

Fontys Paramedische Hogeschool

Opleiding Podotherapie

Beter meten:

**Een kritische kijk op de onbelaste voorvoetmeting
betreffende de uitgangshouding**

Anne-Marie Oosterbosch

Begeleider: Pieter Litjens

- mei 2015 -

1. Voorwoord

Dit onderzoek is uitgevoerd in opdracht van het Lectoraat van de paramedische hogeschool te Eindhoven. In samenwerking met podotherapeut docent P. Litjens is dit onderzoek tot stand gebracht.

Mijn dankwoord gaat uit naar P. Litjens voor de hulp en voor de begeleiding tijdens dit onderzoek. Daarbij wil ik alle vrienden en familieleden bedanken voor het deelnemen als proefpersoon aan dit onderzoek, maar vooral S. Lunenburg voor de ondersteuning van het proces.

2. Samenvatting

Achtergrond: Uit praktijkervaring is gebleken dat de meting van de stand van de onbelaste voorvoet in langzit wordt uitgevoerd. In literatuur is de meting enkel in buiklig onderzocht. Hierdoor ontstaat de vraag of er een verschil is tussen de inter- en intrabeoordelaarsbetrouwbaarheid in langzit en in buiklig. Op deze wijze wordt onderzocht of het protocol in de praktijk aangepast moet worden.

Methode: De voorvoetmeting is in langzit en in buiklig op 35 proefpersonen uitgevoerd (70 voeten). De proefpersonen kwamen uit kenniskringen van de onderzoeker. De metingen werden door twee, bijna afgestudeerde, podotherapie studenten uitgevoerd zodat de interbeoordelaarsbetrouwbaarheid beoordeeld kon worden. Dezelfde proefpersonen zijn op een tweede meetmoment teruggekomen voor dezelfde metingen voor de intrabeoordelaarsbetrouwbaarheid. Om het aantal graden in- of eversie af te lezen werd er gebruik gemaakt van een goniometer. Achteraf is er een evaluatie rondgestuurd naar de proefpersonen.

Resultaten: De ICC voor intrabeoordelaarsbetrouwbaarheid bedraagt voor onderzoeker één 0,61 en 0,385 voor onderzoeker twee in langzit. In buiklig bedraagt dit bij onderzoeker één 0,811 en bij onderzoeker twee 0,114. De ICC voor interbeoordelaarsbetrouwbaarheid was in langzit 0,515 op meetmoment één en 0,584 op meetmoment twee. In buiklig was dit 0,222 op meetmoment één en 0,394 op meetmoment twee.

Conclusie: De buikligmethode geeft een betere intrabeoordelaarsbetrouwbaarheid dan de langzit methode, mits de meting nauwkeurig wordt uitgevoerd en er de tijd voor wordt genomen. In dit opzicht zou het protocol voor eenmanspraktijken aangepast moeten worden naar de buiklig methode. Omdat uit de evaluatie is gebleken dat het protocol niet door beide onderzoekers geheel is aangehouden, kunnen de uitkomsten voor de interbeoordelaarsbetrouwbaarheid niet met zekerheid aangenomen worden. Dit moet opnieuw onderzocht worden. Verder is het mogelijk dat het bisecteren van het onderbeen en de calcaneus in buiklig een belangrijke lijddraad is. Dit kan nog verder onderzocht worden.

Summary:

Background: Practical experience has shown that the measurement of the position of the unloaded forefoot is carried out in long-sitting. In literature, the measurement has been studied only in prone position. This leads to the question whether there is a difference between inter- and intra-rater reliability in long-sitting and prone position, so it's know if the protocol needs to be adjusted in practice.

Method: The forefoot measurement is performed in long-sitting and prone position in 35 persons (70 feet). The people came from knowledge networks of the researcher. The measurements were performed by two, almost graduated, podiatry students, so that the inter-rater reliability assessment could be made. The same people came back to a second measuring moment for the intra-rater reliability assessment. The researchers used a goniometer to read the number of degrees of in- or eversion. Afterwards there's an evaluation send to the 35 persons.

Results: The ICC for intra-rater reliability of researcher one amounted 0.61 and 0.385 for researcher two in long-sitting. In prone position, researcher one amounted 0.811 and researcher two 0.114. The ICC for inter-rater reliability was in long-sitting 0.515 at the first measuring and 0.584 at the second measuring. In prone position the ICC amounted 0.222 at the first measuring and 0.394 at the second measuring.

Conclusion: The prone position gives a better intra-rater reliability than the long-sitting method, provided that the measurement is carried out accurately and there's used enough time during the measurement. In this perspective the protocol for solo practitioners should be adapted to the prone method. Because the evaluation has shown that the protocol is not maintained entirely by both researchers, the results of the inter-rater reliability can not be maintained with certainty. This should be re-examined. Furthermore, it is possible that the bisection of the lower leg and the calcaneus is an important guideline in prone position. This can be further investigated.

3. Inhoudsopgave

4. Inleiding	5	
5. Methode		
5.1. Deelnemers:	7	
5.2. Meetinstrument:	8	
5.3. Meetprotocol:	8	
5.4. Ethische paragraaf:	9	
5.5. Locatie:	9	
5.6. Data-analyse:	9	
5.7. Evalueren:	9	
6. Resultaten		
6.1. Beschrijvende statistiek proefpersonen:	11	
6.2. Toetsende statistiek resultaten:	12	
6.3. Overzicht ICC resultaten:	16	
6.4. Overzicht evaluatie vragenlijst proefpersonen:	16	
7. Discussie		
7.1. Proefpersonen:	17	
7.2. Intrabeoordelaarsbetrouwbaarheid:	17	
7.3. Interbeoordelaarsbetrouwbaarheid:	19	
7.4. Meetmethoden:	19	
7.5 Sterke en zwakke punten:	21	
8. Conclusie en aanbevelingen	23	
9. Literatuur	24	
Bijlagen:		
I	Vragenlijst proefpersonen	I
II	Protocollen	II
III	Meetformulieren	VI
IV	Informatiebrief	VIII
V	Informed consent	X

4. Inleiding

In de podotherapie worden metingen toegepast om een indruk te krijgen van de stand van de voet of van een bewegingsuitslag. Met onder andere deze informatie worden klachten verklaard en kan er een therapie opgezet worden. Één van deze meetmethodes is de meting waarbij de stand van de voorvoet, onbelast, wordt beoordeeld ten opzichte van de achtervoet. De voorvoet kan in inversie-, eversie- of neutraalstand staan.

In een onderzoek van Garbalosa et al. (1994) is een onbelaste voorvoet meting uitgevoerd op 234 voeten. Hierbij had 86,67% een voorvoet inversie, 8,75% had een voorvoet eversie en 4,58% had een neutraalstand. Als gevolg van een structurele voorvoet inversiestand zijn de midtarsale en subtalaire gewrichten, tijdens belasting, geforceerd om in valgusstand te staan, wil er grondcontact gemaakt worden (Johanson et al., 2010; Garbalosa et al., 1994; Buchanan & Davis, 2005). Buchanan & Davis (2005) laten zien dat dit verband significant aanwezig is bij een voorvoet inversie > 8 graden. Het gevolg van een voorvoet inversie tijdens het gaan is overpronatie in het midtarsale- en subtalaire gewricht in de midstance en in de propulsiefase. Omgekeerd kan dit ook voor een structurele voorvoet eversiestand gelden. Dit is een theorie die nader onderzocht moet worden. Hierbij zijn de midtarsale en subtalaire gewrichten, tijdens belasting, geforceerd om in varusstand te staan. Het gevolg van een voorvoet eversie tijdens het gaan is supinatie in het midtarsale- en subtalaire gewricht in de midstance en in de propulsiefase.

Het is voor podotherapeuten belangrijk dat deze meting juist beoordeeld en geïnterpreteerd wordt. Hierdoor kan er een juiste conclusie getrokken worden voor het ontstaan van de klacht. Door een onjuiste interpretatie van de stand van de voorvoet ten opzichte van de achtervoet kan er een verkeerd behandelplan voorgeschreven worden. Hierdoor is het mogelijk dat klachten, ondanks de therapie, aanwezig blijven. De meetmethodes die in wetenschappelijke onderzoeken worden gebruikt, zijn grotendeels afgeleid van de methode van Rooth et al. (Jarvis, 2013). Dit is een methode die in 1971 en 1977 is opgezet. Hierbij ligt de patiënt in buik-lig positie. De calcaneus wordt gebisecteed en de talus wordt in neutraalstand geplaatst, waarna er pressie wordt gegeven plantair van de vijfde metatarsalia, totdat er weerstand komt. Vervolgens wordt met een forefoot measuring device of goniometer het aantal graden afgelezen door het meetinstrument plantair van de metatarsalia te houden. Sindsdien zijn er verschillende methodes gebruikt om de stand van de voorvoet onbelast te meten. Garbalosa et al. (1994), Dinsdale & Williams (2010) en Johanson et al. (2010) volgden de methode van Rooth et al. Bij het onderzoek van Garbalosa et al. (1994) bleek dat de goniometer ($r = >0.894$) een vergelijkbare betrouwbaarheid heeft als de forefoot measuring device ($r = >0.929$). Uitgaande van deze resultaten gebruikten Dinsdale & Williams (2010) ook de goniometer. Het onderzoek van Johanson et al. (2010) had een ICC intrabeoordelaarsbetrouwbaarheid en interbeoordelaarsbetrouwbaarheid van gelijk of groter dan 0.98 en 0.92. In het onderzoek van Buchanan & Davis (2005) werd de goniometer niet plantair van de voorvoet, maar dorsaal van de calcaneus gehouden. Deze meting had een intrabeoordelaarsbetrouwbaarheid ICC van 0.97. In een

onderzoek van Somers et al. (1997) werd de goniometer onder de voorvoet geplaatst (bij inversie de as lateraal, bij eversie mediaal). Hierbij is onderzocht dat ervaring(>10 jaar) in de test geen invloed heeft op de betrouwbaarheid van de meting. Hierbij waren beide groepen gelijk geïnstrueerd waardoor de nog niet afgestudeerde onderzoekers de meting ook goed konden uitvoeren. Somers et al. (1997) en Buchanan & Davis (2005) hebben de methode aangehouden van Elveru et al. (1988) tijdens het neutraal zetten van de talus. De proefpersoon lag hierbij op de buik, met het ipsilaterale been in flexie.

