

Fontys Paramedische Hogeschool

Opleiding Podotherapie

Invloed van verschillende vormen vilt therapie op de plantaire druk van de voorvoet



Ruth Oosterbroek

Studentnummer: 2402653

Begeleider: Henk Bronts

Opdrachtgever: Michiel Flipse

- Augustus 2016 -

Voorwoord

Voor u ligt mijn scriptie als afsluitend onderzoek van de bachelor studie Podotherapie. Tijdens deze studie leren wij veel over diabetes patiënten en het gevaar voor het oplopen van een ulcus. Met deze scriptie heb ik veel van deze kennis kunnen toepassen en verbeteren. Ik hoop dat ik met deze scriptie een waardevolle bijdrage heb geleverd aan de podotherapie en voornamelijk aan de diabetische zorg.

Graag wil ik mijn begeleider Henk Bronts bedanken voor de begeleiding bij het uitvoeren en schrijven van dit onderzoek. Dhr. Bronts heeft mij gedurende het onderzoek behulpzaam advies en uitleg over het EMED systeem gegeven, waardoor dit onderzoek soepel is verlopen.

Tevens wil ik mijn medestudenten Bregje Guit en Nicolai Woudenberg bedanken, waarmee ik de metingen van dit onderzoek samen heb verricht, voor de prettige samenwerking.

Ook wil ik de deelnemers bedanken die mee hebben gedaan aan dit onderzoek. Zonder hen was dit onderzoek vanzelfsprekend niet mogelijk geweest.

Als laatste wens ik u veel plezier met het lezen van mijn afstudeerscriptie.

Ruth Oosterbroek

Samenvatting

Probleemstelling

Een van de risicofactoren bij mensen met Diabetes Mellitus is het krijgen van een ulcus. Om deze te kunnen genezen worden de druk- en schuifkrachten verminderd op de plek van de ulcus, veelal gelokaliseerd in de voorvoet. Om dit te realiseren wordt dit vaak gedaan door middel van een viltinterventie. Echter is er nog weinig bekend over welke vorm er het meest geschikt is om de druk- en schuifkrachten mee te verminderen. In dit onderzoek wordt het effect van 10mm Hapla vilt in drie verschillende vormen onderzocht. Hierbij wordt gebruik gemaakt van het EMED X-400 platform. Hieruit is de volgende onderzoeksvraag gekomen: "Wat is het effect van de vorm van 10 mm Hapla vilt op de plantaire druk ter hoogte van MTP2 tijdens het gaan bij gezonde personen?"

Methode

In dit onderzoek is bij 30 gezonde deelnemers gekeken naar de piekdruk P_{max} in kPa en de drukimpuls P_{ti} in kPa*sec, bepaald in 12 gebieden onder de voet. Bij iedere deelnemer zijn vier metingen uitgevoerd met het EMED X-400 platform, de 0-meting zonder vilt, en met vilt vorm 1 (RCTB-SA1-5), vorm 2 (pelotte) en vorm 3 (SA1-5). De resultaten zijn geanalyseerd met SPSS met de one-way repeated measures ANOVA en de post-hoc toets Bonferroni.

Resultaten

In dit onderzoek zijn in totaal 30 deelnemers geïnccludeerd, 15 mannen en 15 vrouwen. Er is gekeken naar de drukverlaging en -verhoging op de gehele voet. Op het distale gedeelte van het MTP 2 gewicht is te zien dat alle vormen een significante drukverlaging geven.

De RCTB-SA1-5 (vorm 1) geeft een drukverlaging van de piekdruk, behalve op MTP IV. De pelotte (vorm 2) geeft een piekdrukverlaging in de voorvoet, maar niet in het proximale gedeelte van MTP II. De SA1-5 (vorm 3) geeft op de omliggende gedeelte een drukverhoging.

Conclusie

Alle drie vormen vilt geven een significante drukreductie. Hierbij geeft de RCTB-SA1-5 (vorm 1) de meeste drukreductie. Hiernaast geeft deze vorm ook een drukreductie in de rest van de voorvoet.

Abstract

Background

People who suffer from diabetes risk contracting a diabetic foot ulcer. To cure this, the pressure- and shear forces are reduced at the side of the ulcer. This is often done by felt padding intervention. However, little is yet known about the most effective way to reduce these pressure- and shear forces. This study explores the results of 10mm Hapla felt padding used in three different forms. To enable this, the EMED X-400 platform is used. This study answers the following central question: 'What is the effect of the different 10mm Hapla felt forms on the plantar pressures on the MPT 2 regions during gait in healthy humans?'

Methods

This research contains data from 30 healthy participants; $P_{\max}$, measured in kPa and P_{ti} , measured in kPa*sec. Four measurements were carried out on each participant with the EMED X-400 platform: a baseline measurement without any felt padding, shape 1 (RCTB-SA1-5), shape 2 (pelotte) and shape 3 (SA 1-5). Next, the data was analyzed by executing a one-way repeated measures ANOVA and a Bonferroni post-hoc test using SPSS statistics.

Results

This study included 30 participants, 15 male and 15 female. Its focus was on the increase and decrease of pressure on all of the foot. The distal section of the MTP 2 joint shows a significant pressure reduction with every different form used.

The RCTB-SA1-5 (shape 1) shows a pressure decrease of the peak pressure, except for the MTP4 joint. Secondly, the pelotte (shape 2) shows a pressure decrease as well, except for the proximal section of MTP2. Finally, the SA1-5 shape (shape 3) shows increased pressure on the surrounding sections.

Conclusion

All four forms of felt padding show a significant reduction of pressure. The RCTB-SA1-5, however, proved to be most successful in reducing pressure. The surrounding MTP joints show pressure reduction using this method as well.

Inhoudsopgave

1. Inleiding	7
2. Methode.....	9
2.1 Selectieproces deelnemers	9
2.2 Meetinstrumenten/ meetprotocol	10
2.2.1 Meetinstrumenten	10
2.2.2 Meetprotocol	10
2.2.3. Meetuitkomst	11
2.3 Dataverwerking en analyse	11
2.5 Ethische paragraaf	13
3. Resultaten.....	13
3.1 Mask verwerking.....	13
3.1.1 $P_{\max}$	13
3.1.2 P_{ti}	15
4. Discussie en conclusie	17
4.1 Discussie	17
4.1.1 Sterke en zwakke punten van dit onderzoek.....	20
4.1.2 Aanbevelingen voor vervolgonderzoek	21
4.1.3 Aanbeveling voor de praktijk	22
4.2 Conclusie	22
Literatuur.....	23
5. Bijlage	I
Bijlage 1 Geheimhoudingsverklaring	I
Bijlage 2. Informatiebrief	II
Bijlage 3. Toestemmingsverklaring	V
Bijlage 4. Overeenkomst overdracht rechten	VI
Bijlage 5. Vooronderzoek	X
Bijlage 6. Gemiddelde en standaard deviatie $P_{\max}$ en P_{ti}	XII
Bijlage 7. Resultaten beschrijving per mask.....	XIII
Bijlage 7.1 Mask 1, de achtervoet	XIII
Bijlage 7.2 Mask 2, de middenvoet.....	XIII
Bijlage 7.3 Mask 3, MTP I.....	XIII

Bijlage 7.4 Mask 4a, distale gedeelte van MTP II	XIV
Bijlage 7.5 Mask 4b, proximale gedeelte van MTP II	XV
Bijlage 7.6 Mask 5, MTP III.....	XV
Bijlage 7.7 Mask 6, MTP IV	XVI
Bijlage 7.8 Mask 7, MTP V	XVI
Bijlage 7.9 Mask 8, de hallux.....	XVII
Bijlage 7.10 Mask 9, digitus 2.....	XVII
Bijlage 7.11 Mask 10, digiti 3, 4, 5.....	XVII

1. Inleiding

Er zijn op dit moment ruim 1 miljoen Nederlanders met diabetes mellitus en daarnaast horen iedere week ongeveer duizend mensen voor het eerst dat ze diabetes mellitus hebben (Diabetesfonds). Een van de meest belangrijke complicaties bij diabetes mellitus is het ontstaan van een voetulcus (Madanchi et al., 2013). Zeer vaak eindigt dit in een amputatie van (een deel van) een voet of been (Putten, 2008, p155).

De risicofactoren voor het krijgen van een ulcus, met als mogelijk gevolg amputaties, zijn deformiteiten van de voet, een verminderd sensibel gevoel (sensibele neuropathie), een verhoogde druk onder de voet tijdens staan en lopen, angiopathie, wisselende bloedsuikerwaarden en een beperkte gewrichtsbewegelijkheid (Limited Joint Mobility) (Perell, Merrill & Nouvong, 2006; Putten, 2008, p156). Hierbij is verhoogde plantaire druk in combinatie met sensibele neuropathie een van de belangrijkste risicofactoren voor het ontstaan van een ulcus (Perell et al., 2006; Putten, 2008, p133). Bij het ontstaan van een ulcus is er altijd sprake van mechanische stress (druk- en schuifkrachten) (Putten, 2008 p156).

Echter is er nog weinig bekend met betrekking tot hoe de biomechanische factoren invloed hebben op de genezing van een ulcus (Fernando et al., 2016). Om verhoogde plantaire drukken en de schuifkrachten onder de voet te verminderen zijn er verschillende soorten behandelmethode mogelijk. Mogelijke behandelingen zijn: een Total Contact Cast (TCC) (Armstrong, Lavery & Bushman, 1998), orthopedisch schoeisel, steunzolen (Bus, 2014; Bus et al., 2015a), een chirurgische ingreep (Bus et al., 2015a; Coeugnet et al., 2015) en vilttherapie (Bus, Holst, Houdijk, Busch & van Kooten, 2015b). Hierdoor wordt een mogelijke ulcus voorkomen of genezen.

Total Contact Cast (TCC) is een van de meest gebruikte methodes voor het genezen van een ulcus of meerdere ulcera. Een TCC is een minimaal gipsverband wat op de voet wordt gemaakt. Hiermee wordt getracht de plantaire druk over de gehele voet te verspreiden waardoor de piekdruk op de plek van de ulcus wordt gereduceerd. Doordat de voet door de TCC niet kan bewegen wordt gedacht dat ook de schuifkrachten daarmee aanzienlijk verminderen. Een TCC wordt gezien als de gouden standaard bij het genezen van een ulcus (Armstrong et al., 1998). Echter doordat de voet niet kan bewegen is de mobiliteit van de patiënt ook een stuk verminderd.

Vilttherapie is een voorlopige/ tijdelijke therapie. Vaak is vilt zacht en van hypoallergene kwaliteit. Het kan op bijna alle plaatsen van de voet worden aangebracht. Op het vilt zit een plaklaag wat op de huid geplakt wordt waardoor het vilt volledig met de voet meebeweegt (Tuinhout & Bronts, 2008)

Het is ook een veelgebruikte manier om de plantaire druk te verminderen bij een ulcus. Dit wordt gedaan door het vilt onder de voet te plakken en hierin een uitsparing te knippen ter hoogte van de ulcus. Het voordeel van vilt is dat de patiënt mobiel blijft, het materiaal geschikt is bij een milde infectie, het vilt makkelijk te verwisselen is (ook door de patiënt zelf), er een wondinspectie uitgevoerd kan worden, het vilt direct aangebracht kan worden en de kosten relatief laag zijn. Echter het bewijs

van het effect van vilt is minimaal (Bus et al., 2015b). Bus et al (2015b) heeft een onderzoek gedaan naar een zestal soorten vilt en vilt-schuimrubbers van 5 en 10mm. Dit werd gemeten met de Novel Emed-X drukmeetplaat van 50Hz. Hierbij werd de tweestaps methode gebruikt. Er werden vijf goede metingen per voet geïnccludeerd per viltsoort. Beide voeten werden gemeten. Als vorm gebruikten zij de SA 1-5 met uitsparing ter hoogte van MTP2. Zij tonen aan dat al deze viltsoorten een drukverlagend effect hebben op de plantaire druk van de voorvoet. Echter is er hier maar gebruik gemaakt van één vorm.

Van de vijf methodes (TCC, orthopedisch schoeisel, steunzolen, chirurgische ingreep en vilt), kan de podotherapeut er twee zelf uitvoeren wanneer er een diabetes patiënt met een ulcus (verleden) in de praktijk komt, namelijk het vervaardigen van steunzolen en het aanbrengen van vilt. Bij mensen die met een ulcus de praktijk binnenkomen wordt de druk zo veel mogelijk verminderd. Een eerste stap hierin is eventuele aanwezige hyperkeratose te verwijderen (Putten, 2015). De werkelijk directe drukvermindering wordt vaak door middel van vilttherapie gedaan (Tuinhout & Bronts, 2008). Dit wordt gedaan totdat de wond genezen is of totdat er over wordt gegaan op een TCC. Daarna wordt er mogelijk een podotherapeutische zool of een orthopedische schoen gemaakt. De podotherapeut beoordeelt zelf wat hij of zij de geschikte dikte en vorm vindt van het vilt.

