoeisel in het onderzoek. Deze herverdeling van druk ontstaat door een plattere voetplaatsing bij het lopen, waardoor de druk over een groter oppervlak wordt verspreid (Franklin et al., 2015). Ander onderzoek wijst echter uit dat het lopen in minimalistisch schoeisel de druk juist verhoogt (Izquierdo-Renau et al., 2022).

Door het dragen van barefoot schoeisel wordt de uitlijning van het MTP-1-gewricht rechter ten opzichte van de rest van de voet (Montiel et al., 2021) en er bevindt zich een grotere afstand tussen de hallux en de andere tenen, in combinatie met een minder grote HVA (Shu et al., 2016). Daarbij is aangetoond dat mensen die gewoonlijk minimalistisch schoeisel dragen bredere voeten en hogere voetbogen hebben (Zech et al., 2018). Hoewel ander onderzoek geen bewijs vond voor de bredere voeten en hogere voetbogen, is er daarin wel geconstateerd dat de teenkracht, en daarmee voetkracht, toeneemt bij het dragen van minimalistisch schoeisel (Curtis et al., 2021). Ook de mobiliteit en stabiliteit nemen toe bij het dragen van minimalistisch schoeisel (Cudejko et al., 2020). Vooral bij lichte tot matige hallux valgus (15°- 40° HVA) zou het door al deze aspecten kunnen werken als behandelmethode (Xiang et al., 2022).

Tot slot komt hallux valgus minder vaak voor in populaties die gewoonlijk in minimaal schoeisel lopen. Dit suggereert dat minimalistisch schoeisel ook preventief zou kunnen werken. Longitudinaal onderzoek zal hier echter uitsluitsel over moeten geven, gezien leeftijd een aparte risicofactor voor hallux valgus is (Hollander et al., 2017).

3.4.7 Overeenkomsten en verschillen effect barefoot/minimalistisch schoeisel en non-chirurgische behandelmethoden

In deze paragraaf worden de overeenkomsten en verschillen in het effect van het dragen van minimalistisch schoeisel en het effect van de non-chirurgische behandelmethoden besproken. In tabel 3.4 zijn deze overeenkomsten en verschillen schematisch weergegeven, waarna deze bevindingen nader worden toegelicht.

Tabel 3.4 Overeenkomsten en verschillen effect barefoot schoeisel versus effect non-chirurgische behandelmethoden. ✓ Geeft bewezen effecten aan, +- geeft tegenstrijdige literatuur wat betreft het effect aan en X geeft bewezen geen effect aan. Grijs gearceerd geeft het effect van schoenaanpassingen in combinatie met ortheses aan.

Behandelmethode/kenmerk		Pijnreductie	MTP-1 uitlijning	HVA-reductie	Redistributie druk voetzool	Ondersteunen voetboog	Versterken voetboog	Toename mobiliteit gewrichten verbeteren	Toename kracht	Sensomotorische functie verbeteren	Voetmorfologie veranderen	Algehele mobiliteit/functioneren voet verbeteren
Oefentherapie			✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓
Ortheses	Algemeen	✓		✓	✓						+-	✓
	Steunzool	✓			✓	✓						
	Tapen		✓	✓	✓						X	✓
	Teenspreiders	✓			X							
Schoenaanpassingen (i.c.m. ortheses)		✓	✓	✓	✓	✓					+-	✓
Dry needling		X	✓	✓								X
Pijnmedicatie		✓	X	X	X	X	X		X	X	X	
Barefoot schoeisel		✓	✓	✓	+-	X	+-		✓	✓	✓	✓

Zoals in tabel 3.4 te zien is, heeft barefoot schoeisel op gebied van pijnreductie hetzelfde effect als ortheses, pijnmedicatie en schoenaanpassingen: het verminderen van pijn. Dit komt door de typische kenmerken van de minimalistische schoen, zoals de brede neus en het flexibele materiaal waarvan het gemaakt is. De tenen schuren minder tegen elkaar en de schoen, en drukplekken worden voorkomen.

De uitlijning van het MTP-1-gewricht wordt ook rechter bij het dragen van minimalistisch schoeisel, evenals bij het uitvoeren van oefentherapie, dry needling en tapen. Verschil hierin is dat het tapen de voetmorfologie niet blijvend kan veranderen, het minimalistische schoeisel wel.

De HVA-reductie die mede voorkomt uit de rechte uitlijning van het MTP-1-gewricht wordt bewerkstelligd door zowel oefentherapie, ortheses, schoenaanpassingen en dry needling alsook minimalistisch schoeisel.

Waar oefentherapie en ortheses de druk kunnen herverdelen, is dit nog niet bewezen voor minimalistisch schoeisel. Daarbij zijn ortheses gericht op het ondersteunen van de voetboog, terwijl het minimalistische schoeisel de spieren in de voetboog zelf versterkt.

De sensomotorische functie van de voet wordt binnen de oefentherapie verbeterd middels het vergroten van het lichaamsbesef en kan zorgen voor een verbetering in de algehele houding en mobiliteit. Barefoot schoeisel verbetert deze sensomotorische functie tevens door het vergroten en versterken van het contact met het grondoppervlak door de dunne en platte zool.

Tot slot is van oefentherapie en minimalistisch schoeisel bewezen dat deze de voetmorfologie blijvend kunnen aanpassen. In het geval van hallux valgus betekent dit een verminderde HVA en een blijvend rechter uitgelijnd MTP-1-gewricht.

4. Discussie

In dit onderzoek zijn er drie deelvragen beantwoord met als doel antwoord te kunnen geven op de hoofdvraag: “Hoe kan het dragen van barefoot schoeisel – als een non-chirurgische ingreep – bijdragen aan het ontwikkelen en verloop van hallux valgus klachten?” In dit hoofdstuk wordt er kritisch gekeken naar de gekozen aanpak per deelvraag en de daarmee gevonden resultaten. De belangrijkste resultaten per deelvraag worden gedeeld en vergeleken met de uitkomst van andere onderzoeken.

