

Scriptie.

“In hoeverre beïnvloedt gait retraining bij gezonde proefpersonen de peak pressure en pressure time integral ten opzichte van het normale gaan?”

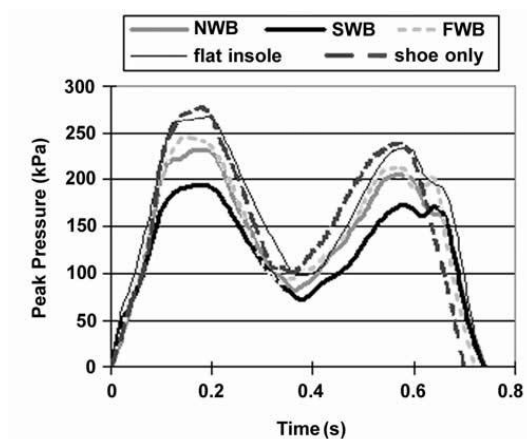
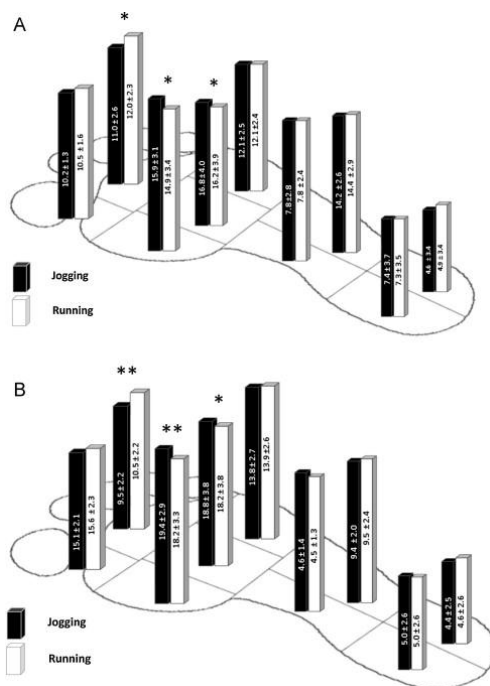


Figure 3.
Typical peak pressure curves during stance phase over whole foot for one normal subject with five support conditions. NWB = non-weight-bearing, SWB = semi-weight-bearing, and FWB = full-weight-bearing.



Versie: 2.0

Datum: 11-2-2013

Naam student: Lino Sunier

Opleiding: Fontys Paramedische Hogeschool opleiding Fysiotherapie

Studentnummer: 2058378

Telefoonnummer: +316 115 101 28

E-mail adres: l.sunier@student.fontys.nl

Naam docent/begeleider: Tim Gerbrands

Lino Sunier

Inhoud

Voorwoord	3
Abstract	4
Abstract	5
1. Personalialia	6
1.1 Naam student en studentnummer	6
1.2 Contact gegevens student	6
1.3 Gegevens verantwoordelijke organisatie.....	6
2. Inleiding	7
2.1 Achtergrond.....	7
2.2 Operante definities	8
3. Methode.....	10
3.1 Patiëntenpopulatie	10
3.2 Meetmethoden/ onderzoeksprotocol	10
3.3 Ethiek	12
3.4 Data-analyse	12
3.5 Statistische analyse.....	13
4. Resultaten	14
5. Discussie.....	15
6. Conclusie	19
7. literatuurlijst	20
8. Bijlage	23
Bijlage 1: Informatiebrief.....	23
Bijlage 1.1: Toestemmingsverklaring	26
Bijlage 2: Informed consent	27
Bijlage 3: Geheimhoudingsverklaring.....	28
Bijlage 4: Overeenkomst overdracht rechten	29
Bijlage 5: Goedkeuring projectplan	33

Voorwoord

Als slot onderdeel van de opleiding Fysiotherapie schrijf ik deze scriptie. Mijn naam is Lino Sunier en ik ben 4^e jaars student aan de opleiding Fysiotherapie aan de Fontys Paramedische hogescholen te Eindhoven.

De opleiding gaf de studenten een uitgebreide keuze aan onderwerpen. Gezien dat ik een instroom student ben en niet betrokken was bij dit proces heb ik nadien kunnen kiezen voor een experimenteel- of literatuurstudie. Ik ben gaan inlezen in de verschillende keuzes van literatuurstudies en ben naar de bijeenkomsten gegaan die gingen over de experimenteel studies. Na de enthousiaste en zeer interessante bijeenkomsten van Tim Gerbrands heb ik de keuze gemaakt voor mijn huidige onderwerp.

Graag wil ik mijn begeleider Tim Gerbrands bedanken en mijn medestudenten. Ik heb goede begeleiding en communicatie gehad met mijn begeleider en goede samenwerkingen met mijn medestudenten. Hierdoor heb ik met plezier een product kunnen maken die hopelijk voldoet aan de eisen die de opleiding stelt. Tot slot wil ik natuurlijk ook alle proefpersonen bedanken. Zonder hun onvoorwaardelijke inzet was het uitvoeren van dit onderzoek niet mogelijk.

Lino Sunier,

Eindhoven

3-1-2013

Abstract

Achtergrond: Volgens de statistieken van de Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM) komt knie artrose het frequentst voor. Tijdens het gaan wordt vooral het mediale deel van de knie belast. Een van de parameters die invloed heeft op deze druk is het knieadductiemoment (KAM). Dit moment is gevalideerd als meest betrouwbare indicator voor de belasting aan de knie. Er is bewijs dat gait retraining een positieve bijdrage heeft in het verminderen van de belasting mediaal in de knie. Met de term gait retraining wordt bedoeld het aanleren van een nieuw gangpatroon (9). Het is een verzamelterm voor allerlei soorten aanpassingen met betrekking tot het gaan. Uit het artikel van Shull et al (2011) is naar voren gekomen dat het KAM met 29-48% kan worden gereduceerd met gait retraining. De potentie van gait retraining is naast het verlagen van het KAM ook afhankelijk van de mogelijke bijwerkingen op de plantaire druk. De variabelen die gebruikt worden voor de plantaire druk zijn: peak pressure (PP), pressure time integral (PTI). Deze studie is erop gericht om te bepalen in hoeverre gait retraining invloed heeft op de peak pressure en pressure time integral ten opzichte van het normale gaan bij gezonde proefpersonen.

Methode: Dit is een experimenteel onderzoek, waarbij een groep van 25 gezonde proefpersonen werd gemeten door over een drukplaat (RsScan) te lopen. Tijdens dit experiment is er gebruik gemaakt van vijf verschillende gangpatronen: normaalgangpatroon, Toe out, Trunk lean, Medial thrust en Increased pushoff. De proefpersonen hebben vijf trails per conditie gelopen waarvan de drie beste trails zijn geselecteerd om te gebruiken voor statistische analyse. De PP en PTI zijn statistisch geanalyseerd om te bepalen of de vier alternatieve gangpatronen significant verschillend zijn van het normaalgangpatroon. Met als doel antwoord te kunnen geven op de vraag of gait retraining negatieve invloed heeft op de PP en PTI.

Resultaten: Statistische analyse laat zien dat de PP en de PTI van het normale gangpatroon geen significant verschil hebben met de vier aangepaste looppatronen. De resultaten betreffende PP: Trunk lean ($p=0.362$) met een gemiddelde waarde van 39.57 N/cm^2 (SD 5.37), Medial thrust ($p=0.055$) met een gemiddelde waarde van 38.78 N/cm^2 (SD 5.24), Increased push off ($p=0.778$) met een gemiddelde waarde van 40.20 N/cm^2 (SD 5.70) en Toe out ($p=0.261$) met een gemiddelde waarde van 39.49 N/cm^2 (SD 4.67). De resultaten van PTI: Trunk lean ($p=0.809$) met een gemiddelde waarde van 23.41 Ns/cm^2 (SD 4.98), Medial thrust ($p=0.959$) met een gemiddelde waarde van 22.95 Ns/cm^2 (SD 5.30), Increased push off ($p=0.549$) met een gemiddelde waarde van 24.05 Ns/cm^2 (SD 5.75) en Toe out ($p=0.159$) met een gemiddelde waarde van 19.99 Ns/cm^2 (SD 4.94).

Discussie: Verder onderzoek naar de drempelwaarden van PTI is noodzakelijk. Om uitspraak te kunnen doen over deze uitkomstmaat. Tot op heden zijn deze waarden nog niet bepaald. Verder zijn er nog een aantal aanbevelingen voor een vervolg onderzoek. Bepalen wat het effect is op lange termijn, onderzoeken wat de effecten zijn andere structuren dan de huid, het experiment herhalen met verschillende soorten schoeisel en controle tijdens het experiment.