Inmiddels zijn er twee studies gedaan naar het effect van verschillende diktes van (verschillende soorten) vilt (Laros, 2014; Bus et al. 2015b). Echter voor het effect van de vorm van het vilt is er geen wetenschappelijke literatuur bekend. Dit blijkt ook uit het verzoek van de praktijk van M. Flipse (voetencentrum Arnhem) om hier onderzoek naar (te laten) doen.

In dit onderzoek wordt het effect bekeken van verschillende vormen Hapla mixture vilt (in het vervolg Hapla vilt genoemd) op de plantaire druk. Er is gekozen voor Hapla vilt omdat dit ook veel in de praktijk gebruikt wordt. Tevens wordt dit gebruikt op de opleiding podotherapie. Hierbij zal gekeken worden naar de drukverlaging ter hoogte van MTP2. De vormen die worden gebruikt in dit onderzoek zijn een RCTB-SA1-5 met uitsparing ter hoogte van MTP 2 (1), een pelotte (2) en een SA1-5 met uitsparing ter hoogte van MTP2 (3), zie figuur 1. Deze laatste vorm is tevens gebruikt in de



Figuur 1 Gebruikte vormen vilt

onderzoeken van Laros (2014) en Bus et. al. (2015b). Het verschil tussen vorm 1 en vorm 3 is dat vorm 1 proximaal verder doorloopt dan vorm 3, waardoor het vilt een groter oppervlakte bedekt en er dus een grotere spreiding van druk over het vilt is. In het onderzoek van Laros (2014) is dus gebruik gemaakt van vorm 3. Hierbij was met 3mm en 7 mm dikte vilt geen significant verschil aanwezig ten opzichte van de situatie zonder vilt. Wel was er drukreductie te zien. Deze drie vormen zijn de meest voorkomende vormen in de praktijk, waarbij de SA1-5 met uitsparing (3) het meest gebruikt wordt. Er wordt 10mm vilt gebruikt tijdens dit onderzoek omdat dit veel in de praktijk wordt toegepast en tevens goed in een verbandschoen past.

Hieruit is de volgende onderzoeksvraag gekomen:

"Wat is het effect van de vorm van 10 mm Hapla vilt op de plantaire druk ter hoogte van MTP2 tijdens het gaan bij gezonde personen?"

Voor het onderzoek zou gebruik gemaakt kunnen worden van het pedar systeem of het EMED X-400 drukmeetsysteem. Om de invloed van schoenen uit te sluiten is er gekozen voor het EMED X-400 systeem. Tevens om logistieke redenen was het pedar systeem niet beschikbaar voor dit onderzoek. Het EMED X-400 systeem is zeer geschikt voor het meten van de plantaire drukken onder de voet in statische en dynamische omstandigheden (Novel).

2. Methode

In dit onderzoek is een kwantitatief meetonderzoek uitgevoerd. Centraal stond de werking van drie verschillende vormen vilt waarbij elke vorm 10 mm dik was. In de praktijk zijn veel verschillende vormen vilt mogelijk om de plantaire druk te verminderen. Uit ervaring en bij navraag bij de opdrachtgever M. Flipse zijn dit de drie meest voorkomende viltvormen in de podotherapie praktijk, zie figuur 1.

2.1 Selectieproces deelnemers

Er zijn 30 deelnemers geïnccludeerd voor het onderzoek, waarvan evenveel mannen als vrouwen. Deze personen zijn geworven onder medestudenten en vriendenkring, wat is gedaan via e-mail en persoonlijk contact. Voorafgaand aan het onderzoek hebben zij een informatiebrief over het onderzoek gekregen, zie bijlage 2. Zij voldeden aan de inclusie en exclusie criteria die in tabel 1 zijn opgesteld. Om te onderzoeken of zij aan deze inclusie en exclusie criteria voldeden, werden zij onderworpen aan een vooronderzoek, zie bijlage 5.

Tabel 1. Inclusie en exclusie criteria

Inclusiecriteria	Exclusiecriteria
Gezonde mensen (geen blessures/ klachten/ operaties aan onderste extremiteiten in het afgelopen jaar)	Spierkrachtverschil tussen beide voeten gemeten door middel van weerstandstesten
Leeftijd 18-40 jaar	Reuma
Aanwezigheid protectieve sensibiliteit	Diabetes type 1 en type 2
Zonder hulpmiddelen kunnen lopen	Hyperkeratose CM2 en IP gewricht
	Obesitas (BMI hoger dan 30 kg/m ²)
	Beperking van ROM MTP 1 (<60° dorsaalflexie, <35° plantairflexie)
	Beperking van ROM BSG (<10-30° dorsaalflexie, <40-60° plantairflexie)

2.2 Meetinstrumenten/ meetprotocol

2.2.1 Meetinstrumenten

Het meetinstrument dat is gebruikt voor het onderzoek is een EMED X-400 drukplaat. Dit was het belangrijkste meetinstrument voor dit onderzoek. Het EMED X-400 systeem was van de firma Novel uit München, Duitsland. Voor specificaties zie tabel 2 (Novel).

Tabel 2. Gegeven EMED X-400 platvorm

Aantal sensoren	6080
Resolutie (sensors/ cm ²)	4
Frequentie (Hz)	100
Drukbereik (kPa)	10-1270
Drempelwaarde (kPa)	10
Nauwkeurigheid	±5%

Voor het vooronderzoek zijn als instrumenten gebruikt:

- Een weegschaal;
- Een meetlint;
- Een goniometer (merk: Alimed);
- Een 10 gram Semmes Weinstein monofilament.

2.2.2 Meetprotocol

Vooronderzoek

De algemene gegevens van de proefpersoon zijn ingevuld op een door de onderzoeker opgesteld formulier, zie bijlage 5. Hierbij kreeg iedere patiënt een cijfer om de privacy te waarborgen. Daarna werd er een screening gedaan van de voeten.

Hierin werd getest en bekeken of het monofilament twee van de drie keer voelbaar is op de hallux, MTP I en MPT V. Dit is gedaan om te zien of de protectieve sensibiliteit aanwezig was.

Tevens is er getest of de ROM van het BSG en MTP I gewricht voldoende was (10-30° dorsaalflexie en 40-60° plantairflexie of meer voor het BSG en 60° dorsaalflexie en 35° plantairflexie of meer voor het MTP I gewricht).

Ook werd er getest of de spierkracht tussen beide voeten gelijk was. Dit is getest door middel van weerstandstesten.

Onderzoek

Wanneer het vooronderzoek gedaan was en de deelnemers getoetst waren op de inclusie en exclusiecriteria werd de linker voet gemeten. Het gedeelte wat drukvrij is gelegd, is bij iedere deelnemer het MTP II gewricht. Dit werd eerst gepalpeerd en vervolgens gearceerd door middel van een huidpotlood door de onderzoeker. Daarna werd dit nogmaals gecontroleerd door een medestudent. Het vilt is bij iedere patiënt op de linker voet afgemeten zodat de uitsparing op de juiste plek zat en de grote van het vilt bij de voet paste. Het vilt is afgeschalmd en daarna afgeplakt met het fixatiemateriaal Fixomull om de praktijksituatie zo veel mogelijk na te bootsen. Onder de rechter

voorvoet is tevens eenzelfde vorm vilt geplakt van 10mm, dus bij de RCTB SA1-5 met uitsparing ter hoogte van MTP II links, is er een RCTB SA1-5 zonder uitsparing op de rechtersoet geplaatst. Dit is gedaan om asymmetrie van de voetsituatie op het looppatroon te voorkomen. Dit is ook bij de pelotte en de SA1-5 gedaan. De rechter soet is uiteindelijk niet gemeten.

Er zijn vier metingen uitgevoerd, de nulmeting zonder vilt, vorm 1, vorm 2 en vorm 3, zie figuur 1. Deze volgorde is bij iedere deelnemer aangehouden. Het vilt is van het merk Hapla en was bij alle drie de vormen 10mm dik. De nulmeting is blootsvoets uitgevoerd. Iedere deelnemer heeft een loopsnelheid aangehouden die hem of haar vertrouwd was.

Elke deelnemer heeft uiteindelijk vier metingen ondergaan (drie interventies en de nulmeting). Er zijn dus in dit onderzoek een totaal van 120 metingen verricht ($30 \times 4 = 120$ metingen).

De meting is verricht door middel van de drie stapsmethode, waarbij de eerste twee stappen voor de plaat komen en de derde stap op de EMED drukplaat kwam. Dit is de uiteindelijke meting geworden. Hierna zijn er nog drie passen doorgelopen. Hierbij werd per deelnemer een pion neergezet om de beginafstand te bepalen en bij alle vier de metingen hetzelfde te houden. Alle vier metingen zijn drie keer uitgevoerd per deelnemer waarna het gemiddelde van deze drie metingen door het EMED programma werd berekend. Dit is gedaan door de drie metingen te selecteren en op average te klikken. Deze gemiddelde meting werd opgeslagen in een Word bestand.

2.2.3. Meetuitkomst

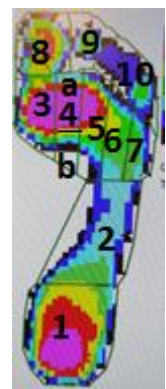
De meetuitkomsten in het verslag zijn Piekdruk (P_{max}) in kilopascal (kPa) en druk-tijd integraal (P_{ti}) in kilopascal*seconde (kPa*sec). De P_{ti} is berekend door middel van de berekeningsmethode van Melai, welke een betere werkelijke berekening geeft van de P_{ti} dan de berekeningsmethode van Novel, welke automatisch wordt berekend (Melai et. al, 2011).

2.3 Dataverwerking en analyse

De gegevens van het vooronderzoek zijn verwerkt in SPSS. De gemiddelden en standaarddeviaties van de proefpersonen zijn weergegeven in een tabel.

De data zijn bewerkt en verwerkt door de software van het EMED drukmeetsysteem. De soet wordt door middel van het EMED systeem verdeeld in tien masks, namelijk:

- Mask 1: Hiel;
- Mask 2: Middenvoet;
- Mask 3: MTP I + een gedeelte van MT I (in het vervolg MTP I genoemd);
- Mask 4: MTP II + een gedeelte van MT II (in het vervolg MTP II genoemd);
- Mask 5: MTP III + een gedeelte van MT III (in het vervolg MTP III genoemd);
- Mask 6: MTP IV + een gedeelte van MT IV (in het vervolg MTP IV genoemd);
- Mask 7: MTP V + een gedeelte van MT V (in het vervolg MTP V genoemd);
- Mask 8: Hallux;
- Mask 9: Digitus 2;
- Mask 10: Digiti 3, 4, 5, zie figuur 2.



Figuur 2. Mask indeling

In dit onderzoek is een deel van mask vier drukvrij gelegd door middel van het vilt. Na iedere gemiddelde interventie is de voet dus verdeeld in tien masks door middel de software van het EMED drukmeetsysteem. Mask 4 is na automatische toewijzing (via automask) van de software nagekeken door de onderzoeker of deze op de juiste hoogte lag. Wanneer dit niet het geval was, kon dit door de onderzoeker nog aangepast worden. Dit is gedaan door de linker of rechter lijn van mask 4 te verplaatsen naar mediaal of lateraal, zodat mask 4 alleen het MTP II gewricht had gemeten. Tevens is mask 4 verdeeld in twee delen:

- Het distale gedeelte wat drukvrij is gelegd (mask 4a, in het vervolg distale gedeelte MTP II genoemd);
- Het proximale gedeelte waar het vilt nog overheen is geplakt (mask 4b, in het vervolg proximale gedeelte MTP II genoemd). Zie figuur 2.

Daarna is dit geanalyseerd door het EMED programma waardoor in een overzicht te zien was hoe hoog de druk per mask is. Dit is door middel van een print screen opgeslagen in een Word bestand.

Nadat de data van alle deelnemers verkregen was, is dit geanalyseerd met SPSS. Op deze data zijn de one-way repeated measures ANOVA en daarna een post-hoc test uitgevoerd. De ANOVA toets is uitgevoerd om te kijken of er een verschil is tussen de vier metingen. Hier wordt niet zichtbaar gemaakt of er een significant verschil is tussen onderlinge metingen.