Tijdens de opleiding podotherapie in Nederland wordt de meetmethode in langzit toegepast. Hierbij wordt de talus in neutraalstand gezet en wordt er retrocapitaal en plantair van metatarsale 5 pressie gegeven totdat er weerstand komt. Hierna wordt er visueel beoordeeld of de voorvoet in eversie, inversie of neutraalstand staat ten opzichte van de achtervoet. Dit is eenvoudig uit te voeren. Uit stage ervaring is gebleken dat meerdere podotherapie praktijken in Nederland deze meetwijze toepassen. Deze meetwijze is niet geheel wetenschappelijk onderzocht, aangezien deze methode in langzit wordt uitgevoerd. Dit schept verwarring met de uitkomsten uit de literatuur die allen in buiklig zijn uitgevoerd. Om duidelijkheid hierover te verschaffen, is het noodzakelijk om te onderzoeken of de meting in langzit eenzelfde resultaat geeft als de meting in buiklig. Door dit te onderzoeken kan worden onderbouwd of de methode die op de opleiding wordt toegepast voldoende betrouwbaar is. Een mogelijk gevolg hiervan kan zijn dat de methode die op de opleiding wordt toegepast na dit onderzoek aangepast moet worden. Hieruit volgt de onderzoeksvraag; "Wat is het verschil in inter- en intrabeoordelaarsbetrouwbaarheid tussen het meten van de stand van de voorvoet ten opzichte van de achtervoet onbelast, in buiklig en in langzit?"

5. Methode

Dit onderzoek betreft een kwantitatieve studie waarbij onderzocht is of er een verschil bestaat tussen de betrouwbaarheid van de meetmethode in buiklig en in langzit. Er wordt onderzocht of er een verschil is in de inter- en intrabeoordelaarsbetrouwbaarheid.

Om meer kennis te vergaren heeft er voorafgaand aan het opstellen van onderhavig plan van aanpak een gesprek met een docente (voorvoetmeting expert) van de opleiding podotherapie plaatsgevonden.

5.1. Deelnemers:

Het onderzoeksteam bestaat uit twee onderzoekers (zodat de interbeoordelaarsbetrouwbaarheid bepaald kan worden), uit een observator (zorgt voor een gewaarborgde blindering tussen de twee onderzoekers en legt de meetmethodes uit) en uit een gewenst aantal van 30 proefpersonen.

Proefpersonen

In dit onderzoek kwamen de proefpersonen uit kenniskringen van drie vierdejaars studenten die allen een onderzoek uitvoerden naar podotherapeutische metingen. Klasgenoten, familie en vrienden zijn persoonlijk door één van de onderzoekers benaderd, waarbij de student, door middel van een kort anamnesege gesprek, heeft gecontroleerd of de proefpersoon aan de inclusie- en exclusiecriteria voldeed (zie tabel 1). Vervolgens zijn de proefpersonen ingelicht door middel van een informatiebrief (Zie bijlage IV) en is er een informed consent (Zie bijlage V) ondertekend.

Tabel 1: inclusie- en exclusiecriteria

Inclusiecriteria:	Exclusiecriteria:
Leeftijd tussen de 18 en 65 jaar	Geen doorgemaakte trauma aan de voeten in de afgelopen 6 maanden
Wilsbekwaam en vrijwillig deel willen nemen	Op dit moment geen ontstekingen of acute/chronische pijnklachten aan de voeten
Mobiele personen	Geen fracturen van de metatarsalia of midtarsale structuren gehad in het verleden, voor zover de proefpersoon zich dit kan herinneren
	Geen gediagnosticeerde neuromusculaire aandoeningen zoals hypertonie

De proefpersonen waren ouder dan 18 jaar. Dit gaf een vergrote kans op volgroeide botten in de voeten waardoor leidraadpunten, bij het neutraal zetten van de talus, palpeerbaar waren. Daarbij waren de proefpersonen niet ouder dan 65 jaar, om de kans op artrose (=verminderde mobiliteit) te verminderen. Voldoende gewrichtsmobiliteit maakt het neutraal zetten van de talus gemakkelijker. Hierbij was het van belang dat de proefpersonen mobiel waren zodat het verplaatsen van langzit naar buiklig geen problemen gaf. De proefpersonen waren wilsbekwaam zodat de keuze om deel te nemen ook daadwerkelijk vrijwillig was (zie ethische paragraaf).

De proefpersonen hadden geen trauma aan de voeten doorgemaakt in de afgelopen 6 maanden. Daarbij waren er op het meetmoment geen ontstekingen of acute/chronische pijnklachten aan de

voeten aanwezig. Hierdoor veroorzaakte de meting geen schade of pijn aan de voeten. De proefpersonen hadden geen fractures van de metatarsalia of midtarsale structuren doorgemaakt in het verleden, voor zover de proefpersoon zich dit kon herinneren. Dit kan vergroeiingen geven wat het beoordelen van de meting bemoeilijkt. Daarbij was er geen sprake van gediagnosticeerde neuromusculaire aandoeningen zoals hypertonie wat de uitslagen op twee verschillende meetmomenten kan beïnvloeden.

Onderzoekers

De metingen zijn uitgevoerd door twee 4^e jaars podotherapiestudenten. De onderzoekers hebben recent de afstudeerstage met een voldoende voltooid waarbij gebruik werd gemaakt van de voorvoetmeting in langzit.

Observer

De observer zorgde voor de meetprotocollen en legde deze uit aan de onderzoekers. Ook zorgde de observer voor de meetformulieren, de blinding van de onderzoekers en voor een goed verloop tijdens de metingen (begeleiden van proefpersonen en onderzoekers).

5.2. Meetinstrument:

De metingen zijn uitgevoerd met een plastic goniometer van het merk Kinetec, Charleville-Mézières, Frankrijk. De goniometer heeft een correlatiecoëfficiënt van $r = >0.894$ (Garbalosa et al., 1997). Deze was op de opleiding podotherapie Eindhoven te verkrijgen. Er werd niet gekozen voor de forefoot measuring device omdat deze niet in langzit gebruikt kon worden. Om het werkelijke verschil tussen buiklig en langzit te bepalen was het noodzakelijk om consistent te blijven in het meetinstrument. De metingen werden uitgevoerd op behandelbanken die eveneens in de podotherapeutische praktijk worden gebruikt.

5.3. Meetprotocol:

De metingen werden op twee verschillende avonden uitgevoerd op hetzelfde tijdstip. Daarbij zijn tijdens het eerste meetmoment 35 proefpersonen aanwezig geweest. Het tweede meetmoment was drie dagen later. Hierbij waren dezelfde 35 proefpersonen aanwezig voor het verkrijgen van data voor de intrabeoordelaarsbetrouwbaarheid. De linker- en de rechervoet werden gemeten. Zo waren er in totaal 70 metingen.

De volgende demografische gegevens werden genoteerd:

- Naam, deze werd omgezet in een code voor de linker en de rechter voet
- Geslacht
- Leeftijd

De twee onderzoekers kregen één week voor de eerste meting twee meetprotocollen toegestuurd (zie bijlage II). Één protocol voor buiklig en het andere protocol voor langzit. Deze zijn vooraf bestudeerd. Een uur voor de eerste meting heeft een mondelinge toelichting plaatsgevonden door de observer en werden de metingen gedemonstreerd. Deze uitleg werd bij beide meetmomenten herhaald.

Vervolgens zijn de twee onderzoekers gestart met de metingen. Per meetronde zijn eerst alle metingen in langzit uitgevoerd. Het aantal graden inversie, eversie of neutraal werden van de linker en rechters voet genoteerd op een meetformulier (zie bijlage III). Daarna werd het meetformulier zo gevouwen zodat de uitslag niet zichtbaar was. Hierna zijn alle metingen in buiklig uitgevoerd. Hierdoor kon de uitslag die in buiklig was gemeten (waarvan de onderzoekers verwachtten dat deze betrouwbaarder was), de langzit meting niet beïnvloeden. De twee onderzoekers voerden beide de metingen uit op alle 35 proefpersonen (70 voeten). Het schriftelijke protocol mochten de onderzoekers ter ondersteuning gebruiken (zie bijlage II). De onderzoekers mochten elkaars uitslagen niet zien. De observator nam zorg hiervoor. Ditzelfde ging gebeuren op het tweede meetmomenten met dezelfde onderzoekers.

Er werd rekening gehouden met de mogelijkheid dat proefpersonen op het tweede meetmoment niet aanwezig konden zijn. De data werd dan niet meer gebruikt voor de intra- en de interbeoordelaarsbetrouwbaarheid zodat het aantal data gelijk bleef voor het te kunnen vergelijken van de ICC uitkomsten.

5.4. Ethische paragraaf:

De vrijwillig deelnemende proefpersonen werden vooraf geïnformeerd door middel van een informatiebrief (zie bijlage IV). Er werd toestemming gevraagd via een toestemmingsverklaring (zie bijlage V). Er waren voor de proefpersonen geen risico's verbonden aan het deelnemen van dit onderzoek. De metingen waren niet pijnlijk. Daarnaast werden gegevens van de patiënten geanonimiseerd door een code aan de betreffende persoon te koppelen. De gegevens waren alleen voor de observator inzichtelijk. De observator nam zorg voor het behouden van de privacy.

5.5. Locatie:

De metingen vonden plaats in de leslokalen van de fysiotherapie op de paramedische hogeschool te Eindhoven, Theodor Fliednerstraat 2. In deze ruimte waren meerdere behandelbanken aanwezig die in de podotherapeutische praktijk gebruikt worden. Meerdere metingen werden tegelijkertijd in dit lokaal uitgevoerd. Ook de goniometer was op deze locatie aanwezig.

5.6. Data-analyse:

Uiteindelijk zijn er meetresultaten van twee meetmomenten en van twee verschillende onderzoekers beschikbaar gekomen. Deze resultaten zijn geanalyseerd met het softwareprogramma SPSS 22. Door middel van het bepalen van de intraclass correlatie coëfficiënt (ICC) zijn de resultaten geanalyseerd. Hierbij is de ICC bepaald van de methode in langzit en van de methode in buiklig. Dit is een methode die gebruikt wordt om de inter- en intrabeoordelaarsbetrouwbaarheid aan te kunnen geven. Hierbij is het "Two Way Random" model aangevinkt. De "single measure" ICC uitkomsten zijn afgelezen. De uitkomsten van de ICC voor de inter- en intrabeoordelaarsbetrouwbaarheid moesten boven de 0.80 liggen, wil er gesproken worden over een reproduceerbare meting (Aufdemkampe & Van Der Windt, 2003).