Conclusie: Naar aanleiding van de verkregen resultaten kan men stellen dat er geen significant verschil is, voor zowel de PP en de PTI, tussen het normaal gangpatroon en de vier gemodificeerde gangpatronen. De verschillende gangpatronen waren niet geheel effect loos. Bovenstaande uitkomst is positief vanwege het feit dat het verschil tussen de groepen niet noodzakelijkerwijs door de interventie alleen te verklaren is. Het effect van de interventies (als die er al zijn) is niet te onderscheiden van het normale gangpatroon. Dit is mogelijk te verklaren door de verhouding tussen de variatie binnen de groepen. Hierdoor kan men stellen dat als een

bepaalde vorm van gait retraining zorgt voor een afname van het KAM dan zal de PP en PTI geen contra-indicatie kunnen zijn voor het toepassen van het desbetreffende gangpatroon.

Abstract

Background: Knee osteoarthritis is according to the statistics of the RIVM most common. While walking the load on the medial part of the knee will be higher. One of the parameters that affects this pressure is kneeadductionmoment (KAM). This moment has been validated as the most reliable indicator of the load on the knee. There is evidence that gait retraining has a positive contribution in reducing the load in the medial knee compartment. With the term gait retraining is meant learning a new gait partn. It is a collective term for all kinds of adjustments relating to walking. The article by Shull et al (2011) has shown that the KAM can be reduced with 29-48% with gait retraining. The potency of gait retraining, in addition to the lowering of the KAM is also depending on the possible adverse effects on the plantar pressure. The variables that are used to plantar pressures are as follows: peak pressure (PP), pressure-time integral (PTI). The aim of this study is to determine the degree of effect on the peak pressure and pressure-time integral during walking in healthy subjects.

Method: This is an experimental study in which a group of 25 healthy subjects were measured by walking on a pressure plate (RsScan). During this experiment, we used five different gait patterns: normal gait, Toe-out, Trunk lean, Medial thrust and Increased pushoff. The subjects have walked five trails for each condition, the best of three trails are selected to be used for statistical analysis. The PP and PTI are statistically analysed in order to determine whether the four alternative gait patterns are significantly different from the normal gait pattern. With the aim to answer the question whether gait retraining is negative influenced the PP and PTI.

Results: Statistical analysis has shown that the PP and the PTI of the normal gait pattern have no significant differences with the four custom walking patterns. The results on PP: Trunk lean ($p = 0.362$) with a mean value of 39.57 N/cm² (SD 5.37), Medial thrust ($p = 0.055$) with a mean value of 38.78 N/cm² (SD 5.24), Increased push off ($p = 0.778$) with a mean value of 40.20 N/cm² (SD 5.70) and Come Out ($p = 0.261$) with a mean value of 39.49 N/cm² (SD 4.67). The results of PTI: Trunk lean ($p = 0.809$) with a mean value of 23.41 Ns/cm² (SD 4.98), Medial thrust ($p = 0.959$) with a mean value of 22.95 N/cm² (SD 5.30), Increased push off ($p = 0.549$) with a mean value of 24.05 Ns/cm² (SD 5.75) and Come Out ($p = 0.159$) with a mean value of 19.99 Ns/cm² (SD 4.94).

Discussion: Further research on the threshold of PTI is necessary. To be able to comment on this outcome measure. To date, these values are not yet defined. Furthermore, there are a few of recommendations for further research. Determine the effect on long-term, investigate the effects on structures other than the skin, repeat the experiment with different types of footwear and extra control during the experiment.

Conclusion: Based on the obtained results it can be stated that there is no significant difference for both the PP and PTI, between the normal gait pattern and the four modified gait patterns. The different gait patterns were not entirely without effect. The abovementioned result is positive due to the fact that the difference between the groups was not due to coincidence. The effect of the interventions (if any) is indistinguishable from the normal gait pattern. This may be explained by the ratio between the variation within the groups. It can be said that when a certain form of gait retraining results in a decrease of the KAM, the PP and PTI will not be a contraindication to apply the appropriate gait.

1. Personalia

1.1 Naam student en studentnummer

Naam: Lino Sunier
Studentnummer: 2058378

1.2 Contact gegevens student

Naam: Lino Sunier
Adres: Ds. Th. Fliednerstraat 3, 307
Postcode: 5631 BM
Woonplaats: Eindhoven
E-mail adres: l.sunier@student.fontys.nl
Telefoonnummer: +316 115 101 28

1.3 Gegevens verantwoordelijke organisatie

Naam instelling: Fontys Paramedische Hogeschool
Opleiding: Fysiotherapie
Adres: Ds. Th. Fliednerstraat 2
Postcode: 5631 BM
Plaats: Eindhoven
Begeleider/docent: Tim Gerbrands

2. Inleiding

2.1 Achtergrond

Volgens de statistieken van de Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM) waren er op 1 januari 2007 in Nederland naar schatting 240.000 mannen en 417.000 vrouwen met artrose. Dit komt overeen met 29,7 per 1.000 mannen en 50,4 per 1.000 vrouwen. Alle soorten (heupartrose, knie artrose en overige perifere artrose) komen vaker voor bij vrouwen dan bij mannen. Knie artrose komt het vaakst voor, namelijk 14,3 per 1.000 bij mannen en 23,8 per 1.000 bij vrouwen. Het risico op het krijgen van knieartrose is onder andere leeftijd gerelateerd, met een piek rond de leeftijd van 78 a 79jaar (1). Andere risicofactoren zijn: Body Mass Index (BMI), geslacht, werk, artrose in de familie en knie letsel in de voorgeschiedenis (2).

De hierboven genoemde cijfers van prevalentie en incidentie van knieartrose zijn geschat op basis van gegevens afkomstig van huisartsregistraties. Echter is het aantal patiënten in Nederland met knieartrose veel hoger, naar schatting is dat getal 2-3,5 keer hoger dan bekend is bij de huisarts. Dit blijkt uit een vergelijking van de groep ROA 2+ totaal (radiologische artrose graad 2 of hoger) uit een bevolkingsonderzoek (het ERGO-onderzoek) en de gegevens uit huisartsenregistraties (1). Uit bovenstaande informatie kan men stellen dat knieartrose een serieus probleem is voor de oudere mens in onze samenleving.

Tijdens het gaan van een individu wordt de knie ongelijk belast, vooral het mediale deel van de knie wordt het meeste belast. Hierdoor wordt in het mediale gedeelte van het kniegewricht eerder achteruitgang van het gewrichtskraakbeen waargenomen (3). Men neemt daarom aan dat dit proces verantwoordelijk is voor het ontwikkelen van knieartrose (4). Er zijn verschillende manieren om artrose in beeld te brengen of te meten: radiologische onderzoek (MRI, röntgenfoto) of aan de hand van klinische criteria (5). Om de mediale druk in beeld te brengen wordt er volgens de gouden standaard gebruik gemaakt van: Krachtenplatform, drukplaten, digitale 3D beelden. Met behulp van deze apparatuur heeft men de mogelijkheid tot het meten of voorspellen van de hoogte van de mediale druk in de knie bij individuele patiënten. Dit soort apparatuur kan van grote waarde zijn om de risicopatiënten te identificeren en voor het bedenken van nieuwe behandel methoden (4). 3D ganganalyse in combinatie met een krachtenplatform is de goudenstandaard om bovenstaande uit te drukken in een objectieve waarde: knieadductiemoment (KAM)(6), deze parameter is het meest relevant bij knie artrose. Dit moment is gevalideerd als meest betrouwbare indicator voor de belasting aan de mediale zijde van de knie. Er is beperkt bewijs dat gait retraining een positieve bijdrage heeft in het verminderen van de belasting mediaal in de knie (7). Uit het artikel van Shull et al (2011) is naar voren gekomen dat het KAM met 29-48% kan worden gereduceerd met gait retraining (8).

Hierdoor is gait retraining een van de mogelijke behandelingen voor knieartrose. Met de term gait retraining wordt bedoeld het aanleren van een nieuw gangpatroon (9). Het is een verzamelterm voor allerlei soorten aanpassingen met betrekking tot het gaan. Bijvoorbeeld het veranderen van het gaan, gebruik van loophulpmiddelen, loopsnelheid aanpassen etc. In dit onderzoek zijn vier verschillende vormen van gaan gebruikt waarvan gedacht wordt dat het KAM zal afnemen of dat de druk in de knie verlaagd zal worden. Hier volgen de vier gangpatronen die gebruikt zijn in dit onderzoek: trunk lean (leunen met de romp over het standbeen naar lateraal), toe out (exoroteren van het been), medial thrust (de knie wordt in mediale richting

gestuurd) en increased pushoff (hardere afzet tijdens het gaan). Uitgebreide beschrijving over deze begrippen staan in paragraaf 2.4 operante definities. Gezien het voorgaande is het aan te nemen dat het aanleren van een ander gangpatroon ook mogelijk preventief kan werken. Als mensen zonder knie klachten, vanaf een bepaalde leeftijd, het gaan aanpassen dan zou dat het degeneratieve proces in de knie kunnen vertragen.