Er wordt gekeken naar de Mauchly's Test of Sphericity. Hierin wordt berekend of deze test significant is en of er sprake is van 'Sphericity' (de onafhankelijkheid van de volgorde van de waarneming) of niet. Als de Mauchly's test of Sphericity een p-waarde van <0.050 geeft, kan de veronderstelling dat er 'Sphericity' is, verworpen worden. De p-waarde van de repeated measures Anova zal hiervoor gecorrigeerd moeten worden door middel van de correcties volgens Greenhouse-Geisser of Huyn-Feldt. Standaard wordt de p-waarde met correctie volgens Greenhouse-Geisser aangenomen, maar als er sprake is van een epsilon (ϵ) >0.750 , wordt de p-waarde met de correctie volgens Huyn-Feldt genomen. Wanneer de 'Sphericity' wel aangenomen kan worden, hoeft er geen correctie te worden toegepast en kan gekeken worden naar de p-waarde achter 'Sphericity assumed'. Wanneer de repeated measures ANOVA een significant verschil weergeeft, wordt er via een Bonferroni post-hoc test gekeken of er tussen de vier metingen onderling significante verschillen waar te nemen zijn.

De druk-tijd integraal is berekend via de berekeningsmethode van Melai (P_{ti}), hier is de kracht-tijd integraal (F_{ti}) gedeeld door de oppervlakte (A), dus:

- $P_{ti} = F_{ti}/A$

De F_{ti} en de A zijn berekend door middel van de software van het EMED systeem. Hierna is dit antwoord vermenigvuldigd met 10 om van Newton per cm^2 (N/cm^2) naar kilopascal (kPa) te komen.

2.5 Ethische paragraaf

- Dit onderzoek betrof een niet WMO plichtig onderzoek volgens Fontys Commissie Ethiek van Onderzoek (dd 02-11-2013).
- Er is een geheimhoudingsverklaring ondertekend door Fontys Hogeschool te Eindhoven en de student. Er is vertrouwelijk met de gegevens van het onderzoek omgegaan en de gegevens zijn dus niet aan derden verstrekt, zie bijlage 1;
- Er is een informatiebrief voorafgaande aan het onderzoek uitgedeeld om de deelnemers te informeren over wat het onderzoek inhield en wat er van de deelnemers verwacht werd, zie bijlage 2;
- Er is een toestemmingsverklaring getekend door de deelnemers, zie bijlage 3. Hierin hebben de deelnemers aangegeven dat zij geïnformeerd zijn over het onderzoek, dat zij uit vrije wil meedoen aan het onderzoek en zonder reden en ten allen tijde kunnen stoppen met het onderzoek.

3. Resultaten

De onderzoeksgroep bestond uit 30 mensen, waarvan 15 mannen en 15 vrouwen. Zie tabel 3 voor de specificaties.

Tabel 3. Onderzoekspopulatie gegevens

	N	Minimum	Maximum	Gemiddelde	Standaard Deviatie (SD)
Leeftijd	30	19	39	23.8	4.0
Lengte (cm)	30	155	196	174.6	9.0
Gewicht (kg)	30	50	95	69.6	12.4
BMI	30	17.0	27.6	22.7	2.8
Schoenmaat	30	37	48	40.8	2.7

3.1 Mask verwerking

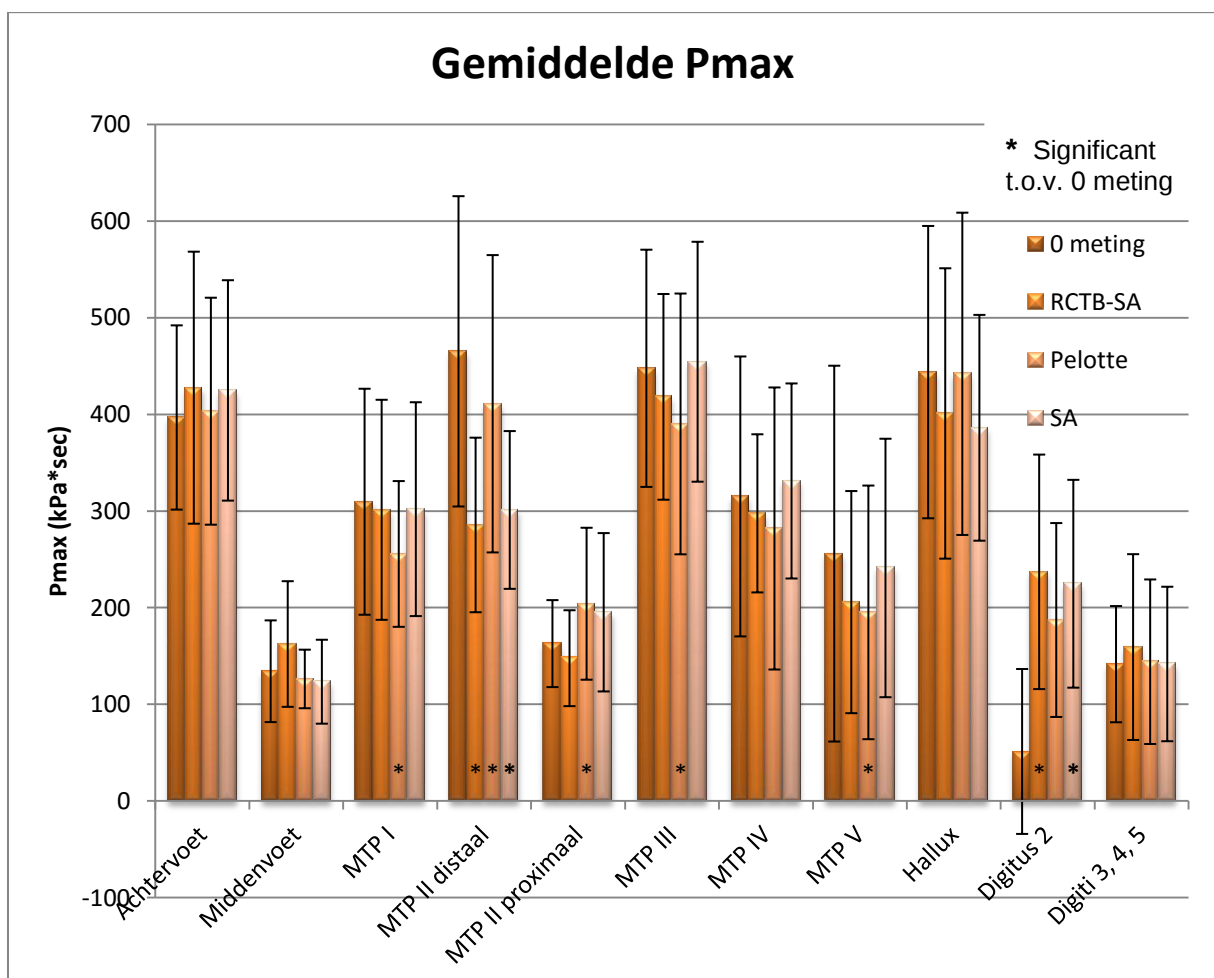
Hieronder de resultaten per uitkomstmaat besproken. Om het overzicht duidelijk te houden worden alleen de relevante gegevens besproken en een grafiek gebruikt als overzicht. De significante verschillen worden in de grafiek aangegeven met een *, welke onderin de grafiek staan weergegeven. Voor de gegevens per mask zie bijlage 7.

3.1.1 $P_{\max}$

Bij de RCTB-SA1-5 is in vergelijking met de 0 meting een significante drukverlaging van 179.6 kPa zichtbaar ter hoogte van het distale gedeelte van MTP II ($p < 0.001$). Ook is er een significante drukverhoging van 54.2 kPa op digitus 2 ($p = 0.001$), zie figuur 3.

Bij de pelotte is er een significante drukverlaging zichtbaar van 54.3 kPa ter hoogte van het distale gedeelte van MTP II ($p=0.001$), een verlaging van 54.0 kPa op MTP I ($p=0.031$), een verlaging van 57.5 kPa op MTP III ($p=0.006$) en een verlaging van 60.8 kPa op MTP V ($p=0.020$) in vergelijking met de 0 meting. Tevens is er een drukverhoging zichtbaar van 41.3 kPa ter hoogte van het proximale gedeelte van MTP II ($p=0.026$), zie figuur 3.

Bij de SA1-5 is in vergelijking met de 0-meting een significante drukverlaging van 164.1 kPa aanwezig ter hoogte van het distale gedeelte van MTP II ($p<0.001$). Er is een significante drukverhoging zichtbaar van 42.8 kPa ter hoogte van digitus 2 ($p=0.002$), zie figuur 3. Voor alle overige uitkomsten zie figuur 3. Voor de specifieke getallen van de gemiddelde waarden en standaard deviatie zie bijlage 6 tabel 4.



Figuur 3. Gemiddelde waarden Pmax van alle masks

Wanneer de vormen onderling met elkaar vergeleken worden is te zien dat de pelotte een significante drukverhoging geeft op het distale gedeelte van MTP II ($p<0.001$) van 125.3 kPa en een drukverhoging van 56.4 kPa op het proximale gedeelte van MTP II (0.002) in vergelijking met de RCTB-SA1-5. Er is een significante verlaging zichtbaar tussen deze twee vormen op de middenvoet van 36.2 kPa ($p=0.008$) en een verlaging van 49.9 kPa op digitus 2 ($p=0.002$).

Er is een significante verhoging zichtbaar bij de SA1-5 van 47.5 kPa op het proximale gedeelte van MTP II ($p=0.036$), een verhoging van 33.4 kPa op MTP IV ($p=0.015$) en een verhoging van 35.4 kPa op MTP V ($p=0.024$) ten opzichte van de RCTB-SA1-5. Er is een significante verlaging zichtbaar tussen deze twee vormen op de middenvoet ($p=0.018$) van 39.0 kPa.

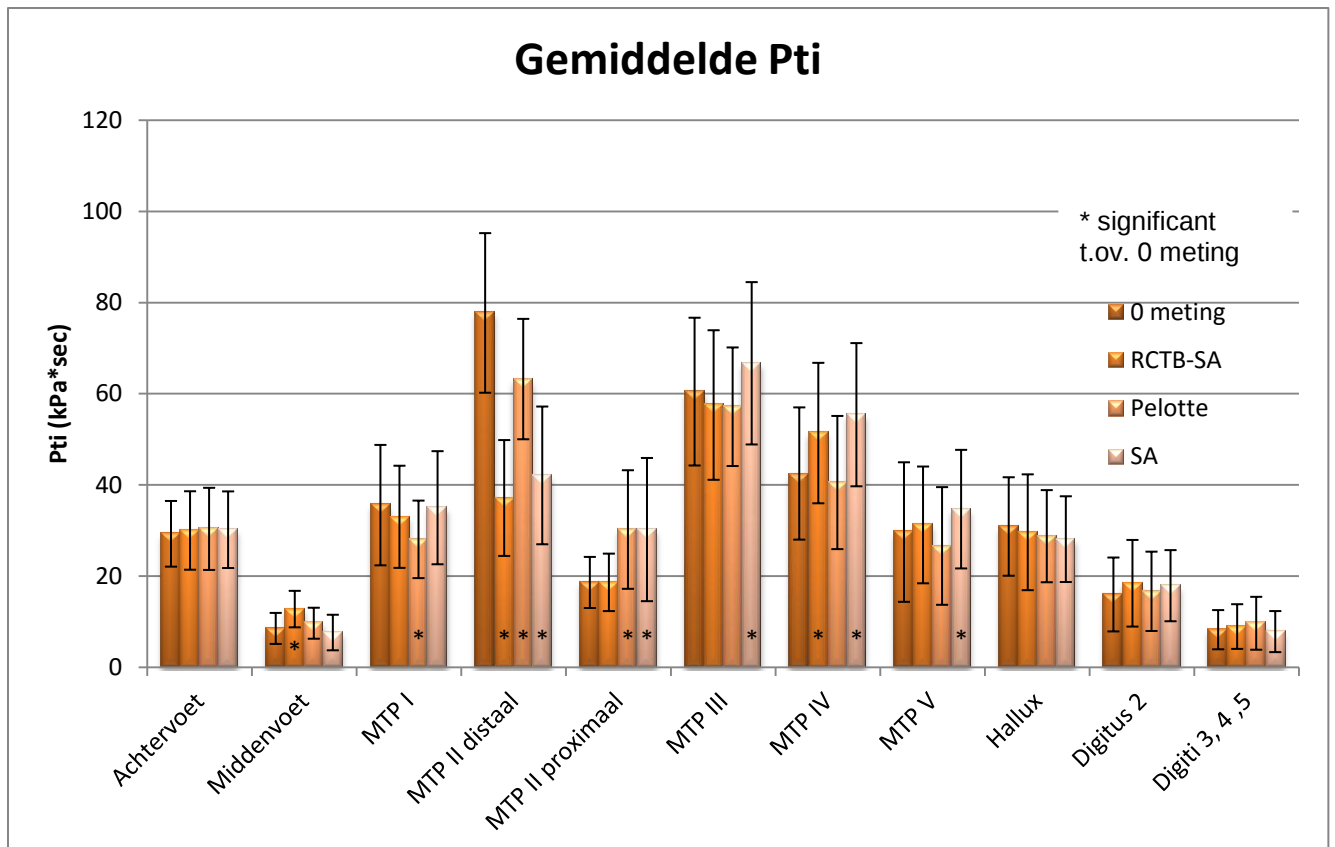
Bij de SA1-5 is er een significante verlaging van 109.8 kPa op het distale gedeelte van MTP II ($p=0.002$) ten opzichte van de pelotte. Tussen deze twee vormen is een significante drukverhoging zichtbaar van 46.3 kPa op MTP I ($p=0.025$), een drukverhoging van 64.3 kPa op MTP III ($p=0.003$), een drukverhoging van 49.1 kPa op MTP IV ($p=0.014$), een drukverhoging van 46.0 kPa op MTP V ($p=0.014$) en een drukverhoging van 38.5 kPa op digitus 2 ($p=0.002$).

