

‘Compensatiestrategie bij traplopen’

Fontys Paramedische Hogeschool
Opleiding Fysiotherapie

Afstudeerproject
Thomas Marijnissen
Studentnummer: 2141975
Afstudeerjaar 2013-2014

Versie 1.0
Datum: 05-01-2014

Personalia

Gegevens student

Naam: Thomas Marijnissen
Adres: Vaarvonder 40
5262 MT Vught
Email: thomas_marijnissen14@hotmail.com
Telefoonnummer: 06-54380524
Studentnummer: 2141975

Gegevens verantwoordelijke organisatie

Naam: Fontys Paramedische Hogeschool
Adres: Ds. Th. Fliednerstraat 2
5600 AH Eindhoven
Emailadres: paramedisch@fontys.nl
Telefoonnummer: 08 77 – 87 70 11

Gegevens begeleider

Naam: Tjarco Koppenaal
Email: t.koppenaal@fontys.nl
Telefoonnummer: 06-10359149

Gegevens opdrachtgever

Naam: Tim Gerbrands
Email: t.gerbrands@fontys.nl
Telefoonnummer: +31885089263

Voorwoord

Voor u ligt een afstudeerscriptie die geschreven is in het kader van de afstudeerfase van de opleiding fysiotherapie aan Fontys Paramedische Hogeschool te Eindhoven. In deze scriptie is er middels een kwantitatief onderzoek gekeken naar het verschil in trunk forward lean bij trap aflopen en de invloed hiervan op het knie adductie moment tussen gezonde proefpersonen en knie artrosepatiënten. Ook is het verschil in trunk forward lean bij trap oplopen tussen gezonde proefpersonen en knie artrosepatiënten onderzocht ter bevestiging van resultaten in voorgaande onderzoeken.

Ik hoop dat dit onderzoek meehelpt aan het doorontwikkelen van compensatiestrategieën als hulpmiddel binnen de fysiotherapie. Het uiteindelijke doel van dit onderzoek is trunk forward lean toepassen bij knie artrosepatiënten bij trap aflopen, om naast progressie vermindering van artrose, de ADL veiliger en met minder moeite uit te voeren.

Ik wil van de gelegenheid gebruik maken om een aantal mensen te bedanken:

Allereerst wil ik Tjarco Koppenaal bedanken voor de ontzettend goede begeleiding tijdens de afstudeerscriptie. Ik wil Tim Gerbrands bedanken voor de goede begeleiding binnen en buiten het bewegingslaboratorium. Mijn groepsgenoten Kai Schröder en Nadèche Bijvelds wil ik bedanken voor de goede feedback en samenwerking gedurende de totstandkoming van de afstudeerscriptie.

Tot slot wil ik alle deelnemers bedanken voor de medewerking en inzet die zij hebben geleverd.

Januari 2014

Samenvatting

Achtergrond

Artrose is de meest voorkomende aandoening van het houding- en bewegingsapparaat bij de mens. Heup- of knieartrose neemt jaarlijks toe met ongeveer 23.100 mannen en 42.900 vrouwen. Er is nog geen eenduidige behandelmethode om de progressie van knieartrose tegen te gaan. In dit onderzoek zal gekeken worden naar het verschil in trunk forward lean (TFL) als compensatiestrategie tussen gezonde proefpersonen en artrosepatiënten bij trap aflopen. Daarnaast wordt gekeken of TFL invloed heeft op het knie adductie moment (KAM) bij trap aflopen en wordt de TFL bij trap oplopen onderzocht tussen de twee groepen.

Methode

Aan het onderzoek, dat uitgevoerd is in het MARTlab op Fontys Paramedische Hogeschool te Eindhoven, namen 14 gezonde proefpersonen deel. Zij werden vergeleken met 29 knie artrosepatiënten uit een promotieonderzoek. De gezonde proefpersonen vulde, na het bepalen van de demografische gegevens, de KOOS en PASE vragenlijsten in. Hierna werden zes trials van trap aflopen uitgevoerd waarbij de TFL werd gemeten in graden en het KAM in Nm/Kg·m.

Resultaten

De gemiddelde lengte in meters ($1,79 \pm 0,10$), gewicht in kilogram ($72,40 \pm 9,50$) en leeftijd in jaren ($21,64 \pm 1,99$) van de gezonde proefpersonen zijn bepaald. De TFL bij trap aflopen tussen de gezonde proefpersonen ($2,76 \pm 4,93^\circ$) en artrosepatiënten ($4,98 \pm 5,66^\circ$) verschilt niet significant ($P=0,200$). Het KAM tussen de gezonde proefpersonen ($-0,29 \pm 0,06$ Nm/Kg·m) en de artrosepatiënten ($-0,16 \pm 0,22$ Nm/Kg·m) verschilt significant ($P=0,005$). De TFL bij trap oplopen van gezonde proefpersonen ($19,20 \pm 7,67^\circ$) en artrosepatiënten ($24,19 \pm 5,83^\circ$) was significant verschillend ($P=0,043$).

Conclusie

De TFL verschilt niet significant tussen gezonde proefpersonen en artrosepatiënten en het is niet de compensatiestrategie welke het KAM vermindert van artrosepatiënten bij trap aflopen. De artrosepatiënten hebben significant meer TFL dan de gezonde proefpersonen bij trap oplopen. Vanwege het noodzakelijke vervolgonderzoek naar de invloed van TFL op de musculaire en articulaire kniebelasting bij trap aflopen, kan deze compensatiestrategie nog niet in de fysiotherapie geïmplementeerd worden.

Abstract

Background

Osteoarthritis is the most common disorder of the musculoskeletal system in humans. Hip or knee osteoarthritis increases annually by about 23,100 men and 42,900 women. There is no uniform treatment method to counteract the progression of knee osteoarthritis. This study will look at the difference in trunk forward lean (TFL) as compensation strategy when descending stairs, between healthy subjects and osteoarthritis patients. Besides that, there is looked at the influence of trunk forward lean on the knee adduction moment (KAM) when descending stairs. Also the TFL is investigated between the two groups when ascending stairs.

Method

To the research, conducted in the MARTlab at Fontys Hogeschool Eindhoven, took part 14 healthy subjects. They were compared with 29 osteoarthritis patients from a doctoral research. The healthy subjects filled, after determining demographics, the KOOS and PASE questionnaires. After this, six trials of stair descending were performed, in which the TFL was measured in degrees and the KAM in Nm/Kg·m.

Results

The average length in meters (1.79 ± 0.10), weight in kilogram (72.40 ± 9.50) and age in years (21.64 ± 1.99) of the healthy subjects were determined. The average TFL when descending stairs between healthy subjects ($2.76 \pm 4.93^\circ$) and osteoarthritis patients ($4.98 \pm 5.66^\circ$) is not significantly different ($P=0.200$). The KAM between the healthy subjects (-0.29 ± 0.06 Nm/kg·m) and osteoarthritis patients (-0.16 ± 0.22 Nm/kg·m) is significantly different ($P=0.005$). The TFL when climbing stairs of the healthy subjects ($19.20 \pm 7.67^\circ$) and osteoarthritis patients ($24.19 \pm 5.83^\circ$) was significantly different ($P=0.043$).

Conclusion

The TFL is not significantly different between healthy subjects and osteoarthritis patients and it is not the compensation strategy that the KAM decreased from osteoarthritis patients when descending stairs. The osteoarthritis patients had significantly more TFL than the healthy subjects when climbing the stairs. Due to the necessary follow-up investigation of the influence of TFL on muscular and articular knee load for descending stairs, this compensation strategy cannot yet be implemented in physical therapy.

Inhoud

Personalia	1
Voorwoord	2
Samenvatting	3
Abstract	4
1 Inleiding	6
2 Methode	9
2.1 <i>Populatie</i>	9
2.2 <i>Meetprocedure</i>	9
2.3 <i>Data analyse</i>	10
2.4 <i>Statistische analyse</i>	11
2.5 <i>Ethische aspecten</i>	11
3 Resultaten	12
3.1 <i>Demografische gegevens</i>	12
3,2 <i>Onderzoeksvariabelen</i>	12
4 Discussie	14
4.1 <i>Vergelijking met de literatuur</i>	14
4,2 <i>Sterke punten en tekortkomingen</i>	15
4,3 <i>Aanbevelingen vervolgonderzoek</i>	16
5 Conclusie	17
6 Referenties	18
7 Bijlagen	20
<i>Bijlage I Informatie formulier</i>	20
<i>Bijlage II Informed consent</i>	22
<i>Bijlage III Voorbereidingen zonder proefpersoon</i>	24
<i>Bijlage IV KOOS vragenlijst</i>	25
<i>Bijlage V PASE vragenlijst</i>	29
<i>Bijlage VI Markerprotocol</i>	34
<i>Bijlage VII Geheimhoudingsverklaring</i>	36
<i>Bijlage VIII Overeenkomst overdracht rechten</i>	37
<i>Bijlage IV Beoordelingsformulier projectplan</i>	41

1. Inleiding

Artrose is de meest voorkomende aandoening van het houding- en bewegingsapparaat bij de mens¹. In januari 2007 hadden naar schatting 197.000 mannen en 353.000 vrouwen in Nederland heup- of knieartrose¹⁻². Er wordt geschat dat het aantal mensen met heup- of knie artrose 2 tot 3,5 keer hoger is dan het aantal patiënten dat bij de huisarts bekend is¹. Dit heeft mogelijk te maken met de diagnostische criteria, de meting van pijn en het verschil in geografische onderzoekslokatie¹. Het Koninklijk Nederlands Genootschap voor Fysiotherapie (KNGF) schat dat het aantal nieuwe heup- of knie artrosepatiënten jaarlijks toe neemt met ongeveer 23.100 mannen en 42.900 vrouwen¹. Door de toename van het aantal patiënten stijgen jaarlijks de kosten om deze aandoening zo goed mogelijk te behandelen. Het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM) meldt dat de totale zorguitgaven tussen 2007 en 2010 met 5.3% per jaar toegenomen zijn. 1% van de totale zorguitgaven in 2007 zijn de kosten voor artrose. Deze kosten bedroegen in 2007, 715 miljoen euro³.

Knie artrose ontstaat veelal door het gebrek aan lichamelijke activiteit en wordt gekenmerkt door progressieve slijtage van het gewrichtskraakbeen, het ontstaan van subchondrale sclerose en de groei van osteofyten aan de gewrichtsranden¹. Knie artrose komt het meest voor aan de mediale zijde en heeft een aantal risicofactoren die tot versnelde progressie kunnen leiden⁴⁻⁷. Deze risicofactoren zijn: toenemende leeftijd¹⁻², overgewicht^{1-2,8}, gewrichtsblessures^{2,8} en erfelijkheid². Door de toenemende mediale gewrichtsbelasting bij knie artrosepatiënten kunnen gevolgen ontstaan zoals atrofie van musculatuur, instabiliteit, daling in proprioceptieve scherpheid, veranderde balansmechanismen en een verandering in knie gewrichtsstand¹. Deze gevolgen zorgen ervoor dat 'algemene dagelijkse levensverrichtingen' (ADL) met de knie voor knie artrosepatiënten erg pijnlijk en moeilijk uitvoerbaar zijn².