De potentie van gait retraining is ook deels afhankelijk van de mogelijke bijwerkingen op de plantaire druk. De variabelen die gebruikt worden voor de plantaire druk zijn: peak pressure (PP), pressure time integral (PTI) (10). De reden waarom naar deze twee uitkomstmaten wordt gekeken is als volgt. In het artikel van Melai et al (2011) is geschreven dat als de PP de drempelwaarde van 400 N/cm² overschrijdt het tot directe beschadiging kan zorgen aan de huid. De drempelwaarde van 70 N/cm² of 150 N/cm² kan op langere termijn zorgen voor schade aan de huid. PTI heeft als waarde de totale druk waar aan de voetzool is bloot gesteld tijdens één stap. Zoals eerder vermeld kan druk leiden tot weefsel schade. Hierdoor is het belang van het gebruiken van de PTI gelijk aan die van PP. Volgens Waaijman et al is er dan ook een grote samenhang tussen PP en PTI bij het interpreteren van de voetzool druk (10). Toch wordt er in dit onderzoek apart gekeken naar deze uitkomstmaten, omdat PP een piekdruk is op één moment en PTI drukbelasting is over een bepaalde tijdsduur. In de literatuur is niet te vinden dat de vier gebruikte gangpatronen boven deze drempelwaarde uitkomen, omdat hier nog geen onderzoek naar gedaan is. De doelstelling van dit onderzoek is het vaststellen van het effect van gait retraining op de peak pressure en pressure time integral. Omdat het overschrijden van de drempelwaarde van de PP en/of PTI een contra-indicatie is op het gebruik van gait retraining. Bij het maken van deze thesis wordt er gebruik gemaakt van data die verkregen is door een onderzoek onder personen die geen knieklachten hebben. Om medisch-ethische redenen, omdat men eerst toets op gezonde mensen voordat het op patiënten wordt toegepast. Tijdens het onderzoek wordt data verzameld die de twee uitkomstmaten kwantificeert om vervolgens aan te kunnen tonen of gait retraining hier invloed op heeft. Dit onderzoek wordt verricht met als doel een aanbeveling te kunnen doen aan patiënten met knieartrose om het degeneratieve proces in de knie te vertragen. Dit onderzoek is dus verricht ten behoeve van patiënten met knieartrose. De probleemstelling voor deze thesis is als volgt: *“In hoeverre beïnvloedt gait retraining bij gezonde proefpersonen de peak pressure en pressure time integral ten opzichte van het normale gaan?”*.

De hypothese van dit onderzoek is dat gait retraining geen negatieve invloed heeft op de peak pressure en pressure time integral.

2.2 Operante definities

- Trunk lean/sway:

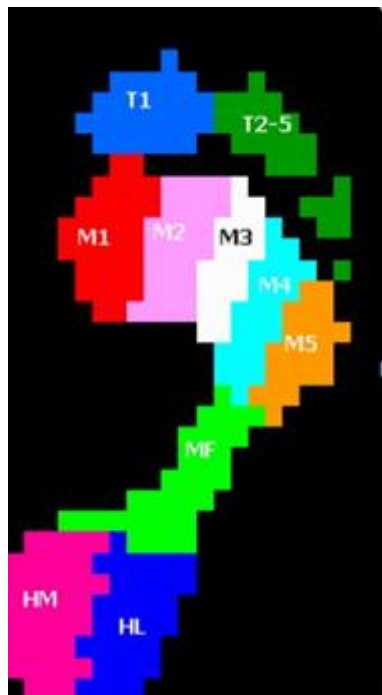
Bij dit gangpatroon helt het individu over het aangedane been tijdens het gaan, van medio naar lateraal (3).

- Toe out:

Een vergrootte toe out hoek in de stand fase van het gaan zorgt er voor dat de druk vermindert op het mediale gedeelte van de knie. Door exorotatie in het heup gewricht, vindt er een bewegingsverandering plaats in het knie gewricht. Een deel van het knie adductie moment wordt omgezet in knie flexie. Met als gevolg dat er een verandering plaatsvindt in de lengte van de grond reactie kracht hefboom die inwerkt op het knie gewricht in het frontale en sagittale vlak (11).

- Medial thrust:
Een gangpatroon waarbij bewust het knie gewricht in mediale richting wordt gestuurd tijdens het gaan. Daardoor vindt er een herpositionering plaats van het kniegewricht die daarbij dichterbij de grondreactiekracht komt te liggen (12).
- Increased pushoff:
Hierbij wordt gebruik gemaakt van een hardere afzet tijdens het gaan (13).
- Mask:
De voet is anatomische in verschillende regio's opgedeeld, deze worden masks genoemd.

Figuur 1: Afbeelding mask.



3. Methode

De methodiek voor dit project was om de uitkomstmaten peak pressure en pressure time integral nader te onderzoeken, dit werd gerealiseerd met behulp van een experiment. Tijdens dit experiment was er meer onderzocht dan strikt noodzakelijk was. Er werden namelijk ook andere uitkomstmaten onderzocht, alleen deze werden niet mee genomen in dit project. De testen die gedaan zijn voor de andere uitkomstmaten hebben geen invloed gehad op de uitkomsten van de peak pressure en pressure time integral.

3.1 Patiëntenpopulatie

Aan dit onderzoek hebben 25 gezonde proefpersoon deelgenomen. De proefpersonen voldeden aan de volgende in- en exclusiecriteria:

Inclusie en exclusiecriteria:

- Gezonde proefpersonen, leeftijd tussen de 18 en 65 jaar.
- Zonder pathologieën of pathologieën in de voorgeschiedenis die een normaal looppatroon stoort of verhindert (heup-, enkel, knieartrose, mediaal tibiaal stress syndroom, kruisbandletsel, voetdeformaties en (Achilles) peesontstekingen).

Voor het berekenen van de PP is er data gebruikt van alle 25 personen. Voor de PTI is er gebruik gemaakt van 10 proefpersonen. Doordat gaande weg pas duidelijk was hoe de PTI berekend kon worden, gezien de tijd was het alleen mogelijk om van deze personen de data te verwerven.

3.2 Meetmethoden/ onderzoeksprotocol

Meetprotocol:

Vorbereiding:

Met behulp van het e-mail database van de Paramedische Fontys Hogeschool is er contact gemaakt met de TF-medewerkers en studenten. Deze personen hadden een e-mail ontvangen met daarin de vraag of ze mee wilden werken aan het onderzoek. In deze e-mail was een bijlage toegevoegd met aanvullende informatie (zie bijlage 1). Alle deelnemers die bereid waren om aan dit onderzoek deel te nemen en voldeden aan de inclusiecriteria, hebben voorafgaand het informed consent ondertekend. Dit informed consent is goed gekeurd door de Paramedische Fontys Hogeschool Eindhoven (zie bijlage 2).

Het onderzoek vond plaats in het laboratorium van de Paramedische Fontys Hogeschool te Eindhoven. Dit laboratorium beschikt over onder andere een drukplaat, krachtenplatform en computers om de data op te slaan en te analyseren. De apparatuur zijn gekalibreerd en zijn zodanig opgesteld dat het experiment optimaal heeft kunnen plaats vinden. Het bewegingsanalyselaboratorium beschikt over een grote ruimte namelijk een 14meter lange 'catwalk', hierdoor is er voldoende ruimte voor de proefpersoon om het experiment uit te voeren. De drukplaat en krachtenplatform zijn geïntegreerd in de vloer, deze liggen wat centraler in het laboratorium. Aan

weerszijde van de drukplaat en krachtenplatform staan tafels en de computers. Zo kon men de computer bedienen en de proefpersoon tegelijkertijd observeren. De proefpersoon kreeg aan de hand van een lijst te weten wat de interventie volgorde was. De proefpersonen waren voor aanvang van het onderzoek gerandomiseerd, deze randomisering van de conditie vond plaats in 'Excel 2010' (Microsoft Corp.).

Meetprotocol:

Na binnenkomst en verwelkomen van de proefpersoon werd het experiment in het kort nogmaals mondeling doorgenomen. Zodat de proefpersoon duidelijk voor ogen had wat hem/haar stond te wachten, hoe het experiment zou plaatsvinden en zodat de proefpersoon nog vragen kan stellen bij mogelijk onduidelijkheden.