3.1.2 P_{ti}

Bij de RCTB-SA1-5 is te zien dat er een significante drukimpuls verlaging van 40.6 kPa*sec aanwezig is ter hoogte van het distale gedeelte van MTP II ($p<0.001$) in vergelijking met de 0 meting. Daarnaast is er een significante drukimpuls verhoging van 4.2 kPa*sec zichtbaar ter hoogte van de middenvoet ($p<0.001$) en een verhoging van 8.9 kPa*sec op MTP IV ($p<0.001$), zie figuur 4.

Wanneer gekeken wordt naar de pelotte in vergelijking met de 0-meting is er een significante drukimpuls verlaging van 14.5 kPa*sec zichtbaar ter hoogte van het distale gedeelte van MTP II ($p<0.001$) en een verlaging van 7.5 kPa*sec op MTP I ($p<0.001$). Tevens is er een drukimpuls verhoging zichtbaar ter hoogte van het proximale gedeelte van MTP II van 11.6 kPa*sec ($p<0.001$), zie figuur 4.

Bij de SA1-5 is er in vergelijking met de 0-meting een significante drukimpuls verlaging van 35.7 kPa*sec zichtbaar ter hoogte van het distale gedeelte van MTP II ($p<0.001$). Ook is er een significante drukverhoging zichtbaar van 11.6 kPa*sec ter hoogte van het proximale gedeelte van MTP II ($p=0.003$), een verhoging van 6.2 kPa*sec op MTP III ($p=0.019$), een verhoging van 12.9 kPa*sec op MTP IV ($p<0.001$) en een verhoging van 5.0 kPa*sec MTP V ($p=0.009$), zie figuur 4. Voor alle overige uitkomsten zie figuur 4. Voor de specifieke getallen van de gemiddelde waarden en standaard deviatie zie bijlage 6, tabel 5.



Figuur 4. Gemiddelde waarden P_{ti} van alle masks

Wanneer deze vormen onderling met elkaar vergeleken worden is te zien dat de pelotte een significante drukverhoging geeft van 26.1 kPa*sec op het distale gedeelte van MTP II ($p < 0.001$) en een verhoging van 11.6 kPa*sec op het proximale gedeelte van MTP II ($p < 0.001$) in vergelijking met de RCTB-SA1-5. Ook is er een significante drukverlaging van 3.1 kPa*sec op de middenvoet ($p < 0.001$), een verlaging van 5.0 kPa*sec op MTP I ($p = 0.002$) en een verlaging van 10.8 kPa*sec op MTP IV ($p < 0.001$).

Bij de SA1-5 is er een significante drukverhoging van 11.6 kPa*sec op het proximale gedeelte van MTP II ($p = 0.002$) en een significante drukverhoging op MTP III ($p < 0.001$) van 9.1 kPa*sec in vergelijking met de RCTB-SA1-5. Er is een significante drukverlaging op de middenvoet ($p < 0.001$) van 5.1 kPa*sec.

Bij de SA1-5 is een significante drukverlaging zichtbaar van 21.2 kPa*sec op het distale gedeelte van MTP II ($p < 0.001$), een verlaging van 2.0 kPa*sec in de middenvoet ($p = 0.015$) en een verlaging van 1.8 kPa*sec op digiti 3, 4, 5 ($p = 0.49$). Er is een significante drukverhoging van 6.9 kPa*sec op MTP I ($p < 0.001$), een drukverhoging van 9.5 kPa*sec op MTP III ($p < 0.001$), een drukverhoging van 14.8 kPa*sec op MTP IV ($p < 0.001$) en een drukverhoging van 8.0 kPa*sec op MTP V ($p < 0.001$).

4. Discussie en conclusie

4.1 Discussie

In dit onderzoek is gekeken wat het effect is van drie verschillende vormen vilt op de plantaire druk onder MTP II en wat het met de druk op de omliggende gewrichten doet. Om deze drukken te meten is er gebruik gemaakt van het EMED X-400 drukmeet systeem van Novel.

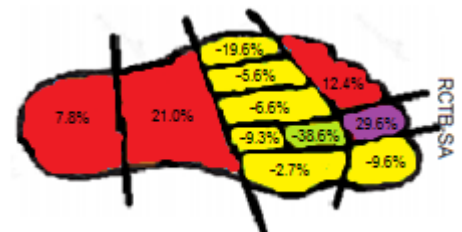
Om de resultaten te interpreteren wordt, net als in de resultaten, de P_{max} en P_{ti} besproken, waarbij begonnen wordt met de P_{max} en vervolgens de P_{ti} . Om dit te verduidelijken worden er figuren gebruikt van voeten met kleurindelingen. Deze kleuren geven aan of er drukafname of -toename is en of dit significant is in vergelijking met de 0-meting.



P_{max}

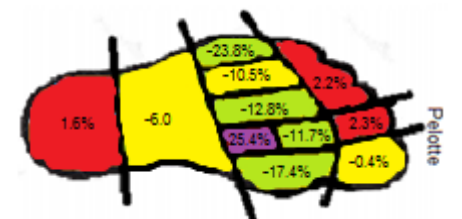
Alle drie de vormen gaven een significante drukreductie op het distale gedeelte van MTP II, waarbij de RCTB-SA de meeste drukreductie geeft.

Daarnaast valt op dat er bij de RCTB-SA1-5 een drukverhoging zichtbaar is in de middenvoet en hiel, wat betekend dat de druk die in de voorvoet verminderd, waarschijnlijk richting de midden- en achtervoet verplaatst. Tevens is er ook op digiti 2-5 een drukverhoging zichtbaar, wat op digitus 2 significant is. Er is een drukverlaging zichtbaar op de hallux. Hieruit kan opgemaakt worden dat er waarschijnlijk meer wordt afgewikkeld over de laterale zijde van de voet in plaats van over de hallux, zie figuur 5.



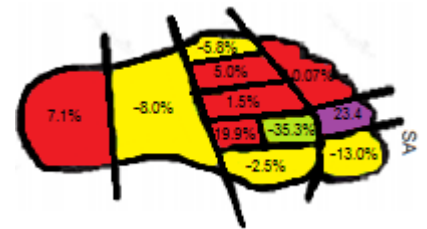
Figuur 5. Druk afname en toename in procenten per mask van de P_{max} van de RCTB-SA ten opzichte van de 0 meting

De pelotte geeft veel drukreductie onder de gehele voorvoet. Echter geeft deze in vergelijking met de ander twee vormen relatief weinig drukreductie op het distale gedeelte van MTP II. Dit komt waarschijnlijk doordat de pelotte onder MTP II-IV wordt geplakt, waardoor alle MTP's minder vloercontact maken, en dus minder druk krijgen. Hierdoor is er ook minder drukreductie onder het distale gedeelte van MTP II in vergelijking met de andere twee vormen. Onder het proximale gedeelte van MTP II is juist een significante drukverhoging zichtbaar. Dit zou mogelijk te verklaren zijn doordat onder dit gedeelte het vilt nog zit, dus 10mm verhoging wat extra druk geeft. Dat dit niet terug is te zien bij de andere MTP's zou kunnen komen doordat de druk over een groter oppervlakte wordt verdeelt, zie figuur 6.



Figuur 6. Druk afname en toename in procenten per mask van de P_{max} van de pelotte ten opzichte van de 0 meting

De SA1-5 met uitsparing ter hoogte van het MTP II gewricht geeft juist meer drukverhoging ter hoogte van de omliggende MTP's. Dit zou kunnen komen doordat hier het vilt overheen geplakt wordt en de druk die normaal op het distale gedeelte van MTP II zit nu hierover wordt verdeeld zie figuur 7.



Figuur 7. Druk afname en toename in procenten per mask van de P_{max} van de SA ten opzichte van de 0 meting

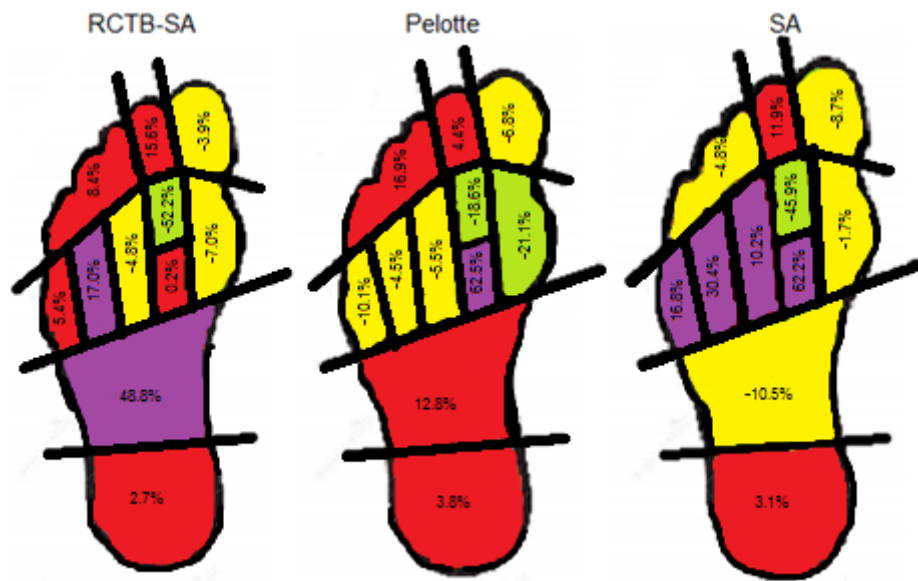
Verder is te zien dat bij alle drie vormen een drukverhoging in de hiel te zien is, welke bij de RCTB-SA 1-5 het hoogste is (7,8% drukverhoging). Dit betekent dat bij alle drie de vormen de druk verplaatst naar de achtervoet.

P_{ti}

De P_{ti} geeft over het algemeen hetzelfde beeld weer als de P_{max} . Hierin is nog duidelijker te zien dat de drukimpuls bij de RCTB-SA1-5 verplaatst naar de midden- en achtervoet. In de middenvoet geeft dit nu een significante verhoging van de drukimpuls. Ook geeft de RCTB-SA nu drukimpuls verhoging op het proximale gedeelte van MTP II, MTP IV en MTP V, welke op MTP IV significant is. Echter is de drukimpuls op het distale gedeelte van MTP II met meer dan 50% gedaald. Zoals bij de P_{max} te zien is komt dit omdat de druk daadwerkelijk verminderd. Tevens kan dit komen doordat er 10mm verhoging achter dit gebied geplakt is waardoor er minder grondcontact, dus contacttijd is. Ook is er drukimpuls verhoging op de digiti te zien, waar uit opgemaakt kan worden dat er eerder wordt afgewikkeld, dus hierdoor is ook minder contacttijd met de grond en dus de drukmeetplaat van het distale gedeelte van MTP II. Dit is waarschijnlijk ook de reden van de drukimpuls verhoging op de overige MTP's. Ook is de drukimpuls verhoging op het proximale gedeelte van MTP II maar met 0,2% verhoogd, dit is dus zeer minimaal, zie figuur 8.

De pelotte blijft bijna hetzelfde beeld weergeven dan bij de P_{max} , zie figuur 8.

Bij de SA1-5 is nog duidelijker te zien dat de drukimpuls verplaatst naar de overige MTP's, waarbij de drukimpuls op het proximale gedeelte van MTP 2 zelfs met meer dan 60% verhoogt. Hier verplaatst de drukimpuls niet verder naar de middenvoet wat bij de andere twee vormen wel het geval is, zie figuur 8.