4.1 Hallux valgus en barefoot schoeisel

Deelvraag 1 was als volgt: “Wat is de relatie tussen barefoot schoeisel en hallux valgus?” Hieruit kwam naar voren dat hallux valgus veelal ontstaat door verkeerd zittend schoeisel met typische kenmerken die barefoot schoeisel juist niet heeft. Barefoot schoeisel beperkt de bewegingsvrijheid van de voet niet en de hallux wordt daarmee niet geforceerd om naar binnen te draaien. Door blijvende rechte uitlijning van het MTP-1-gewricht wordt ook de balans, mobiliteit en flexibiliteit van de voet niet beperkt, een secundaire risicofactor voor hallux valgus.

Een kanttekening bij bovenstaande bevindingen is dat balans op zichzelf een vaardigheid is die zich sterk ontwikkelt door oefening. Ook blijft genetica nog wel een rol spelen in het ontstaan van hallux valgus, waardoor (verdere) ontwikkeling van de aandoening niet is uitgesloten. Daarbij waren de onderzoeksgroepen te klein om generaliseerbare conclusies te trekken. Tevens zijn de onderzoeken naar barefoot schoeisel en het effect op de voet uitgevoerd zonder voorafgaand een weergave te maken van de intrinsieke spieren en gewrichtsbanden in de voet, wat de resultaten krachtiger zou hebben gemaakt.

4.2 Non-chirurgische behandelmethoden hallux valgus

Deelvraag 2 luidde als volgt: “Wat zijn de non-chirurgische behandelmethoden voor hallux valgus?” De non-chirurgische ingrepen die in de vernieuwde hallux valgus richtlijn van 2022 worden aangeraden door de Nederlandse Orthopaedische Vereniging (NOV) zijn oefentherapie, ortheses (steunzolen, tape en teenspreiders) en schoenaanpassingen. Dit advies is gebaseerd op onderzoeken vanaf 2019. Voor deelvraag 2 is er hierom een ander criterium aangehouden wat betreft de publicatiedatum voor inclusie van de onderzoeken, enkel behandelmethoden uit onderzoeken vanaf 2019 tot 2022 zijn meegenomen. De hoeveelheid data die ook na deze aanpassing gevonden werd, zorgde voor voldoende betrouwbare en zeer actuele bronnen. Een kanttekening hierbij is dat deze onderzoeken wereldwijd uitgevoerd zijn en de vernieuwde richtlijn Nederlands beleid is. Verder doen deze onderzoeken veelal aanbevelingen voor longitudinaal vervolgonderzoek om een hogere bewijskracht te verkrijgen. Ook kan het zo zijn dat oudere (<2019) relevante behandeltechnieken hierdoor weggevalen zijn, terwijl nieuw opkomende behandeltechnieken voor hallux valgus die los van de vernieuwde richtlijn staan wel meegenomen zijn, zoals dry needling.

Uit onderzoek is namelijk gebleken dat dry needling ook als behandeltechniek voor hallux valgus kan werken, omdat het het MTP-1-gewricht rechter uitlijnt (Kharazmi et al., 2020). Een notitie hierbij is dat het onderzoek enkel is uitgevoerd bij vrouwelijke patiënten, waardoor het effect niet bewezen is bij mannelijke patiënten. Hallux valgus heeft daarentegen ook een hogere prevalentie onder vrouwen (Hotwani, 2021).

Pijnmedicatie wordt tevens aangeraden, maar dient enkel als symptoombestrijding (Tarantino et al., 2021). Hallux valgus wordt hiermee niet verminderd.

4.3 Overeenkomsten en verschillen effect barefoot schoeisel en non-chirurgische behandelmethoden hallux valgus?

Deelvraag 3 beantwoordde de volgende vraag: “Wat zijn de overeenkomsten en verschillen tussen het effect van het dragen van barefoot schoeisel en de non-chirurgische behandelmethoden op het verloop van de voetaandoening hallux valgus?”

In paragraaf 3.4.7 zijn de overeenkomsten en verschillen tussen het effect van de non-chirurgische behandelmethoden besproken. Hierin kwam naar voren dat barefoot schoeisel overeenkomsten heeft met de schoenaanpassingen die worden aangeraden: geen hak en een brede voorvoet. Hierdoor verbetert tevens de mobiliteit en de voetfunctie. Echter kan deze verbeterde mobiliteit ook worden bewerkstelligd door de, voor hallux valgus, betere pasvorm ten opzichte van verkeerd zittend schoeisel dat een oorzaak kan zijn van de aandoening.

Barefoot schoeisel heeft daarbij overeenkomsten met ortheses, die reeds worden ingezet als behandelmethode. Zo kan zowel barefoot schoeisel als het gebruik van ortheses de voetmorfologie aanpassen, waardoor de hallux langzaam terugdraait en het MTP-1-gewricht minder uitsteekt, met een verminderde hallux valgus tot gevolg. Over dit effect van ortheses is echter tegenstrijdige literatuur te vinden, waardoor deze overeenkomsten en verschillen (nog) geen duidelijke indicatie bieden voor het inzetten van barefoot schoeisel bij hallux valgus. De (her)verdeling van druk in de voetzool (door bijvoorbeeld steunzolen) is daarbij een belangrijke indicator voor het voorkomen van voetaandoeningen. Er is tegenstrijdige literatuur over of minimalistisch schoeisel dit ook doet.

Hoewel al deze overeenkomsten en verschillen een indicatie geven voor de bijdrage van barefoot schoeisel aan de ontwikkeling en het verloop van hallux valgus, is het belangrijk om bij het trekken van conclusies in acht te houden dat er verschillende onderliggende mechanismen meespelen. Hallux valgus is een progressieve aandoening en wanneer externe risicofactoren weer een rol gaan spelen in het leven van de patiënt, kan de aandoening zich (opnieuw) verder ontwikkelen. Het is dus van belang onderscheid te maken in symptoombestrijding, preventieve werking en het omkeren van hallux valgus door reconstructie van de voetmorfologie.