Het 'knie adductie moment' (KAM) is een theorie die de verandering in gewrichtsstand bij artrose verklaard^{2,7}. Het KAM laat de werking en grootte van de kracht van het mediale ten opzichte van het laterale gedeelte van het kniegewricht zien⁴. Het is meetbaar door het krachtmoment van de knie te meten. Het krachtmoment is afkomstig van de grond reactie kracht keer de krachtaarm waarmee de grond reactie kracht aangrijpt op het kniegewricht⁴ (fig1). Als het KAM groter wordt, neemt de belasting op het mediale gedeelte in de knie toe. Hierdoor is de compressie in het mediale gedeelte van de knie groter dan in het laterale gedeelte bij lichamelijke activiteit. Een groter wordend KAM is een voorspeller van knie artroseprogressie en toename van pijn hevigheid⁷. Daarin tegen kan een kleiner wordend KAM zorgen voor progressie afname van knie artrose^{4-5,7}.

Ondanks dat het aantal knie artrosepatiënten in de toekomst zal stijgen^{1,9}, is er nog geen eenduidige behandelmethode voor handen om de gevolgen van knie artrose te verminderen. Er wordt bij aanvang en progressie van artrose medicatie gegeven ter pijnvermindering zoals 'nonsteroidal anti-inflammatory drug (NSAID), paracetamol, ibuprofen en tramadol¹⁰. Het gebruik van medicatie, in combinatie met oefentherapie blijkt duidelijk effectiever te zijn¹⁰. Knie artrose belemmert het correct kunnen uitvoeren van ADL². Oefentherapie kan deels helpen ter verbetering van ADL². Veelal wordt deze oefentherapie in drie categorieën verdeeld: 'Range of motion' (ROM) en flexibiliteitstrainingen, spierkrachttraining en aerobe cardiovasculaire trainingen¹⁰. De ROM en flexibiliteitstraining zijn nodig voor de elasticiteit van articulaire weefsels en voor de voeding van het kraakbeen¹⁰. De spierkrachttraining heeft voornamelijk als doel om de omgeving van het kniegewricht te versterken en daardoor de belasting op het gewricht zo minimaal mogelijk te houden¹⁰. De aerobe cardiovasculaire training is er om de algemene gezondheid zo optimaal mogelijk te houden¹⁰. Als bovenstaande therapieën geen uitkomst bieden of door progressie van de artrose, kan er overgegaan worden tot een totale knie artroplastiek¹¹. Hierna volgt een intensief revalidatie traject. De levensduur van deze kunstknie is ongeveer 15 jaar¹¹.

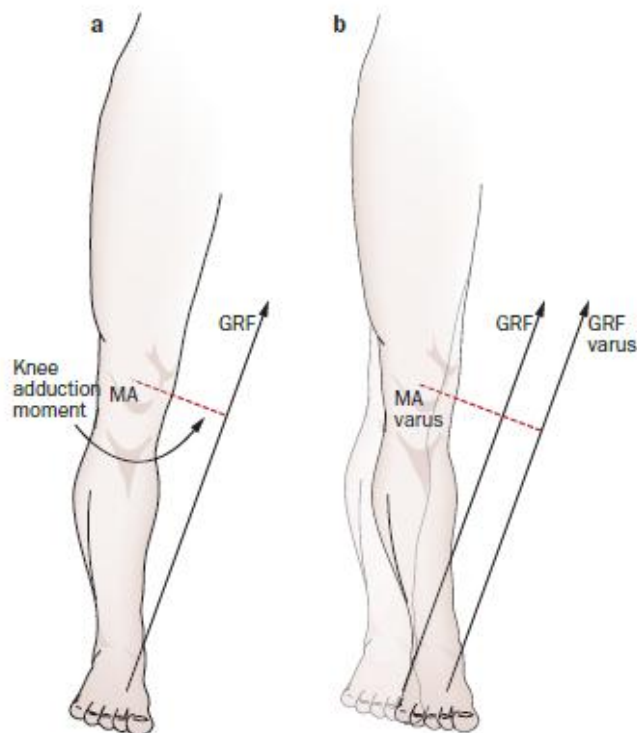
Om artroplastiek te voorkomen, de mediale gewrichtsbelasting te verminderen en ADL minder pijnlijk en met minder moeite te laten uitvoeren, is de afgelopen jaren onderzoek gedaan naar

compensatiestrategieën bij knie artrosepatiënten^{5,7}. Compensatiestrategieën bij knie artrose zijn veranderingen in het looppatroon met als doel het KAM te verkleinen waardoor de gewrichtsbelasting op het mediale gedeelte in de knie en de progressie van artrose verminderd⁶. Vooral in het begin stadium van knie artrose zouden compensatiestrategieën een uitkomst kunnen zijn, om de klachten door de veranderde gewrichtsstand te verminderen en de progressie van de knie artrose eventueel tegen te gaan⁶. Het lichaam kan compensatiestrategieën zelf toepassen, maar deze zouden ook aangeleerd kunnen worden binnen de fysiotherapie. Enkele voorbeelden van compensatiestrategieën welke toepasbaar zijn tijdens het gaan om het KAM te verkleinen zijn de medial knee trust en de trunk lateral lean (TLL)^{4-5,7}. Reeves et al.⁴ heeft onderzocht dat mensen met matige tot ernstige knie artrose een vergrootte varus stand van 2 tot 6 graden hebben tijdens het gaan in vergelijking tot patiënten met milde tot matige knie artrose. Hierdoor wordt het KAM vergroot. De medial knee trust is het vergroten van de valgus stand waardoor het KAM wordt verkleind⁵.

De TLL is een compensatiestrategie van de romp. De TLL wordt gebruikt om het "Centre of Mass" (CoM) net boven het laterale gedeelte van de knie te verplaatsen door homo lateroflexie in de romp uit te voeren tijdens het gaan. Door het CoM te verplaatsen wordt de kracht die mediaal op de knie werkt gereduceerd^{4-5,7}. De relatie tussen de compensatiestrategieën tijdens het gaan en het KAM is door verschillende studies onderzocht⁴⁻⁵. Door het toepassen van de medial knee trust en de TLL tijdens het gaan, wordt het KAM verkleind en dus de mediale knie belasting verminderd. Dit kan de progressie van de knie artrose tegen gaan^{4-5,7}.

In tegenstelling tot het gaan is de relatie tussen compensatiestrategieën en het KAM bij het traplopen nauwelijks onderzocht^{6,12}. Hoewel het nauwelijks is onderzocht, is het traplopen of het herhaald op en afstappen een ADL en geeft meer klachten dan het gaan door de toename van gewrichtsbelasting¹². Het traplopen is door de toename van gewrichtsbelasting moeilijk uitvoerbaar voor knie artrosepatiënten omdat zij veelal verminderde spierkracht, daling in proprioceptieve scherpste en veranderde balans mechanismen hebben¹².

Uit onderzoek van Asay et al.⁶ is gebleken dat 'trunk forward lean' (TFL) Een compensatiestrategie is welke artrosepatiënten toepassen bij trap oplopen. TFL is het bewegen in het sagittale vlak van de lumbale wervelkolom (LWK) bij het neerzetten van het aangedane been⁶. De TFL vermindert de kniebelasting en belasting van de M. quadriceps femoris op het aangedane been bij knie artrosepatiënten bij het trap oplopen. TFL zou naast trap oplopen eventueel ook als compensatiestrategie gebruikt kunnen worden bij het trap aflopen. Trap aflopen is een groot probleem voor knie artrosepatiënten vanwege de excentrische musculaire belasting en compressie op het kniegewricht bij het neerzetten van de voet¹². Echter is er nog geen onderzoek bekend waarin TFL bij trap aflopen is onderzocht en of TFL invloed heeft op het KAM, om als zodanig de gewrichtsbelasting bij trap aflopen en de progressie van knie artrose te reduceren. De verwachting is wel dat de toepassing van TFL zal verschillen tussen artrosepatiënten en gezonde proefpersonen bij trap aflopen. Tevens wordt er verwacht dat het KAM bij neerzetten van het aangedane been bij artrosepatiënten verschilt met gezonde proefpersonen. De onderzoeksvraag wordt dan ook: Wat is het verschil in trunk forward lean tussen mensen met knie artrose en gezonde jonge mensen bij trap aflopen? Hierbij zal als subvraag gesteld worden of de TFL het KAM van het aangedane been kan verkleinen bij het trap aflopen en zal ter bevestiging van de literatuur, de subvraag gesteld worden of de toepassing van TFL bij trap oplopen tussen mensen met knie artrose en gezonde jonge mensen verschilt.



Figuur 1.
 Het KAM tijdens het lopen. De grootte en richting van de grond reactie kracht worden weergegeven door de lengte en richting van de rechte pijl. De lengte van de moment arm van de grond reactie kracht is weergegeven met de rode stippellijn. a) Het KAM neemt toe als de lengte van de moment arm toe neemt, de grond reactie kracht toe neemt of als beide toenemen. b) Een knie met een grotere varusstand (donkere been dat over het lichte "normale" been heen weergegeven is). Met een varus knie wordt het aangrijpingspunt van de grond reactie kracht naar mediaal verschoven terwijl de positie van de knie relatief weinig veranderd. Hierdoor wordt de moment arm langer en het KAM groter.

2. Methode

2.1 Populatie

Setting

De metingen voor dit experimentele onderzoek werden uitgevoerd in het bewegingslaboratorium (MARTlab) van Fontys Paramedische Hogeschool te Eindhoven. Dit onderzoek was deel van een promotieonderzoek waarin onderzocht werd hoe de kniebelasting gereduceerd kon worden bij mensen met knie artrose. In het promotieonderzoek, waaruit de data van de artrosepatiënten komt, werd het verschil in toepassing en het KAM van de compensatiestrategieën medial knee thrust, TLL en TFL onderzocht. Deze compensatiestrategieën zijn onderzocht door middel van het opstaan van een kruk, het trap aflopen en het gaan.

In dit onderzoek zijn gezonde proefpersonen gemeten. Hierin zijn de TFL en het KAM bij trap aflopen en de TFL bij trap oplopen van gezonde proefpersonen vergeleken met artrosepatiënten.

Proefpersonen

Werving van deelnemers gebeurde via verspreiding van een informatiebrief via e-mail (bijlage 1). Hierin werd het doel van het onderzoek en de belasting voor de proefpersoon uitgelegd. Indien proefpersonen geïnteresseerd waren in deelname aan het onderzoek, konden zij contact opnemen met een contactpersoon.

Proefpersonen werden geïnccludeerd wanneer 1) de leeftijd tussen 18-25 jaar was¹³. 2) De proefpersonen studenten of medewerkers van Fontys Paramedische Hogeschool waren. 3) De proefpersonen in staat waren trap te lopen zonder loop hulpmiddel en 4) de Nederlandse taal begrepen en konden lezen.