Figuur 6. Drukimpuls afname en toename in procenten per mask van de P_{ti} van alle drie vormen ten opzichte van de 0-meting

Het grootste verschil met het onderzoek van Laros (2014) is dat er in dit onderzoek het vilt wel degelijk een significante drukreductie oplevert in de P_{max} en P_{ti} terwijl Laros wel een drukreductie kreeg maar niet significant. Echter heeft Laros twee diktes vilt (3mm en 7mm) met elkaar vergeleken. In dit onderzoek is een vilt dikte van 10mm gebruikt. Het verschil in de significantie zou kunnen komen doordat het dikkere materiaal (10mm) mogelijk ook eerder een significant verschil oplevert dan 3 of 7mm vilt. Echter spreekt het onderzoek van Bus et. al. (2015b) dit gedeeltelijk tegen. Hier is namelijk bij alle viltsoorten (verschillende Hapla vilt merken en Cellona vilt) een significant verschil gevonden, dus bij de 5 en 10mm. In het onderzoek is te zien dat de 5mm vilt een grotere drukreductie geeft dan de 10mm vilt. Dit is ook gemeten zonder schoenen door middel van de EMED drukmeetplaat. Hierbij is gekeken naar het Hapla mixture felt, wat ook in dit onderzoek gebruikt is. Het onderzoek van Bus et. al. geeft dus aan dat een dikker vilt niet altijd voor meer drukreductie hoeft te zorgen. In dit onderzoek staat niet duidelijk beschreven hoe dit zou kunnen. Mogelijk zou dit kunnen komen door een constante fout bij de mask indeling, waardoor meer dan het MTP II gewricht wordt meegenomen.

Het significantieverschil tussen het onderzoek van Laros (2014) en dit onderzoek kan ook komen doordat dit onderzoek een grotere onderzoekspopulatie heeft gemeten (30 personen en Laros 14 personen). Ook zijn de gegevens in dit onderzoek met een andere post-hoc toets in SPSS geïnterpreteerd wat voor verschillen kan hebben gezorgd. In dit onderzoek is namelijk gebruik gemaakt van de post-hoc toets Bonferroni en Laros heeft gebruik gemaakt van de LSD. Volgens Field (2005) is de post-hoc toets Bonferroni betrouwbaarder dan de LSD toets.

De nauwkeurigheid van de EMED X-400 drukmeetplaat is 5% (Novel). Eventuele invloeden op de resultaten kunnen worden toegerekend aan de deelnemers. Dit kan komen omdat het looppatroon

iedere keer anders is. Uit onderzoek is gebleken dat wanneer iedere keer met hetzelfde drukmeetsysteem wordt gemeten, het drukmeetsysteem zeer betrouwbaar is (Hafer et. al., 2013).

4.1.1 Sterke en zwakke punten van dit onderzoek

Een positief punt van het onderzoek is dat er evenveel mannen als vrouwen aan het onderzoek hebben meegedaan. Daardoor wordt voorkomen dat mogelijke verschillen in geslacht invloed hebben op de resultaten.

Tevens heeft er een redelijk grote groep deelnemers (30 mensen) deelgenomen aan het onderzoek. In de vergelijkbare onderzoeken van Bus et. al (2015b) en Laros (2014) deden namelijk 16 deelnemers (Bus et. al, 2015b) en 14 deelnemers mee (Laros, 2014). Dit zorgt ervoor dat 'uitschieters' minder effect hebben op de resultaten, waardoor de resultaten betrouwbaarder zijn.

Ook heeft iedere deelnemer per interventie drie metingen ondergaan en is daar het gemiddelde uitgekomen. Hierdoor wordt een eventuele toevallige variatie uitgemiddeld omdat er van elke interventie een gemiddelde van drie metingen wordt genomen.

Een beperking van het onderzoek is dat er per vilt interventie maar een aantal stappen op gelopen wordt. In de praktijk wordt het vilt dagelijks of om de dag verwisseld. Aangezien na verloop van tijd het vilt dunner wordt, wordt de werking van het vilt ook minder. In dit onderzoek wordt dit niet meegenomen en bekeken, wat wel degelijk het effect kan beïnvloeden. Dit kan betekenen dat de $P_{\max}$ en P_{ti} in verloop van tijd minder drukreductie zullen laten zien, waardoor in verloop van tijd er een minimale tot geen drukreductie meer zichtbaar is. Om dit te onderzoeken zouden de deelnemers langer op het vilt moeten lopen en een dag later terug komen om nogmaals dezelfde metingen te ondergaan.

Tevens wordt elke viltinterventie op beide voeten geplakt om een asymmetrie in het looppatroon te voorkomen. Echter wanneer er een patiënt in de praktijk komt met maar een enkele ulcus wordt er vaak geen viltinterventie onder de andere voet geplakt. Er is niet bekend of dit nog invloed heeft op de resultaten van de werking van het vilt.

Ook zijn er bij 30 proefpersonen alleen de linkervoet getest. Er is niet gemeten of dit voor veranderingen in piekdruk en piekimpuls onder de rechter voet zorgt, echter kan verwacht worden dat dit weinig invloed heeft.

De metingen zijn blootsvoets uitgevoerd. Echter wanneer het vilt met een confectie schoen wordt gedragen kunnen de drukken verschillen in vergelijking met de blootsvoets metingen. Vaak wordt de schoen smaller gekocht dan dat de voorvoet is, waardoor de drukken mogelijk hoger zijn onder de voet en mogelijk ook het vilt een mindere werking heeft.

Bij de berekening van de P_{ti} is de F_{ti} gedeeld door het oppervlakte. Deze zijn automatisch berekend door het software systeem van Novel. Echter is de oppervlakte bij elke meting, van elke mask anders. Mask 4a en 4b zijn door de onderzoeker zelf ingetekend waardoor het oppervlakte van deze twee masks nog meer kan afwijken van elkaar. Hierdoor zijn de P_{ti} uitkomsten mogelijk minder betrouwbaar. Om dit te voorkomen zou er een standaard mask indeling moeten komen waarbij de oppervlakte van de masks vast staan, waardoor deze alleen maar over de voet gelegd hoeft te worden zodat alleen de F_{ti} een andere waarde heeft.

4.1.2 Aanbevelingen voor vervolgonderzoek

Als aanbeveling voor een eventueel vervolgonderzoek kan er gekeken worden naar het effect van het vilt wanneer het vilt langere tijd gedragen wordt. Op die manier kan er onderzocht worden of er verschil optreedt wanneer het vilt meerdere dagen gedragen wordt. In de praktijk loopt de patiënt namelijk ook langer op het vilt. Bus et. al. (2015b) heeft met 3 verschillende soorten vilt al gekeken naar het effect over drie dagen waarbij na exact 24, 48 en 72 uur weer de druk onder de voet werd gemeten. Het resultaat hiervan was dat een belangrijk deel van het drukverlagende effect al naar 24 uur is uitgewerkt. Echter is hier onderzoek gedaan naar de 5mm Hapla Poron schuimrubber, de 5mm Cellona vilt, en de 5mm Hapla foam-o-felt en niet naar de Hapla mixture vilt wat het meeste in de praktijk gebruikt wordt.

Ten tweede kan het vilt getest worden bij deelnemers op zowel de linker- als de rechtersoet om te kijken of hier nog een verschil zichtbaar is. Tevens is er de mogelijkheid om het vilt op één voet te plakken om de asymmetrie van de benen te simuleren, omdat dit ook in de praktijk voor komt.

In dit onderzoek is als vilt dikte 10mm gebruikt. Echter zijn er veel meer diktes beschikbaar in de praktijk. Bekend is dat vilt dikte invloed heeft op de drukreductie van de plantaire druk (Bus et. al, 2015b; Laros, 2014). Onderzoek met verschillende diktes in verschillende vormen kan van waarde zijn om in de praktijk een goede keuze van vorm en dikte te maken. Tevens zijn er nog veel meer soorten vilt in allerlei vormen. In dit onderzoek zijn maar drie vormen getest. Uitgebreider onderzoek naar meer vormen vilt zou ook zeer gewenst zijn.

Er is in dit onderzoek alleen Hapla vilt gebruikt omdat dit het meest in de praktijk wordt gebruikt. Echter zijn er nog veel meer soorten en merken vilt. Als vervolg onderzoek kan er onderzoek gedaan worden naar andere soorten en merken vilt in vergelijking met Hapla vilt. Dit kan tevens in combinatie worden gedaan met verschillende diktes en vormen van vilt, om uiteindelijk een duidelijk overzicht te krijgen wat de beste vorm, dikte en soort vilt is.

Bus et. al. (2015b) heeft in een onderzoek al zes verschillende vilt en schuimrubbers getest op zestien proefpersonen met als dikte 5mm en 10mm. Hierin kwam bij alle twaalf metingen (zes soorten en twee diktes) een significante drukverlaging. Echter was hier maar één vorm aangehouden en zijn er maar zestien deelnemers getest met 2 diktes. Dit kan worden uitgebreid naar meer vormen, meer diktes en meer proefpersonen voor een uiteindelijk betere aanbeveling voor de praktijk.

Mogelijk kan er ook onderzoek gedaan worden bij patiënten met een ulcus op de voet, waarbij verschillende vormen worden getest. Mogelijk hebben zij toch een ander looppatroon dan 'gezonde' mensen waardoor de plantaire druk anders is.

Als laatste zou er onderzoek gedaan kunnen worden met verschillende soorten vilt in combinatie met schoenen, dus met een insole drukmeetsysteem zoals het pedar x-systeem. Dit om de praktijksituatie zo veel mogelijk na te bootsen. Een patiënt met een ulcus in de praktijk loopt namelijk ook met schoenen aan. Zo kan er gekeken worden of de werking van het vilt nog steeds hetzelfde blijft dan met het blootsvoet meten.

4.1.3 Aanbeveling voor de praktijk

Zoals in de inleiding beschreven staat, wordt de vorm SA1-5 het meeste gebruikt in de praktijk. Uit dit onderzoek komt naar voren dat deze wel significante drukverlaging geeft op hetgeen wat drukvrij gelegd wordt. Echter geeft deze juist een drukverhoging op bijna alle overige MTP's en het proximale gedeelte van MTP II. Dit is bij de RCTB-SA 1-5 niet het geval, deze geeft op alle MTP's een drukreductie van de P_{max} en op bijna alle MTP's een drukreductie van de P_{ti} . De pelotte geeft alleen op het proximale deel van MTP II een niet significante drukverhoging. Op de overige gewrichten ontstaat een drukverlaging. Ook geeft de pelotte de minste drukreductie op het distale gedeelte van MTP II. Met deze gegevens kan in de praktijk dus beter de RCTB-SA 1-5 gebruikt worden en niet de SA1-5.

4.2 Conclusie

Alle drie de vormen die getest zijn in dit onderzoek geven een drukreductie van de P_{max} en de P_{ti} ter hoogte van het distale gedeelte van MTP II. Hierbij geeft de RCTB-SA1-5 de meeste drukreductie. Tevens geeft deze op de overige MTP gewrichten vaak ook een drukreductie. Dit betekent dat dit de meest geschikte vorm is om te gebruiken om de plantaire druk op het MTP II gewricht te verminderen.

Literatuur

- Armstrong, D.G., & Lavery, L.A., & Bushman, T.R. (1998). Peak foot pressures influence the healing time of diabetic foot ulcers treated with total contact casts. *Journal of rehabilitation research & development*, 1998, 1-5
- Bus, S.A. (2014). Orthopedische schoenen tegen voetulcera bij diabetes. *Podosophia*, nov 2014, 20-23
- Bus, S.A., & Holst, L., & Houdijk, H., & Busch, T.E., & Kooten N. van (2015). Vilt werkt als onderdeel van totaal behandelpakket. *Podosophia*, sep 2015, 19-21
- Bus, S.A. et al. (2015). Footwear and offloading interventions to prevent and heal foot ulcers and reduce plantar pressure in patients with diabetes: a systematic review. *Diabetes Metab Res Rev*, 2015, 99-118
- Coeugniet, M.D. et al. (2015). Effective management of diabetic neuropathic ulcers by surgical restoration of foot architecture: A retrospective study of 134 cases. *Elsevier*, 2015, 278-284
- Diabetesfonds. Diabetes in cijfers. Gevonden op 20-02-2016. <https://www.diabetesfonds.nl/over-diabetes/diabetes-in-het-algemeen/diabetes-in-cijfers>
- Fernando, M. et al. (2016). The reproducibility of acquiring three dimensional gait and plantar pressure data using established protocols in participants with and without type 2 diabetes and foot ulcers. *Journal of Foot and Ankle Research*, 2016, 1-12
- Field, A. P. (2005). *Discovering Statistics Using IBM SPSS Statistics: (and Sex, Drugs and Rock'n'roll)*. London: Sage
- Hafer, J.F. et al (2013). Reliability of plantar pressure platforms. *Elsevier*, 2013, 544-548
- Laros, T. (2014). Invloed vilt dikte op de plantaire drukken onder de voorvoet. *Podosophia*, nov 2014, 28-30
- Madanchi, N. et al. (2013). Who are diabetic foot patients? A descriptive study on 873 patients. *Journal of Diabetes & Metabolic Disorders*, 2013, 1-6
- Melai, T. et. al. (2011). Calculation of plantar pressure time integral, an alternative approach. *Gait and posture*, 2011, 379-383.
- Novel. The emed[®]-systems. Gevonden op 23-02-2016. <http://www.novel.de/novelcontent/emed>

- Perell, K.L., Merrill, V., & Nuvong, A. (2006). Location of plantar ulceration in diabetic patients referred to a Department of Veterans Affairs podiatry clinic. *JRRD*, 2006, 421-426
- Putten, M. van (2008). De diabetische voet. *Voeten en Diabetes* (pp 155-156). Houten: Bohn Stafleu van Loghum
- Putten, M. van (2008). Een wond: wat nu?. *Voeten en Diabetes* (p 133). Houten: Bohn Stafleu van Loghum
- Putten, M. van (2015). Waardevolle aanbeveling risico-inventarisatie diabetische voetulcus. *Podosophia*, juli 2015, 18-21
- Tuinhout, M & Bronts, H.M. (2008). *Reader voorlopige therapieën*, 2008, 3-4

5. Bijlage

Bijlage 1 Geheimhoudingsverklaring

Naam: Ruth Oosterbroek

Studentnr°: 2402653

Titel:

Wat is het effect van de vorm van 10 mm Hapla vilt op de plantaire druk ter hoogte van MTP2 tijdens het gaan bij gezonde personen?