4.4 Methode

Voorafgaand aan het zoeken naar de effecten van de behandelmethoden is niet in kaart gebracht welke mogelijke effecten behandelmethoden zouden kunnen hebben, zoals het uitlijnen van het MTP-1-gewricht. Indien dit in het vooronderzoek in kaart gebracht was, hadden de zoektermcombinaties uitgebreid kunnen worden tot een vollediger zoekopdracht waarin ook het mogelijke effect werd meegenomen. In dat geval was het overzicht met effecten per behandelmethode wellicht completer en beter te vergelijken geweest.

Verder kan het zijn dat de zoektermcombinaties hebben gezorgd voor exclusie van bepaalde onderzoeken in de zoekresultaten, doordat alleen de informatie wordt getoond die exact correspondeert met de ingevoerde zoekcombinaties. Zo is er voor deelvraag 1 gekozen om “barefoot shoes” en “minimalist shoes” als term te gebruiken, maar bleek bij uitvoerig zoeken naar juiste bronnen dat “minimalist shoes” een geschiktere term was. Dit komt omdat barefoot ook gebruikt kan worden voor het blootsvoets lopen, wat niet meegenomen werd in dit onderzoek. Er was geschiktere literatuur te vinden met “minimalist shoes”. Voor deelvraag 2 is gekozen om zowel “treatment” als het synoniem “intervention” mee te nemen, maar enkel “non-surgical” te gebruiken om aan te geven dat het om non-operatieve behandelingen gaat.

De databanken die zijn gebruikt, waren Google Scholar, Springer en Science Direct. Wanneer het onderzoek opnieuw uitgevoerd zou worden, is het wellicht beter om Google Scholar te vervangen

door GreenI of Wiley. Google Scholar laat resultaten uit meerdere databanken zien bij het uitvoeren van een zoekopdracht. Hierdoor wordt het aantal duplicaten vergroot.

Tot slot gaat het bij behandelmethoden niet enkel om het effect van de methode, maar ook om de bruikbaarheid voor de patiënt. Onderzoek wijst uit dat de afwijkende vormgeving van orthopedisch schoeisel een reden is voor patiënten om dit niet te dragen. Gezien barefoot schoeisel qua vormgeving afwijkt van de norm en het soort schoenen dat gedragen wordt binnen een samenleving sterk afhankelijk is van cultuur, rijst de vraag hoe barefoot of minimalistisch schoeisel ontvangen zal worden door diezelfde patiëntendoelgroep.

4.5 Reikwijdte van de resultaten

De literatuur is onderzocht op wat er bekend en onbekend is over hallux valgus, de non-chirurgische behandelmethoden, hun effect en de relatie tot barefoot schoeisel. Op basis hiervan zijn de verschillen en overeenkomsten in effect geformuleerd en is er een indicatie gegeven voor het implementeren van barefoot schoeisel als (preventieve) behandelmethode voor hallux valgus. Echter bleek er onduidelijkheid te zijn over de genetische invloeden bij hallux valgus en is er tevens onvoldoende bekend over de lange termijn effecten van barefoot schoeisel op het gehele functioneren van je lichaam. Het is niet uit te sluiten dat barefoot schoeisel een ander mechanisme in het lichaam verstoort, waardoor het op lange termijn negatieve gevolgen kan hebben. Aan de hand van deze bevindingen kunnen aanbevelingen worden gedaan voor nader onderzoek (zie hoofdstuk 5.2).

5. Conclusies en aanbevelingen

Hallux valgus is één van de meest voorkomende minder extreme voetafwijkingen. Voor hallux valgus zijn meer dan honderd soorten operaties. De kosteneffectiviteit hiervan is laag, terwijl de zorgkosten oplopen. Het dragen van verkeerd schoeisel is inmiddels een bekende oorzaak van hallux valgus. Daarom is de hoofdvraag *“Hoe kan het dragen van barefoot schoeisel – als non-chirurgische ingreep – bijdragen aan het ontwikkelen en verloop van hallux valgus klachten?”* opgesteld.

In dit hoofdstuk zal antwoord worden gegeven op deze hoofdvraag op basis van de antwoorden op de deelvragen met behulp van eerder gevonden informatie. Paragraaf 5.1 begint met de conclusies en paragraaf 5.2 gaat in op de korte- en lange termijn aanbevelingen.

5.1 Conclusies

5.1.1 Antwoord deelvragen

Wat is de relatie tussen barefoot schoeisel en hallux valgus?

Bij hallux valgus is er sprake van scheefstand van de hallux door het naar buiten draaien van het gewricht tussen de hallux en het eerste middenvoetsbeentje. De halluxhoek (HVA) vergroot hierdoor en dit zorgt voor pijn, schuurplekken en disbalans in drukverdeling en spiergebruik en een reductie in mobiliteit. De typische kenmerken van barefoot schoeisel, de brede neus, het flexibele materiaal en de dunne zool zorgen voor voldoende ruimte bij de tenen en deze bewegingsvrijheid van de voet en de hallux zorgt voor een blijvende rechte uitlijning van het gewricht tussen de hallux en het eerste middenvoetsbeentje. Hierdoor wordt ook de balans, mobiliteit en flexibiliteit van de voet niet beperkt, een secundaire risicofactor voor hallux valgus.

Welke non-chirurgische behandelmethoden zijn er voor hallux valgus?

De huidige non-chirurgische behandelmethoden voor hallux valgus zijn oefentherapie, ortheses (steunzool, tape, teenspreiders), schoenaanpassingen, dry needling en pijnmedicatie.

Wat zijn de overeenkomsten en verschillen tussen het effect van het dragen van barefoot schoeisel en de non-chirurgische behandelmethoden op het verloop van de voetaandoening hallux valgus?