Proefpersonen werden geëxcludeerd wanneer zij 1) de afgelopen 6 maanden enkel, knie, heup of rugklachten hebben gehad die invloed hebben op het traplopen. De proefpersonen 2) een voorste kruisband reconstructie of menisectomie korter dan 2 jaar geleden hebben gehad.

Wanneer een proefpersoon voldeed aan de inclusiecriteria en niet voldeed aan de exclusiecriteria, werd het informed consent formulier getekend om de proefpersoon te includeren (bijlage 2). Het is noodzakelijk dat dit gebeurde omdat de proefpersoon door middel van het informed consent formulier volledig werd ingelicht over de aard, het doel en de belasting van het onderzoek. Bij het tekenen van het informed consent formulier erkent de proefpersoon de risico's van het onderzoek en gaat akkoord met de aansprakelijkheid. In dit onderzoek werden minimaal 10 gezonde proefpersonen onderzocht welke het informed consent formulier hadden getekend.

2.2 Meetprocedure

Pre-experimenteel

De metingen duurden ongeveer twee uur per proefpersoon. Het opstarten en kalibreren van de hardware, het software systeem en de alignment van de CODA'S (m.b.v. 3 markers op de krachtenplaat) werd gedaan door een daarvoor bevoegd persoon (bijlage 3).

Aan de proefpersonen werd gevraagd twee vragenlijsten in te vullen ter consistentie van het promotieonderzoek. De "Knee injury of Osteoarthritis Outcome Score" (KOOS) aan het begin van het onderzoek en de "Physical Activity Scale for the Elderly" (PASE) aan het einde (bijlage 4+5). Beide vragenlijsten zijn aangetoonde valide meetinstrumenten voor het meten van actuele knieklachten, kwaliteit van leven en het dagelijks bewegen bij mensen met knie artrose¹⁴⁻¹⁵. De KOOS vragenlijst is verdeeld in 5 verschillende domeinen gericht op kniegewricht klachten en wordt gedaan aan de hand van een 5-punts likertschaal¹⁶. De gemiddelden zijn berekend door af te trekken van 100. De score

100 geeft aan dat de persoon op het ingevulde onderwerp geen klachten ervaart. Hoe lager de score bij het ingevulde domein, hoe meer klachten de persoon ervaart. De PASE vragenlijst is gericht op ouderen van ± 70 jaar. Er worden vragen gesteld in 13 verschillende domeinen. Ieder domein heeft een eigen weegfactor in het geheel. De score van 142,9 ($\pm 98,5$) valt onder de term 'normaal' actief¹⁷. De vragenlijsten zijn een extra manier om te controleren of de gezonde proefpersonen daadwerkelijk geen last hadden van actuele knieklachten tijdens het dagelijks bewegen.

Na het invullen van de KOOS vragenlijst werd de proefpersoon geïnstrueerd om korte strakke kleding aan te doen voor het onderzoek om het schuiven van de opgeplakte markers te voorkomen.

Om een beeld te krijgen van de onderzoeksgroep zijn demografische gegevens van alle proefpersonen verzameld. Het wegen en meten van de proefpersonen is telkens in korte strakke kleding uitgevoerd en door dezelfde persoon. Het gewicht is bepaald door middel van een TANITA weegschaal. Voor het bepalen van de lengte werd de proefpersoon gevraagd met de voeten aaneengesloten en de hakken en het achterhoofd tegen de muur te staan, waarna een rolmaat tegen de bovenkant van het hoofd werd gezet. Vervolgens werd het geslacht en leeftijd genoteerd.

De 3D-markers werden geplaatst volgens het markerprotocol (bijlage 6). Het plaatsen van de markers werd telkens door dezelfde persoon uitgevoerd. Er werd een statische meting uitgevoerd ter bevestiging van de 100% markerzichtbaarheid en voor het maken van een 3D-model. De proefpersoon werd gevraagd rechtop te staan met beide voeten op de krachtenplaat en de armen gekruist op de borst zonder markers af te dekken. De opname tijd van deze statische meting was 6 seconden.

Experiment

Het traplopen werd nagebootst door een opstapje van ongeveer 20 centimeter hoog links voor de krachtenplaat neer te zetten¹⁸. Er werden 6 trials achter elkaar opgenomen waarbij de proefpersoon werd gevraagd het linkerbeen op het opstapje te zetten en het rechterbeen over het opstapje op de krachtenplaat neer te zetten, waarna het linkerbeen bij sloot. Op het einde werd wederom een statische meting afgenomen om te kunnen corrigeren op drift in de data.

2.3 Data analyse

In het onderzoek werden de TFL en het KAM berekend bij de standfase van het rechterbeen op de krachtenplaat bij trap aflopen en de TFL bij trap oplopen werd berekend bij de standfase van het linkerbeen op het opstapje. De gewrichtcentra van de LWK niveau 1-5 werd door een Actief 3D-marker system hardware (Charnwood Dynamica Ltd., Codamotion CX1) bepaald voor de TFL. Op basis van de LWK gewrichtcentra werden de graden flexie in het saggitale vlak tijdens trap aflopen en trap oplopen berekend. De markers bepalen de veranderingen in lichaamspositie in een driedimensionale omgeving.

De infrarood markers bepaalde ook het gewrichtscentrum van de knie. Het KAM bij trap aflopen in Newton Meter (NM) werd bepaald in het analyse programma Visual3D (Codamotion). Het KAM is gecorrigeerd op lengte en gewicht en uitgedrukt in Nm/Kg.m. Door de lengte en het gewicht weg te delen tegen het KAM, wordt er gecorrigeerd voor verschil in gewicht en worden de data gestandaardiseerd.

Voor de opname en analyse van de data uit de ingebouwde vloer krachtenplaat (AMTI OR 6-7) en de 3D camera's werd de software Codamotion Analysis gebruikt. De sample frequentie was voor zowel de krachtenplaat als de 3D camera's ingesteld op 200 Hz.

Tevens is de snelheid van trap aflopen voor beide onderzoeksgroepen bepaald uit de positedata in verticale richting en uitgedrukt in meter per seconde (m/s).

2.4 Statistische analyse

Het verwerken van de resultaten werd gedaan in 'Statistical Package for the Social Sciences' (SPSS) versie 21 (SPSS inc., Chigago, IL).

Beschrijvende statistiek

De variabelen lengte (centimeters), gewicht (kilogram) en leeftijd (jaren) van de proefpersonen werden geanalyseerd middels beschrijvende statistiek en uitgedrukt in het gemiddelde en standaarddeviatie ($\pm$ SD). De variabele geslacht werd uitgedrukt in een percentage man van de onderzoeksgroep. Deze gegevens werden tevens van de artrosepatiënten gecontroleerd en bepaald. De eindscores per domein van de KOOS en PASE vragenlijsten werden berekend voor zowel de gezonde proefpersonen als de artrosepatiënten. De verschillen tussen de twee onderzoeksgroepen werden bekeken en gecontroleerd op uitschieters onder de proefpersonen.

Verklarende statistiek

Om de hoofdvraag en subvragen van dit onderzoek te kunnen beantwoorden werd gecontroleerd of de variabelen TFL en het KAM normaal verdeeld waren bij de artrosepatiënten en de gezonde proefpersonen. Dit gebeurde door middel van visuele inspectie van het boxplot en door uitvoering van de Shapiro-Wilk test (SWT) in SPSS. Wanneer beide variabelen normaal verdeeld waren werd gekozen voor de parametrische ongepaarde t-toets. Bij een niet normale verdeling van de data werd de non-parametrische variant, de Mann-whitney U test gedaan. In de nulhypothese werd geen verschil verwacht in de TFL en het KAM tijdens trap aflopen tussen artrosepatiënten en gezonde proefpersonen. Er werd tweezijdig getest. Wanneer $P < \text{dan Alpha } (0,05)$ dan wordt aangenomen dat er een significant verschil is tussen gezonde proefpersonen en artrosepatiënten in TFL en het KAM tijdens trap aflopen en in TFL tijdens trap oplopen tussen de twee onderzoeksgroepen en werd de nulhypothese verworpen.

2.5 Ethische paragraaf

De deelname aan dit onderzoek was geheel vrijwillig. De proefpersoon was vrij deelname te beëindigen op elk moment van het onderzoek zonder opgave van redenen.

In dit onderzoek werden de data en de waarnemingen versleuteld bewaard zoals bij de wet bepaald is. Alleen de onderzoekers hadden toegang tot de waarnemingen en alleen zij konden deze relateren aan het individu. De student draagt al zijn/haar huidige en toekomstige intellectuele eigendomsrechten over aan Fontys Paramedische Hogeschool, voor de volledige duur van die rechten. De overdracht is onbeperkt en omvat alle aan de overgedragen rechten en aanspraken verbonden bevoegdheden en geldt voor alle landen ter wereld. Het afstudeerdocument wordt in het bestand van Fontys Hogeschool gedurende zes jaar bewaard.

Het promotieonderzoek is door de medisch-ethische commissie van het UMC Utrecht als niet-WMO-plichtig aangeduid. Daarnaast werden in dit experiment uitsluitend gezonde proefpersonen onderzocht.

3. Resultaten

3.1 Demografische gegevens

De totale onderzoekspopulatie bestond uit 43 personen met een leeftijd tussen 19 en 74 jaar (gemiddeld $47,58 \pm 18,73$). De onderzoekspopulatie is verdeeld in 14 gezonde proefpersonen tussen 19 en 25 jaar (gemiddeld $21,64 \pm 1,99$ jaar) en 29 knie artrosepatiënten (gemiddeld $60,10 \pm 6,14$ jaar). De gezonde proefpersonen scoorden op alle domeinen van de KOOS beter (gemiddeld $443 \pm 9,30$) dan de artrosepatiënten (gemiddeld $232 \pm 46,30$). De PASE vragenlijst heeft ongeveer dezelfde waarde tussen de gezonde proefpersonen (gemiddeld $156 \pm 74,00$) en de artrosepatiënten (gemiddeld $152 \pm 65,00$). Verdere informatie over de demografische gegevens is te zien in tabel 1.

Tabel 1

Demografische gegevens gezonde proefpersonen en artrose patiënten.

	Gemiddelde totale populatie	Gemiddelde Gezonde proefpersonen	Gemiddelde artrosepatiënten
Lengte (m) ($\pm$ SD)	1,74 ($\pm 0,10$)	1,79 ($\pm 0,10$)	1,71 ($\pm 0,10$)
Gewicht (kg) ($\pm$ SD)	76,10 ($\pm 12,10$)	72,40 ($\pm 9,50$)	77,87 ($\pm 12,75$)
Leeftijd in jaren ($\pm$ SD)	47, 58($\pm 18,73$)	21,64 ($\pm 1,99$)	60,10 ($\pm 6,14$)
Percentage man	39,5%	50%	31%
KOOS ($\pm$ SD)	300,70 ($\pm 34,25$)	443 ($\pm 9,30$)	232 ($\pm 46,30$)
PASE ($\pm$ SD)	153,30 ($\pm 67,93$)	156 ($\pm 74,00$)	152 ($\pm 65,00$)

Legenda: m= meter; kg= kilogram; SD= standaarddeviatie; KOOS= Knee Osteo arthritis Outcome Score; PASE= Physical Activity Scale for the Elderly.