5.7. Evalueren:

Om het proces tijdens de meetmomenten te kunnen beoordelen is er twee weken na de laatste meting een vragenlijst per mail opgestuurd naar de proefpersonen (zie bijlage I). Hierin is antwoord gegeven op de vragen of er verschillen tussen de twee meetavonden en of er verschillen tussen de onderzoekers zijn opgemerkt. Hierdoor konden deze opgemerkte verschillen verwerkt worden bij het beoordelen van de resultaten.

6. Resultaten

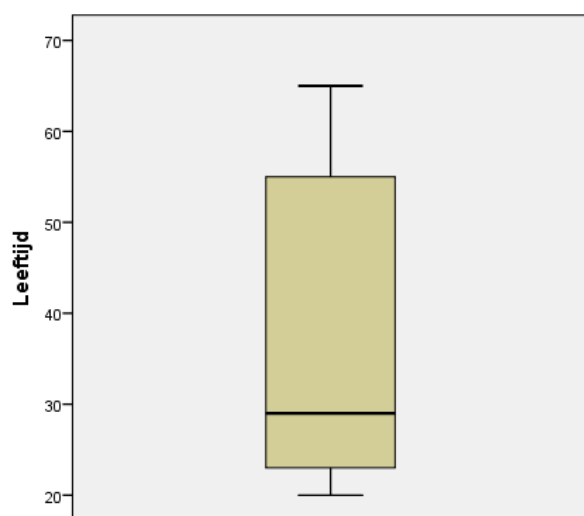
6.1. Beschrijvende statistiek proefpersonen:

Tijdens het eerste meetmoment zijn 70 voeten gemeten. Er waren 35 deelnemers aanwezig. Op het tweede meetmoment waren 34 deelnemers aanwezig. Één deelnemer was bij de tweede meting afwezig en is daarom geëxcludeerd. Van de 68 voeten, die op beide meetmomenten zijn gemeten, zijn 5 voeten geëxcludeerd. Deze voeten bevatten resultaten met extreme waarden die zijn voortgekomen uit, naar waarschijnlijk, verwerkingsfouten. Uiteindelijk zijn er 63 voeten gebruikt voor het onderzoek. Zie tabel 2.

Tabel 2: aantal geïnccludeerde voeten

Aantal voeten:	Exclusie door enkele deelname:	Exclusie verwerkingsfouten:	Uiteindelijk gebruikt:
70	-2	-5	63

Hiervan was 50,8% man en 49,2% vrouw. Uit een histogram is afgelezen dat de leeftijd van de populatie niet normaal verdeeld was. De mediaan was 29 jaar met een minimum van 20 jaar en een maximum van 65 jaar. Zie figuur 1.

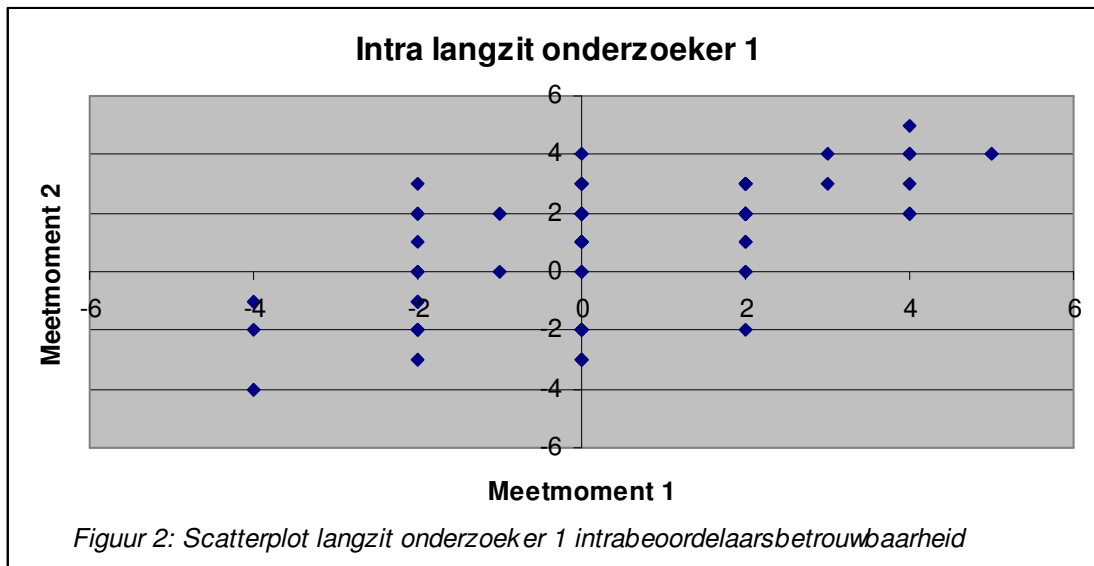


Figuur 1: Boxplot leeftijd proefpersonen. Mediaan: 29 jr. Minimum: 20 jr. Maximum: 65 jr.

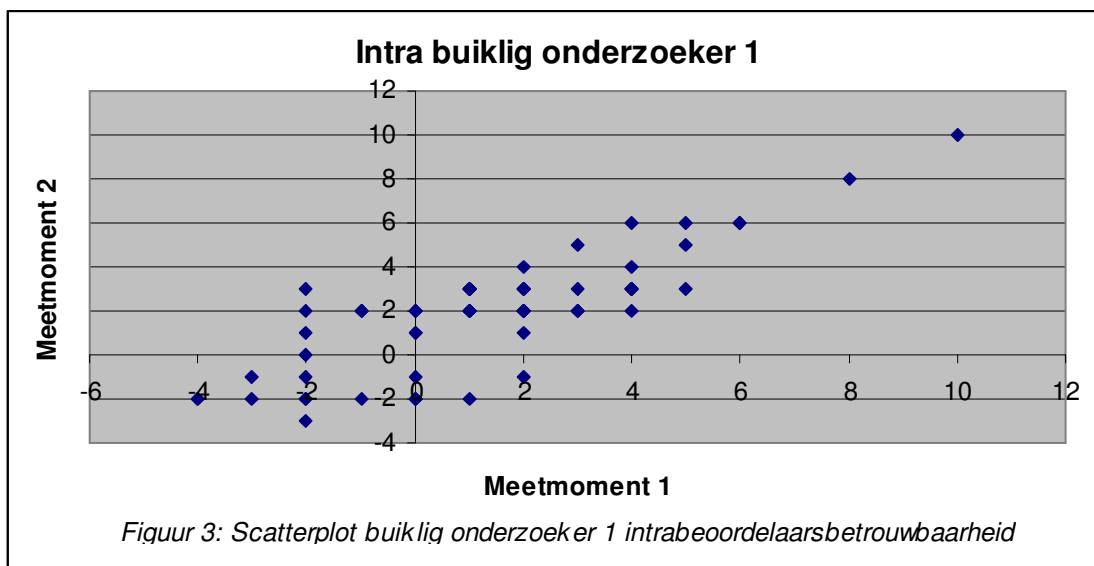
6.2. Toetsende statistiek resultaten:

6.2.1. Intrabeoordelaarsbetrouwbaarheid onderzoeker 1

De ICC voor de intrabeoordelaarsbetrouwbaarheid van onderzoeker 1 in langzit methode was **0,61**. Hierbij zijn meetmoment 1 en meetmoment 2 met elkaar vergeleken. Figuur 2 laat een scatterplot zien die de hoeveelheid van correlatie van de uitkomsten weergeeft. Als de punten verspreid staan is er een lage correlatie. Als de punten op één lijn lopen is er een hoge correlatie.



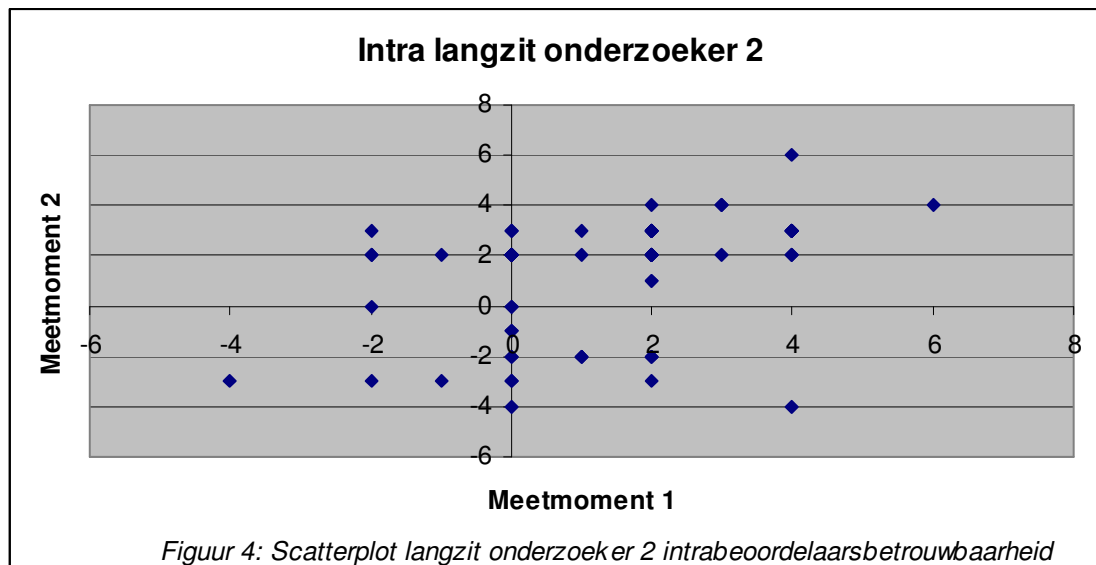
De ICC voor de intrabeoordelaarsbetrouwbaarheid van onderzoeker 1 in buiklig methode was **0,811**. Hierbij zijn meetmoment 1 en meetmoment 2 met elkaar vergeleken. Zie figuur 3.