Barefoot schoeisel heeft hetzelfde effect als ortheses, pijnmedicatie en schoenaanpassingen op gebied van pijnreductie. Dit komt door de typische kenmerken van de minimalistische schoen, zoals de brede neus. De tenen schuren minder en voorkomen drukplekken. Pijnmedicatie is de enige methode die enkel inzet op pijnreductie.

De uitlijning van het gewricht tussen de hallux en het eerste middenvoetsbeentje wordt ook rechter bij het dragen van minimalistisch schoeisel, evenals bij het uitvoeren van oefentherapie, dry needling en tapen. Verschil hierin is dat het tapen de voetmorfologie niet blijvend kan veranderen, het minimalistische schoeisel wel.

De HVA-reductie die mede voorkomt uit de rechte uitlijning van het bovengenoemde gewricht wordt bewerkstelligd door zowel oefentherapie, ortheses, schoenaanpassingen en dry needling alsook minimalistisch schoeisel.

Waar oefentherapie en ortheses de druk op de voet kunnen herverdelen, is dit nog niet bewezen voor minimalistisch schoeisel. Daarbij zijn ortheses gericht op het ondersteunen van de voetboog, terwijl het minimalistische schoeisel de spieren in de voetboog zelf versterkt. De sensomotorische functie van de voet kan worden verbeterd door oefentherapie en barefoot schoeisel.

5.1.2 Antwoord hoofdvraag

De verwachting voorafgaand aan dit onderzoek was dat het dragen van barefoot schoeisel primair preventief kan werken tegen het ontwikkelen van hallux valgus. Hoewel genetica een rol speelt in de ontwikkeling van hallux valgus en deze aandoening zich nog steeds kan voordoen, ook bij het dragen van barefoot schoeisel, wordt de ontwikkeling van hallux valgus sterk beïnvloed door verkeerd schoeisel.

De tweede hypothese was dat barefoot schoeisel secundair preventief kan werken door de verdere ontwikkeling van hallux valgus tegen te gaan en tertiair preventief kan werken na het ondergaan van een operatie. Deze hypothese berust op het feit dat eerder genoemde externe risicofactoren, een verhoogde hak en smalle neus, niet aanwezig zijn in barefoot schoeisel (Xiang et al., 2018). De gevonden literatuur onderschrijft het feit dat deze risicofactoren van schoeisel niet in barefoot schoeisel voorkomen. Ook komen de typische kenmerken van orthopedisch schoeisel overeen met de kenmerken van barefoot schoeisel. Echter is er tegenstrijdige literatuur te vinden wat betreft de effecten van dit barefoot schoeisel, waardoor er onvoldoende bewijskracht is om te concluderen dat barefoot schoeisel als behandelmethode ingezet kan worden.

5.1.3 Relevantie

Hallux valgus is één van de meest voorkomende minder extreme voetafwijkingen. Voor hallux valgus zijn meer dan honderd soorten operaties. De kosteneffectiviteit hiervan is laag, terwijl de zorgkosten oplopen. In 2022 is mede daarom een nieuwe richtlijn opgesteld voor de behandeling van hallux valgus. Wanneer vervolgonderzoek voldoende bewijs levert voor een gunstig effect van minimalistisch schoeisel op hallux valgus zou dit kunnen betekenen dat dit schoeisel als non-chirurgische behandelmethode kan worden toegevoegd. Dit maakt het erg relevant, want de nieuwe richtlijn focust op non-chirurgische ingrepen.

5.2 Aanbevelingen

Om de eventuele implementatie van barefoot schoeisel als non-chirurgische behandelmethode succesvol te laten voorlopen, kan er op korte termijn eerst onderzoek gedaan worden naar de ontvankelijkheid van patiënten voor dit schoeisel. In dit onderzoek kan de houding ten opzichte van barefoot schoeisel zelf worden gemeten, maar ook ontvankelijkheid voor dit schoeisel ten opzichte van orthopedisch schoeisel.

Vervolgonderzoek kan gedaan worden naar het inzetten van barefoot schoeisel als secundair preventieve maatregel, eventueel als een proefstudie onder begeleiding van een podoloog, wanneer hallux valgus in de familie voorkomt en zijn origine (deels) vindt in de genetica. Op de lange termijn zou onderzoek naar deze genetische factoren van hallux valgus kunnen bijdragen aan het vaststellen van de bruikbaarheid van barefoot schoeisel als (primair/tertiair) preventieve maatregel.

Om conclusies te kunnen trekken over de lange termijn effecten van barefoot schoeisel zal er tevens eerst longitudinaal onderzoek met grotere cohorten uitgevoerd moeten worden. Hiermee kan onderzocht worden of het dragen van dit schoeisel geen (negatieve) neveneffecten heeft. Op basis van de conclusies die daaruit volgen, kan concreet longitudinaal onderzoek met grotere cohorten naar barefoot schoeisel als non-chirurgische behandelmethode voor hallux valgus uitgevoerd worden voor een sterkere bewijskracht.

Literatuurlijst

Arnold, J., Bishop, C., & May, T. (2016). Effects of customised foot orthoses and low-Dye taping on in-shoe multi-segment foot biomechanics. *Foot and Ankle Surgery*, 22(2), 18–19.