3.2 Onderzoeksvariabelen

Trunk forward lean trap aflopen

De gezonde proefpersonen hadden een gemiddelde TFL van $2,76 (\pm 4,93)$ graden bij trap aflopen. De artrosepatiënten hadden een gemiddelde TFL van $4,98 (\pm 5,66)$ graden. Beide groepen maken een flexie beweging met de LWK bij trap aflopen. De range (spreiding tussen het minimum en maximum) bij de gezonde proefpersonen is $17,60$ graden. De artrosepatiënten hebben een range van $19,70$ graden.

Na het uitvoeren van de SWT en visuele inspectie van het boxplot, was de TFL bij trap aflopen van de gezonde proefpersonen (SWT=0,98) en de artrosepatiënten (SWT=0,30) normaal verdeeld. Hierna kon er tweezijdig parametrisch getoetst worden in de vorm van een ongepaarde t-toets. Na het uitvoeren van de ongepaarde t-toets is er geen significant verschil in TFL bij trap aflopen gevonden tussen de gezonde proefpersonen en de artrosepatiënten ($p=0,20$) (tabel 2).

Knie adductie moment

De gezonde proefpersonen hadden een gemiddeld KAM bij trap aflopen van $-0,29 (\pm 0,06)$ Nm/Kg·m. De artrosepatiënten hadden een gemiddeld KAM bij trap aflopen van $-0,16 (\pm 0,22)$ Nm/Kg·m. De range bij de gezonde proefpersonen was $0,20$ Nm/Kg·m. De artrosepatiënten hadden een range van $0,83$ Nm/Kg·m.

Het KAM was zowel bij de gezonde proefpersonen (SWT=0,831) als bij de artrosepatiënten (SWT=0,564) normaal verdeeld. Hierna kon er tweezijdig parametrisch getoetst worden in de vorm van een ongepaarde t-toets. Na uitvoeren van de ongepaarde t-toets is er een significant verschil in KAM bij trap aflopen gevonden tussen de gezonde proefpersonen en de artrosepatiënten ($p=0,01$) (tabel 2).

Trunk forward lean trap oplopen

De gezonde proefpersonen hadden een gemiddelde TFL van 19.20 ($\pm 7,67$) graden bij trap oplopen. De artrosepatiënten hadden een gemiddelde TFL van 24,19 ($\pm 5,83$) graden. Beide groepen maken een flexie beweging met de LWK bij trap oplopen. De range bij de gezonde proefpersonen is 28.30 graden. Bij de artrosepatiënten is de range 22.30 graden. De TFL bij trap oplopen van de gezonde proefpersonen (SWT=0,573) en bij de artrose patiënten (SWT=0,324) was normaal verdeeld. Hierna kon eveneens tweezijdig parametrisch getoetst worden in de vorm van een ongepaarde t-toets. Na uitvoering van de ongepaarde t-toets is er een significant verschil in TFL bij trap oplopen gevonden tussen gezonde proefpersonen en artrosepatiënten ($p=0,043$) (tabel 2).

Tabel 2

Resultaten onderzoeksvariabelen.

Conditie	Onderzoeks-variabelen	Meet variabelen	Gezonde proefpersonen	Artrose patiënten	P-waarde
Trap aflopen	TFL	Gemiddelde($\pm$ SD) min;max	2,76 ($\pm 4,93$) -5,80;11,80	4,98 ($\pm 5,66$) -5,00;14,70	0,20
	KAM	Gemiddelde($\pm$ SD) min;max	-0,29 ($\pm 0,06$) -0,39;-0,19	-0,16 ($\pm 0,22$) -0,56;0,26	0,01*
	Snelheid	Gemiddelde($\pm$ SD) min;max	0,71 ($\pm 0,15$) 0,50;1,00	0,49 ($\pm 0,11$) 0,30;0,70	0,00*
Trap oplopen	TFL	Gemiddelde($\pm$ SD) min;max	19.20 ($\pm 7,67$) 2,90;31,20	24,19 ($\pm 5,83$) 13,60;35,90	0,04*

Legenda: TFL= Trunk Forward Lean in graden; KAM= Knie Adductie Moment in Nm/Kg.m; Snelheid= in meter per seconde; Min= minimum aantal; Max= maximum aantal; SD= standaarddeviatie; P-waarde= significantiewaarde; *= significant verschil.

4. Discussie

In dit experimentele onderzoek is gekeken naar het verschil in TFL tussen artrosepatiënten en gezonde proefpersonen tijdens het trap aflopen. Daarnaast is gekeken of het KAM tussen deze twee groepen verschilt tijdens het trap aflopen en of de TFL eventueel invloed heeft op het KAM bij trap aflopen. Ook is, ter bevestiging van de bekende literatuur, gekeken naar het verschil in TFL bij trap oplopen tussen artrosepatiënten en gezonde proefpersonen.

De uitvoering van het trap aflopen bij gezonde proefpersonen is telkens op dezelfde manier geïnstrueerd en uitgevoerd. Uit de resultaten blijkt dat TFL door zowel de artrosepatiënten als de gezonde proefpersonen toegepast wordt bij trap aflopen. De artrosepatiënten hebben gemiddeld ± 2 graden TFL meer dan de gezonde proefpersonen bij trap aflopen. Ondanks dat is het niet significant verschillend. Er zit wel een significant verschil in het KAM bij trap aflopen tussen de artrosepatiënten en de gezonde proefpersonen, waarbij de gezonde proefpersonen een groter KAM van 0,13 Nm/Kg·m hebben. De TFL bij trap oplopen tussen de artrose patiënten en de gezonde proefpersonen verschilt ook significant, met ± 5 graden TFL meer bij de artrosepatiënten dan de gezonde proefpersonen.

4.1 Vergelijking met de literatuur

Trunk forward lean trap aflopen

Hoewel de artrosepatiënten gemiddeld ± 2 graden meer TFL tijdens trap aflopen hebben dan de gezonde proefpersonen, waarbij beide groepen gemiddeld een flexie beweging van de LWK maken, is het verschil niet statistisch significant. De range van TFL bij zowel de artrosepatiënten (28,30 graden) als de gezonde proefpersonen (22,30 graden) was erg groot kijkend naar het gemiddeld aantal graden verschil tussen de twee groepen. Door de grote range is de TFL bij trap aflopen tussen de artrosepatiënten en de gezonde proefpersonen niet statistisch significant verschillend. De grootte van de range bij artrosepatiënten is mogelijk te wijten aan de invloed van pijn¹⁹. Het ervaren van pijn vergroot de verandering in het leveren van kracht¹⁹. Mogelijk dat de artrosepatiënten vanwege pijn een grotere verandering in het leveren van kracht hadden, waardoor de range van TFL tijdens trap aflopen groot is. De grootte van de range bij de gezonde proefpersonen kan niet door literatuur worden verklaard. De klinische relevantie van de TFL bij trap aflopen is nog onbekend. Het is in de literatuur nog onbekend wat een gemiddeld verschil van ± 2 graden TFL bij trap aflopen voor effect heeft op de belasting van de knie, het KAM en de progressie van knie artrose.

Knie adductie moment

Het verschil in het gecorrigeerde KAM bij trap aflopen tussen de gezonde proefpersonen en de artrosepatiënten is 0,13 Nm/Kg·m. Dit verschil is statistisch significant. De gezonde proefpersonen belasten het mediale gedeelte van de knie meer bij trap aflopen en hebben dan ook een groter KAM dan de artrosepatiënten.

Omdat nog onbekend is wat een verschil in TFL graden bij trap aflopen voor invloed heeft op het KAM, kan niet gezegd worden dat TFL het KAM bij de artrosepatiënten kleiner maakt. Een mogelijke andere verklaring voor het kleinere KAM van de artrosepatiënten bij trap aflopen is de neerwaartse snelheid. Uit de positiedata kon de snelheid van trap aflopen worden bepaald. De artrosepatiënten hadden een aanzienlijk lagere gemiddelde snelheid dan de gezonde proefpersonen bij trap aflopen. Dit wordt bevestigd door de studie van Liikavainio et al²⁰, waarin wordt aangegeven dat de snelheid aanzienlijk lager ligt bij artrosepatiënten dan bij gezonde proefpersonen tijdens trap aflopen. Het verlagen van de snelheid vermindert de musculaire en articulaire belasting op de knie bij trap aflopen, wat bij artrosepatiënten voor vermindering in klachten zorgt^{6,20}. Aannemelijk is dat de artrosepatiënten de snelheid tijdens trap aflopen verlagen en daarmee ook de grond reactie kracht. Afname van de grond reactie kracht betekent een kleiner KAM²⁰⁻²¹. Het verlagen van de snelheid bij trap aflopen, met het verkleinen van het KAM als doel, zou als compensatiestrategie gebruikt kunnen worden binnen de fysiotherapie, aangezien 1% toename van het KAM kan zorgen voor een artrose progressie van 6,5

keer²². Het verlagen van de snelheid gebruiken als compensatiestrategie bij trap aflopen in een vroegtijdig stadium van knie artrose, zou ervoor kunnen zorgen dat de progressie van artrose afneemt^{5,7}. Het verlagen van de snelheid zou naast het trap aflopen ook andere ADL voor artrose patiënten veiliger en minder pijnlijk kunnen maken door de gereduceerde belasting op het kniegewricht.

Trunk forward lean trap oplopen

De artrosepatiënten hebben gemiddeld ± 5 graden TFL meer bij trap oplopen dan de gezonde proefpersonen. Dit verschil is statistisch significant. Zowel de artrosepatiënten als de gezonde proefpersonen maken een flexie beweging met de LWK tijdens trap oplopen. Deze bevindingen worden bevestigd in eerder onderzoek van Asay et al⁶. Daarin werd de verklaring gegeven dat het vergroten van TFL met 6,5 graden bij trap oplopen, de belasting op de M. quadriceps femoris en de belasting op het kniegewricht met 35,2% vermindert⁶. Door een flexie toename van de LWK in het sagittale vlak wordt het lichaamszwaartepunt verplaatst naar anterior. Dit zorgt voor een vermindering van zowel musculaire als articulaire belasting op de knie. De artrosepatiënten hebben, door de ± 5 graden meer TFL dan de gezonde proefpersonen, dus een aanzienlijk lagere musculaire en articulaire belasting op het kniegewricht bij trap oplopen. Het vergroten van TFL bij trap oplopen zouden artrosepatiënten als compensatiestrategie aangeleerd kunnen krijgen binnen de fysiotherapie, omdat zij als gevolg van knie artrose onder andere verzwakte musculatuur rondom het kniegewricht krijgen en ADL daarom moeilijk uitvoerbaar zijn¹. Het vergroten van TFL als aangeleerde compensatiestrategie binnen de fysiotherapie, zou artrosepatiënten kunnen helpen om trap oplopen veiliger en met minder moeite uit te voeren.