Eerst vulde de proefpersoon een data sheet in (zie bijlage 3), hierin werden persoonsgegevens en lichaamsgegevens genoteerd. Daarna werd de proefpersoon gevraagd zich te om te kleden. De persoon kreeg een lycra broek om aan te trekken verder was het toegestaan om een strak shirt te dragen of geen shirt. Dit onderzoek is uitgevoerd op blote voeten. Het volgende onderdeel van het experiment bestond één 'dynamic trail'. De 'dynamic trail' is op de volgende manier vorm gegeven. Om de proefpersoon te laten wennen en bekend te maken met het experiment werd er eerst een aantal oefenrondes gelopen, hierbij werd een normaal gangpatroon gehanteerd. Tijdens het lopen van de oefenrondes werd er ook het startpunt bepaald. Dit punt lag op zes stappen afstand van het krachtenplatform. Er is gekozen voor zes stappen omdat op deze manier de proefpersoon in het ritme kon komen van het te gebruiken gangpatroon. Wanneer de gegevens van de proefpersoon waren ingevoerd en de meetinstrumenten klaar waren, nam de persoon plaats op het startpunt. De proefpersoon kreeg de instructie om de voet volledig op het krachtenplatform te plaatsen, zodat er goed contact werd gemaakt. De proefpersonen kregen vijf minuten de tijd om te oefenen met die vier gangpatronen en door middel van mondelinge feedback werd daar waar nodig was gecorrigeerd. Het herhalen van de instructie voldeed als correctie. Vervolgens werden de trails gelopen die gebruikt zijn voor het verkrijgen van de data. Tussen de trails kon de proefpersoon 2 minuten herstellen en als het nodig was dan werd deze rustperiode verlengd. Ook vond er nog een paar 'normale rondes' plaats tussen de metingen in. Daarin werd ook gemeten om te kunnen aantonen dat men de daarvoor opgelegde interventie inderdaad weer kwijt was.

Tijdens het uitvoeren van de 'dynamic trail' werden er ook metingen verricht voor het bepalen van het knieadductiemoment. Deze meting vond altijd plaats binnen dezelfde trail, maar niet precies gelijktijdig met de drukmeting.

Instructies:

Om met dit experiment zoveel mogelijk uniformiteit te creëren werd er bij iedere proefpersoon dezelfde instructies gegeven. Een paar algemene instructies waren geformuleerd en een paar instructies waren specifiek opgesteld voor de vier verschillende gangpatronen.

De algemene instructies:

- De snelheid van de proefpersoon mag niet drastisch (zichtbaar) veranderen.
- De afstand tussen startpunt en krachtenplaat wordt vastgesteld bij normaal gaan en blijft gelijk gedurende het experiment.
- Er moet volledig voetcontact zijn met de krachtenplaat.

- Voor aanvang van elke oefenronde laat de onderzoeker het nieuwe gangbeeld zien door het voor te doen.

De instructies die gegeven waren voor de verschillende gangpatronen:

Trunk lean:

Leun met de romp zijwaarts in de richting van het rechter standbeen.

Toe out:

Loop met beide voeten verder naar buiten gericht dan normaal zonder in extreme te vervallen.

Medial thrust:

Buig de rechterknie direct na voetcontact licht en breng deze naar binnen gedurende de standfase. De knieën raken elkaar hierdoor bijna.

Increased pushoff:

Zet de voeten rustig, voorzichtig en bewust neer, zonder te bonken, zet hiertoe iets harder af met het achterste been vlak voordat het voorste been de grond raakt.

Meetinstrumenten:

Er is gebruik gemaakt van een 2 meter lange drukplaat (RsScan) als meetinstrumenten om de uitkomstenmaten te kunnen berekenen. De drukplaat is een valide meetinstrument om de peak pressure en pressure time integral te berekenen. Andere studies hebben ook gebruik gemaakt van dezelfde drukplaat (14-18). Hierdoor is het gebruikte instrument valide. Aan de drukplaat is een programma gekoppeld genaamd “footscan 7 gait 2nd generation”. Hierin wordt alle data verzameld die verkregen zijn uit de drukplaat, met deze data is het mogelijk om statistiek toe te passen.

3.3 Ethiek

Alle proefpersonen werden voorafgaand aan deelname geïnformeerd over het onderzoek en ondertekenden voor deelname het informed consent (zie bijlage 2). Het onderzoek is door de medisch-etische commissie van het UMC Utrecht als niet-WMO-plichtig aangeduid.

3.4 Data-analyse

De uitkomstmaten waar data van werd gemaakt zijn peak pressure en pressure time integral.

De data is door gebruik van de drukplaat (RsScan) verkregen en opgeslagen in het programma “footscan 7 gait 2nd generation”. Van de vijf trails die de proefpersonen per conditie gedaan hebben, zijn de drie beste gebruikt voor de statistiek. De trails die gebruikt zijn, zijn de trails waar bij de voet in het geheel opstaat. Van deze drie trails is de data geëxporteerd naar Excel voor het bepalen van de PP en PTI. Voor het bepalen van de PP zijn de volgende handelingen verricht. Eerst werden alle masks van ieder individueel tijdstip bij elkaar opgeteld. De data van de voet afdruk is per mask weer gegeven in Excel bestand en niet als een totale voetafdruk. Vandaar dat voorgaande actie is ondernomen. Vervolgens werd er gekeken naar de hoogste waarden hiervan, deze waarde

Lino Sunier

representeert de PP. De PTI is de som van de totale druk. Voor het berekenen van de PP zijn alle masks per individueel tijdstip al bij elkaar opgeteld. Vervolgens resteerde alleen nog de taak om al deze tijdstippen bij elkaar op te tellen, om zo de PTI te bepalen.

De volgende stap bestond uit het middelen van deze waarden. Zodat van elke proefpersoon van iedere trail een gemiddelde waarde was voor de PP en PTI.

Tot slot zijn deze gemiddelden ingevoerd in het statistiek programma SPSS 19 (Statistical Package for the Social Sciences) om vervolgens een statistische analyse te kunnen uitvoeren over deze data.

3.5 Statistische analyse

De verkregen data uit de drukplaat en krachtenplatform zijn ingevoerd in het statistiek programma SPSS 19. Eerst werd er een Shapiro Wilk test uitgevoerd, op de data van de PP en PTI. Dit werd gedaan om de normaal verdeling te beoordelen. Voor normaalverdeling moet de skewness waarden tussen de 2.0 en -2.0 liggen (19). De waarde verkregen uit de Shapiro Wilk test bevinden zich tussen deze waarden. Hierdoor was het mogelijk om in dit product de PP en PTI tussen verschillende gangpatronen te vergelijken middels een paired T-test. Door middel van een paired t-test kon een antwoord worden geformuleerd op de hoofdvraag, dit wordt behandeld in de conclusie sectie. Hierbij werd ook gewerkt met p-waarde ($p < 0.05$). Dit wil zeggen dat, als bij een vergelijking de p-waarde kleiner is dan 0.05, het gemeten verschil niet slechts berust op toeval, maar daadwerkelijk een significant verschil is in uitkomst. Het verschil in uitkomst heeft hierbij een betrouwbaarheid van 95%.

4. Resultaten

Statistische analyse laat zien dat de PP en de PTI van het normale gangpatroon geen significant verschil hebben met de vier aangepaste looppatronen. Dit wordt overzichtelijk weergegeven in onderstaand tabel (zie tabel 1).

Tabel 1: Data PP en PTI

	PP					PTI				
Conditie	Normal (N/cm ²)	TL (N/cm ²)	MT (N/cm ²)	IPO (N/cm ²)	TO (N/cm ²)	Normal (Ns/cm ²)	TL (Ns/cm ²)	MT (Ns/cm ²)	IPO (Ns/cm ²)	TO (Ns/cm ²)
Mean	40,39	39,57	38,78	40,20	39,49	22,84	23,41	22,95	24,05	19,99
SD _{mean}	5,13	5,37	5,24	5,70	4,67	8,37	4,98	5,30	5,75	4,94
Diff. _{norm}	x	-0.82	-1.61	-0.19	-0.9	x	0,57	0,11	0,121	-2,85
Diff. _{norm%}	x	-2.03	-3.99	-0.47	-2.23	x	2,5	0.5	5,3	-12,5
p	x	0.362	0.055	0.778	0.261	x	0.809	0.959	0.549	0.159

TL = trunk lean, MT = medial thrust, IPO = increased push off, TO = toe out, Diff._{norm} = Conditie – Normal, Diff._{norm%} = verschil in percentage.

Zoals men hierboven kan zien wordt bevestigd dat er geen significant verschil is tussen de PP van het normale gangpatroon en de PP van de vier aangepaste gangpatronen. De mean PP van het normaal gangpatroon is 40,39 N/cm² met een SD 5,13 N/cm². De mean PP van de andere gangpatronen variëren tussen 38,78 N/cm² (SD 5,24 N/cm²) (MT) en 40,20 N/cm² (SD 5,70 N/cm²) (IPO).

Bij de PTI is er ook geen significant verschil waar te nemen tussen het normale gangpatroon en de vier aangepaste gangpatronen. Hier is de mean PTI bij het normaal gangpatroon 22,84 Ns/cm² (SD 8,37 Ns/cm²). De PTI van de overige gangpatronen variëren tussen de 19,99 Ns/cm² (SD 4,94 Ns/cm²) (TO) en 24,05 Ns/cm² (SD 5,75 Ns/cm²) (IPO).