<https://doi.org/10.1016/j.fas.2016.05.033>

Babu, D., & Bordon, B. (2021, 11 augustus). *NCBI - WWW Error Blocked Diagnostic*. National Library of Medicine. Geraadpleegd op 10 mei 2022, van <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK562289/>

Bakker, J. (2016, 19 februari). *Ruth Langemeijer: “Ze noemen mij de blote voeten mevrouw”*. gezondNU. Geraadpleegd op 10 mei 2022, van <https://web.archive.org/web/20170116200948/https://gezondnu.nl/dossiers/bewegen/ruth-langemeijer-ze-noemen-mij-de-blote-voeten-mevrouw/>

Barg, A., Harmer, J. R., Presson, A. P., Zhang, C., Lackey, M., & Saltzman, C. L. (2018). Unfavorable Outcomes Following Surgical Treatment of Hallux Valgus Deformity. *Journal of Bone and Joint Surgery*, 100(18), 1563–1573. <https://doi.org/10.2106/jbjs.17.00975>

Breet, M. C., & Venter, R. (2022). Are habitually barefoot children compelled to wear ill-fitting school shoes? A cross-sectional study. *BMC Pediatrics*, 22(1). <https://doi.org/10.1186/s12887-022-03263-9>

Cudejko, T., Gardiner, J., Akpan, A., & D’Août, K. (2020). Minimal shoes improve stability and mobility in persons with a history of falls. *Scientific Reports*, 10(1). <https://doi.org/10.1038/s41598-020-78862-6>

Curtis, R., Willems, C., Paoletti, P., & D’Août, K. (2021). Daily activity in minimal footwear increases foot strength. *Scientific Reports*, 11(1). <https://doi.org/10.1038/s41598-021-98070-0>

D’Août, K. (2013). Waar komt onze voet vandaan? *PodoSophia*, 21(5), 29–31. <https://doi.org/10.1007/s12481-013-0097-8>

D’Août, K. (2014, 30 mei). *De evolutionaire fases van de voet* [Illustratie]. Podopost. <https://sci-hub.se/https://link-springer-com.aeres.idm.oclc.org/article/10.1007/s12480-014-0249-0>, geraadpleegd op 13 mei 2022

Dissaneewate, T., Na Rungsri, T., Cheunchokasan, P., & Leelasamran, W. (2022). Comparison between the plantar pressure effects of toe separators and insoles in patients with hallux valgus at a one-month follow-up. *Foot and Ankle Surgery*, 28(1), 93–99. <https://doi.org/10.1016/j.fas.2021.02.005>

Dittmar, J. M., Mitchell, P. D., Cessford, C., Inskip, S. A., & Robb, J. E. (2021). Fancy shoes and painful feet: Hallux valgus and fracture risk in medieval Cambridge, England. *International Journal of Paleopathology*, 35, 90–100. <https://doi.org/10.1016/j.ijpp.2021.04.012>

Feet Forward, & Tuinhout, M. (2021, 16 juli). *Halluxhoek en intermetatarsale hoek (IMA)*. [Illustratie]. Feet Forward. <https://www.feetforward.nl/blog/gewrichtshoekenbijhalluxvalgus/>

Footlogics, & Martens, M. (2019, 1 augustus). *De onderdelen van de schoen* [Illustratie]. <https://footlogics.nl/>. <https://footlogics.nl/2019/08/01/de-juiste-schoenen-7-tips-om-een-misser-te-voorkomen/>

- Franklin, S., Grey, M. J., Heneghan, N., Bowen, L., & Li, F. X. (2015). Barefoot vs common footwear: A systematic review of the kinematic, kinetic and muscle activity differences during walking. *Gait & Posture*, 42(3), 230–239. <https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2015.05.019>
- Global Footcare. (z.d.). *Het schoeisel dat de experimentele groep draagt bij een interventie met schoenaanpassingen* [Foto]. Global Footcare. <https://www.globalfootcare.com.au/no-45-sport-jogger.html>
- Gu, Y., Li, F., Li, J., Feng, N., Lake, M. J., Li, Z., & Ren, J. (2014). Plantar pressure distribution character in young female with mild hallux valgus wearing high-heeled shoes. *Journal of Mechanics in Medicine and Biology*, 14(01), 1450008. <https://doi.org/10.1142/s0219519414500080>
- Hagedorn, T. J., Dufour, A. B., Riskowski, J. L., Hillstrom, H. J., Menz, H. B., Casey, V. A., & Hannan, M. T. (2013). Foot Disorders, Foot Posture, and Foot Function: The Framingham Foot Study. *PLoS ONE*, 8(9), e74364. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0074364>
- Harlaar, J. (2014). De invloed van voetboog, fascia plantaris en het windlasseffect. *PodoSophia*, 22(1), 32–33. <https://doi.org/10.1007/s12481-014-0018-5>
- Hecht, P. J., & Lin, T. J. (2014). Hallux Valgus. *Medical Clinics of North America*, 98(2), 227–232. <https://doi.org/10.1016/j.mcna.2013.10.007>
- Hofmann, U. K., Götze, M., Wiesenreiter, K., Müller, O., Wünschel, M., & Mittag, F. (2019). Transfer of plantar pressure from the medial to the central forefoot in patients with hallux valgus. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 20(1). <https://doi.org/10.1186/s12891-019-2531-2>
- Holowka, N. B., & Lieberman, D. E. (2018). Rethinking the evolution of the human foot: insights from experimental research. *Journal of Experimental Biology*, 221(17). <https://doi.org/10.1242/jeb.174425>
- Hollander, K., De Villiers, J. E., Sehner, S., Wegscheider, K., Braumann, K. M., Venter, R., & Zech, A. (2017). Growing-up (habitually) barefoot influences the development of foot and arch morphology in children and adolescents. *Scientific Reports*, 7(1). <https://doi.org/10.1038/s41598-017-07868-4>
- Hoogeveen, C., Bontekoning, Y. (2021). *Hallux valgus: oorzaak en behandeling*. Kennis- en opleidingscentrum voor Voet, Houding en Beweging. Geraadpleegd op 26 juni 2022, van https://media-01.imu.nl/storage/wijvoetentrainers.nl/9219/ebook_hallux_valgus_oorzaak_en_behandeling-1.pdf
- Hotwani, R. (2021). PREVALENCE OF HALLUX VALGUS IN NORMAL INDIVIDUALS. *Journal of Medical pharmaceutical and allied sciences*, 10(4), 3138–3141. <https://doi.org/10.22270/jmpas.v10i4.1263>
- Hurn, S. E., Matthews, B. G., Munteanu, S. E., & Menz, H. B. (2022). Effectiveness of Nonsurgical Interventions for Hallux Valgus: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Arthritis Care & Research*. <https://doi.org/10.1002/acr.24603>
- Izquierdo-Renau, M., Sanchis-Sanchis, R., Priego-Quesada, J. I., Encarnación-Martínez, A., Queralt, A., & Pérez-Soriano, P. (2022). Effects of Minimalist Footwear and Foot Strike Pattern on Plantar Pressure during a Prolonged Running. *Applied Sciences*, 12(1), 506. <https://doi.org/10.3390/app12010506>
- Kharazmi, A. S., Okhovatian, F., Baghban, A. A., Mosallanezhad, Z., Kojidi, M. M., & Azimi, H. (2020). Effects of dry needling on symptomatic hallux valgus: A randomized single blind clinical trial. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 24(3), 246–251. <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2020.02.016>