4.2 Sterke punten en tekortkomingen

Het is een sterk punt, kijkend naar de jaarlijks stijgende kosten voor artrose, dat dit onderzoek kijkt naar compensatiestrategieën als hulpmiddel binnen de fysiotherapie om artrose progressie te verminderen³.

Een sterk punt van dit onderzoek is dat TFL en de invloed hiervan op het KAM, wordt vergeleken tussen artrosepatiënten en daadwerkelijk gezonde proefpersonen. Het onderwerp TFL en de invloed hiervan op het KAM bij trap aflopen is nog niet eerder onderzocht bij trap aflopen. Wel is de TFL bij trap oplopen onderzocht maar ook hierbij is het KAM niet meegenomen^{6,12}. Daarnaast is het uniek dat er daadwerkelijk gezonde proefpersonen worden gemeten. In vergelijkbare onderzoeken worden artrosepatiënten met gezonde proefpersonen van dezelfde leeftijd vergeleken^{5-7,12}. In dit onderzoek verschilt de gemiddelde leeftijd tussen de artrosepatiënten en de gezonde proefpersonen meer dan 38 jaar. Er participeren gezonde proefpersonen tussen 18-25 jaar waardoor geen leeftijdsgerelateerde artrose aanwezig is¹³. Omdat er geen leeftijdsgerelateerde artrose in de gezonde populatie zit, kan het verschil met de artrosepatiënten duidelijker worden. Dit is zinvol kijkend naar het verschil in TFL toepassing tussen de gezonde proefpersonen en de artrosepatiënten.

Een sterk punt van dit onderzoek is dat de lengte en het gewicht worden genormaliseerd voor het KAM. In dit onderzoek is het KAM bij trap aflopen gemeten met een krachtenplaat. Het lichaamsgewicht heeft invloed op de uitkomsten van de krachtenplaat en daarmee op de uitkomst van het KAM bij trap aflopen⁵. De gemiddelde lengte (1,79m) en het gewicht (72,4kg) van de gezonde proefpersonen verschillen met de gemiddelde lengte (1,71m) en het gewicht (77,2kg) van de artrosepatiënten, waardoor de data kan verschillen van de krachtenplaat. Daarom wordt er gecorrigeerd voor verschil in gewicht en wordt de data gestandaardiseerd. Hierdoor heeft het gewicht en de lengte van de proefpersonen geen invloed op de uitkomstmaat van het KAM.

Het is een tekortkoming dat er geen ingebouwde krachtenplaat in een trap met meerdere treden beschikbaar is. Omdat dit niet beschikbaar is kan het werkelijke trap aflopen niet nagebootst worden. Elke proefpersoon heeft 6 trials uitgevoerd waarin telkens één trede van 20 cm hoog op en af is

gelopen waarna er geland werd op de krachtenplaat in de vloer. Bij herhaald trap aflopen zouden de resultaten kunnen verschillen door de eventuele vergroting van neerwaartse snelheid en musculaire en articulaire kniebelasting. Hierdoor zijn de gevonden TFL resultaten van de artrosepatiënten en de gezonde proefpersonen bij trap aflopen moeilijker te verwerken tot een realistisch toepasbare compensatiestrategie binnen de fysiotherapie.

Een tekortkoming van dit onderzoek is dat naast de niet ingebouwde krachtenplaat voor het trap aflopen, in het opstapje ook geen krachtenplaat is ingebouwd, waardoor bij het trap oplopen geen KAM bepaald kon worden. Hierdoor kan niet onderzocht worden of TFL bij trap oplopen het KAM kan verkleinen en daarmee de progressie van artrose tegen kan gaan.

4.3 Aanbevelingen vervolgonderzoek

Er zal onderzoek gedaan moeten worden naar de invloed van TFL op de musculaire en articulaire belasting van de knie bij trap aflopen. Het is nog onbekend wat een gemiddeld verschil van ± 2 graden in dit onderzoek tussen de artrosepatiënten en de gezonde proefpersonen bij trap aflopen daadwerkelijk inhoud voor de musculaire en articulaire belasting van de knie en daarmee ook het KAM.

Nadat bekend is wat TFL bij trap aflopen voor invloed heeft op de musculaire en articulaire belasting van de knie zal er onderzoek gedaan moeten worden naar het aanleren van TFL bij artrosepatiënten tijdens trap aflopen. Wanneer een bepaald aantal graden aangeleerde TFL bij trap aflopen een verkleind KAM te weeg brengt, kan onderzocht worden of TFL bij trap aflopen een compensatiestrategie is welke toegepast kan worden in een vroegtijdig stadium van knie artrose binnen de fysiotherapie. Hierdoor kan knie artroplastiek uitgesteld worden en zou de toepassing van TFL bij trap aflopen naast progressie vermindering van knie artrose ook kosten besparend kunnen zijn.

TFL bij trap oplopen zou in vervolgonderzoeken gemeten moeten worden met een krachtenplaat in een trap met meerdere treden. Er zijn geen krachtenplaat gegevens bekend van trap oplopen en daarom kan het KAM niet bepaald worden. Omdat de resultaten weergeven dat de artrosepatiënten meer TFL hebben tijdens trap oplopen dan de gezonde proefpersonen, is het zinvol om te kijken of dit ook een effect heeft op het KAM. Wanneer het vergroten van TFL bij trap oplopen een verkleining van het KAM teweeg brengt, zou het toepassen van TFL een compensatiestrategie kunnen zijn bij trap oplopen om de progressie van knie artrose te verminderen.

Het verlagen van de snelheid zou een compensatiestrategie kunnen zijn om toe te passen bij ADL. In dit onderzoek geeft het verlagen van de snelheid van de artrosepatiënten bij trap aflopen een kleiner KAM dan de gezonde proefpersonen. In vervolgonderzoeken zouden meerdere ADL onderzocht moeten worden om te bekijken of het verlagen van de snelheid bij meerdere bewegingen een kleiner KAM teweeg brengt. Bij een kleiner KAM zou het verlagen van de snelheid in de toekomst een compensatiestrategie kunnen zijn binnen de fysiotherapie om artrose progressie te verminderen.

5. Conclusie

Uit dit onderzoek kan geconcludeerd worden dat er geen verschil in TFL is tussen gezonde proefpersonen en artrosepatiënten bij het trap aflopen. Wel is het KAM kleiner bij artrosepatiënten. Het is nog onbekend of het verschil in KAM komt door TFL bij trap aflopen.

TFL bij trap oplopen verschilt wel, met significant meer TFL voor de artrosepatiënten. Om deze bevindingen om te kunnen zetten in een compensatiestrategie binnen de fysiotherapie, zal er vervolgonderzoek plaats moeten vinden naar de daadwerkelijke invloed van verschil in TFL graden bij trap aflopen op het KAM. Omdat vervolgonderzoek noodzakelijk is, kan TFL bij trap aflopen vooralsnog niet geïmplementeerd worden als compensatiestrategie binnen de fysiotherapie.

6. Referenties

- 1 Peter WFH, Jansen MJ, Bloo H, Dekker-Bakker LMMCJ, Dilling RG, Hilberdink WKHA. KNGF-richtlijn Artrose heup-knie. 2011. Available from: <http://www.fysionet-evidencebased.nl/index.php/richtlijnen/richtlijnen/artrose-heup-knie-2011>. Geraadpleegd 2013 September 2.
- 2 Wang M, Shen J, Jin H, Im HJ, Sandy J, Chen D. Recent progress in understanding molecular mechanisms of cartilage degeneration during osteoarthritis. *Annals Of The New York Academy Of Sciences* 2011 Dec;1240:61-9.
- 3 Slobbe LCJ, Smit JM, Groen J, Poos MJJC, Kommer GJ. Kosten van Ziekten in Nederland 2007 : Trends in de Nederlandse zorguitgaven 1999-2010. Rijksinstituut voor volksgezondheid en milieu 2011.
- 4 Reeves ND, Bowling FL. Conservative biomechanical strategies for knee osteoarthritis. *Nature reviews. Rheumatology* 2011 Feb;7(2):113-2.
- 5 Simic M, Hinman RS, Wrigley TV, Bennell KL, Hunt MA. Gait Modification Strategies for Altering Medial Knee Joint Load: A Systematic Review. *Arthritis care & research* 2011 Mar;62(3):405-26.
- 6 Asay JL, Mündermann A, Andriacchi TP. Adaptive patterns of movement during stair climbing in patients with knee osteoarthritis. *Journal of Orthopaedic Research* 2009 Mar;27:325-329.
- 7 Hunt MA, Wrigley TV, Hinman RS, Bennell KL. Individuals With Severe Knee Osteoarthritis (OA) Exhibit Altered Proximal Walking Mechanics Compared With Individuals With Less Severe OA and Those Without Knee Pain. *Arthritis care & research* 2010 Oct;62(10):1426-32.
- 8 Sahlström A, Montgomery F. Risk analysis of occupational factors influencing the development of arthrosis of the knee. *European Journal of Epidemiology* 1997 Sep;13:675-679.
- 9 Bruggink JW. Gezondheid en zorg in cijfers 2011. CBS 2011. Available from: <http://www.cbs.nl/NR/rdonlyres/935FE963-90F9-4439-8E1A-54A92D20CE78/0/2011c156pub.pdf>. 97:79-81. Geraadpleegd 2013 september 4.
- 10 Felson D, Lawrence R, Hochberg M, McAlindon T, Dieppe P, Minor M, et al. Osteoarthritis: New Insights Part 2: Treatment Approaches. *Ann Intern Med* 2000 Nov;133(9):726-37
- 11 Figueroa D, Calvo R, Villalón I, Tuca MJ, Vaisman A, Valdés M. Clinical factors and findings in knee arthroscopy of patients with knee arthrosis candidates for conversion to total replacement. *Rev Esp Cir Ortop Traumatol* 2013 Jul;57(4):263-267.
- 12 Reid SM, Lynn SK, Reilly P, Musselmann, Costigan PA. Knee Biomechanics of Alternate Stair Ambulation Patterns. *Medicine and science in sports and exercise* 2007 Nov;29(11):2005-11.
- 13 Friele R, van der Gevel J. Artrose in de eerste lijn. NIVEL 2013. Available from: <http://nivel.nl/dossier/artrose-in-de-eerste-lijn>. Geraadpleegd 2013 september 12.
- 14 Engelhart L, Nelson L, Lewis S. Validation of the Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score subscales for patients with articular cartilage lesions of the knee. *The American journal of sports medicine* 2012 Oct;40:2264-72.
- 15 Washburn RA, McAuley E, Katula J, Mihalko SL, Boileau RA. The physical activity scale for the elderly (PASE): evidence for validity. *J Clin Epidemiol* 1999 Jul;52(7):643-51.