5. Discussie

Naar aanleiding van de verkregen resultaten kan men stellen dat er geen significant verschil is, voor zowel de PP en de PTI, tussen het normaal gangpatroon en de vier gemodificeerde gangpatronen. Dit zijn positieve uitkomsten van het onderzoek. De verschillende gangpatronen waren niet geheel effect loos. Er is een lichte afname waargenomen in de waarden van de PP en bij de waarden van de PTI een lichte stijgen, op de gait toe out na. Deze gait vertoont een afname van de PTI met 12,5%. Bovenstaande uitkomst is positief vanwege het feit dat het verschil tussen de groepen niet noodzakelijkerwijs door de interventie alleen te verklaren is. Het effect van de interventies (als die er al zijn) is niet te onderscheiden van het normale gangpatroon. Dit is mogelijk te verklaren door de verhouding tussen de variatie binnen de groepen. De standaard deviaties zijn namelijk hoger dan de verschillen tussen de groepen. Hierdoor kan men stellen dat als een bepaalde vorm van gait retraining zorgt voor een afname van het KAM dan zal de PP en PTI geen contra-indicatie kunnen zijn voor het toepassen van het desbetreffende gangpatroon. Dit is tevens ook het antwoord op de hypothese die gemaakt is voor dit onderzoek.

Dit onderzoek heeft zich gericht op het onderzoeken van de Peak pressure en Pressure time integral bij gait retraining. Dit is gedaan om te weten te komen of gait retraining geen negatieve invloed heeft op druk van de voeten en mogelijk schadelijk is voor de voetzolen. Na het dit experiment zijn de resultaten vergeleken met andere onderzoeken en daarbij is geconstateerd dat er nog weinig onderzoek is gedaan met als uitkomstmaat PTI. Er is nog geen drempelwaarde bekend voor de PTI, hierdoor is het niet mogelijk om te bepalen of de resultaten van de PTI in dit onderzoek voldoen. Verder onderzoek naar de PTI is gewenst. Waaijman en Bus (2012) hebben onderzoek gedaan naar de onderlinge afhankelijkheid van PP en PTI. De conclusie van dit onderzoek is deze twee parameters uitwisselbaar zijn en dat de uitkomsten van iedere parameter waarschijnlijk zal leiden tot de zelfde conclusie. Hiermee kan men aannemen dat de resultaten van de PTI niet verontrustend zijn, om daar zeker van te zijn is verder onderzoek naar de PTI gewenst (20).

De resultaten van de PP van dit experiment laten zien dat alle gangpatronen, inclusief het normale gangpatroon, niet schadelijk zijn geweest voor de voeten. De mean-waarden van de aangepaste gangpatronen en het normale gangpatroon overschrijden de drempelwaarde voor de PP van 70 - 150 N/cm² niet. Deze mean waarden variëren tussen 38,78 N/cm² (MT) en 40,39 N/cm² (Norm). Dat wil zeggen dat deze waarden bijna 50% zijn van de meeste voorzichtige drempelwaarde. Over de waarden van de PTI is het niet mogelijk om een zelfde soort vergelijking te maken. Omdat er nog weinig onderzoek is gedaan drempelwaarde van de PTI. Men kan hiermee echter geen harde uitspraak maken over het effect op langer termijn. In dit experiment is gebruik gemaakt van een korte trainingssessie waarbij geen langetermijneffecten zijn vastgesteld. Het is namelijk onbekend wat het effect zal zijn over één maand of over één jaar. Uit het artikel van Lavery LA et al uit 2003 blijkt dat er 10% verschil is in baseline PP in de zwerende groep en de groep waarbij geen zweren optreden (95,5 +/- 26,4 versus 85,1 +/- 27,3 N/cm², $p < 0,001$). Stel dat met een bepaalde tijdseenheid de PP stijgt, dan is het mogelijk dat op den duur het omslagpunt wordt bereikt van niet zweren naar het ontstaan van zweren. Gezien de data is de mogelijkheid op het ontstaan van rariteiten gering. Omdat de verkregen uitkomsten aanzienlijk lager zijn dan de

drempelwaarden en het experiment verricht is met gezonde proefpersonen. Om zeker te zijn dat gait retraining op langtermijn niet schadelijk is, is het van belang om te onderzoeken of er sprake is van een tijdeffect (21).

De PP en PTI zijn waarden gebaseerd op veranderingen in de huid, hierdoor is het dus ook alleen mogelijk om uitspraak te doen over de huid. Aangezien zich in de voeten ook arteriën, venen, ligamenten, spieren, botten en periost bevinden is het ook noodzakelijk om hier onderzoek naar te doen. Het is mogelijk dat door het aanpassen van het gangpatroon, het weefsel in de voeten zich ook gaan aanpassen. Vanwege het feit dat bij het uitvoeren van trunk lean twee personen aangaven dat het echt onprettig was en vijf andere personen konden merken dat er een laterale afwijking ontstond die waarschijnlijk op lange duur als onprettig ervaren zou kunnen worden. Terwijl als er gekeken wordt naar de masks waren er géén significante verschillen te vinden. Het was niet vast te stellen dat “heel lateral” of “metarsal 5” de masks waren met de hoogste PP (22). Uit de feedback van de proefpersonen ontstond echter wel dat vermoeden. Het feit dat de feedback en de resultaten van een onderzoekspartner (E. Satornilia) binnen dezelfde meetpopulatie aantonen dat deze niet overeenkomstig zijn, is mogelijk te verklaren dat de klachten niet van uit de huid komt maar van uit ander weefsel van de voet. Het zou kunnen zijn dat het onplezierige of drukkende gevoel wordt veroorzaakt door druk/rek op de ligamenten of druk op het periost. De aanhoudende belasting hierop kan resulteren in ontstekingen, overbelasting of andere nadelige gevolgen. Verder zal het aanpassen van het gaan ook zijn uitwerkingen kunnen hebben in de rest van het lichaam. Hierbij kan men denken aan de heupen en de rug. Trunk lean is hier weer een voorbeeld van, doordat de persoon over het aangedane been helt. Wordt het lichaamszwaartepunt steeds buiten het lichaamsmiddelpunt gebracht, dit punt bevindt zich rond het heup gewricht. Hierdoor wordt er tijdens het gaan repeterend kracht uitgeoefend op dat punt, met als gevolg overbelasting van de rug. De volgende aanbeveling is te doen naar aanleiding van het bovenstaande. Om een completer beeld te krijgen over de effecten van gait retraining dient er onderzoek gedaan te worden naar het effect op de gehele voet (ligamenteair-, spierweefsel en op het periost) en op de uitwerking van de heupen en rug.

Zoals in de inleiding is aangegeven is het slagen van gait retraining voornamelijk afhankelijk van de verlaging van het knie adductie moment. Met behulp van de resultaten uit nog ongepubliceerd onderzoek van Satornilia (2013) binnen dezelfde meetpopulatie kan de volgende uitspraak worden gedaan over welke vorm van gait retraining als beste kan worden geïmplementeerd op basis van het KAM. De drie gangpatronen increased push off, medial thrust en trunk lean verschillen significant ($p < 0,001$) in waarde van het KAM. van het normaal gangpatroon en hierbij is ook een reductie te zien is van het KAM. De volgende KAM waarden zijn verkregen uit dit experiment: normaalgangpatroon (32,76 Nm), increased push off, medial thrust (28,34 Nm) en trunk lean (22,63 Nm). Dit wil zeggen dat er een afname te zien van het KAM met 13,25% (IPO), 27,61% (MT) en 31,25% (TL) (22). Op basis van de uitkomst van dit onderzoek in combinatie met de uitkomsten van het KAM kan met stellen dat trunk lean als beste geïmplementeerd kan worden. De PP en PTI zijn niet bepalend om een gait te kunnen excluderen of juiste te recommeren, hierdoor wordt er gekeken naar de gait die het knie adductie moment het meeste reduceert.

Hier volgt een volgende aanbeveling voor vervolg onderzoek. Dit experiment is uitgevoerd op blote voeten, terwijl in het dagelijks leven grotendeels van de mensen schoeisel draagt. Dit heeft zijn invloed op de waarde van de PP en PTI. In een onderzoeken van Raspovic et al (2012) is gekeken naar vermindering van PP bij mensen met diabetes-gerelateerde perifere neuropathie. Hierbij werd een schoen geëvalueerd die de PP zou verlagen. Een resultaat uit dit onderzoek is dat er een statistische significant verschil was in PP tussen de door hen ontworpen schoen ten opzichte van de controle schoen ($p=0,002$) en deelnemers standaard schoen ($p=0,001$). De PP daalde met 51% in vergelijking met de controle schoen en met 43% ten opzichte van de deelnemers standaard schoen (23). Naast invloed op het PP heeft het dragen van schoenen ook invloed op het KAM. In 2008 hebben Kemp et al een onderzoek gedaan naar het KAM, daarbij is het lopen op blote voeten vergeleken met het lopen op schoenen. De conclusie van dit onderzoek is, dat het lopen op schoenen de piek KAM significant verhoogt. Met als gevolg dat de druk op het mediale compartiment toeneemt (Kemp et al 2008)(24). Het dragen van schoeisel heeft dus invloed op het menselijk lichaam. Uit bovenstaande komt duidelijk naar voren dat het dragen van schoenen invloed heeft op de PP. Voor een volgend onderzoek zal men onderzoek moeten doen met variërend schoeisel, bijvoorbeeld: sportschoenen, wandelschoenen en schoenen met een hak.