Kinz, W., Groll-Knapp, E., & Kundi, M. (2020). Hallux valgus in pre-school-aged children: the effects of too-short shoes on the hallux angle and the effects of going barefoot on podiatric health. *Footwear Science*, 13(1), 29–42. <https://doi.org/10.1080/19424280.2020.1853826>

Kong, S. W. (2021, 8 oktober). *De categorieën van hallux valgus* [Foto]. Asia Medical Specialists. <https://asiamedicalspecialists.hk/en/health-info/50/Bunions-FAQs>

Kuhn, J., Alvi, F. (2020). *Hallux Valgus*. StatPearls Publishing. Geraadpleegd op 26 juni 2022, van <https://europepmc.org/article/NBK/nbk553092#impact>

Kwan, M. Y., Yick, K. L., Yip, J., & Tse, C. Y. (2021). The immediate effects of hallux valgus orthoses: A comparison of orthosis designs. *Gait & Posture*, 90, 283–288. <https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2021.09.174>

Lieberman, D. E. (2012). What We Can Learn About Running from Barefoot Running. *Exercise and Sport Sciences Reviews*, 40(2), 63–72. <https://doi.org/10.1097/jes.0b013e31824ab210>

McNutt, E. J., Zipfel, B., & DeSilva, J. M. (2018). The evolution of the human foot. *Evolutionary Anthropology: Issues, News, and Reviews*, 27(5), 197–217. <https://doi.org/10.1002/evan.21713>

Menz, H. B., Lim, P. Q., Hurn, S. E., Mickle, K. J., Buldt, A. K., Cotchett, M. P., Roddy, E., Wluka, A. E., Erbas, B., & Munteanu, S. E. (2022). Footwear, foot orthoses and strengthening exercises for the non-surgical management of hallux valgus: protocol for a randomised pilot and feasibility trial. *Journal of Foot and Ankle Research*, 15(1). <https://doi.org/10.1186/s13047-022-00553-4>

Menz, H. B., Roddy, E., Marshall, M., Thomas, M. J., Rathod, T., Peat, G. M., & Croft, P. R. (2016). Epidemiology of Shoe Wearing Patterns Over Time in Older Women: Associations With Foot Pain and Hallux Valgus. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*, 71(12), 1682–1687. <https://doi.org/10.1093/gerona/glw004>

Mochizuki, T., Yano, K., Ikari, K., & Okazaki, K. (2020). Effect of an orthosis on foot center of pressure translation for treatment of hallux valgus in patients with rheumatoid arthritis: A report of 17 cases. *Asia-Pacific Journal of Sports Medicine, Arthroscopy, Rehabilitation and Technology*, 19, 7–10. <https://doi.org/10.1016/j.asmart.2019.10.003>

Molloy, A., & Heyes, G. (2020). Cost-Effectiveness of Surgical Techniques in Hallux Valgus. *Foot and Ankle Clinics*, 25(1), 19–29. <https://doi.org/10.1016/j.fcl.2019.10.005>

Montiel, V., Valentí, A., Villas, C., Valverde, C., & Alfonso, M. (2021). Hallux anatomy: much ado about shoes—an attempt to prove that constrictive V-shaped toe-box shoes deform the hallux. *Archives of Orthopaedic and Trauma Surgery*. <https://doi.org/10.1007/s00402-021-03792-5>

Moon, K. A., Kim, Y. J., Kim, J. H., Park, J. H., & Jeon, H. S. (2022). Effect of the manual stretching maneuver for hallux valgus. *The Foot*, 51, 101900. <https://doi.org/10.1016/j.foot.2021.101900>

Munteanu, S. E., Menz, H. B., Wark, J. D., Christie, J. J., Scurrah, K. J., Bui, M., Erbas, B., Hopper, J. L., & Wluka, A. E. (2017). Hallux Valgus, By Nature or Nurture? A Twin Study. *Arthritis Care & Research*, 69(9), 1421–1428. <https://doi.org/10.1002/acr.23154>

Morales-Orcajo, E., Bayod, J., Becerro-de-Bengoa-Vallejo, R., Losa-Iglesias, M., & Doblare, M. (2015). Influence of first proximal phalanx geometry on hallux valgus deformity: a finite element analysis.

Medical & Biological Engineering & Computing, 53(7), 645–653. <https://doi.org/10.1007/s11517-015-1260-4>

Moulodi, N., Kamyab, M., & Farzadi, M. (2019). A comparison of the hallux valgus angle, range of motion, and patient satisfaction after use of dynamic and static orthoses. *The Foot*, 41, 6–11. <https://doi.org/10.1016/j.foot.2019.06.002>

Nakagawa, R., Yamaguchi, S., Kimura, S., Sadamasu, A., Yamamoto, Y., Muramatsu, Y., Sato, Y., Akagi, R., Sasho, T., & Ohtori, S. (2019). Efficacy of foot orthoses as nonoperative treatment for hallux valgus: A 2-year follow-up study. *Journal of Orthopaedic Science*, 24(3), 526–531. <https://doi.org/10.1016/j.jos.2018.11.003>

Nederlands Huisartsen Genootschap (2021, 12 oktober). Geraadpleegd op 1 juli 2022, van <https://www.thuisarts.nl/hallux-valgus/ik-heb-hallux-valgus-en-denk-na-over-behandeling#-behandelingen-bij-hallux-valgus->