- 16 Roos E, Roos H, Lohmander LS, Ekdahl C, Beynnon B. Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score KOOS: development of a self-administered outcome measure. *Journal of orthopaedic and sports physical therapy* 1998 Aug;28(2):88-96.
- 17 Schuit AJ, Schouten EG, Westerterp KR, Saris WHM. Validity of the Physical Activity Scale for the Elderly(PASE): According to Energy Expenditure Assessed by the Doubly Labeled Water Method. Department of epidemiology and public health, university of Wageningen and department of human biology, university of Limburg, the Netherlands 1997 May;50(5):541-46.
- 18 Anderson AE, Ellis BJ, Maas SA, Peters CL, Weiss JA. Validation of finite element predictions of cartilage contact pressure in the human hip joint. *Journal of Biomechanical Engineering* 2008 Oct;130(5):051008.
- 19 Salomoni SE, Ejaz A, Laursen AC, Graven-Nielsen T. Variability of three-dimensional forces increase during experimental knee pain. *Eur J Appl Physiol* 2013 Mar;3:567–75.
- 20 Liikavainio T, Isolehto J, Helminen HJ, Perttunen J, Lepola V, Kiviranta I, et al. Loading and gait symmetry during level and stair walking in asymptomatic subjects with knee osteoarthritis: importance of quadriceps femoris in reducing impact force during heel strike? *Knee* 2007 Jun;14:231–8.
- 21 Liikavainio T, Bragge T, Hakkarainen M, Karjalainen PA, Arokoski JP. Gait and muscle activation changes in men with knee osteoarthritis. *The Knee* 2010 Jan;17:69–76.
- 22 Miyazaki T, Wada M, Kawahara H, Sato M, Baba H, Shimada S. Dynamic load at baseline can predict radiographic disease progression in medial compartment knee osteoarthritis. *Ann Rheum Dis* 2002 Jul;61(7):617–22.

7. Bijlagen

Bijlage I Informatie formulier

Eindhoven, 10-10-2013

Betreft: Informatie over het onderzoek met de titel 'Bewegen met Artrose'

Geachte heer/mevrouw,

U heeft ons laten weten interesse te hebben in eventuele deelname aan het onderzoek getiteld 'Bewegen met Artrose'. Voordat u een beslissing neemt wat betreft deelname is het belangrijk om meer te weten over het onderzoek. Lees deze informatiebrief daarom eerst rustig door. Heeft u na het lezen van de informatie nog vragen? Dan kunt u terecht bij de onderzoeker. Aan het eind van deze brief vindt u zijn contactgegevens.

Waarom is dit onderzoek belangrijk?

Knieartrose is de meest voorkomende vorm van artrose in Nederland. Hoewel artrose niet te genezen is, bestaan er wel fysiotherapiebehandelingen gericht op het verminderen van de hinder van artrose. Bewegen staat centraal in deze behandelingen van patiënten met knieartrose. Het is echter belangrijk dat tijdens het bewegen de belasting op de knie zo laag mogelijk wordt gehouden. Op dit moment is de enige manier om de kniebelasting te bepalen een driedimensionale bewegingsregistratie gecombineerd met data verkregen middels een krachtenplatform. Deze apparatuur is ingewikkeld, duur en niet overal beschikbaar. Het ontbreekt de fysiotherapeut dus aan een methode om de kniebelasting te bepalen bij de individuele patiënt.

Tijdens dit onderzoek zal een mobiel meetinstrument worden geëvalueerd met als doel om te bepalen of het gebruik hiervan, in vergelijking met de huidige apparatuur, eenvoudiger, goedkoper en gebruiksvriendelijker is om de kniebelasting in de fysiotherapiepraktijk te benaderen. Het huidige onderzoek wordt uitgevoerd op de Fontys Paramedische Hogeschool te Eindhoven.

Voor wie is dit onderzoek bedoeld?

Het onderzoek richt zich op mensen die gediagnosticeerd zijn door de huisarts met artrose in de knie. Deelnemers van het oorspronkelijke onderzoek hebben een leeftijd van 50 jaar of ouder en zijn in staat om (korte afstanden) te lopen zonder gebruik te maken van een loophulpmiddel. Aan dit onderzoek zullen in totaal 20 mensen met knieartrose deelnemen. De deelnemers mogen geen ernstige bijkomende aandoeningen hebben die de uitvoering van de opdrachten kunnen beïnvloeden. U dient in dit onderzoek als controle persoon. U mag de afgelopen zes maanden geen enkel, knie of heup problematiek hebben ervaren en niet aan uw knie zijn geopereerd.

Wat gebeurt er tijdens het onderzoek?

In dit onderzoek zal u worden gevraagd om 3 verschillende dagelijkse activiteiten (of delen daarvan) uit te voeren. Deze activiteiten zijn:

- Wandelen met een snelheid die u zelf comfortabel vindt over een lengte van ongeveer 10 meter;
- Van een bankje opstaan tot stand, waarbij u de armen gekruist op de borst houdt;
- Vanaf een kleine verhoging (20 cm) naar beneden stappen (traplopen (1 trede));

Iedere activiteit zal u 6 keer achter elkaar moeten uitvoeren zonder dat u daarbij gebruik maakt van een loophulpmiddel. Er zal voldoende rust worden voorzien tussen de verschillende proeven.

Tijdens het uitvoeren van deze drie activiteiten zal de belasting op de knie gemeten worden met behulp van drie meetsystemen die tegelijkertijd worden toegepast. Deze meetinstrumenten zijn:
1) **3D bewegingsregistratie met krachtenplatform**. Met dit systeem wordt een 3-dimensionaal bewegend model van u gemaakt tijdens het uitvoeren van de bovengenoemde activiteiten. Hiertoe zullen op uw romp, bekken en aangedane been een aantal kleine infraroodlampjes, zogenaamde markers, worden opgeplakt.

2) Een mobiel meetinstrument: de accelerometer. Een versnellingsopnemer

Tijdens de metingen zal u gevraagd worden om nauwsluitende sportkleding te dragen en de testen uit te voeren op blote voeten.

Naast de hierboven beschreven metingen zal u ook gevraagd worden om twee korte vragenlijsten in te vullen om een inschatting te kunnen maken van uw huidige mobiliteitsniveau en mate van beperking door de artrose.

Waar en wanneer?

Het onderzoek vindt plaats in het bewegingslab van de Fontys Paramedische Hogeschool, Ds. Th. Fliednerstraat 2 te Eindhoven. De metingen zullen plaatsvinden in oktober en november 2013. De totale duur van het onderzoek zal voor u maximaal 2 uur zijn. Dit is inclusief ontvangst, uitleg, en het uitvoeren van de metingen. Aan deelname aan het onderzoek zijn geen kosten verbonden, uitgezonderd eventuele reiskosten. Deze kosten zullen echter niet worden vergoed.

Uw rechten en onze plichten

Uw medewerking aan het onderzoek is geheel vrijwillig. U heeft te allen tijde het recht om zonder opgaaf van reden deelneming aan het onderzoek te weigeren. Dit zal geen gevolgen hebben voor uw (eventuele) behandeling. U heeft bovendien het recht om meer informatie over het onderzoek te vragen. U heeft inzage in alle door ons geregistreerde gegevens en resultaten van uzelf. Alle gegevens en resultaten van het onderzoek worden anoniem en vertrouwelijk behandeld. Dat wil zeggen dat alle meetgegevens direct bij de meting gecodeerd worden. De codeersleutel en de niet-gecodeerde gegevens (bijvoorbeeld uw naam) worden meteen gescheiden opgeslagen. Vier jaar na afloop van het onderzoek zullen de codeersleutel en alle identificeerbare gegevens vernietigd worden, zodat niemand meer kan nagaan welke gegevens bij welke personen horen. De algemene resultaten van het onderzoek, dat wil zeggen de anonieme gemiddelde groepsresultaten, zullen beschreven worden in wetenschappelijke tijdschriften en congrespresentaties.

Veiligheid

Dit onderzoek heeft geen invloed op uw gezondheid. De risico's tijdens het onderzoek zijn niet groter dan bij gewone dagelijkse activiteiten. De Medisch Ethische Toetsingscommissie Maxima Medisch Centrum Veldhoven heeft het onderzoek goetst en heeft een positief oordeel afgegeven.

Klachten of vragen?

Mocht u klachten of vragen over de inhoud of het verloop van het onderzoek hebben die u liever niet aan de projectmedewerkers wilt voorleggen, dan kunt u contact opnemen met drs. Tim Gerbrands, promovendus KU Leuven van de Fontys Paramedische Hogeschool (tel. 0031 (0)885089263).

En nu?

Indien u geïnteresseerd bent in deelname aan dit onderzoek dan vragen wij u om contact met ons op te nemen via telefoonnummer:

06 48433133 of via e-mailadres k.schroder@student.fontys.nl.

06 54380524 of via e-mailadres thomas.marijnissen@student.fontys.nl

06 34963269 of via e-mailadres r.barby@student.fontys.nl

06 22880330 of via e-mailadres bob.vandenenden@student.fontys.nl

06 52533905 of via e-mailadres marloes.cox@student.fontys.nl

U zult vervolgens, in onderling overleg, ingepland worden voor deelname op een voor u geschikt moment.

Met vriendelijke groet,
Thomas Marijnissen

Bijlage II Informed Consent



Fysiotherapie

Titel: Bewegen met Knieartrose

Onderzoekers: Kai Schröder
Thomas Marijnissen
Roderick Barbij
Bob van den Enden
Marloes Cox

Doel

U bent uitgenodigd om deel te nemen in een onderzoek. Het doel van dit onderzoek is het verschil te onderzoeken tussen artrose patiënten en gezonde proefpersonen in hun beweegpatroon. tijdens wandelen, traplopen en het opstaan van een kruk, en om de schokabsorptie tijdens wandelen met en zonder houdingsaanpassing te meten. Op deze manier wordt getracht de behandeling van artrose beter te kunnen onderbouwen/het effect van de therapie te kunnen vergroten.

Procedures

Als u besluit deel te nemen aan dit onderzoek, zullen er meerdere markers en accelerometers op u bevestigd worden. Het is noodzakelijk om de locatie van bepaalde botstructuren te bepalen door deze uitwendig aan uw lichaam te voelen, teneinde positie data te kunnen verzamelen van uw lichaam in de ruimte. Hiervoor zult u korte strakke kleding aan krijgen. U zal voor het onderzoek gaan wandelen, traplopen (ca. 20cm hoog afstappen), opstaan van een kruk, en houdingsaanpassingen tijdens het wandelen. Per opdracht zal er een zestal bruikbare metingen van u gevraagd worden. De metingen worden in een vooraf bepaalde volgorde aan u aangeboden. Tussen de metingen in zal steeds voldoende rust zijn ingebouwd. Gedurende de metingen wordt u verzocht om de instructies van de onderzoeker nauwkeurig op te volgen teneinde vergelijkbare data te verkrijgen. Tevens zal gevraagd worden om twee vragenlijsten in te vullen om zicht te krijgen op knieklachten in het dagelijks leven. Alle metingen zullen in het MARTlab van Fontys Paramedische Hogeschool Eindhoven uitgevoerd worden.