Inhoud (omschrijving):

In dit onderzoek wordt onderzocht of er een verschil in plantaire voetdruk is onder het MTP 2 gewricht. Hiervoor worden drie verschillende vormen vilt gebruikt. Het vilt is 10mm dik. Voor dit onderzoek worden 30 deelnemers geïnccludeerd.

1. Fontys Paramedische Hogeschool te Eindhoven verbindt zich door ondertekening van deze verklaring, informatie met betrekking tot de verstrekte gegevens en uit onderzoek verkregen resultaten waarvan in het kader van bovengenoemd project praktijkgericht onderzoek kennis wordt genomen en waarvan bekend is of redelijkerwijs begrepen kan worden dat dit als geheim of vertrouwelijk wordt beschouwd, strikt geheim te houden.
2. Tevens geldt deze geheimhoudingsverplichting voor de werknemers van Fontys Paramedische Hogeschool, evenals voor anderen die op enigerlei wijze uit hoofde van hun functie toegang hebben of kennis nemen van bedoelde informatie.
3. Bovenstaande laat onverlet dat de student het project praktijkgericht onderzoek kan uitvoeren volgens geldende voorschriften en regels.

Student:

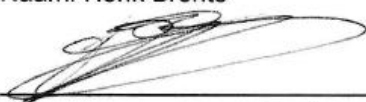
Naam: Ruth Oosterbroek


(handtekening) Datum: 21/3/2016

PGO-coördinator: voor ontvangst

Begeleider:

Naam: Henk Bronts


(handtekening) Datum: 21/3/2016

Naam: _____

(handtekening) Datum: / /

Bijlage 2. Informatiebrief



Onderzoek titel: Een experimentele meetstudie naar het effect van vilt dikte en vorm op plantaire voetdruk.

Onderzoekers:

Nicolai Woudenberg, telefoon: 0613345810, Email: n.woudenberg@student.fontys.nl

Ruth Oosterbroek, telefoon: 0627513161, Email: r.oosterbroek@student.fontys.nl

Bregje Guit, telefoon 0615404313, Email: b.guit@student.fontys.nl

Eindhoven, 29 Februari 2016

Geachte heer/mevrouw,

Hierbij vragen wij u vriendelijk deel te nemen aan een experimentele meetstudie. Wij trachten het effect van vilt dikte en vilt vorm op druk onder de voet in kaart te brengen. Voordat u de beslissing maakt deel te nemen aan deze meetstudie, is het belangrijk om meer te weten over het onderzoek. Lees deze informatiebrief rustig door en bespreek het met partner, vrienden en of familie. Lees ook de Algemene brochure, daar staat veel algemene informatie over medisch-wetenschappelijk onderzoek in. Hebt u na het lezen van de informatie nog vragen, dan kunt u daarmee terecht bij bovengenoemde onderzoekers, tevens bij de onafhankelijk onderzoeker die veel weet van het betreffende onderzoek.

Wat is het doel van dit onderzoek? In Nederland zijn er veel diabetespatiënten waarbij een deel van hen vroeg of laat een diabeteszweer (Ulcus) onder de voet ontwikkelt. Bij diabetici met verhoogde voetdruk, samen met een tal van aan diabetes gerelateerde complicaties, ontstaat er frequent een zeer invaliderende ulcus. Naast een slechte genezingstendens bestaat er zelfs een reële kans op amputatie van de voet of het been. Het materiaal vilt, een niet geweven en samengeperste stof van synthetische vezels en wol, wordt al geruime tijd voor (para-)medische doeleinden gefabriceerd en ingezet. Vilt kan voor meerdere medische doeleinden worden gebruikt, het materiaal kan bijvoorbeeld worden ingezet bij het genezingsproces van een gewrichtskapselontsteking van een middenvoetsbeentje. Vilt kan tevens uitkomst bieden in het beschermen van een ulcus van voetdruk en zo de genezing te bevorderen. Ook kan vilt worden ingezet om preventief het ontstaan van een ulcus te voorkomen, dit door de druk onder de voet te reduceren of te verdelen. Er is echter nog weinig wetenschappelijk onderzoek gedaan naar het effect van vilt dikte en vorm op druk onder de voet.

Hoe wordt u onderzocht en hoe wordt het uitgevoerd? Er vindt een kort vooronderzoek plaats voorafgaande deze meetstudie. Dit vooronderzoek zal ongeveer 10minuten in beslag nemen en bestaat uit o.a. het opmeten van uw lichaamslengte, uw gewicht, uw voetstand en een aantal spier- en gewrichtstesten. Dit wordt uitgevoerd door een professional, afstuderend podotherapeut, en gebeurt in klinische en hygiënische setting. Wij vragen aan u uw schoenen en kousen uit te doen en de onderbenen te ontbloten, u hoeft zich niet te ontkleden of om te kleden. Als u eenmaal aan de toelatingscriteria van de meetstudie voldoet, kunt u beslissen of u aan het onderzoek wilt meedoen. De meetstudie bestaat uit een aantal korte afstanden die u blootsvoets of met vilt onder de linker voet dient af te leggen. Tijdens het afleggen van deze afstand stap u op een drukmeetplatform wat onder andere piekdrukken onder de voet registreert. Wij zijn aan het onderzoeken of het plaatsen van een laag vilt onder de linker voet, van een bepaalde dikte of vorm, effect heeft op de druk onder de voet. Van zowel de linker als de rechter voet worden er drukmetingen verricht met vilt van verschillende diktes en vormen. Wij verwachten dat het totale onderzoek, inclusief de voorafgaande metingen, 90 minuten van uw tijd in beslag zal nemen. Het meten van de voetdruk gebeurt tevens in een hygiënische ruimte met een laboratorium setting waar veel wetenschappelijke metingen worden verricht. U hoeft u zich wederom niet te ontkleden, alleen uw voeten en onderbenen te ontbloten. Proefpersonen met afwijkende voettypes of bepaalde functiebeperkingen kunnen worden uitgesloten. Voor u kunt deelnemen zult u het bijgesloten toestemmingsformulier moeten ondertekenen. U ondervindt zelf geen voordelen en geen nadelen van het onderzoek. U krijgt een precieze indicatie van de drukverdeling onder uw voeten en u draagt hierbij bij aan wetenschappelijk onderzoek.

Wat gebeurt er als u niet wenst deel te nemen of u wilt tussentijds stoppen? Dit heeft geen gevolgen, u bent zelf in staat de regie te voeren. U mag op vrijwillige basis deelnemen aan het onderzoek van ongeveer 90 minuten en u mag vrijblijvend weer afzeggen of tussentijds stoppen en u hoeft hiervoor geen reden aan te geven. Het enige wat u hoeft te doen is het toestemmingsformulier te ondertekenen.

Wat gebeurt er als het onderzoek is afgelopen? Uw gegevens worden niet in het artikel vermeld en na afloop van het onderzoek zullen ze beveiligd en anoniem worden opgeslagen voor de duur van 15 jaar. Dit is wettelijk zo vastgesteld. Uw persoonsgegevens zullen niet voor andere onderzoeken worden gebruikt. Mocht er tijdens het onderzoek een verandering plaatsvinden in het doel van het onderzoek, dan wordt u hiervan zo spoedig mogelijk over geïnformeerd. Als u wenst kunnen wij na afloop u op de hoogte stellen van de onderzoeksuitkomsten.

Ben ik verzekerd? De normale WA-verzekering die in Nederland verplicht is zal van kracht zijn tijdens het onderzoek. Het is een onderzoek zonder noemenswaardige risico's daarom wordt een aanvullende verzekering niet van toepassing geacht.

Kosten en vergoeding Er is geen vergoeding voor deelname aan het onderzoek. Er zullen wat drankjes (koffie, thee en fris) staan en wat snoep/koek of fruit. Als u vragen heeft over het onderzoek kunt u ten alle tijden contact opnemen met een van de onderzoekers. Boven aan deze brief vindt u de contactgegevens. Bent u opzoek naar onafhankelijk advies over meedoen aan dit onderzoek? Dan kunt u een van de onderzoekers benaderen die zullen u de benodigde contactgegevens voor onafhankelijk advies geven.

Bijlage 3. Toestemmingsverklaring



Toestemmingsformulier

Dit toestemmingsformulier is gebaseerd op het model toestemmingsformulier van het Centrale Commissie Mens gebonden Onderzoeken (CCMO)

Onderzoek titel: Een experimentele meetstudie naar het effect van vilt dikte en vorm op plantaire voetdruk

De informatiebrief voor proefpersonen heb ik gelezen, deze was duidelijk en eventuele vragen heb ik kunnen stellen met daarop een duidelijk antwoord. Ik heb een ruime bedenktijd gehad om te beslissen over deelname.

Ik ben mij ervan bewust dat deelname aan het onderzoek volledig vrijwillig is en dat ik het recht heb om te allen tijde te stoppen met de deelname, hiervoor hoeft geen geldige reden gegeven te worden.

Ik geef toestemming dat de onderzoekers mijn gegevens mogen gebruiken voor het onderzoek. Alle onderzoeksgegevens worden geanonimiseerd gebruikt in het onderzoek.

Ik stel mij beschikbaar voor het onderzoek

Naam proefpersoon:

Handtekening:

Datum : __ / __ / __

Ik verklaar als onderzoeker dat de deelnemer goed geïnformeerd is en als er wijzigingen zijn deze tijdig worden doorgegeven aan de deelnemer. Ook zal er zorgvuldig met de gegevens worden omgegaan en wordt alles volledig geanonimiseerd in het onderzoek.

Naam onderzoeker:

Handtekening:

Datum: __ / __ / __

Bijlage 4. Overeenkomst overdracht rechten

OVEREENKOMST

houdende overdracht van rechten en de plicht tot
overdracht/retournering van data, software en andere middelen

Ondergetekenden:

1. Mevrouw R. Oosterbroek, woonachtig te 5652 JP Eindhoven aan de Zevenbergenstraat 10, hierna aan te duiden als “Student”

en

2. Stichting Fontys h.o.d.n. Fontys Hogescholen, Rachelsmolen 1, 5612 MA Eindhoven, hierna “Fontys”

CONSIDERANS

A. Student studeert aan de Fontys Paramedische Hogeschool te Eindhoven en heeft in het kader van zijn/haar studie, al dan niet tezamen met derden en/of in opdracht van derden, (diverse) activiteiten verricht, of zal deze nog verrichten, in het kader van onderzoeken die onder supervisie staan van het lectoraat van Fontys Paramedische Hogeschool. Voornoemde activiteiten zullen hierna worden aangeduid als “Lectoraat Studietoelichtingen”. Ten tijde van ondertekening van deze verklaring superviseert het lectoraat van Fontys Paramedische Hogeschool in ieder geval de onderzoeken die zijn opgesomd in bijlage 1, maar deze opsomming is niet uitputtend en kan in de toekomst veranderen.

B. Het is voor Fontys Paramedische Hogeschool van essentieel belang dat (uitwerkingen van) de Lectoraat Studietoelichtingen ongehinderd en zonder enige beperking verder kunnen worden ontwikkeld en toegepast door Fontys Paramedische Hogeschool en/of voor onderwijs van andere studenten kunnen worden gebruikt. Fontys wil in ieder geval – maar niet uitsluitend – (uitwerkingen van) de Lectoraat Studietoelichtingen (i) kunnen delen met en/of over te dragen aan derden, (ii) op eigen naam kunnen publiceren, waarbij Student mogelijk als co-auteur kan worden vernoemd mits dit gezien de omstandigheden redelijk is, (iii) kunnen gebruiken als basis voor nieuwe onderzoeksprojecten.