Nederlandse Orthopedische Vereniging. (2021, 29 juli). *Conservatieve behandeling bij hallux valgus - Richtlijn - Richtlijndatabase*. Federatie Medisch Specialisten. Geraadpleegd op 26 juni 2022, van https://richtlijndatabase.nl/richtlijn/hallux_valgus/conservatieve_behandeling_bij_hallux_valgus.html

Nederlandse vereniging voor dermatologie en venereologie. (2007, maart). Themadag De voet. *Nederlands tijdschrift voor dermatologie en venereologie*, 17(3). Geraadpleegd op 16 mei 2022, van https://nvdv.nl/storage/app/media/NTvDV_maart_2007.pdf#page=7

Neumann, P. E., & Gest, T. R. (2019). How many bones? Every bone in my body. *Clinical Anatomy*, 33(2), 187–191. <https://doi.org/10.1002/ca.23425>

Nugteren, V. K., & Joldersma, P. (2021). *Voetklachten: In de praktijk van fysiotherapeuten en podotherapeuten (Orthopedische casuïstiek) (Dutch Edition)*. Bohn Stafleu van Loghum. <https://doi.org/10.1007/978-90-368-2741-6>

NU.nl. (2020, 9 september). *Schoenen de deur uit? “Op blote voeten ga je vanzelf anders lopen”*. NU - Het laatste nieuws het eerst op NU.nl. Geraadpleegd op 10 mei 2022, van <https://www.nu.nl/gezondheid/6076043/schoenen-de-deur-uit-op-blote-voeten-ga-je-vanzelf-anders-lopen.html>

Palomo-López, P., Becerro-de-Bengoa-Vallejo, R., Losa-Iglesias, M. E., Rodríguez-Sanz, D., Calvo-Lobo, C., & López-López, D. (2016). Impact of Hallux Valgus related of quality of life in Women. *International Wound Journal*, 14(5), 782–785. <https://doi.org/10.1111/iwj.12695>

Quinlan, S., Sinclair, P., Hunt, A., & Yan, A. F. (2022). The long-term effects of wearing moderate minimalist shoes on a child’s foot strength, muscle structure and balance: A randomised controlled trial. *Gait & Posture*, 92, 371–377. <https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2021.12.009>

Redactie Gezondheidsplein. (2014, 20 maart). *Gevolgen*. Gezondheidsplein. Geraadpleegd op 9 mei 2022, van <https://www.gezondheidsplein.nl/dossiers/voetproblemen-en-loopstoornissen/wat-zijn-de-gevolgen-van-voetproblemen-en-loopstoornissen/item43823>

Relevante spieren oefentherapie hallux valgus. (z.d.). [Illustratie]. Wikipedia. https://nl.wikipedia.org/wiki/Musculus_peroneus_longus

Richtlijnen hart vaat long musculoskeetaal. (2022, 11 februari). Koninklijk Nederlands Genootschap Voor Fysiotherapie. Geraadpleegd op 12 mei 2022, van

<https://www.kngf.nl/kennisplatform/externe-richtlijnen/richtlijnen-hart-vaat-long/musculoskeletaal/hallux-valgus>

Shibuya, N., Kyprios, E. M., Panchani, P. N., Martin, L. R., Thorud, J. C., & Jupiter, D. C. (2018). Factors Associated With Early Loss of Hallux Valgus Correction. *The Journal of Foot and Ankle Surgery*, 57(2), 236–240. <https://doi.org/10.1053/j.jfas.2017.08.018>

Shu, Y., Zhang, Y., Fu, L., Fekete, G., Baker, J. S., Li, J., & Gu, Y. (2016). Dynamic loading and kinematics analysis of vertical jump based on different forefoot morphology. *SpringerPlus*, 5(1). <https://doi.org/10.1186/s40064-016-3682-3>

Smyth, N. A., & Aiyer, A. A. (2018). Introduction: Why Are There so Many Different Surgeries for Hallux Valgus? *Foot and Ankle Clinics*, 23(2), 171–182. <https://doi.org/10.1016/j.fcl.2018.01.001>

Stock Photos. (z.d.). *Skelet voet* [Illustratie]. Stock Photos. Geraadpleegd op 13 mei 2022, van https://nl.123rf.com/photo_14742355_tekening-van-de-beenderen-van-de-rechter-voet-rug-of-bovenaanzicht-tonen-waar-in-de-individuele-botte.html?vti=npuynlk41aduvfio6d-1-231

Sportzorg Nederland. (z.d.). *Voetentraining bij een Hallux Valgus*. Sportzorg. Geraadpleegd op 1 juli 2022, van <https://www.sportzorg.nl/oefeningen-herstellen-presteren/voetentraining-bij-een-hallux-valgus>

Sun, X., Lam, W. K., Zhang, X., Wang, J., & Fu, W. (2020). Systematic review of the role of footwear constructions in running biomechanics: implications for running-related injury and performance. *Journal of sports science & medicine*, 19(1), 20.

Tarantino, D., Palermi, S., Sirico, F., & Corrado, B. (2021). Hallux valgus deformity: Treatment options, postoperative management, and return to sport. *Journal of Human Sport and Exercise*, 16(4proc), S1674-S1687. <https://doi.org/10.14198/jhse.2021.16.Proc4.14>

Tang, U. H. (2017). Assessment and assistive devices. Gothenburg: University of Gothenburg.