Tijdens de data-analyse werd er ook gekeken naar voetafwikkeling. Daarbij viel het op dat sommige proefpersonen bij het gangpatroon toe out niet consequent de opdracht hadden uitgevoerd. In de data was de voetafwikkeling te zien en in een aantal trails was er nauwelijks exorotatie van de voet te zien en zelfs een enkele vertoonde een endorotatie. Door de variatie in de uitvoering is mogelijk te verklaren waarom er geen significante verschillen zijn met het normale gangpatroon. Voor de overige gangpatronen was het niet mogelijk om te controleren op de uitvoering. Aangezien toe out de makkelijkst uit te voeren gangpatroon is, is het mogelijk dat bij de overige gangpatronen de uitvoering ook niet geheel correct is gedaan. Een suggestie hiervoor is om de data, van de bewegingsuitslagen die verkregen zijn met behulp van de 3D camera, te gebruiken om de instructies te kwantificeren. Dat voor een vervolg onderzoek de kwaliteit van de instructie beter zal zijn.

Dit experiment is verricht met gezonde proefpersonen ten behoeve van patiënten met knie artrose. Dit is een goede basis voor het vervolg onderzoek op patiënten. Dit is ook noodzakelijk omdat het bekend is dat knieartrose invloed heeft op het gangpatroon. Uit onderzoek is gebleken dat er meer variatie is in het gangpatroon van patiënten met knieartrose. Terug komend op bovenstaande discussie punt, daar is naar voren gekomen dat gezonde proefpersonen variatie vertonen in het uitvoeren van de instructies. Hierdoor is het mogelijk dat er ook meer variatie kan zijn bij het uitvoeren van de instructies in de patiënten groep. Met als gevolg andere uitkomsten in de data. Om een harde conclusie te kunnen trekken betreffende de beslissing welke gait geïmplementeerd kan worden is het noodzakelijk om onderzoek te doen op patiënten met knieartrose. Op basis van huidige resultaten is enkel een indicatie te geven voor deze uitspraak. Op basis van de huidige resultaten kan men medial thrust en trunk lean het beste invoeren bij gait retraining.

Wat een ook van belang is als er gekeken wordt naar welke gait men kan implementeren, is de uitvoerbaarheid. Hiermee wordt bedoeld dat de patiënt daadwerkelijk ook de te gebruiken gangpatroon in de praktijk gaat

uitvoeren. De statistieken laten zien welke gait als best uit de test komt, een uitspraak met betrekking tot de uitvoerbaarheid kan daarmee niet worden gedaan. De mening van de proefpersoon zou hier bij goed van pas komen. Medial thrust en trunk lean zijn twee gangpatronen die zichtbaar anders zijn dan het normale gangpatroon. Aangezien dit ook de twee gangpatronen zijn waarbij de grootste afname van het KAM is gevonden, maakt het dat deze vraag relevant is. Het is namelijk onbekend of de proefpersonen deze afwijkende vorm van bewegen confronterend of vervelend vinden. Stel dat de proefpersonen dit zou vinden dan is het nog maar de vraag of zij één van deze twee gangpatronen gaan gebruiken. Voor een vervolg onderzoek of herhaling van dit onderzoek kan de mening van de proefpersoon gevraagd worden.

6. Conclusie

In deze studie is er gekeken naar de invloed van gait retraining op de peak pressure en pressure time integral bij gezonde proefpersonen ten opzichte van het normale gaan. De hypothese die van te voren was opgesteld was dat gait retraining geen negatieve invloed heeft op de peak pressure en pressure time integral. Deze hypothese is bevestigd doordat de resultaten een afname laten zien in de PP, alhoewel deze resultaten niet significant zijn. De hypothese met betrekking tot de PTI is het zelfde. Daar is echter een toename te zien in waarde, maar zoals bij de PP geldt hier ook dat deze resultaten niet significant zijn.

Op basis van de huidige bevindingen zijn de PP en PTI geen contra-indicatie voor het implementeren van de vier gemodificeerde gangpatronen.

Desalniettemin suggereert de auteur dat er meer onderzoek gedaan dient te worden gericht op het langtermijn effect, effect op andere structuren dan de huid, het dragen van verschillende soorten schoeisel en onderzoek dient gedaan te worden naar de drempelwaarden van de PTI. Deze aanbevelingen zorgen voor een optimale conclusie op de huidige vraagstelling.

7. literatuurlijst

1. Poos M.J.J.C (RIVM), Gommer A.M (RIVM). Prevalentie en incidentie naar leeftijd en geslacht. In: Volksgezondheid Toekomst Verkenning, Nationaal Kompas Volksgezondheid. Bilthoven: RIVM. Beschikbaar via: <http://www.nationaalkompas.nl/gezondheid-en-ziekte/ziekten-en-aandoeningen/bewegingsstelsel-en-bindweefsel/artrose/prevalentie-en-incidentie-naar-leeftijd-en-geslacht/> Geraadpleegd: 2012 september 10
2. https://www.kngfrichtlijnen.nl/downloads/1312402421_Artrose%20heup-knie%20Verantwoording%20en%20toelichting.pdf Geraadpleegd: 2012 September 10
3. Mündermann A, Asay J.L, Mündermann L, Andriacchi T.P. Implications of increased medio-lateral trunk sway for ambulatory mechanics. J Biomech. 2008;41(1):165-70.
4. Zhao D, Banks S.A, Mitchell K.H, D'Lima D.D, Colwell Jr C.W, Fregly B J. Correlation between the Knee Adduction Torque and Medial Contact Force for a Variety of Gait Patterns. J Orthop Res. 2007;25(6):789-97.
5. Altman R, Asch E, Bloch D, Bole G, Borenstein D, Brandt K, Christy W, Cooke T.D, Reenwald R, Hochberg M, .Howell D, Kaplan D, Koopman W, Longley S, Mankin H, McShane D.J, Medsger T, Meenan R, Mikkelsen W, Mqskowitz R, Murphy W, Rothschild B, Segal M, Sokoloff L, Wolfe F Development of criteria for the classification and reporting of osteoarthritis. Classification of Osteoarthritis of the Knee Arthritis and Rheumatism. 1986; Vol. 29(8):1043.
6. Hurkmans HL, Bussmann JB, Benda E, Verhaar JA, Stam HJ. Techniques for measuring weight bearing during standing and walking Clin Biomech (Bristol, Avon). 2003 Aug;18(7):576-89.
7. Simic M, Hinman R.S, Wringley T.V, Bennell K.L, Hunt M.A. Gait Modification Strategies for Altering Medial Knee Joint Load: A Systematic Review. Arthritis Care & Research. March 2011; 405–426.
8. Shull P.B, Lurie K.L, Cutkosky M.R, Besier T.F. Training multi-parameter gaits to reduce the knee adduction moment with data-driven models and haptic feedback. Journal of Biomechanics. March 2011.
9. Hunt M.A, Simic M, Hinman R.S, Bennell K.L, Wrigley T.V. Feasibility of a gait retraining strategy for reducing knee joint loading: Increased trunk lean guided by real-time biofeedback. Journal of Biomechanics 2011; 943–947.
10. Melai T, IJzerman T.H, Schaper N.C, de Lange T.L, Willems P.J, Meijer K, Lieverse A.G, Savelberg H.H. Calculation of plantar pressure time integral, an alternative approach. Gait & Posture 2011; 34:379–383.