6.2.2. Intrabeoordelaarsbetrouwbaarheid onderzoeker 2

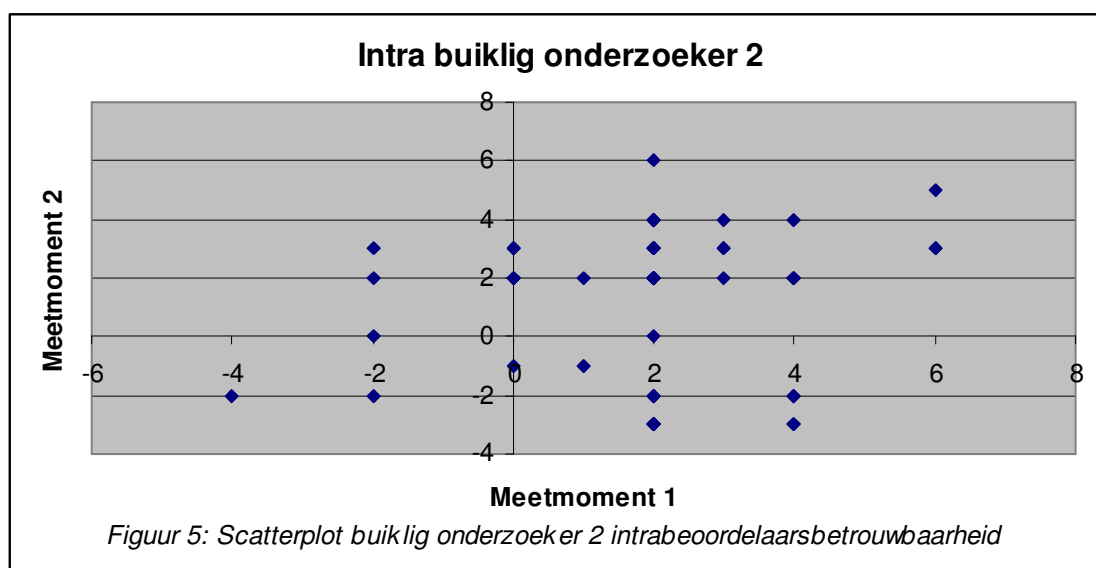
De ICC voor de intrabeoordelaarsbetrouwbaarheid van onderzoeker 2 in langzit methode was **0,385**.

Hierbij zijn meetmoment 1 en meetmoment 2 met elkaar vergeleken. Zie figuur 4.



De ICC voor de intrabeoordelaarsbetrouwbaarheid van onderzoeker 2 in buiklig methode was **0,114**.

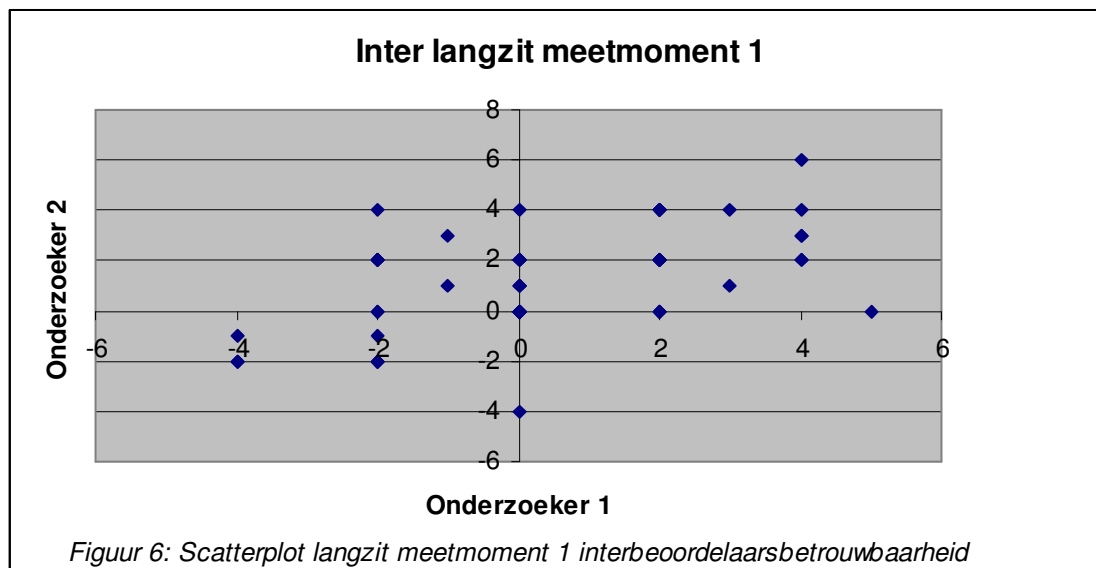
Hierbij zijn meetmoment 1 en meetmoment 2 met elkaar vergeleken. Zie figuur 5.



6.2.3. Interbeoordelaarsbetrouwbaarheid meetmoment 1

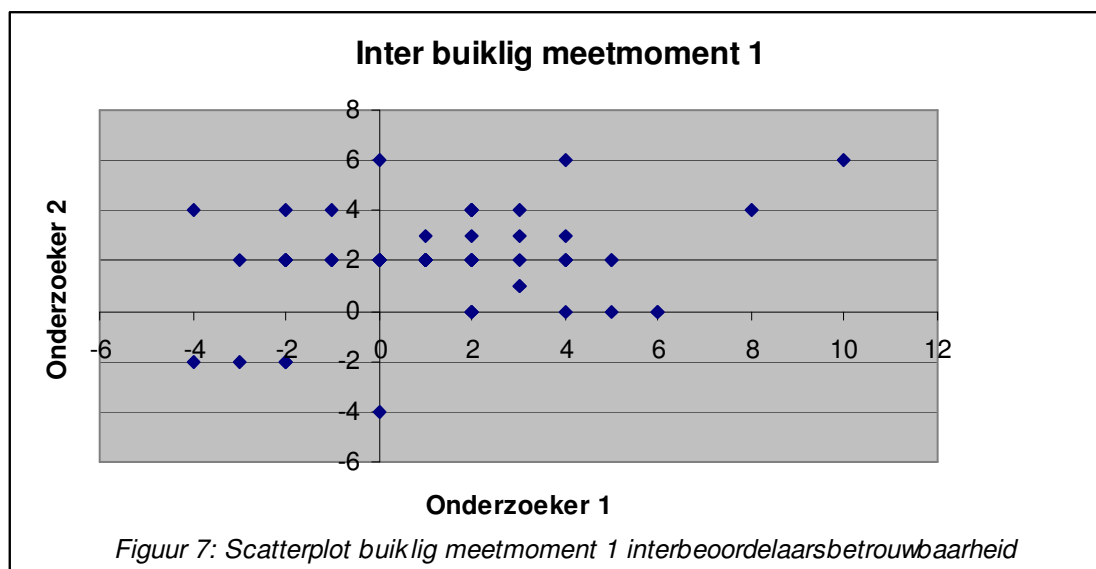
De ICC voor de interbeoordelaarsbetrouwbaarheid van meetmoment 1 in langzit methode was **0,515**.

Hierbij zijn onderzoeker 1 en onderzoeker 2 met elkaar vergeleken. Zie figuur 6.



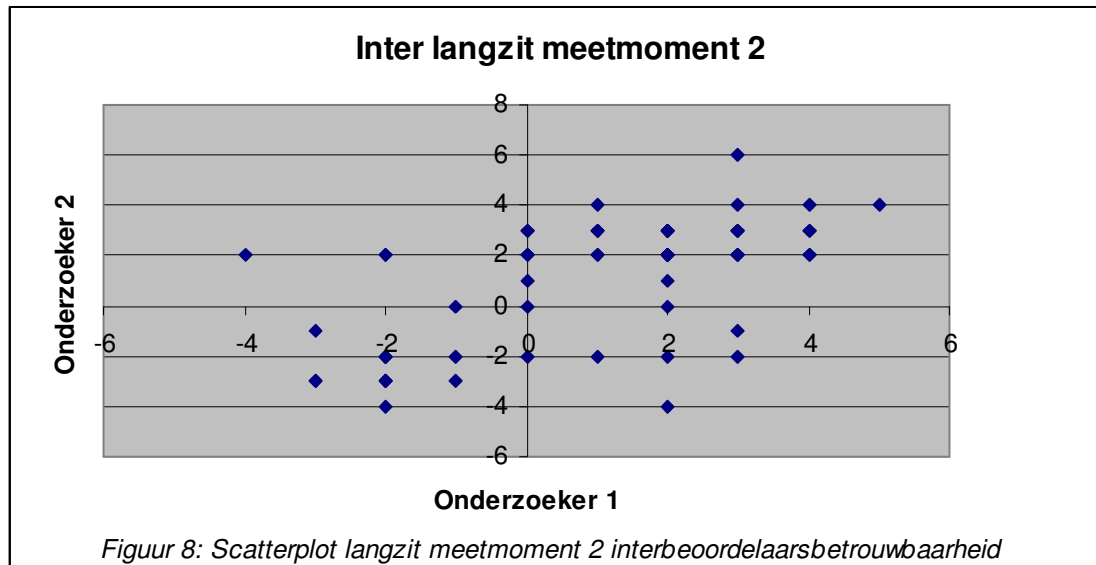
De ICC voor de interbeoordelaarsbetrouwbaarheid van meetmoment 1 in buiklig methode was **0,222**.

Hierbij zijn onderzoeker 1 en onderzoeker 2 met elkaar vergeleken. Zie figuur 7.

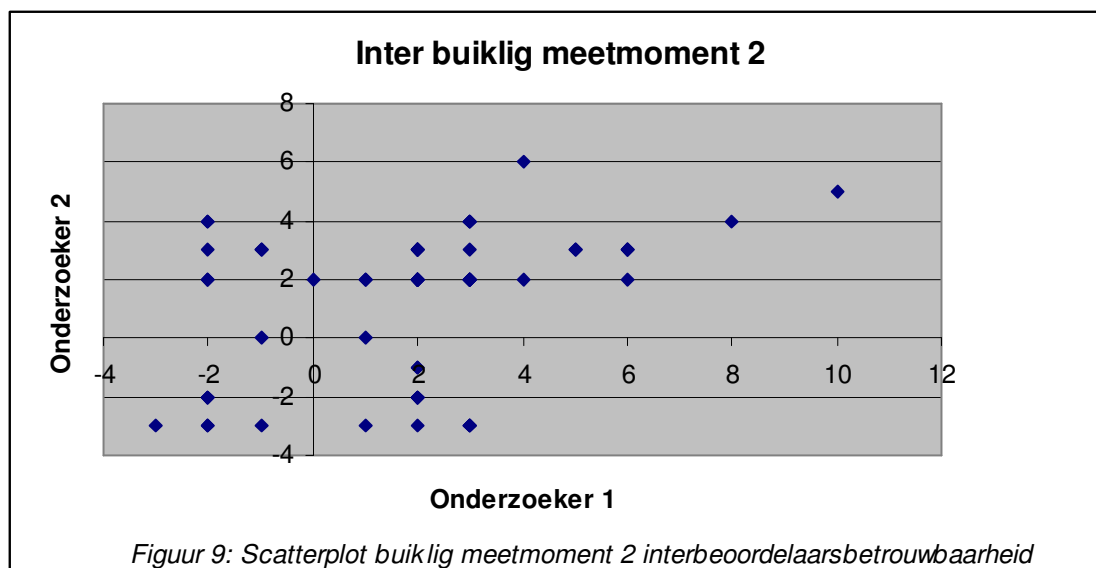


6.2.4. Interbeoordelaarsbetrouwbaarheid meetmoment 2

De ICC voor de interbeoordelaarsbetrouwbaarheid van meetmoment 2 in langzit methode was **0,584**. Hierbij zijn onderzoeker 1 en onderzoeker 2 met elkaar vergeleken. Zie figuur 8.