Risico's

Als gevolg van de metingen zal u geen gezondheidsschade oplopen. Tevens zijn de risico's tijdens het onderzoek niet groter dan bij gewone activiteiten in het dagelijks leven.

Voordelen

Deelname aan dit onderzoek zal geen duidelijk persoonlijke voordelen hebben voor uzelf. Aan het eind van het onderzoek hopen we meer inzicht te hebben in de normwaarden voor variabiliteit van (trap)lopen en opstaan van een kruk bij gezonde mensen vs. Knie artrosepatiënten.

Vrijwillige deelname en terug trekken

De deelname aan dit onderzoek is geheel vrijwillig. U bent vrij om te stoppen en uit te stappen op elk moment van het onderzoek zonder het geven van een rede.

Vertrouwelijke gegevens

In dit onderzoek zullen we uw data en de waarnemingen versleuteld bewaren zoals bij de wet bepaald is. Alleen bovenstaande onderzoekers zullen toegang hebben tot de waarnemingen en alleen zij kunnen deze relateren aan het individu.

Contact

Neem contact op met:

- Kai Schröder, k.schroder@student.fontys.nl of op mobiel: 0648433133,
- Thomas Marijnissen, thomas.marijnissen@student.fontys.nl of op mobiel: 0654380524
- Roderick Barbij, r.barby@student.fontys.nl of op mobiel: 0654380524
- Bob van den Enden, bob.vandenenden@student.fontys.nl of op mobiel: 0622880330
- Marloes Cox, marloes.cox@student.fontys.nl of op mobiel: 0652533905

U bent voor dit onderzoek uitgenodigd omdat u aan de inclusie criteria van het onderzoek voldoet. Dit onderzoek is ter verbetering van artrosebehandeling. De deelname is geheel vrijwillig. U bent geheel vrij om te stoppen wanneer u wilt. Deelname aan dit onderzoek zal geen duidelijk persoonlijke voordelen hebben voor uzelf. Het onderzoek zal ongeveer twee uur duren. Hierin zult u een aantal markers op uw lichaam aangebracht krijgen. Hiervoor krijgt u korte strakke kleding aan. U zult een aantal activiteiten gaan uitvoeren en een aantal houdingsaanpassingen tijdens het lopen aangemeten krijgen. De data die wordt verkregen zal versleuteld bewaard blijven zoals bij de wet bepaald is. Alleen bovenstaande onderzoekers zullen toegang hebben tot de waarnemingen en alleen zij kunnen deze relateren aan het individu.

Als u meer vragen heeft over dit onderzoek en als u bereidt bent vrijwillig deel te nemen aan dit onderzoek, teken dan onderstaande verklaring.

Ik, ondergetekende

verklaar kennis genomen te hebben van de informatie over de inhoud, uitvoering en strekking van het onderzoek met de titel: *'Bewegen met Artrose'* Ik begrijp de opzet en het doel van het onderzoek en ik weet wat van mij verwacht wordt.

Plaats:

Datum:

Handtekening deelnemer:

Naam projectuitvoerder:

Handtekening projectuitvoerder:

N.B. Dit formulier is in tweevoud verstrekt. Eén exemplaar is voor de projectuitvoerder, het andere exemplaar is voor u bestemd.

Handtekening projectuitvoerder:

Bijlage III Voorbereidingen zonder proefpersoon

1.	Opladen: Drive Boxen
2.	Forceplate aanzetten (opwarmen)
3.	Dubbelzijdig tape plakken: 3D
4.	Drive Boxen voorzien van juiste LEDs
5.	Klaarzetten: - Kleding - Opstapje - Tape - Caliper/meetlint - Toestemmingsverklaring en Data Sheet afgedrukt klaarleggen
6.	3D-systeem voorbereiden: - Halogeenlicht aan, gordijnen dicht, markerkast dicht - Kalibratie: Align CODA's (m.b.v. 3 markers op krachtenplaat) - Hardware kalibratie forceplate - Software kalibratie forceplate: Zero Offset forceplate - Load Setup File

Bijlage IV KOOS vragenlijst

Knee injury of osteoarthritis outcome score (KOOS)

KOOS Vragenformulier voor knie patiënten

Datum:

Geboortedatum:

Naam:

Instructies:

Deze vragenlijst vraagt naar uw mening over uw knie. Deze informatie helpt ons na te gaan hoe u zich voelt over uw knie en hoe goed u in staat bent om uw normale dagelijkse activiteiten uit te voeren. Beantwoord elke vraag door één hokje aan te kruisen. Wanneer u twijfelt over de beantwoording van een vraag, kruis dan de best mogelijke optie aan.

Symptomen

Denkt u bij het beantwoorden van deze vragen aan symptomen en problemen van uw knie gedurende de afgelopen week.

S1. Was uw knie gezwollen?

nooit	zelden	soms	vaak	voortdurend
☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5

S2. Heeft u een knarsend gevoel in uw knie, of klikkende of andere geluiden uit uw knie gehoord?

nooit	zelden	soms	vaak	voortdurend
☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5

S3. Gebeurde het dat uw knie even vast bleef steken of helemaal op slot zat?

nooit	zelden	soms	vaak	voortdurend
☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5

S4. Kon u uw knie helemaal strekken?

nooit	zelden	soms	vaak	voortdurend
☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5

S5. Kon u uw knie helemaal buigen?

nooit	zelden	soms	vaak	voortdurend
☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5

Stijfheid

Onderstaande vragen betreffen de gewrichtsstijfheid die u hebt ervaren in de knie gedurende de afgelopen week. Met stijfheid bedoelen we het gevoel dat uw gewricht minder soepel beweegt.

S6. Hoe ernstig was de gewrichtsstijfheid van de knie 's morgens direct na het wakker worden?

geen	gering	matig	veel	erg veel
☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5

S7. Hoe ernstig was de gewrichtsstijfheid van de knie later op de dag, na zitten liggen of rusten

geen	gering	matig	veel	erg veel
☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5

P1. Hoe vaak heeft u pijn aan uw knie?

nooit	elke maand	elke week	elke dag	altijd
☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5

Welke mate van kniepijn heeft u de afgelopen week ervaren tijdens de volgende activiteiten?

P2. Draaien op een belaste knie

geen	gering	matig	veel	erg veel
☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5

P3. De knie helemaal strekken

geen	gering	matig	veel	erg veel
☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5

P4. De knie helemaal buigen

geen	gering	matig	veel	erg veel
☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5

P5. Lopen op een vlakke ondergrond

geen	gering	matig	veel	erg veel
☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5

P6. Trap oplopen of aflopen

geen	gering	matig	veel	erg veel
☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5

P7. 's-Nachts in bed

geen	gering	matig	veel	erg veel
☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5

P8. Zitten of liggen

geen	gering	matig	veel	erg veel
☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5

P9. Rechtop staan

geen	gering	matig	veel	erg veel
☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5

Functioneren in het dagelijks leven

Onderstaande vragen betreffen uw dagelijks functioneren. Wilt u voor elk van de onderstaande activiteiten aangeven hoeveel moeite u de afgelopen week heeft ervaren tijdens deze activiteiten vanwege uw knie.

A1. Trap aflopen

geen	gering	matig	veel	erg veel
☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5

A2. Trap oplopen

geen	gering	matig	veel	erg veel
☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5

A3. Opstaan vanuit een stoel

geen	gering	matig	veel	erg veel
☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5

A4. Staan

geen	gering	matig	veel	erg veel
☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5

A5. Bukken naar de grond/iets oppakken van de grond

geen	gering	matig	veel	erg veel
☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5

A6. Lopen op een vlakke ondergrond

geen	gering	matig	veel	erg veel
☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5

A7. Instappen / uitstappen uit een auto

geen	gering	matig	veel	erg veel
------	--------	-------	------	----------

☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5
A8. Winkelen				
geen	gering	matig	veel	erg veel
☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5
A9. Sokken / kousen aantrekken				
geen	gering	matig	veel	erg veel
☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5
A10. Opstaan vanuit bed				
geen	gering	matig	veel	erg veel
☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5
A11. Sokken / kousen uittrekken				
geen	gering	matig	veel	erg veel
☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5
A12. In bed liggen				
geen	gering	matig	veel	erg veel
☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5
A13. In / uit bad gaan				
geen	gering	matig	veel	erg veel
☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5
A14. Zitten				
geen	gering	matig	veel	erg veel
☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5
A15. Gaan zitten / opstaan van het toilet				
geen	gering	matig	veel	erg veel
☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5
A16. Zware huishoudelijke activiteiten (zware dozen tillen, de vloer schrobben etc)				
geen	gering	matig	veel	erg veel
☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5
A17. Lichte huishoudelijke werkzaamheden (koken, stoffen etc)				
geen	gering	matig	veel	erg veel
☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5

Functioneren in vrije tijd en sport

De volgende vragen gaan over uw lichamelijke functioneren tijdens recreatieve / sportieve activiteiten. Geef aan hoeveel moeite u heeft ervaren op grond van uw knieklachten in de afgelopen week bij de volgende activiteiten

Sp1. Op uw hurken zitten				
geen	gering	matig	veel	erg veel
☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5
Sp2. Hardlopen				
geen	gering	matig	veel	erg veel
☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5
SP3. Springen				
geen	gering	matig	veel	erg veel
☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5

Sp4. Draaien op een belaste knie

geen	gering	matig	veel	erg veel
☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5

Sp5. Knielen

geen	gering	matig	veel	erg veel
☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5

Kwaliteit van leven

Q1. Hoe vaak wordt u aan uw knie herinnerd?

nooit	elke maand	elke week	elke dag	altijd
☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5

Q2. Heeft u uw manier van leven veranderd om uw knie te ontzien?

totaal niet	iets	matig	grotendeels	totaal
☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5

Q3. In welke mate kunt u op uw knie vertrouwen?

totaal niet	iets	matig	grotendeels	totaal
☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5

Q4. Hoe groot zijn uw problemen met de knie in het algemeen?

geen	gering	matig	groot	zeer groot
☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5

Bijlage V PASE vragenlijst

Physical Activity Scale for the Elderly (PASE)

Wij willen onderzoeken hoeveel en wat voor soort lichaamsbeweging mensen met knieartrose in hun dagelijkse leven verrichten. Deze vragenlijst is bedoeld om na te gaan in welke mate u de afgelopen 7 dagen lichamelijk actief bent geweest. De vragenlijst is onderverdeeld in vragen over activiteiten in de vrije tijd, in het huishouden en op het werk.

Kruis bij elke meerkeuze vraag het antwoord aan dat het beste bij u past. Er zijn geen goede of foute antwoorden. Het is de bedoeling dat u een uitgevoerde activiteit maar bij één van de vragen invult. Kies dus de categorie en de vraag waar die activiteit het meeste thuis hoort en tel de activiteit alleen bij die vraag mee.