11. Jenkyn T.R, Hunt M.A, Jones I.C, J. Giffin R, Birmingham T.B. Toe-out gait in patients with knee osteoarthritis partially transforms external knee adduction moment into flexion moment during early stance phase of gait: A tri-planar kinetic mechanism. *Journal of Biomechanics* 2008; 276–283.
12. Reeves N.D, Bowling F.L. Conservative biomechanical strategies for knee osteoarthritis. *Nat Rev Rheumatol.* 2011;7(2):113-22.
13. Lewis C.L, Ferris D.P. Walking with increased ankle pushoff decreases hip muscle moments. *J Biomech.* 2008;41(10):2082-9.
14. Neamțu M.C, Rusu L, Marin M, Avramescu T, Rusu P.F, Neamțu O.M, Iancău M. Morphofunctional aspects of lower limb in multiple sclerosis. *Rom J Morphol Embryol.* 2012;53(1):117-20.
15. Stolwijk N.M, Louwerens J.W, Nienhuis B, Duysens J, Keijsers N.L. Plantar pressure with and without custom insoles in patients with common foot complaints. *Foot Ankle Int.* 2011;32(1):57-65.
16. Low D.C, Dixon S.J. Footscan pressure insoles: accuracy and reliability of force and pressure measurements in running. *Gait Posture.* 2010;32(4):664-6.
17. Shanthikumar S, Low Z, Falvey E, McCrory P, Franklyn-Miller A. The effect of gait velocity on calcaneal balance at heel strike; Implications for orthotic prescription in injury prevention. *Gait Posture.* 2010;31(1):9-12.
18. Thijs Y, Van Tiggelen D, Roosen P, De Clercq D, Witvrouw E. A prospective study on gait-related intrinsic risk factors for patellofemoral pain. *Clin J Sport Med.* 2007;17(6):437-45.
19. Vincent, W.J. (2005). *Statistics in Kinesiology – 3rd ed.*. Brigham Young University, Human Kinetics, ISBN: 0-7360-5792-7; 89.
20. Waaijman R, us S.A. The interdependency of peak pressure and pressure–time integral in pressure studies on diabetic footwear: No need to report both parameters. *Gait & Posture.* January 2012;1–5.
21. Lavery L.A, Armstrong D.G, Wunderlich R.P, Tredwell J, Boulton A.J.M. Predictive Value of Foot Pressure Assessment as Part of a Population-Based diabetes disease management program. *Diabetes care.* 2003;26(4) 1069–1073.
22. Satornilia E. Is het knieadductiemoment te beïnvloeden door gait retraining en is het inzichtelijk te maken met behulp van de drukplaat? Unpublished (submitted jan. 2013). Fontys Paramedische Hogeschool Eindhoven.

23. Raspovic A, Landrof K.B, Gazarek J, Stark M. Reduction of peak plantar pressure in people with diabetes-related peripheral neuropathy: an evaluation of the DH Pressure Relief Shoe™. *J Foot Ankle Res.* 2012;5(1):25. doi: 10.1186/1757-1146-5-25.
24. Kemp G, Crosley K.M, Wrigley T.V, Metcalf B.R, Hinman R.S. Reducing joint loading in medial knee osteoarthritis: shoes and canes. *Arthritis Rheum.* 2008 May 15;59(5):609-14. doi: 10.1002/art.23578.

8. Bijlage

Bijlage 1: Informatiebrief

Titel van het onderzoek:

In hoeverre beïnvloed gait retraining bij gezonde proefpersonen de peak pressure en pressure time integral ten opzichte van het normale gaan?

Verantwoordelijk onderzoeker: Lino Sunier. (+31 6 115 101 28)

Inleiding:

Beste (potentieel) deelnemer,

Met deze brief wordt u gevraagd als gezond proefpersoon deel te nemen aan een experimenteel onderzoek in het bewegingsanalyzelab van Fontys Paramedische Hogeschool (FPH) te Eindhoven. Voor deelname is het belangrijk om meer te weten over het onderzoek. Lees deze informatiebrief rustig door. Bij vragen kunt u terecht bij de verantwoordelijke onderzoeker.

1. Wat is het doel van het onderzoek?

Wereldwijd hebben veel patiënten te kampen met gewrichtsaandoeningen. Patiënten met knieartrose bijvoorbeeld vormen een grote groep (360.000 in NL). Zij ervaren dagelijks pijn, functieverlies en verminderde mobiliteit als gevolg van onherstelbaar beschadigt kraakbeen in het kniegewricht. Genezing is niet mogelijk en dus is behandeling beperkt tot symptoombestrijding en het voorkomen van verergering. Vaak worden bij deze patiëntengroepen ondersteunende loophulpmiddelen gebruikt om gewrichtsbelasting te verlagen. Deze zijn vaak duur en onpraktisch in gebruik. Dit onderzoek richt zich op een mogelijk alternatief: aanpassingen van het looppatroon, gericht op verlaging van de kniebelasting.

Om het potentieel van dergelijke aanpassingen te toetsten wordt het effect eerst op gezonde proefpersonen getoetst. In een vervolgstudie zullen patiëntengroepen worden onderzocht op basis van de bevindingen van het huidige experiment.

2. Welke behandeling wordt onderzocht?

Vanuit de literatuur lijken aanpassingen van het wandelgedrag geschikt voor het verlagen van onder meer kniebelasting. Het doel van het huidige onderzoek is om de kniebelasting te verlagen tijdens wandelen. Binnen dit onderzoek zullen 3 aanpassingen van het wandelgedrag worden getoetst op hun effectiviteit in het verlagen van kniebelasting. De deelnemer wordt hiertoe willekeurig ingedeeld in één van deze groepen:

- A. Vergroting van de zijwaartse romp hoek;
- B. Afvlakking van de verticale beweging van het lichaam door een specifieke afrol van de voet;
- C. Wandelen waarbij de knieën elkaar bijna raken ('medialisering' van de knie).
- D. Naar buiten draaien van de voet.

Lino Sunier

3. Hoe wordt het onderzoek uitgevoerd?

Na ondertekening van een toestemmingsformulier (zie bijlage 1.1) verloopt het experiment als volgt:

Voor aanvang van het experiment wordt een korte test gedaan waarbij u rustig in de meetopstelling stilstaat.

Vervolgens begint de meetsessie. U wordt gevraagd op een normale wijze, blootvoets door de meetopstelling te wandelen. Daarna loopt u nogmaals, op willekeurig één van onderstaande manieren: 1) Wandelen met een voet afrol gericht op afvlakking van de verticale beweging van het lichaamszwaartepunt. 2) Wandelen alsof de knieën bijna langs elkaar schuren. 3) Wandelen met een vergrootte zijwaartse romphelling (romp boven het standbeen brengen). 4) Wandelen met gedraaid been waarbij de tenen meer naar de zijkant gericht zijn.

Elke conditie wordt 5x gemeten.

Houd rekening met een totale meet duur van 45 à 60 minuten:

- Voorbereiding op de meting: 15 minuten
- Testmeting: 5 minuten
- Wandelen met aangepast looppatroon: 10-20 minuten
- Afronding: 5 minuten

4. Wat wordt er van u verwacht?

Binnen dit onderzoek wordt van u verwacht onafgebroken deel te kunnen nemen aan de experimenten zoals hierboven beschreven. In de aanloop naar het experiment hoeft u zich verder niet voor te bereiden.

5. Wat zijn mogelijke voor- en nadelen van deelname aan dit onderzoek?

De (mentale/lichamelijke) risico's van deelname zijn marginaal (vergelijkbaar met normaal wandelen over een vlakke vloer). Deelname zal voor u persoonlijk geen directe voordelen hebben. Voor de toekomst kan het onderzoek wel bijdragen aan fysiotherapeutische behandelmethoden.

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

Deelname is vrijwillig en kan op elk moment worden beëindigd zonder opgaaf van reden en zonder dat hierbij de veiligheid in het geding komt. Ook de verantwoordelijk onderzoeker behoudt het recht het onderzoek te beëindigen. Bij (be)eindiging van het onderzoek wordt na verwijdering van de meetapparatuur verder niets meer van u gevraagd.

7. Wordt u geïnformeerd als er tussentijds voor u relevante informatie over de studie bekend wordt?

Het is mogelijk dat voor aanvang van het experiment nieuwe informatie bij de onderzoeker wordt aangedragen die invloed heeft op de inhoud van het experiment, de risico's voor de deelnemer, of een anderszins relevante aanpassing binnen het onderzoek. In dit geval zult u hiervan vooraf op de hoogte worden gesteld. U kunt uw participatie dan opnieuw beoordelen.

8. Wat gebeurt er met uw gegevens?

Alle persoons- en meetgegevens zullen vertrouwelijk en anoniem (gecodeerd) worden behandeld en gepresenteerd. Deze gegevens zijn alleen naar u terug te herleiden door de onderzoeker.

9. Welke medisch-ethische toetsingscommissie heeft dit onderzoek goedgekeurd?

Voor dit onderzoek is toestemming verkregen van de Raad van Bestuur van het UMC Utrecht na een positief oordeel van de Medisch Ethische Toetsingscommissie UMC Utrecht.

10. Wilt u verder nog iets weten?

Vragen vóór, tijdens en na het onderzoek kunt u stellen aan de verantwoordelijke onderzoeker:

Lino Sunier: +316 115 101 28

11. Hoe te handelen bij klachten?

Als u klachten heeft kunt u dit melden aan de onderzoeker. Mocht u ontevreden zijn over de gang van zaken bij het onderzoek en een klacht willen indienen dan kunt u contact opnemen met dr. Eveline Wouters (tel.: 08850 78992).