De ICC voor de interbeoordelaarsbetrouwbaarheid van meetmoment 2 in buiklig methode was **0,394**. Hierbij zijn onderzoeker 1 en onderzoeker 2 met elkaar vergeleken. Zie figuur 9.



6.3. Overzicht ICC resultaten:

Tabel 3 laat een overzicht zien van alle ICC inter- en intrabeoordelaarsbetrouwbaarheid uitkomsten op meetmoment 1 en 2 en van onderzoeker 1 en 2. De bovenste rij laat de uitkomsten van de langzit methode zien en de onderste rij van de buiklig methode.

Tabel 3: Overzicht ICC uitkomsten voor de intra- en interbeoordelaarsbetrouwbaarheid van de langzit en buiklig methode.

	Intrabeoordelaarsbetrouwbaarheid		Interbeoordelaarsbetrouwbaarheid	
	Onderzoeker 1	Onderzoeker 2	Meetmoment 1	Meetmoment 2
Langzit ICC:	0,61	0,385	0,515	0,584
Buiklig ICC:	0,811	0,114	0,222	0,394

6.4. Overzicht evaluatie vragenlijst proefpersonen:

Door 12 proefpersonen is de vragenlijst ingevuld en geretourneerd. Alle 12 vonden de eerste avond chaotisch verlopen. Op de tweede avond verliep het soepel. Op meetmoment één hebben acht proefpersonen verschillen in de manier van meten tussen de onderzoekers opgemerkt. Op meetmoment twee waren dit vier proefpersonen. De opgemerkte verschillen zijn als volgt: de hoeveelheid druk die onder de voet wordt uitgeoefend, het wel of niet kromleggen van het ipsilaterale been, de voet wel of niet over de behandelbank laten hangen en de snelheid versus de secuurheid waarop de meting werd uitgevoerd. In tabel 4 zijn de resultaten van de evaluatie samengevat weergegeven.

Tabel 4: Evaluatie vragenlijst proefpersonen

	Meetmoment 1*:	Meetmoment 2*:
Ongeorganiseerd/ chaotisch/ lange wachttijd	12	-
Georganiseerd/ soepel verloop/ korte wachttijd	-	12
Vershil in meetmethode tussen de onderzoekers	9	4
	Vershillen onderzoekers*:	
Hoeveelheid druk onder de voet	1	
Secuur/langzamer $\leftrightarrow$ Snel/gehaast	8	
Benen wel/niet krom leggen	4	
Voeten wel/niet over de behandelbank laten hangen	2	

* Het aantal keer dat een onderwerp is benoemd door de proefpersonen.

7. Discussie

In de podotherapie is het belangrijk dat de meting van de stand van de voorvoet ten opzichte van de achtervoet onbelast juist beoordeeld wordt. Hierdoor kan de oorzaak van een klacht gevonden worden en kan de therapie hierop aangepast worden. In de literatuur wordt deze meting in buiklig uitgevoerd, terwijl tijdens de opleiding podotherapie deze in langzit wordt aangeleerd. Dit schept verwarring en leidt tot de vraag of de langzit methode even betrouwbaar is als de buiklig methode die in de literatuur wordt beschreven. Om dit te onderzoeken zijn van beide meetmethodes ICC's berekend om de inter- en intrabeoordelaarsbetrouwbaarheid te kunnen bepalen.

7.1. Proefpersonen:

De proefpersonengroep is betreft het geslacht nagenoeg gelijk verdeeld waarbij 50,8% man is en 49,2% vrouw. De leeftijden zijn uiteenlopend van 20 tot 65 jaar. De mediaan daarbij is 29, wat aantoont dat deze populatie meer jongeren dan ouderen bevat. Deze samenstelling presenteert voor dit onderzoek een goed verdeelde populatie. In dit onderzoek is de populatie minder relevant omdat het gaat over de uitkomsten die de meting op zich brengt.

7.2. Intrabeoordelaarsbetrouwbaarheid:

De ICC resultaten voor de intrabeoordelaarsbetrouwbaarheid zijn uiteenlopend. Van twee onderzoekers is de intrabeoordelaarsbetrouwbaarheid berekend. Tussen de buiklig- en langzit methode zijn verschillen geconstateerd. Onderzoeker één heeft voor de langzit methode een intrabeoordelaarsbetrouwbaarheid ICC van 0,61, wat behoort onder de categorie van een "goede overeenstemming" volgens Hallgren (2012). Daarbij scoort onderzoeker één een hogere ICC in buiklig methode. In buiklig methode bedraagt de intrabeoordelaarsbetrouwbaarheid ICC van onderzoeker één 0,811 wat valt onder een "perfecte overeenstemming" (Hallgren, 2012). Hieruit zou geconcludeerd kunnen worden dat de buiklig methode voor de intrabeoordelaarsbetrouwbaarheid een betrouwbaardere meting is dan de langzit methode die op de opleiding wordt aangeleerd.

Onderzoeker twee daarbij laat geheel andere uitkomsten zien. De intrabeoordelaarsbetrouwbaarheid van onderzoeker twee in langzit methode bedraagt een ICC van 0,385 wat valt onder "onvoldoende overeenstemming" (Hallgren, 2012). Deze is beduidend lager dan die van onderzoeker één. Daarbij is er ook een uiteenlopende ICC uitkomst voor de buiklig methode. Deze bedraagt bij onderzoeker twee een beduidend lagere waarde van 0,114 wat ook valt onder "onvoldoende overeenstemming" (Hallgren, 2012). Uit de resultaten van onderzoeker twee zou geconcludeerd kunnen worden dat beide meetmethodes totaal niet betrouwbaar zijn betreffend intrabeoordelaarsbetrouwbaarheid, waarbij de buiklig methode nog minder betrouwbaar is dan de langzit methode. Dit is niet overeenstemmend met de resultaten van onderzoeker één.

In dit onderzoek waren de twee onderzoekers in dezelfde afrondfase van de opleiding podotherapie. Bij beide was de stage met een voldoende afgerond waarbij er gebruik is gemaakt van de voorvoetmeting in langzit. Alsnog zijn er grote verschillen tussen de intrabeoordelaarsbetrouwbaarheid van de eerste en de tweede onderzoeker. Uit observatie door de observator en vragenlijsten die achteraf zijn ingevuld door de proefpersonen, kan worden geconcludeerd dat er verschillen bestaan tussen de meetmethodes van de twee onderzoekers. De ene onderzoeker nam de tijd voor de meting terwijl de andere onderzoeker sneller werkte. Daarbij zijn er fases van de meting overgeslagen. Hierbij is het vrij laten hangen van de calcaneus over de behandelbank niet consequent toegepast, waardoor het positioneren van de neutraalstand wordt bemoeilijkt. Ook blijkt er een niet consequente aanpak zijn geweest in het positioneren van het ipsilaterale been in flexie. De combinatie van gehaast de meting uit willen voeren en de moeilijkheidsgraad van het uitvoeren van de meting heeft waarschijnlijk gezorgd voor een onjuiste neutraalstand. Mogelijk is hierdoor de intrabeoordelaarsbetrouwbaarheid ICC gekomen op 0,114 in buiklig en 0,358 in langzit bij onderzoeker twee. Uit de observatie en de vragenlijsten van de proefpersonen is te concluderen dat onderzoeker één daarnaast langer de tijd nam per meting. Hierdoor heeft onderzoeker één mogelijk secuurder de handeling kunnen uitvoeren, waardoor de neutraalstand beter is behouden en het protocol consequenter is aanhouden. Dit heeft gezorgd voor een intrabeoordelaarsbetrouwbaarheid ICC van 0,811 in buiklig en 0,61 in langzit. Vergeleken met eerder uitgevoerde onderzoeken, is de ICC uitslag van onderzoeker één waarschijnlijker. De onbelaste meting van de stand van de voorvoet in buiklig is in de literatuur meerdere malen onderzocht. Het onderzoek van Johanson et al. (2010), waarbij de methode van Rooth et al. is uitgevoerd, geeft een ICC voor intrabeoordelaarsbetrouwbaarheid van 0,98 of groter. Buchanan & Davis (2005) volgde de methode volgens Elveru et al. (1988) (ipsilaterale been in flexie en pressie plantair van metatarsale 4-5) en behaalde een intrabeoordelaarsbetrouwbaarheid ICC van 0,97. Hierbij werd de goniometer niet onder de voorvoet maar achter de calcaneus gehouden. Dit zijn allen gelijkwaardige, volgens Hallgren (2012) "perfect overeenstemmende", resultaten voor de intrabeoordelaarsbetrouwbaarheid van de buiklig methode.

Onderzoeker twee scoorde een hogere ICC in langzit dan in buiklig. Mogelijk heeft scholing en ervaring, die uit de opleiding podotherapie en stage is voortgekomen, in langzit methode een invloed gehad bij het vlot uitvoeren van de meting. Onderzoeker één scoorde in langzit lager dan in buiklig, maar wel hoger dan onderzoeker twee. Omdat door onderzoeker één het protocol beter is aangehouden, zijn deze uitslagen waarschijnlijker. Uit praktijkervaring wordt verwacht dat het gemakkelijker is voor de proefpersoon om zichzelf te ontspannen in buiklig (waarbij de voeten over de behandelbank vallen) dan in langzit (waarbij de proefpersoon eerder geneigd is om de voet aan te spannen omdat de voet in dorsaalflexie staat). Het ontspannen van de voet maakt het neutraal zetten van de talus gemakkelijker.