The Foot and Ankle Clinic. (z.d.). *Dry needling techniek toegepast op de voet* [Foto]. The Foot and Ankle Clinic. <https://www.thefootandankleclinic.com.au/treatment/dry-needling-therapy/>

Trnka, H. J. (2021). Percutaneous, MIS and open hallux valgus surgery. *EFORT Open Reviews*, 6(6), 432–438. <https://doi.org/10.1302/2058-5241.6.210029>

Universiteit Utrecht. (z.d.). *LibGuides: Bronnen evalueren: Verdieping*. Universiteitsbibliotheek – LibGuides. Geraadpleegd op 10 juni 2022, van <https://libguides.library.uu.nl/bronnen-evalueren/verdieping#s-lg-box-wrapper-18074827>

Voetencentrum Wender. (2022, 7 juni). *Orthese voor de Tenen* | Voetencentrum Wender. Podotherapeut. Geraadpleegd op 26 juni 2022, van <https://podotherapeut.nl/behandeling/orthese-tenen/>

Xiang, L., Mei, Q., Fernandez, J., & Gu, Y. (2018). Minimalist shoes running intervention can alter the plantar loading distribution and deformation of hallux valgus: A pilot study. *Gait & Posture*, 65, 65–71. <https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2018.07.002>

Xiang, L., Mei, Q., Wang, A., Shim, V., Fernandez, J., & Gu, Y. (2022). Evaluating function in the hallux valgus foot following a 12-week minimalist footwear intervention: A pilot computational analysis. *Journal of Biomechanics*, 132, 110941. <https://doi.org/10.1016/j.jbiomech.2022.110941>

Zech, A., Meining, S., Hötting, K., Liebl, D., Mattes, K., & Hollander, K. (2018). Effects of barefoot and footwear conditions on learning of a dynamic balance task: a randomized controlled study. *European Journal of Applied Physiology*, 118(12), 2699–2706. <https://doi.org/10.1007/s00421-018-3997-6>

Zorgwijzer. (2022, 15 maart). *Voetproblemen (bij o.a. diabetes)*. Geraadpleegd op 9 mei 2022, van <https://www.zorgwijzer.nl/zorgwijzers/voetproblemen>

Żłobiński, T., Stolecka-Warzecha, A., Hartman-Petrycka, M., & Błońska-Fajfrowska, B. (2021a). Effect of Hallux Valgus Correction with Kinesiology Taping on Hindfoot Position. Pilot Study. *Ortopedia Traumatologia Rehabilitacja*, 23(4), 295–303. <https://doi.org/10.5604/01.3001.0015.2367>

Żłobiński, T., Stolecka-Warzecha, A., Hartman-Petrycka, M., & Błońska-Fajfrowska, B. (2021b). The short-term effectiveness of Kinesiology Taping on foot biomechanics in patients with hallux valgus. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation*, 34(4), 715–721. <https://doi.org/10.3233/bmr-200231>

Bijlage I – de CRAPMAP checklist

De CRAPMAP (Universiteit Utrecht, z.d.) bestaat uit een lijst met vragen die je helpt te beoordelen of de (online) informatie die je hebt gevonden betrouwbaar en bruikbaar is. Afhankelijk van je situatie zijn items uit de lijst meer of minder van belang.

Currency

Het tijdsbestek van de informatie.

- ☐ Wanneer werd de informatie gepubliceerd of gepost?
- ☐ Is de informatie herzien of geactualiseerd?
- ☐ Heb je actuele informatie nodig over je onderwerp, of zijn oudere bronnen ook toereikend?

Relevance

Het belang van de informatie in relatie tot wat je nodig hebt.

- ☐ Is de informatie gerelateerd aan je onderwerp of geeft de informatie antwoord op je vraag?
- ☐ Wie is het beoogde publiek?
- ☐ Is de informatie op een passend niveau (niet te simpel of niet te hoog gegrepen)?
- ☐ Heb je naar meerdere bronnen gekeken voor je hebt besloten welke je gaat gebruiken?
- ☐ Heb je een goed gevoel bij het citeren van deze bron in je onderzoekspaper?

Accuracy

De betrouwbaarheid, het waarheidsgehalte en de juistheid van de content.

- ☐ Waar komt de informatie vandaan?
- ☐ Wordt de informatie ondersteund door bewijs?
- ☐ Is de informatie door anderen bekeken of gecheckt?
- ☐ Kun je de informatie verifiëren in een andere bron of vanuit persoonlijke kennis?
- ☐ Lijkt de taal of de toon onbevooroordeeld en zakelijk?
- ☐ Zie je fouten in spelling, grammatica of zie je typefouten? (Tweede taak of verrichting)

Publication

De informatiebron.

- ☐ Wie is de auteur/uitgever/tijdschrift/sponsor?
- ☐ Hebben de auteurs goede referenties of aan welke organisatie zijn zij verbonden?
- ☐ Is de auteur gekwalificeerd om over een onderwerp te schrijven?
- ☐ Is de uitgever/het tijdschrift wetenschappelijk? Hebben ze een goede naam?
- ☐ Staat er contactinformatie, zoals een uitgever of een emailadres?

Metrics*

De impact die een bron heeft op het wetenschappelijk gebied.

- ☐ Kun je metrics voor de bron vinden?
- ☐ Wordt de bron geciteerd in huidig onderzoek?

Altmetrics*

De impact die een bron over het algemeen heeft.

- ☐ Kun je altmetrics vinden voor de bron?
- ☐ Is jouw onderzoek beïnvloed door hoe goed de bron ontvangen is?
- ☐ Wat vertelt de publieke ontvangst van een bron jou?

** Voor informatie over metrics en altmetrics zie onze LibGuide [Research Impact & visibility: traditional and altmetrics](#)*

Purpose

De reden voor het bestaan van de informatie.

- ☐ Wat is het doel van de informatie? Is het om te informeren, te onderwijzen, te verkopen, te vermaken of te overtuigen?
- ☐ Maken de auteurs/sponsors hun intenties of doel duidelijk?
- ☐ Bestaat de informatie uit feiten, meningen of propaganda?
- ☐ Lijkt het gezichtspunt objectief en onpartijdig?
- ☐ Is er sprake van politieke, ideologische, culturele, religieuze, institutionele, financiële of persoonlijke *bias*?

Deze checklist is gebaseerd op de CRA(A)P test, ontwikkeld door de bibliotheek van California State University, Chico.