C. Als op (uitwerkingen van) Lectoraat Studietoelichtingen intellectuele eigendomsrechten (komen te) rusten en/of daaraan verwante aanspraken van Student, wensen partijen – het onder (B) genoemde in aanmerking nemend – dat Fontys Paramedische Hogeschool de enige rechthebbende ten aanzien van deze rechten en aanspraken is. Student wenst dan ook al zijn/haar huidige en toekomstige intellectuele eigendomsrechten alsook daaraan verwante aanspraken met betrekking tot (uitwerkingen van) de Lectoraat Studietoelichtingen aan Fontys over te dragen, onder de hierna te noemen voorwaarden;

D. Student wenst voorts de verplichting op zich te nemen – wederom het onder (B) genoemde in aanmerking nemend – om alle door hem/haar in het kader van (uitwerkingen van) de Lectoraat Studieactiviteiten door hem/haar verzamelde data aan Fontys over te dragen en geen kopieën daarvan te bewaren, en eveneens alle in het kader van (uitwerkingen van) de Lectoraat Studieactiviteiten aan hem/haar door Fontys verstrekte eerder verzamelde data, software en/of andere middelen, zoals meet- en testapparatuur, aan Fontys te retourneren zonder kopieën daarvan te bewaren, dit alles onder de hierna te noemen voorwaarden.

KOMEN OVEREEN ALS VOLGT

1. Overdracht intellectuele eigendomsrechten

1.1 Student draagt hierbij over aan Fontys Paramedische Hogeschool al zijn/haar huidige en toekomstige intellectuele eigendomsrechten en aanverwante aanspraken met betrekking tot (uitwerkingen van) de Lectoraat Studieactiviteiten, voor de volledige duur van die rechten.

1.2 Onder intellectuele eigendomsrechten en/of daaraan verwante aanspraken wordt tenminste – maar niet uitsluitend – verstaan het auteursrecht, het databankenrecht, het octrooirecht, het merkenrecht, het handelsnamenrecht, het tekeningen- en modellenrecht, het kwekersrecht, bescherming van knowhow en bescherming tegen oneerlijke mededinging.

1.3 De in 1.1 omschreven overdracht is onbeperkt. Zodoende omvat de overdracht alle aan de overgedragen rechten en aanspraken verbonden bevoegdheden, en geldt de overdracht voor alle landen ter wereld.

1.4 Voor zover enige nationale wetgeving enige nadere medewerking van Student vereist voor de overdracht genoemd onder 1.1, zal Student deze medewerking op eerste verzoek van Fontys Paramedische Hogeschool onmiddellijk en zonder enig voorbehoud verlenen.

1.5 Fontys aanvaardt de in 1.1 omschreven overdracht.

2. Afstand van persoonlijkheidsrechten

2.1 Voor zover toegestaan onder artikel 25 Auteurswet, en andere eventueel toepasselijke nationale wetgeving, doet Student afstand van zijn/haar persoonlijkheidsrechten, waaronder begrepen – maar niet uitsluitend – het recht op vermelding van de naam van Student en het recht zich te verzetten tegen wijzigen van (uitwerkingen van) de Lectoraat Studieactiviteiten. Indien en voor zover aan Student onder enige nationale wetgeving een beroep toekomt op persoonlijkheidsrechten ondanks het bovenstaande, zal Student zich niet op onredelijke gronden op deze persoonlijkheidsrechten beroepen.

2.2 In afwijking van hetgeen in 2.1 is bepaald kan Fontys Paramedische Hogeschool besluiten de naam van Student wel te vermelden als dit gezien de omvang van zijn/haar bijdrage en werkzaamheden redelijk is.

3. Vergoeding

Student gaat ermee akkoord dat hij/zij geen vergoeding voor de in deze verklaring omschreven rechtenoverdracht en -afstand van Fontys zal ontvangen.

4. Garantie ten aanzien van intellectuele eigendomsrechten

Student verklaart bevoegd te zijn tot de overdracht en afstand, en verklaart geen licentie(s) tot enigerlei wijze van gebruik van (uitwerkingen van) de Lectoraat Studietoelichtingen aan enige derde(n) te hebben verleend of in de toekomst te zullen verlenen. Student vrijwaart Fontys voor iedere aanspraak van derden in dit kader.

5. Plicht tot overdracht/retournering van data, software en andere middelen

5.1 Op het moment dat Student niet langer Lectoraat Studietoelichtingen verricht en/of niet langer student van Fontys is, verplicht Student zich tot overdracht aan Fontys van alle in het kader van (uitwerkingen van) de Lectoraat Studietoelichtingen door hem/haar verzamelde data, in de ruimste zin van het woord, daaronder begrepen – maar niet uitsluitend – onderzoeken en onderzoeksresultaten, tussentijdse notities, documenten, afbeeldingen, tekeningen, modellen, prototypes, specificaties, productiemethoden, procesbeschrijvingen en techniekbeschrijvingen.

5.2 Student garandeert op geen enkele wijze, in welke vorm dan ook, kopieën van de in 5.1 bedoelde data bewaard te hebben.

5.3 Student verplicht zich om aan Fontys te retourneren alle in het kader van de Lectoraat Studietoelichtingen aan hem/haar door Fontys verstrekte data, software en/of andere middelen, en garandeert op geen enkele wijze, in welke vorm dan ook, kopieën van de verstrekte software en/of andere middelen bewaard te hebben.

5.4 Student gaat ermee akkoord dat indien hij in strijd met de verplichtingen en garanties genoemd onder 5.1 tot en met 5.3 handelt en/of gehandeld blijkt te hebben, (a) hij/zij aansprakelijk is voor alle schade die Fontys hierdoor heeft geleden en/of nog zal lijden, en (b) dat dit als fraude kwalificeert en Fontys daaraan passende sancties mag verbinden. De door Fontys op te leggen sancties kunnen onder meer bestaan uit het niet toekennen van studiepunten, het tijdelijk uitsluiten van Ondergetekende van deelname aan examens, maar ook uit het definitief uitschrijven van Ondergetekende als student van Fontys.

6. Afstand

Student doet afstand van het recht op ontbinding van deze overeenkomst.

7. Overig

7.1 Voor zover deze overeenkomst afwijkt van het studentenstatuut geldt dat deze overeenkomst voor gaat.

7.2 Deze overeenkomst wordt beheerst door Nederlands recht. Alle uit deze verklaring voortvloeiende geschillen zullen worden voorgelegd aan de bevoegde rechter te Amsterdam.

Student:

Naam: _____

(handtekening)

Datum: __/__/____

Plaats: _____

Stichting Fontys

h.o.d.n. Fontys Hogescholen

begeleider:

Naam: _____

(handtekening)

Datum: __/__/____

Plaats: _____

Bijlage 5. Vooronderzoek

Vooronderzoek

Informatie voorafgaand aan het onderzoek schriftelijk ontvangen Ja Nee

1. Personalia

1.1 Nummer: _____ M / V

1.2 Leeftijd: _____ jaar

1.3 Lengte: _____ cm

1.4 Gewicht: _____ kg

1.5 BMI: _____

1.6 Diabetes of reuma: Ja Nee

1.7 Lichaamstype: _____

1.8 Schoenmaat: _____

2. Inspectie

2.1 Hyperkeratose: Aanwezig Afwezig

2.2 Voettype: Pes planus Pes rectus Pes cavus

2.3 Vitopressiebeeld:



Hyperpressie: _____

Hypopressie: _____

3. Medische voorgeschiedenis: _____

4. Functie onderzoek

4.1 Actief functie onderzoek

4.1.1 Belaste meting BSG d.m.v. goniometer: _____ ° dorsaal flexie

4.1.2 Belaste meting hallux d.m.v. goniometer: _____ ° dorsaal flexie

4.2 Passief functie onderzoek

Gemeten door middel van de goniometer

	Dorsaal flexie in graden	Plantair flexie in graden
BSG		
MTP 1		

4.3 Weerstandstesten

4.3.1 Dorsaal flexie BSG	Geen verschil	Vershil t.n.v. links	Vershil t.n.v. rechts
4.3.2 Plantair flexie BSG	Geen verschil	Vershil t.n.v. links	Vershil t.n.v. rechts
4.3.3 Pronatie STG/ MTG	Geen verschil	Vershil t.n.v. links	Vershil t.n.v. rechts
4.3.4 Supinatie STG/ MTG	Geen verschil	Vershil t.n.v. links	Vershil t.n.v. rechts
4.3.5 Dorsaal flexie digiti 1-5	Geen verschil	Vershil t.n.v. links	Vershil t.n.v. rechts
4.3.6 Plantair flexie digiti 1-5	Geen verschil	Vershil t.n.v. links	Vershil t.n.v. rechts

5. Sensibiliteitstest d.m.v. 10 grams monofilament

Gevoel is aanwezig wanneer twee van de drie aanrakingen voelbaar zijn op onderstaande structuren.

	Aanwezig	Afwezig
Hallux		
MTP 1		
MTP 5		

6. Overige informatie: _____

Bijlage 6. Gemiddelde en standaard deviatie $P_{\max}$ en P_{ti}

Gemiddelde en standaard deviatie (SD) van de $P_{\max}$

Tabel 4. Gemiddelde (SD) van de $P_{\max}$ in kPa

	Gem. 0-meting	Gem. RCTB-SA	Gem. pelotte	Gem. SA
Hiel	396.8 (±95.3)	427.7 (±140.7)	403.3 (±117.4)	424.8 (±114.0)
Middenvoet	134.3 (±52.6)	162.5 (±65.0)	126.3 (±30.3)	123.5 (±43.4)
MTP I	309.7 (±116.9)	301.3 (±113.8)	255.7 (±75.4) *	302.0 (±110.6)
MTP II distaal	465.3 (±160.5)	285.7 (±90.3) *	411.0 (±153.8) *	301.2 (±81.6) *
MTP II proximaal	162.9 (±45.0)	147.8 (±49.6)	204.2 (±78.6) *	195.3 (±81.9)
MTP III	447.7 (±122.7)	418.2 (±106.4)	390.2 (±134.9) *	454.5 (±124.1)
MTP IV	315.2 (±144.8)	297.7 (±81.8)	282.0 (±145.9)	331.1 (±100.9)
MTP V	256.0 (±194.4)	205.8 (±114.9)	195.2 (±131.2) *	241.2 (±133.7)
Hallux	443.8 (±151.2)	401.0 (±150.2)	442.0 (±166.7)	386.2 (±116.8)
Digitus 2	183.0 (±85.3)	237.2 (±121.3) *	187.3 (±100.3)	225.8 (±107.5) *
Digiti 3, 4, 5	141.7 (±60.1)	159.3 (±96.1)	144.8 (±85.1)	141.8 (±79.9)

Gemiddelde en standaard deviatie (SD) van de P_{ti}

Tabel 5. Gemiddelde (SD) van de P_{ti} in kPa*sec

	Gem. 0-meting	Gem. RCTB-SA	Gem. pelotte	Gem. SA
Hiel	29.3 (±7.2)	30.1 (±8.6)	30.4 (±9.0)	30.2 (±8.4)
Middenvoet	8.6 (±3.4)	12.8 (±4.0) *	9.7 (±3.4)	7.7 (±3.9)
MTP I	35.6 (±13.2)	33.1 (±11.2)	28.1 (±8.5) *	35.0 (±12.4)
MTP II distaal	77.8 (±17.5)	37.2 (±12.7) *	63.3 (±13.2) *	42.1 (±15.1) *
MTP II proximaal	18.65 (±5.6)	18.68 (±6.3)	30.3 (±13.0) *	30.25 (±15.7) *
MTP III	60.5 (±16.2)	57.6 (±16.4)	57.2 (±13.0)	66.7 (±17.8) *
MTP IV	42.5 (±14.5)	51.4 (±15.4) *	40.6 (±14.6)	55.4 (±15.7) *
MTP V	29.7 (±15.3)	31.3 (±12.8)	26.7 (±12.9)	34.7 (±13.0) *
Hallux	30.9 (±10.8)	29.7 (±12.7)	28.8 (±10.1)	28.2 (±9.4)
Digitus 2	16.0 (±8.1)	18.5 (±9.5)	16.7 (±8.7)	17.9 (±7.8)
Digiti 3, 4, 5	8.3 (±4.3)	9.0 (±4.9)	9.7 (±5.8)	7.9 (±4.5)

Bijlage 7. Resultaten beschrijving per mask

Om te onderzoeken of er sprake is van een verlaging of verhoging van de P_{max} , P_{ti} en P_{tim} bij alle masks na toepassing van een viltinterventie in de vorm van een RCTB-SA1-5, een pelotte of een SA 1-5, in vergelijking met elkaar en met de 0-meting, is er een one-way repeated measures ANOVA uitgevoerd. Hierbij is er gebruik gemaakt van een betrouwbaarheidsinterval van 95%.