7.3. Interbeoordelaarsbetrouwbaarheid:

Op beide meetmomenten is de interbeoordelaarsbetrouwbaarheid bepaald. Er is een verschil gevonden tussen de buiklig en langzit methode. Op meetmoment één geeft de langzit methode een interbeoordelaarsbetrouwbaarheid ICC van 0,515. Dit valt onder “voldoende overeenstemming” volgens Hallgren (2012). De buiklig methode gaf een interbeoordelaarsbetrouwbaarheid ICC van 0,222 wat onder “onvoldoende overeenstemming” valt (Hallgren, 2012). Dit is beduidend lager dan de langzit methode. Volgens deze uitkomsten geeft de langzit methode een betere interbeoordelaarsbetrouwbaarheid dan de buiklig methode. Dit is te herleiden naar de grote verschillen die tussen de ICC resultaten zijn geconstateerd van de intrabeoordelaarsbetrouwbaarheid in buiklig. In langzit waren deze verschillen tussen de onderzoekers minder groot. Mogelijk geeft dezelfde scholing en stage-ervaring in langzit methode een betere interbeoordelaarsbetrouwbaarheid in langzit. Aangezien het protocol niet door beide onderzoekers geheel is aangehouden, kan er geen duidelijk oordeel over gegeven worden. Vergeleken met eerder uitgevoerd onderzoek zijn de resultaten uit dit onderzoek beduidend lager en minder waarschijnlijk. Het onderzoek van Johanson et al. (2010), waarbij de methode van Rooth et al. is uitgevoerd, geeft een interbeoordelaarsbetrouwbaarheid ICC van 0,92 of groter. Ook Garbalosa et al. (1994) kreeg met dezelfde meetwijze een interbeoordelaarsbetrouwbaarheid ICC van 0,919. Bij deze onderzoeken is het ipsilaterale been niet in flexie gehouden volgens Elveru et al. (1988) en werd er alleen pressie plantair van metatarsale 5 gegeven.

Het tweede meetmoment geeft hogere ICC waardes dan het eerste meetmoment. Op meetmoment twee geeft de langzit methode een interbeoordelaarsbetrouwbaarheid ICC van 0,584. In buiklig methode is deze 0,394. Beide uitslagen vallen alsnog onder dezelfde categorie. De hogere ICC waardes op meetmoment twee zijn te verklaren door organisatorische fouten die de eerste meetavond chaotisch maakte. Dit is te herleiden uit de evaluatie met vragenlijsten. De onderzoekers hadden hierdoor meer tijdsdruk. De tweede avond verliep soepel zonder tijdsdruk. Er is toen meer tijd en rust voor de meting genomen waardoor de ICC waardes van de interbeoordelaarsbetrouwbaarheid hoger kunnen zijn. Daarbij kan het leereffect op het tweede meetmoment een hogere ICC geven voor de interbeoordelaarsbetrouwbaarheid.

7.4. Meetmethode:

Het uitvoeren van de meting met een meetinstrument is een moeilijke handeling (Jarvis, 2013). De voet wordt in neutraalstand gehouden, er wordt pressie gegeven plantair van de vierde en vijfde metatarsalia en ondertussen wordt ook de goniometer erbij gepakt om te meten. Terwijl de goniometer erbij gepakt wordt, moet de neutraalstand van de talus met één duim in stand gehouden worden. Een kleine beweging kan er voor zorgen dat de voet niet meer in neutraalstand staat. Een ervaren podotherapeut docente geeft aan dat enige handigheid in de handeling wenselijk is. Ondanks dit zijn voorgaande onderzoeken, waarbij de calcaneus en het onderbeen gebisecteed waren, redelijk

betrouwbaar. In dit onderzoek vallen de resultaten lager uit dan in voorgaand onderzoek. De resultaten van het onderzoek van Somers et al. (1997) zijn ook lager vergeleken met eerdere beschreven onderzoeken. Bij beide is de methode van Elveru et al. (1988) aangehouden in buiklig en is er met de goniometer het aantal graden afgelezen, zoals in voorgaande onderzoeken. Van vier onderzoekers is de intrabeoordelaarsbetrouwbaarheid berekend (Somers et al., 1997). Deze wijken af van een ICC van 0,08 tot 0,78 bij 10 jaar ervaren onderzoekers en van een ICC van 0,16 tot 0,65 bij bijna afgestudeerde onderzoekers. In dit onderzoek wijkt dit af van 0,114 tot 0,811 bij bijna afgestudeerde studenten podotherapie. Daarbij is in het onderzoek van Somers et al. (1997) ook de interbeoordelaarsbetrouwbaarheid berekend, welke voor de ervaren onderzoekers op een ICC van 0,38 uit kwam en voor de onervaren was dit een ICC van 0,42. In dit onderzoek was dit op meetmoment één 0,222 en op meetmoment twee 0,394. In het onderzoek van Somers et al. (1997) hebben de onervaren, nog niet afgestudeerde, onderzoekers 7 dagen voor de meting een cursus van 2 uur gevolgd, waarbij werd gedemonstreerd hoe de meting werd uitgevoerd. In dit onderzoek is een uur voordat de meting startte de meting gedemonstreerd. Het protocol is 7 dagen voor de metingen doorgestuurd en bestudeerd door onderzoeker 1, maar onderzoeker 2 heeft dit pas dezelfde dag bestudeerd. Dit is door de onderzoekers verteld op het eerste meetmoment en aangenomen. Dit kon niet gecontroleerd worden. Een overeenstemming van dit onderzoek met dat van Somers et al. (1997) is dat in beide onderzoeken de calcaneus en het onderbeen niet gebisecteed zijn, voor het neutraal zetten van de talus en voor het plaatsen van de goniometer. Dit is ook niet in dit onderzoek gedaan omdat de uitslagen hierdoor niet goed te vergelijken zijn met de langzit methode, waarbij dit niet mogelijk is. Dit bisecteren is wel in de andere onderzoeken gedaan, welke hogere ICC waardes laten zien. Mogelijk is de getekende lijn, bij het bisecteren van de calcaneus en het onderbeen, een belangrijke leidraad in het juist beoordelen van de stand van de calcaneus en bij het plaatsen van de goniometer.

Naast de langzit methode, die in dit onderzoek wordt onderzocht, zijn ook twee nieuwe methodes onderzocht die de stand van de onbelaste voorvoet meten. Glasoe et al. (2002) heeft een nieuwe meetwijze onderzocht waarbij de goniometer bevestigd zat aan de tafel, zodat de onderzoeker een hand vrij had om de voet in de juiste positie te houden. Dit onderzoek gaf een intrabeoordelaarsbetrouwbaarheid ICC van 0.95. Ook Mendonca et al (2011, abstract) heeft een nieuwe methode onderzocht waarbij een metalen plaat werd bevestigd aan de plantaire zijde van de voorvoet. Hierna werd de voet actief in 90 graden gehouden en werd er een foto gemaakt. De foto werd met het meetsoftwareprogramma SIMI motion 2D afgelezen. De ICC van de inter- en intrabeoordelaarsbetrouwbaarheid was 0.91. Beide zijn lastig in de praktijk te brengen. De meettafel is een extra aanschaf waar kosten aan verbonden zijn en de foto in combinatie met de meetsoftware vergt veel tijd. Daarbij geven de onderzoeken in buiklig met de goniometer een beter ICC resultaat dan deze twee nieuwe methodes.

7.5. Sterke en zwakke punten:

De proefpersonen in dit onderzoek zijn persoonlijk benaderd door een bekende; één van de onderzoekers. Deze persoonlijke relatie met de onderzoeker kan een beïnvloedende factor zijn, in de keuze deel te willen nemen aan dit onderzoek. Of de deelname dan geheel vrijwillig is, is niet zeker. Dit heeft verder geen invloed op de resultaten.

De proefpersonen hebben vooraf een code per voet gekregen waarmee gewerkt werd tijdens de meetavonden. De metingen zijn in een gezamenlijke ruimte uitgevoerd. Hierdoor is er alsnog geen volledige anonimiteit tussen de proefpersonen onderling.

Het verschil tussen de twee protocollen is ook werkelijk alleen de positie van de proefpersoon. De houding van het ipsilaterale been is gelijk maar ook de locatie waar de goniometer is gepositioneerd. Dit heeft het sterke punt dat de uitkomst ook werkelijk het betrouwbaarheidsverschil weergeeft over de houding en niet van andere methodes in de uitvoering. Toch zijn er door de positieveranderingen verschillen ontstaan. Bij de langzitmethode moet de onderzoeker door de goniometer heen kijken om de arm gelijk te zetten aan de onderzijde van de calcaneus, waardoor het zicht vervaagd is. Dit is niet het geval bij de buikligmethode. Hierbij was er meer overzicht om de plantaire zijde van de calcaneus te kunnen observeren. Daarbij is er in dit onderzoek de calcaneus en de onderzijde van het onderbeen niet gebisecteed, omdat dit in langzit niet mogelijk is. Vergeleken met het onderzoek van Somers et al. (1997) is te herleiden dat dit mogelijk een belangrijke leidraad is bij het aflezen van de goniometer. In plaats van de loodrechte lijn op de bisectie van de calcaneus en het onderbeen is de plantaire zijde van de calcaneus aangehouden als leidraad, waarbij er wordt gekeken naar het fatpad van de calcaneus.

Door één proefpersoon is aangegeven dat er een verschil was tussen de onderzoekers in mate van druk geven plantair van de voet. Het protocol beschrijft dat er pressie wordt gegeven totdat er weerstand komt. Het begrip weerstand is onduidelijk en kan per persoon een andere betekenis hebben waardoor de interbeoordelaarsbetrouwbaarheid lager uitvalt. Daarbij kan de hoeveelheid van pressie geven per meetmoment verschillen, waardoor ook de intrabeoordelaarsbetrouwbaarheid lager uit kan vallen.

Een sterk punt van dit onderzoek is dat het meten van het aantal graden, het een meetbaar onderzoek maakt. Hierdoor is er een preciezere uitslag dan bij visuele beoordeling. In de praktijk wordt dit visueel in langzit beoordeeld. De betrouwbaarheid in visuele beoordeling of in graden aflezen in buiklig maken geen verschil (Somers et al., 1997). Of de uitkomsten in langzit ook geen verschil maakt, is nog niet onderzocht.