12. Ondertekening Informatiebrief

Hartelijk dank voor uw overweging deel te nemen aan dit experiment.

Met vriendelijke groet,

Lino Sunier.

Student Fysiotherapie

Fontys Paramedische Hogeschool te Eindhoven

Lino Sunier

Bijlage 1.1: Toestemmingsverklaring

Titel van het onderzoek

De invloed van verandering van looppatroon op kniebelasting.

Verantwoordelijk onderzoeker: Lino Sunier (+31 6 115 101 28)

In te vullen door de deelnemer

Hierbij verklaar ik op een voor mij duidelijke wijze te zijn ingelicht over de aard, methode, doel en de risico's en belasting van het onderzoek. Ik weet dat onderzoeksgegevens en -resultaten alleen anoniem en vertrouwelijk aan derden bekend gemaakt zullen worden. Mijn vragen zijn naar tevredenheid beantwoord.

Ik begrijp dat (bewerkingen van) foto- en/of filmmateriaal dat is verzameld tijdens dit onderzoek uitsluitend voor analyse en/of wetenschappelijke presentaties zullen worden gebruikt.

Ik stem geheel vrijwillig in met deelname aan dit onderzoek. Ik behoud me daarbij het recht voor om op elk moment zonder opgaaf van redenen mijn deelname aan dit onderzoek te beëindigen.

Naam (deelnemer):

Datum:

Handtekening (deelnemer):

In te vullen door de uitvoerende onderzoeker

Ik heb een mondelinge en schriftelijke toelichting gegeven op het onderzoek. Ik zal resterende vragen over het onderzoek naar vermogen beantwoorden. De deelnemer zal van een eventuele voortijdige beëindiging van deelname aan dit onderzoek geen nadelige gevolgen ondervinden.

Naam (onderzoeker): Lino Sunier.

Datum:

Handtekening (onderzoeker):

Lino Sunier

Bijlage 2: Informed consent

Titel van het onderzoek

De invloed van verandering van looppatroon op kniebelasting.

Verantwoordelijk onderzoeker: Lino Sunier (+31 6 115 101 28)

In te vullen door de deelnemer

Hierbij verklaar ik op een voor mij duidelijke wijze te zijn ingelicht over de aard, methode, doel en de risico's en belasting van het onderzoek. Ik weet dat onderzoeksgegevens en -resultaten alleen anoniem en vertrouwelijk aan derden bekend gemaakt zullen worden. Mijn vragen zijn naar tevredenheid beantwoord.

Ik begrijp dat (bewerkingen van) foto- en/of filmmateriaal dat is verzameld tijdens dit onderzoek uitsluitend voor analyse en/of wetenschappelijke presentaties zullen worden gebruikt.

Ik stem geheel vrijwillig in met deelname aan dit onderzoek. Ik behoud me daarbij het recht voor om op elk moment zonder opgaaf van redenen mijn deelname aan dit onderzoek te beëindigen.

Naam (deelnemer):

Datum:

Handtekening (deelnemer):

In te vullen door de uitvoerende onderzoeker

Ik heb een mondelinge en schriftelijke toelichting gegeven op het onderzoek. Ik zal resterende vragen over het onderzoek naar vermogen beantwoorden. De deelnemer zal van een eventuele voortijdige beëindiging van deelname aan dit onderzoek geen nadelige gevolgen ondervinden.

Naam (onderzoeker): Lino Sunier

Datum:

Handtekening (onderzoeker):

Lino Sunier

Bijlage 3: Geheimhoudingsverklaring

Naam: L. Sunier

Studentnr°: 2058378

Titel: *In hoeverre beïnvloed gait retraining bij gezonde proefpersonen de peak pressure en pressure time integral ten opzichte van het normale gaan?*

Inhoud (omschrijving):

Onderzoek doen naar de invloed van gait retraining op de peak pressure en pressure time integral bij gezonde proefpersonen.

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:

Begeleider:

Naam: L. Sunier _____

Naam: T. Gerbrands _____

(handtekening) Datum: __/__/____

(handtekening) Datum: __/__/____

Coördinator: voor ontvangst

Naam: _____

(handtekening) Datum: __/__/____

Lino Sunier

Bijlage 4: Overeenkomst overdracht rechten

OVEREENKOMST

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

Ondergetekenden:

1. de heer *Lino Sunier* _____ [volledige namen als vermeld in paspoort], woonachtig te *Eindhoven* _____ [postcode, woonplaats] aan de *Ds. Th. Fliednerstraat 3, 307* _____ [adres en huisnummer], 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 Studietoepassingen**”. 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 Studietoepassingen 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 Studietoepassingen (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 Studietoepassingen 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

Lino Sunier

aanspraken met betrekking tot (uitwerkingen van) de Lectoraat Studietoeractiviteiten 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 Studietoeractiviteiten 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 Studietoeractiviteiten 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 Studietoeractiviteiten, 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 Studieactiviteiten 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 Studieactiviteiten 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 Studieactiviteiten 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 Studieactiviteiten 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: L. Sunier

**Stichting Fontys
h.o.d.n. Fontys Hogescholen
begeleider:**

Naam: _____

Naam: _____

(handtekening)

(handtekening)

Datum: __/__/____

Datum: __/__/____

Plaats: Eindhoven_____

Plaats: Eindhoven_____

Lino Sunier

Bijlage 5: Goedkeuring projectplan

Beoordelingsformulier projectplan

Naam student: Lino Sunier

Datum: 19-10-2012

Diversen

- Het projectplan is opgesteld volgens het format ja / ~~nee~~
- Spelling en taalgebruik zijn correct ja / ~~nee~~

Probleemomschrijving en probleemstelling (inleiding)

- De probleemomschrijving is voldoende helder geformuleerd ja / ~~nee~~
- Uit de probleemomschrijving, blijkt de maatschappelijke en paramedische relevantie ja / ~~nee~~
- Op basis van de probleemstelling wordt een concrete en relevante vraagstelling (of meerdere) geformuleerd met eventueel sub vragen ja / ~~nee~~

Doelstelling

De doelstelling is:

- Voldoende helder en concreet geformuleerd ja / ~~nee~~
- Relevant voor een gekozen doelgroep binnen de (paramedische) beroepspraktijk ja / ~~nee~~
- Praktisch uitvoerbaar ja / ~~nee~~
- Haalbaar binnen de tijd ja / ~~nee~~

Projectproduct

Het projectproduct:

Lino Sunier

- Sluit aan bij de probleemstelling, vraagstelling en doelstelling ja / ~~nee~~
- Is bruikbaar voor de gekozen doelgroep ja / ~~nee~~
- Sluit aan bij de wens van de opdrachtgever ja / ~~nee~~
- De producteisen zijn nauwkeurig omschreven ja / ~~nee~~

Activiteiten/methode

Er wordt voldoende inzicht gegeven in soorten activiteiten en soorten bronnen voor het uitvoeren van het onderzoek en het tot stand komen van het product ja / ~~nee~~

Tijdpad

- Het tijdpad geeft voor het project als geheel een globale fasering en tijdbesteding en voor de eerstkomende weken een steeds gedetailleerdere invulling ja / ~~nee~~
- In de tabel zijn belangrijke momenten (typografisch opvallend) vastgelegd, (bv. contactmomenten, inlevermomenten e.d.) ja / ~~nee~~
- In het tijdpad wordt al een globale invulling gegeven van de taakverdeling bij de geplande activiteiten ja / ~~nee~~

Begrote kosten

Er wordt een helder inzicht gegeven in:

- De te verwachten soorten kosten qua geld en uren ja / ~~nee~~
- De verdeling van deze kosten (projectleider, student, opleiding) ja / ~~nee~~

Literatuur

- Gebruikte en geplande literatuur is specifiek en in voldoende omvang genoemd ja / ~~nee~~
- Er wordt verwezen naar relevante en recente literatuur ja / ~~nee~~
- Literatuurverwijzingen, in lopende tekst en in literatuurlijst, worden gegeven

Toelichting:

Schrijf samenstellingen aan elkaar.

Het segment waarin de KAM wordt besproken is momenteel vrij irrelevant m.b.t. de hoofdvraag. Maak duidelijk dat de relatie tussen KAM en gait retraining bestaat, en dat de potentie van gait retraining deels afhangt van de mogelijke bijwerkingen die het heeft op m.n. plantaire drukken. DIT is nl. de aanleiding voor het bekijken van PP en PTI.

Loop referentie 7 nog even na.

Alle punten onder B3.1 tot en met B3.8 moeten met 'ja' beantwoord zijn om een GO voor het project te krijgen. De begeleider bespreekt met de student op welke punten wijzigingen nodig zijn.

ALGEMEEN:

GO / NO-GO

Naam beoordelaar:

Datum + Handtekening

Tim Gerbrands

19-10-2012

Lino Sunier