Bijlage 7.1 Mask 1, de achtervoet

Er zijn bij de post-hoc toets Bonferroni geen significante verschillen gevonden tussen de vier metingen.

Bijlage 7.2 Mask 2, de middenvoet

P_{max}

Uit de repeated measures Anova blijkt dat er een significant verschil is opgetreden onder de middenvoet tussen de vier metingen ten aanzien van de piekdruk ($p=0.002$).

De post hoc toets door middel van Bonferroni, wijst uit dat in vergelijking met de 0 meting er geen significante verlaging of verhoging in druk te zien van de P_{max} . Wel is er een significante verlaging in druk te zien van de P_{max} bij de pelotte ($p=0.008$) en bij de SA 1-5 ($p=0.018$) in vergelijking met de RCTB-SA 1-5.

P_{ti}

Uit de repeated measures Anova blijkt dat er een significant verschil is opgetreden onder de middenvoet tussen de vier metingen ten aanzien van de P_{ti} ($p<0.001$).

De post hoc toets door middel van Bonferroni, wijst uit dat in vergelijking met de 0 meting er een significante verhoging in druk te zien is van de P_{ti} bij de RCTB-SA 1-5 ($p<0.001$). Ook is er een significante verlaging in druk te zien van de P_{ti} bij de pelotte ($p<0.001$) en SA 1-5 ($p<0.001$) in vergelijking met de RCTB-SA 1-5. Tevens is er een significante druk verlaging van de P_{tim} te zien bij de SA 1-5 ($p=0.015$) in vergelijking met de pelotte.

Bijlage 7.3 Mask 3, MTP I

P_{max}

Uit de repeated measures Anova blijkt dat er een significant verschil is opgetreden onder MTP I tussen de vier metingen ten aanzien van de piekdruk ($p=0.024$).

De post hoc toets door middel van Bonferroni, wijst uit dat in vergelijking met de 0 meting er een significante verlaging in druk te zien is van de P_{max} bij de pelotte ($p=0.031$). Ook is er een significante verhoging in druk te zien van de P_{max} bij de SA1-5 ($p=0.025$) in vergelijking met de pelotte.

P_{ti}

Uit de repeated measures Anova blijkt dat er een significant verschil is opgetreden onder MTP I tussen de vier metingen ten aanzien van de P_{ti} ($p < 0.001$).

De post hoc toets door middel van de Bonferroni, wijst uit dat in vergelijking met de 0 meting er een significante verlaging in druk te zien is van de P_{ti} bij de pelotte ($p < 0.001$). Ook is er een significante verlaging in druk te zien van de P_{ti} bij de pelotte ($p = 0.002$) in vergelijking met de RCTB-SA 1-5. Tevens is er een significante druk verhoging van de P_{ti} te zien bij de SA 1-5 ($p < 0.001$) in vergelijking met de pelotte.

Bijlage 7.4 Mask 4a, distale gedeelte van MTP II

P_{max}

Uit de repeated measures Anova blijkt dat er een significant verschil is opgetreden onder het distale gedeelte van MTP II tussen de vier metingen ten aanzien van de piekdruk ($p < 0.001$).

De post hoc toets door middel van Bonferroni, wijst uit dat in vergelijking met de 0 meting (gem.=465.267, SD=160.522) er een significante verlaging in druk te zien is van de P_{max} zowel bij de RCTB-SA1-5 (M=285.667, SD=90.284, $p < 0.001$), de pelotte (gem.=411.033, SD=153.781, $p = 0.001$) en de SA1-5 (gem.=301.167, SD=81.597, $p < 0.001$).

Daarnaast is er in vergelijking met de pelotte een significante verlaging van de P_{max} zichtbaar bij de SA 1-5 ($p = 0.002$). Bij de RCTB-SA 1-5 is er een significante verlaging zichtbaar van de P_{max} in vergelijking met de pelotte ($p < 0.001$). Tussen de RCTB-SA 1-5 en de SA 1-5 is geen significante verhoging gemeten in de P_{max} ($p = 1.000$).

P_{ti}

Uit de repeated measures Anova blijkt dat er een significant verschil is opgetreden onder het distale gedeelte van MTP II tussen de vier metingen ten aanzien van de P_{ti} ($p < 0.001$).

De post hoc toets door middel van Bonferroni, wijst uit dat in vergelijking met de 0 meting (gem.=77.750, SD=17.534) er een significante verlaging in druk te zien is van de P_{ti} zowel bij de RCTB-SA1-5 (gem.=37.173, SD=12.689, $p < 0.001$), de pelotte (gem.=63.250, SD=13.251, $p < 0.001$) en de SA1-5 (gem.=42.127, SD=15.102, $p < 0.001$).

Daarnaast is er een significante verhoging zichtbaar van de P_{ti} bij de pelotte ($p < 0.001$) in vergelijking met de RCTB-SA 1-5. Er is een significante verlaging zichtbaar van de P_{ti} bij de SA1-5 ($p < 0.001$) in vergelijking met de pelotte. Er is geen significante verhoging zichtbaar van de P_{ti} bij de SA 1-5 ($p = 0.106$) in vergelijking met de RCTB-SA 1-5.

Bijlage 7.5 Mask 4b, proximale gedeelte van MTP II

P_{max}

Uit de repeated measures Anova blijkt dat er een significant verschil is opgetreden onder het proximale gedeelte van MTP II tussen de vier metingen ten aanzien van de piekdruk ($p=0.001$).

De post hoc toets door middel van Bonferroni, wijst uit dat in vergelijking met de 0 meting (gem.=162.933, SD=44.970) er een significante verhoging in druk te zien is van de P_{max} bij de pelotte (gem.=204.167, SD=78.555, $p=0.026$), geen significante verlaging bij de RCTB-SA 1-5 (gem.=147.833, SD=49.649, $p=0.453$) en geen significante verhoging bij SA 1-5 (gem.=195.333, SD=81.927, $p=0.382$).

Daarnaast is er in vergelijking met de RCTB-SA1-5 een significante verhoging van de P_{max} zichtbaar bij de pelotte ($p=0.002$) en bij de SA1-5 ($p=0.036$). Er is geen significante verlaging zichtbaar bij de SA1-5 ($p=1.000$) in vergelijking met de pelotte.

P_{ti}

Uit de repeated measures Anova blijkt dat er een significant verschil is opgetreden onder het proximale gedeelte van MTP II tussen de vier metingen ten aanzien van de P_{ti} ($p<0.001$).

De post hoc toets door middel van Bonferroni, wijst uit dat in vergelijking met de 0 meting (gem.=18.653, SD=5.647) er een significante verhoging in druk te zien is van de P_{ti} zowel bij de pelotte (gem.=30.260, SD=13.007, $p<0.001$) en de SA1-5 (gem.=30.250, SD=15.656, $p=0.003$) en geen significante verhoging bij RCTB-SA1-5 (gem.=18.677, SD=6.318, $p=1.000$).

Daarnaast is er in vergelijking met de RCTB-SA1-5 een significante verhoging van de P_{ti} zichtbaar bij de pelotte ($p<0.001$) en bij de SA1-5 ($p=0.002$). Er is geen significante verlaging zichtbaar bij de SA1-5 ($p=1.000$) in vergelijking met de pelotte.

Bijlage 7.6 Mask 5, MTP III

P_{max}

Uit de repeated measures Anova blijkt dat er een significant verschil is opgetreden onder MTP III tussen de vier metingen ten aanzien van de piekdruk ($p=0.001$).

De post hoc toets door middel van Bonferroni, wijst uit dat in vergelijking met de 0 meting er een significante verlaging in druk te zien is van de P_{max} bij de pelotte ($p=0.006$). Tevens is er een significante verhoging zichtbaar van de P_{max} bij de SA 1-5 ($p=0.003$) in vergelijking met de pelotte.

P_{ti}

Uit de repeated measures Anova blijkt dat er een significant verschil is opgetreden onder het MTP III tussen de vier metingen ten aanzien van de P_{ti} ($p < 0.001$).

De post hoc toets door middel van Bonferroni, wijst uit dat in vergelijking met de 0-meting er een significante verhoging in druk te zien is van de P_{ti} bij de SA1-5 ($p = 0.019$). Ook is er een significante verhoging in druk te zien van de P_{ti} bij de SA1-5 ($p < 0.001$) in vergelijking met de RCTB-SA 1-5 en een significante druk verhoging van de P_{ti} te zien bij de SA 1-5 ($p < 0.001$) in vergelijking met de pelotte.

Bijlage 7.7 Mask 6, MTP IV

P_{max}

Uit de repeated measures Anova blijkt dat er een significant verschil is opgetreden onder MTP IV tussen de vier metingen ten aanzien van de piekdruk ($p = 0.025$).

De post hoc toets door middel van Bonferroni, wijst uit dat in vergelijking met de 0 meting er geen significante verlaging of verhoging in druk te zien is van de P_{max} . Wel is er een significante verhoging zichtbaar van de P_{max} bij de SA 1-5 ($p = 0.015$) in vergelijking met de RCTB-SA 1-5. Tevens is er een significante verhoging zichtbaar van de P_{max} bij de SA1-5 ($p = 0.037$) in vergelijking met de pelotte.

P_{ti}

Uit de repeated measures Anova blijkt dat er een significant verschil is opgetreden onder MTP IV tussen de vier metingen ten aanzien van de P_{ti} ($p < 0.001$).

De post hoc toets door middel van Bonferroni, wijst uit dat in vergelijking met de 0 meting er een significante verhoging in druk te zien is van de P_{ti} bij de RCTB-SA1-5 ($p < 0.001$) en de SA1-5 ($p < 0.001$). Ook is er een significante verlaging in druk te zien van de P_{ti} bij de pelotte ($p < 0.001$) in vergelijking met de RCTB-SA 1-5. Tevens is er een significante druk verhoging van de P_{ti} te zien bij de SA 1-5 ($p < 0.001$) in vergelijking met de pelotte.

Bijlage 7.8 Mask 7, MTP V

P_{max}

Uit de repeated measures Anova blijkt dat er een significant verschil is opgetreden onder MTP V tussen de vier metingen ten aanzien van de piekdruk ($p = 0.002$).

De post hoc toets door middel van Bonferroni, wijst uit dat in vergelijking met de 0 meting er een significante verlaging in druk te zien is van de P_{max} bij de pelotte ($p = 0.020$). Ook is er een significante verhoging zichtbaar van de P_{max} bij de SA 1-5 ($p = 0.024$) in vergelijking met de RCTB-SA 1-5. Tevens is er een significante verhoging zichtbaar van de P_{max} bij de SA1-5 ($p = 0.014$) in vergelijking met de pelotte.

P_{ti}

Uit de repeated measures Anova blijkt dat er een significant verschil is opgetreden onder MTP V tussen de vier metingen ten aanzien van de P_{ti} ($p < 0.001$).

De post hoc toets door middel van Bonferroni, wijst uit dat in vergelijking met de 0 meting er een significante verhoging in druk te zien is van de P_{ti} bij de SA1-5 ($p = 0.009$). Ook is er een significante druk verhoging van de P_{ti} te zien bij de SA 1-5 ($p < 0.001$) in vergelijking met de pelotte.

Bijlage 7.9 Mask 8, de hallux

Er zijn bij de post-hoc toets Bonferroni geen significante verschillen gevonden tussen de vier metingen.

Bijlage 7.10 Mask 9, digitus 2

P_{max}

Uit de repeated measures Anova blijkt dat er een significant verschil is opgetreden onder digitus 2 tussen de vier metingen ten aanzien van de piekdruk ($p < 0.001$).

De post hoc toets door middel van Bonferroni, wijst uit dat in vergelijking met de 0 meting er een significante verhoging in druk te zien is van de P_{max} bij de RCTB-SA 1-5 ($p = 0.001$) en bij de SA 1-5. Ook is er een significante verlaging zichtbaar van de P_{max} bij de pelotte ($p = 0.002$) in vergelijking met de RCTB-SA 1-5. Tevens is er een significante verhoging zichtbaar van de P_{max} bij de SA1-5 ($p = 0.002$) in vergelijking met de pelotte.

P_{ti}

Er zijn bij de post-hoc toets Bonferroni geen significante verschillen gevonden tussen de vier metingen.

Bijlage 7.11 Mask 10, digiti 3, 4, 5

P_{max}

Er zijn bij de post-hoc toets Bonferroni geen significante verschillen gevonden tussen de vier metingen.

P_{ti}

Uit de repeated measures Anova blijkt dat er een significant verschil is opgetreden onder digiti 3-5 tussen de vier metingen ten aanzien van de P_{ti} ($p = 0.037$).

De post hoc toets door middel van Bonferroni, wijst uit dat in vergelijking met de pelotte er een significante verlaging in druk te zien is van de P_{ti} bij de SA 1-5 ($p = 0.049$).