Een versturende variabele voor de intrabeoordelaarsbetrouwbaarheid is het leereffect. De onderzoekers hebben gelijke ervaring in langzit methode omdat ze in dezelfde fase van de opleiding podotherapie zitten. Dit neemt niet weg dat de onderzoekers steeds handiger worden in de uitvoering van de handeling als deze meerdere keren achter elkaar uitgevoerd wordt, wat in dit onderzoek het

geval is. Hierdoor kan de intrabeoordelaarsbetrouwbaarheid lager uitvallen bij de proefpersonen die in het begin van de avond zijn gemeten, vergeleken met de proefpersonen die op het einde van de avond zijn gemeten. Hierdoor kan er ook verschil tussen het eerste en tweede meetmoment ontstaan. Daarbij is een andere versturende variabele het Hawthorne-effect. Het gaat in dit onderzoek om een zeer precieze meting. De vrijwillig deelnemende onderzoeker kan door het willen deelnemen, de meting secuurder willen uitvoeren dan een onderzoeker die niet vrijwillig deel neemt. In dit onderzoek waren beide onderzoekers vrijwilligers.

Er zaten drie dagen tussen de twee meetmomenten. Hieruit valt te betwijfelen of drie dagen een voldoende overbruggende tijd is voor het beoordelen van de intrabeoordelaarsbetrouwbaarheid. Door organisatorische vertraging is de evaluatie vragenlijst pas twee weken na de metingen doorgestuurd naar de proefpersonen. Deze tussentijd is niet bevorderlijk voor het zich kunnen herinneren van de gebeurtenissen op de meetavonden. Door de proefpersonen te laten beoordelen, geeft dit een redelijk objectieve evaluatie. De onderzoekers zelf zijn minder objectief en meer betrokken omdat de meting door hen is uitgevoerd.

In dit onderzoek is de inter- en intrabeoordelaarsbetrouwbaarheid beoordeeld van beide meetmethodes. De langzit methode is vergeleken met de buiklig methode waarbij de buiklig methode in voorgaande onderzoeken goede resultaten hadden. In voorgaande onderzoeken gaat het hierbij nog steeds over de inter- en intrabeoordelaarsbetrouwbaarheid. Er is in geen enkel onderzoek een gouden standaard benoemd. In deze onderzoeken kan alleen de reproduceerbaarheid gecontroleerd worden van de meting. Zo kan er beoordeeld worden of het betrouwbaar is in dat opzicht. Meetuitslagen zijn niet te vergelijken met een gouden standaard dus het is nog steeds niet zeker of de uitslagen ook werkelijk kloppend zijn met de werkelijke stand. Factoren die hierin een rol kunnen spelen zijn een plantair geflecteerde eerste straal of verschillen in dikte fatpad. Door de goniometer tegen de voorvoet te plaatsen kan een plantair geflecteerde eerste straal een andere uitslag geven dan dat de gehele voorvoet werkelijk staat zonder de plantair geflecteerde eerste straal. Dit is in dit onderzoek niet meegenomen aangezien het over de inter- en intrabeoordelaarsbetrouwbaarheid gaat en omdat het niet met een gouden standaard vergeleken kan worden.

8. Conclusie en aanbevelingen

In de podotherapeutische praktijk wordt de stand van de onbelaste voorvoet ten opzichte van de achtervoet beoordeeld in langzit. Het is onduidelijk of de meting van de stand van de voorvoet in, de nog niet onderzochte, langzit methode eenzelfde betrouwbaarheid geeft als de meting in buiklig methode, welke wel onderzocht is in eerdere onderzoeken. Door dit te onderzoeken wordt bekend of de methode die in de praktijk wordt gebruikt correct is en of deze aangepast moet worden. Hieruit volgt de vraag: "Wat is het verschil in inter- en intrabeoordelaarsbetrouwbaarheid tussen het meten van de stand van de voorvoet ten opzichte van de achtervoet onbelast, in buiklig en in langzit?"

Uit dit onderzoek kunnen we concluderen dat de buiklig methode (ICC: 0,811) een betere intrabeoordelaarsbetrouwbaarheid geeft dan de langzit methode (ICC: 0,61), mits de meting nauwkeurig wordt uitgevoerd en er de tijd voor wordt genomen. Er kan geconcludeerd worden dat de buiklig methode een reproduceerbare meting is binnen de intrabeoordelaarsbetrouwbaarheid.

De interbeoordelaarsbetrouwbaarheid is in dit onderzoek hoger in langzit (ICC: 0,584) dan in buiklig (ICC: 0,394), mits er geen sprake is van tijdsdruk tijdens de meting. Deze uitkomst kunnen we niet met zekerheid aanhouden aangezien de metingen niet door beide onderzoekers geheel volgens protocol zijn uitgevoerd.

Voor vervolg onderzoek zal het verschil in interbeoordelaarsbetrouwbaarheid tussen de langzit- en buiklig methode nogmaals onderzocht moeten worden. Ditmaal zonder tijdsdruk en uitvoerend volgens het protocol. Daarbij is uit dit onderzoek gebleken dat mogelijk het bisecteren van het onderbeen en de calcaneus een belangrijke leidraad is voor het aflezen maar ook voor het bepalen van de neutraalstand. Of dit werkelijk de oorzaak is van afwijkende resultaten kan nog verder onderzocht worden. Ook is nog niet onderzocht wat de betrouwbaarheid van het beoordelen van de stand van de onbelaste voorvoet visueel in langzit is.

Na dit onderzoek kunnen we concluderen dat voor een éénmans praktijk het advies gegeven kan worden om de stand van de voorvoet onbelast te meten in buiklig in plaats van in langzit. Dit geeft een betere intrabeoordelaarsbetrouwbaarheid. Daarbij is het advies om de meting secuur en met voldoende rust uit te voeren. Voor praktijken waarbij meerdere podotherapeuten dezelfde patiënten zien, zal eerst de interbeoordelaarsbetrouwbaarheid nog beoordeeld moeten worden. Dit geldt ook voor het protocol dat op de opleiding podotherapie wordt aangehouden.

Dit onderzoek kan alleen een waarde geven over de reproduceerbaarheid van de meting. Een werkelijk gouden standaard is er niet.

9. Literatuur

- Aufdemkampe, G. J., Van Der Windt, D. A. W. M. (2003). *Hoe vind ik het?*. Houten: Bohn Stafleu van Loghum.
- Buchanan, K. R., & Davis, I. (2005). The relationship between forefoot, midfoot, and rearfoot static alignment in pain-free individuals. *The Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*, 35(9), 559.
- Dinsdale, N. J., & Williams, A. G. (2010). Can forefoot varus wedges enhance anaerobic cycling performance in untrained males with forefoot varus. *Journal of Sport Scientific and Practical Aspects*, 7(2), 5-10.
- Elveru, R. A., Rothstein, J. M., Lamb, R. L., & Riddle, D. L. (1988). Methods for taking subtalar joint measurements. A clinical report. *Physical Therapy*, 68(5), 678.
- Garbalosa, J. C., McClure, M. H., Catlin, P. A., & Wooden, M. (1994). The frontal plane relationship of the forefoot to the rearfoot in an asymptomatic population. *The Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*, 20(4), 200.
- Glasoe, W. M., Allen M. K., & Ludewig P. M. (2002). Measuring forefoot alignment with a table-mounted goniometric device. *Australian Journal of Physiotherapy* 48: 51-53
- Hallgren, K. A. (2012). Computing inter-rater reliability for observational data: an overview and tutorial. *Tutorials in Quantitative Methods for Psychology* 8(1), 23–34.
- Jarvis, H. L. (2013). Investigation of the podiatric model of foot biomechanics. *Doctoral dissertation, University of Salford*,
- Johanson, M. A., Greenfeld, L., Hung, C., Walters, R., & Watson, C. (2010). The relationship between forefoot and rearfoot static alignment in pain-free individuals with above-average forefoot varus angles. *Foot & Ankle Specialist*, 3(3), 112-116.
- Mendonça, L. D., Bittencourt, N. F. N., Amaral, G., Diniz, L., Souza, T., Silva, P., & Fonseca, S. T. (2011). New measurements of rearfoot, forefoot and shank-forefoot alignment in athletes. *British Journal of Sports Medicine*, 45(4), 343-343.
- Somers, D. L., Hanson, J. A., Kedzierski, C. M., Nestor, K. L., & Quinlivan, K. Y. (1997). The influence of experience on the reliability of goniometric and visual measurement of forefoot position. *The Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*, 25(3), 192.

I. Bijlage vragenlijst proefpersonen

Beste proefpersonen,

Als eerste wil ik u bedanken voor het deelnemen als proefpersoon voor ons afstudeeronderzoek. Door uw hulp hebben we voldoende gegevens kunnen verzamelen. We zijn nu volop bezig met het verwerken van de gegevens en het beoordelen van de gegevens.

Voor het beoordelen van de gegevens heb ik achteraf nog een aantal vragen waar jullie mij mogelijk mee kunnen helpen.

Vragen over de metingen op de behandelbanken:

1. Hoe vond u de eerste avond verlopen?

.....

2. Hoe vond u de tweede avond verlopen?

.....

3. Heeft u verschillen gemerkt tussen de manier van meten tussen de twee onderzoekers?

.....

Zo ja, welke verschillen?

.....

4. Heeft u verschillen gemerkt in de manier van meten tussen de twee avonden?

.....

Zo ja, welke verschillen?

.....

Ik begrijp dat het al even geleden is geweest en het nu lastig weer voor de geest te halen is. Maar alles wat u kunt invullen is al een nuttige aanvulling.

Vriendelijke groeten,

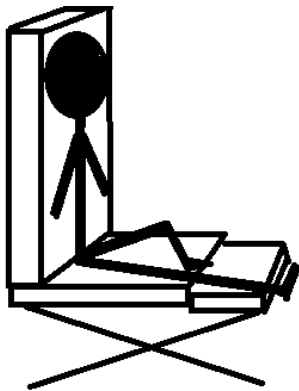
Anne-Marie Oosterbosch,
Student podotherapie
Paramedische Hogeschool Eindhoven

II. Bijlage Protocollen

Protocol in langzit:

Meting van de stand van de voorvoet ten opzichte van de achtervoet onbelast.

- De proefpersoon heeft de sokken en schoenen uit.
- De proefpersoon zit met het been dat gemeten wordt in langzit, ontspannen, met de hak 10 cm over de behandelbank (zie figuur 1). Het ipsilaterale been ligt in flexie (heup in flexie en in exorotatie, knie in flexie) zodat de voet ter hoogte van de andere knie ligt (Elveru et al., 1988). Zorg verder dat de knie ontspannen op de behandelbank ligt. Instrueer de proefpersoon om zoveel mogelijk te ontspannen.



Figuur 1: Langzit houding met het ipsilaterale been in flexie.

- De onderzoeker palpeert met de binnenste hand met duim(mediaal) en wijsvinger(lateraal) de taluskoppen.
- De onderzoeker beweegt het midtarsale gewricht in in- en eversie om te controleren dat zeker de taluskoppen gepalpeerd worden.
- Als de taluskoppen gelijk uitsteken of juist beide niet palpeerbaar zijn, wordt met de buitenste hand met de duim plantair net retrocapitaal van metatarsale 4 en 5 pressie gegeven totdat er weerstand voelbaar is (zie figuur 2) (Elveru et al., 1988; Buchanan & Davis, 2005).



Figuur 2: Het neutraal zetten van de talus in langzit.

- Met de duim wordt de voet in dezelfde stand gehouden. De binnenste hand kan nu de talus koppen loslaten zodat de goniometer erbij gepakt kan worden.
- Visueel wordt in het frontale vlak bekeken of de voorvoet in inversie, eversie of neutraalstand staat ten opzichte van de plantaire zijde van de calcaneus. Bij inversie wordt de as van de goniometer lateraal van matatarsale 5 gehouden (Somers et al., 1997). Bij eversie wordt de as van de goniometer mediaal van metatarsale 1 gehouden.
- De vaste arm van de goniometer wordt plantair van de voorvoet gehouden. De beweegbare arm wordt gelijk gezet met de plantaire zijde van de calcaneus. Deze handeling wordt met de binnenste hand uitgevoerd (zie figuur 3).
- De aantal graden worden afgelezen en genoteerd op het meetformulier.
(inversie = positief getal, eversie = negatief getal, neutraal = 0)
- Beide voeten worden gemeten

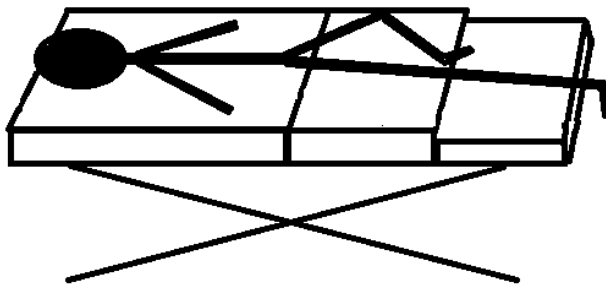


Figuur 3: Het aantal graden aflezen met behulp van een goniometer.

Protocol in buiklig:

Meting van de stand van de voorvoet ten opzichte van de achtervoet onbelast.

- De proefpersoon heeft de sokken en schoenen uit.
- De patiënt ligt op de buik, met het te meten been in extensie, waarbij de voet ontspannen met de hak 10 cm over de behandelbank heen hangt (zie figuur 4). Het ipsilaterale been ligt in flexie (heup in flexie en in exorotatie, knie in flexie) zodat de voet ter hoogte van de andere knie ligt (Elveru et al., 1988). Zorg verder dat het been ontspannen op de behandelbank ligt. Instrueer de proefpersoon om zoveel mogelijk te ontspannen.



Figuur 4: Buiklig houding met het ipsilaterale been in flexie.

- De onderzoeker palpeert met de binnenste hand met duim(mediaal) en wijsvinger(lateraal) de taluskoppen.
- De onderzoeker beweegt het midtarsale gewricht in in- en eversie om te controleren dat zeker de taluskoppen gepalpeerd worden.
- Als de taluskoppen gelijk uitsteken of juist beide niet palpeerbaar zijn, wordt met de buitenste hand met de duim plantair net retrocapitaal van metatarsale 4 en 5 pressie gegeven totdat er weerstand voelbaar is (zie figuur 5) (Elveru et al., 1988; Buchanan & Davis, 2005).



Figuur 5: Het neutraal zetten van de talus in buiklig.

- Met de duim wordt de voet in dezelfde stand gehouden. De binnenste hand kan nu de talus koppen loslaten zodat de goniometer erbij gepakt kan worden.
- Visueel wordt in het frontale vlak bekeken of de voorvoet in inversie, eversie of neutraalstand staat ten opzichte van de plantaire zijde van de calcaneus. Bij inversie wordt de as van de goniometer lateraal van metatarsale 5 gehouden (Somers et al., 1997). Bij eversie wordt de as van de goniometer mediaal van metatarsale 1 gehouden.
- De vaste arm van de goniometer wordt plantair van de voorvoet gehouden (Johanson et al., 2010). De beweegbare arm wordt gelijk gezet met de plantaire zijde van de calcaneus. Deze handeling wordt met de binnenste hand uitgevoerd (zie figuur 6).
- De aantal graden worden afgelezen en genoteerd op het meetformulier.
(inversie = positief getal, eversie = negatief getal, neutraal = 0)
- Beide voeten worden gemeten.



Figuur 6: Het aantal graden aflezen met behulp van een goniometer.

III. Bijlage Meetformulieren

Meetformulier:

Meetmoment 1

Naam onderzoeker:

Proefpersoon

Geslacht:

Leeftijd: ... jr

	Aantal graden langzit:	Aantal graden buiklig:	
Code linker voet:			
Code rechter voet:			

Inversie= positief getal

Neutraal= 0

Eversie= negatief getal

Meetformulier:

Meetmoment 2

Naam onderzoeker:

Proefpersoon

Geslacht:

Leeftijd: ... jr

	Aantal graden langzit:	Aantal graden buiklig:	
Code linker voet:			
Code rechter voet:			

Inversie= positief getal

Neutraal= 0

Eversie= negatief getal

IV. Bijlage Informatiebrief

Informatiebrief

Geachte heer/mevrouw,

Met deze brief willen we u graag informeren over een medisch-wetenschappelijk onderzoek dat wordt uitgevoerd door vier vierdejaars podotherapie studenten op de paramedische hogeschool te Eindhoven. In dit onderzoek gaan we metingen, die in de podotherapie worden uitgevoerd, op betrouwbaarheid toetsen en/of verbeteren. Wij willen u vragen of u deel wilt nemen aan dit onderzoek. We zoeken deelnemers in de leeftijdscategorie van 18 t/m 65 jaar.

Voordat u de beslissing neemt, is het belangrijk om meer te weten over het onderzoek. Lees deze informatiebrief rustig door. Heeft u na het lezen van de informatie nog vragen, dan kunt u telefonisch contact opnemen met één van de onderzoekers. Deze contactgegevens kunt u vinden aan het einde van deze informatiebrief.

1. Wat is het doel van het onderzoek?

Het doel van het onderzoek is inzicht te krijgen in de betrouwbaarheid van de meting en hierbij te kijken of deze meting verbeterd kan worden (bijv. door middel van een meetinstrument).

2. Hoe wordt het onderzoek uitgevoerd?

De metingen vinden op twee momenten plaats. Het is hierbij belangrijk dat u op **beide meetmomenten aanwezig kunt zijn**. Elke meting neemt ongeveer 10 minuten in beslag. Er zullen 8 metingen plaats vinden. Gemiddeld neemt dit per meetmoment, 1.5 uur tijd in beslag. Voor dit onderzoek wordt er gebruik gemaakt van beide voeten. Hiervoor is het dan ook noodzakelijk om beide schoenen en sokken uit te kunnen doen. Bij enkele testen zal ook de broek iets opgerold moeten worden. Als proefpersoon zijn er geen nadelige gevolgen of risico's bij het deelnemen aan dit onderzoek.

De metingen worden uitgevoerd op de volgende locatie:

Adres: Dominee Theodor Fliednerstraat 2

Postcode: 5631BN

Plaats: Eindhoven

Houdt u er rekening mee dat reiskosten voor eigen rekening zijn.

3. Wat wordt er van u verwacht?

Indien u toestemming geeft wordt er van u verwacht dat u meewerkt aan het onderzoek. Dit houdt in dat u geen moeite heeft met het blootstellen van uw voeten. U hoeft verder geen rekening te houden met verdere voorbereidingen.

4. Wat gebeurt er als u niet wenst deel te nemen aan dit onderzoek?

Deelname aan het onderzoek is geheel vrijwillig. Als u besluit niet deel te nemen, hoeft u verder niets te doen. Wanneer u tijdens het onderzoek alsnog het besluit neemt niet deel te willen nemen, zullen we uw deelname beëindigen en zullen uw gegevens niet gebruikt worden.

5. Wat gebeurt er als het onderzoek is afgelopen?

Wanneer het gehele onderzoek voltooid is zullen de resultaten (het gehele artikel) naar u, per mail, toegestuurd worden. U weet als één van de eerste wat de uitkomst zal zijn van het onderzoek. Bij deelname aan het onderzoek ontvangt u geen vergoeding.

6. Wat gebeurt er met uw gegevens?

Wij zijn verplicht uw onderzoeksgegevens 15 jaar te bewaren. Hier geeft u toestemming voor als u deelneemt aan dit onderzoek. Uw gegevens worden ten alle tijden geanonimiseerd.

Indien u besluit deel te nemen aan dit onderzoek, gelieve bijgevoegd toestemmingsformulier in te vullen en in te leveren aan één van de onderzoekers binnen 1 week.

Met vriendelijke groet,

Studenten Podotherapie Fontys Paramedische Hogeschool in Eindhoven.

Celeste Bakkers: Tel: 06-48786415

Anne-Marie Oosterbosch: Tel: 06-44583889

Katrien Schijvens: Tel: 06-53927732

Nicole Cremers: Tel: 06-20931046

V. Bijlage Informed consent

Toestemmingsformulier

Ik wil deelnemen aan dit onderzoek.

Naam proefpersoon:

Leeftijd:

E-mail:

Handtekening:

Datum : __ / __ / __

Ik verklaar hierbij dat ik deze proefpersoon volledig heb geïnformeerd over het genoemde onderzoek.

Als er tijdens het onderzoek informatie bekend wordt, die de toestemming van de proefpersoon zou kunnen beïnvloeden, dan breng ik haar of hem daarvan tijdig op de hoogte.

Naam onderzoeker:

Handtekening:

Datum: __ / __ / __