Uw antwoorden zijn erg belangrijk voor ons. Er worden algemene voorbeelden gegeven bij de verschillende activiteiten, deze zijn mogelijk niet allemaal op u van toepassing. Probeer op alle vragen een zo eerlijk mogelijk antwoord te geven, zelfs als u vindt dat u niet erg actief (geweest) bent. Vergeet niet uw naam en de datum op de eerste pagina in te vullen. Op de eerste pagina vult u ook het tijdstip in waarop u begonnen bent met het invullen van de vragenlijst (starttijd), en op de laatste pagina het tijdstip waarop u de vragenlijst volledig hebt afgerond (eindtijd).

Hartelijk dank voor uw medewerking

Naam :

Datum :

Hier kunt u uw starttijd aangeven: :

VRIJE TIJD

De volgende vragen hebben betrekking op de dagelijkse lichamelijke activiteiten in uw vrije tijd.

1. Stilstaan en zitten

1a. Hoe vaak heeft u zich in de afgelopen 7 dagen zittend bezig gehouden, zoals bijvoorbeeld om te lezen, TV te kijken of te handwerken.

- ☐ Nooit ☐ ga naar vraag 2
- ☐ Zelden (1-2 dagen)
- ☐ Soms (3-4 dagen)
- ☐ Vaak (5-7 dagen)

1b. Wat waren dit voor activiteiten?

.....
.....

1c. Hoeveel uur per dag besteedde u gemiddeld aan deze zittende activiteiten?

- ☐ Minder dan 1 uur
- ☐ 1 - 2 uur
- ☐ 2 - 4 uur
- ☐ Meer dan 4 uur

2. Wandelen en fietsen

2a. Hoe vaak heeft u in de afgelopen 7 dagen buiten gewandeld of gefietst? Bijvoorbeeld om boodschappen te doen, op bezoek bij iemand te gaan, de hond uit te laten, of gewoon voor uw plezier.

- ☐ Nooit ☐ ga naar vraag 3
- ☐ Zelden (1-2 dagen)
- ☐ Soms (3-4 dagen)
- ☐ Vaak (5-7 dagen)

2b. Hoeveel uur per dag heeft u gemiddeld gewandeld of gefietst?

- ☐ Minder dan 1 uur
- ☐ 1 - 2 uur
- ☐ 2 - 4 uur
- ☐ Meer dan 4 uur

3. Licht inspannende activiteit

3a. Hoe vaak heeft u in de afgelopen 7 dagen deelgenomen aan licht inspannende sporten of recreatieve activiteiten, zoals bijvoorbeeld bowlen, sjoelen, vissen, biljarten, koersbal of andere vergelijkbare activiteiten?

- ☐ Nooit ☐ ga naar vraag 4
- ☐ Zelden (1-2 dagen)
- ☐ Soms (3-4 dagen)
- ☐ Vaak (5-7 dagen)

3b. Wat waren dit voor activiteiten?

.....
.....

3c. Hoeveel uur per dag besteedde u gemiddeld aan deze licht inspannende sport of recreatieve activiteit?

- ☐ Minder dan 1 uur
- ☐ 1 - 2 uur
- ☐ 2 - 4 uur
- ☐ Meer dan 4 uur

4. Matig inspannende activiteit

4a. Hoe vaak heeft u in de afgelopen 7 dagen deelgenomen aan matig inspannende sporten en recreatieve activiteiten, zoals bijvoorbeeld dubbeltennis, stevig wandelen, tafeltennis of andere vergelijkbare activiteiten?

- ☐ Nooit ☐ ga naar vraag 5
- ☐ Zelden (1-2 dagen)
- ☐ Soms (3-4 dagen)
- ☐ Vaak (5-7 dagen)

4b. Wat waren dit voor activiteiten?

.....
.....

4c. Hoeveel uur per dag besteedde u gemiddeld aan deze matig inspannende activiteiten?

- ☐ Minder dan 1 uur
- ☐ 1 - 2 uur
- ☐ 2 - 4 uur
- ☐ Meer dan 4 uur

5. Zwaar inspannende activiteit

5a. Hoe vaak heeft u in de afgelopen 7 dagen deelgenomen aan zwaar inspannende sporten en recreatieve activiteiten, zoals bijvoorbeeld hardlopen (joggen), zwemmen, racefietsen, tennis (enkel), gymnastiek (bewegen op muziek), skieën (langlaufen en alpineskieën) of andere vergelijkbare activiteiten?

- ☐ Nooit ☐ ga naar vraag 6
- ☐ Zelden (1-2 dagen)
- ☐ Soms (3-4 dagen)
- ☐ Vaak (5-7 dagen)

5b. Wat waren dit voor activiteiten?

.....
.....

5c. Hoeveel uur per dag besteedde u gemiddeld aan deze zwaar inspannende activiteiten?

- ☐ Minder dan 1 uur
- ☐ 1 - 2 uur
- ☐ 2 - 4 uur
- ☐ Meer dan 4 uur

6. Spierkracht training

6a. Hoe vaak heeft u in de afgelopen 7 dagen oefeningen gedaan die speciaal bedoeld zijn om uw spierkracht te verbeteren, zoals bijvoorbeeld oefenen met gewichten, opdruk oefeningen of andere vergelijkbare activiteiten?

- ☐ Nooit ☐ ga naar vraag 7
- ☐ Zelden (1-2 dagen)
- ☐ Soms (3-4 dagen)
- ☐ Vaak (5-7 dagen)

6b. Wat waren dit voor activiteiten?

.....
.....

6c. Hoeveel uur per dag besteedde u gemiddeld aan activiteiten die bedoeld zijn om uw spierkracht te verbeteren?

- ☐ Minder dan 1 uur
- ☐ 1 - 2 uur
- ☐ 2 - 4 uur
- ☐ Meer dan 4 uur

Huishoudelijke Activiteiten

De volgende vragen hebben betrekking op uw dagelijkse huishoudelijke activiteiten.

7. Licht huishoudelijk werk

7a. Hoe vaak heeft u in de afgelopen 7 dagen licht huishoudelijk werk gedaan, zoals bijvoorbeeld afstoffen, afwassen of andere vergelijkbare activiteiten?

- ☐ Nooit ☐ ga naar vraag 8
- ☐ Zelden (1-2 dagen)
- ☐ Soms (3-4 dagen)
- ☐ Vaak (5-7 dagen)

7b. Hoeveel uur per dag besteedde u gemiddeld aan dit licht huishoudelijk werk?

- ☐ Minder dan 1 uur
- ☐ 1 - 2 uur
- ☐ 2 - 4 uur
- ☐ Meer dan 4 uur

8. Zwaar huishoudelijk werk

8a. Hoe vaak heeft u in de afgelopen 7 dagen zwaar huishoudelijk werk gedaan, zoals stofzuigen, vloer schrobben, ramen wassen, meubels verplaatsen of andere vergelijkbare activiteiten?

- ☐ Nooit ☐ ga naar vraag 9
- ☐ Zelden (1-2 dagen)
- ☐ Soms (3-4 dagen)
- ☐ Vaak (5-7 dagen)

8b. Hoeveel uur per dag besteedde u gemiddeld aan dit zwaar huishoudelijk werk?

- ☐ Minder dan 1 uur
- ☐ 1 - 2 uur
- ☐ 2 - 4 uur
- ☐ Meer dan 4 uur

9. Reparaties aan woning

9a. Hoe vaak heeft u in de afgelopen 7 dagen reparaties aan uw woning gedaan zoals bijvoorbeeld verven, behangen, timmeren of andere vergelijkbare activiteiten?

- ☐ Nooit ☐ ga naar vraag 10
- ☐ Zelden (1-2 dagen)
- ☐ Soms (3-4 dagen)
- ☐ Vaak (5-7 dagen)

9b. Hoeveel uur per dag besteedde u gemiddeld aan deze reparaties aan uw woning?

- ☐ Minder dan 1 uur
- ☐ 1 - 2 uur
- ☐ 2 - 4 uur
- ☐ Meer dan 4 uur

10. Licht werk in de tuin

10a. Hoe vaak heeft u in de afgelopen 7 dagen licht werk in de tuin verricht zoals bijvoorbeeld het onderhouden van een bloementuin bij huis of andere vergelijkbare activiteiten?

- ☐ Nooit ☐ ga naar vraag 11
- ☐ Zelden (1-2 dagen)
- ☐ Soms (3-4 dagen)
- ☐ Vaak (5-7 dagen)

10b. Hoeveel uur per dag besteedde u gemiddeld aan dit lichte werk in de tuin?

- ☐ Minder dan 1 uur
- ☐ 1 - 2 uur
- ☐ 2 - 4 uur
- ☐ Meer dan 4 uur

11. Zwaar werk in de tuin

11a. Hoe vaak heeft u in de afgelopen 7 dagen zwaar werk in de tuin verricht zoals bijvoorbeeld gras maaien, bladeren verwijderen, planten/bomen snoeien, tuinieren of andere vergelijkbare activiteiten?

- ☐ Nooit ☐ ga naar vraag 12
☐ Zelden (1-2 dagen)
☐ Soms (3-4 dagen)
☐ Vaak (5-7 dagen)

11b. Hoeveel uur per dag besteedde u gemiddeld aan dit zware werk in de tuin?

- ☐ Minder dan 1 uur
☐ 1 - 2 uur
☐ 2 - 4 uur
☐ Meer dan 4 uur

12. Verzorging

12a. Hoe vaak heeft u in de afgelopen 7 dagen iemand anders verzorgd zoals bijvoorbeeld een kind, een afhankelijke echtgenoot of een andere volwassene?

- ☐ Nooit ☐ ga naar vraag 13
☐ Zelden (1-2 dagen)
☐ Soms (3-4 dagen)
☐ Vaak (5-7 dagen)

12b. Hoeveel uur per dag besteedde u gemiddeld aan deze verzorging?

- ☐ Minder dan 1 uur
☐ 1 - 2 uur
☐ 2 - 4 uur
☐ Meer dan 4 uur

Werkgerelateerde Activiteiten

De volgende vragen hebben betrekking op uw dagelijkse werkgerelateerde activiteiten.

13. Werk

13a. Hoe vaak heeft u gedurende de afgelopen 7 dagen betaald werk of werk als vrijwilliger gedaan dat licht inspannend of zwaarder was? Met licht inspannend of zwaarder werk wordt niet bedoeld werk waarbij u voornamelijk zit en kleine armbewegingen maakt, zoals licht bureauwerk, werk achter de computer, besturen van een bus, licht lopende band werk of andere vergelijkbare activiteiten.

- ☐ Nooit
☐ Zelden (1-2 dagen)
☐ Soms (3-4 dagen)
☐ Vaak (5-7 dagen)

13b. Hoeveel uur per dag besteedde u gemiddeld aan dit werk? (Let op: andere urenverdeling)

- ☐ Minder dan 1 uur
☐ 1 - 4 uur
☐ 5 - 8 uur
☐ Meer dan 8 uur

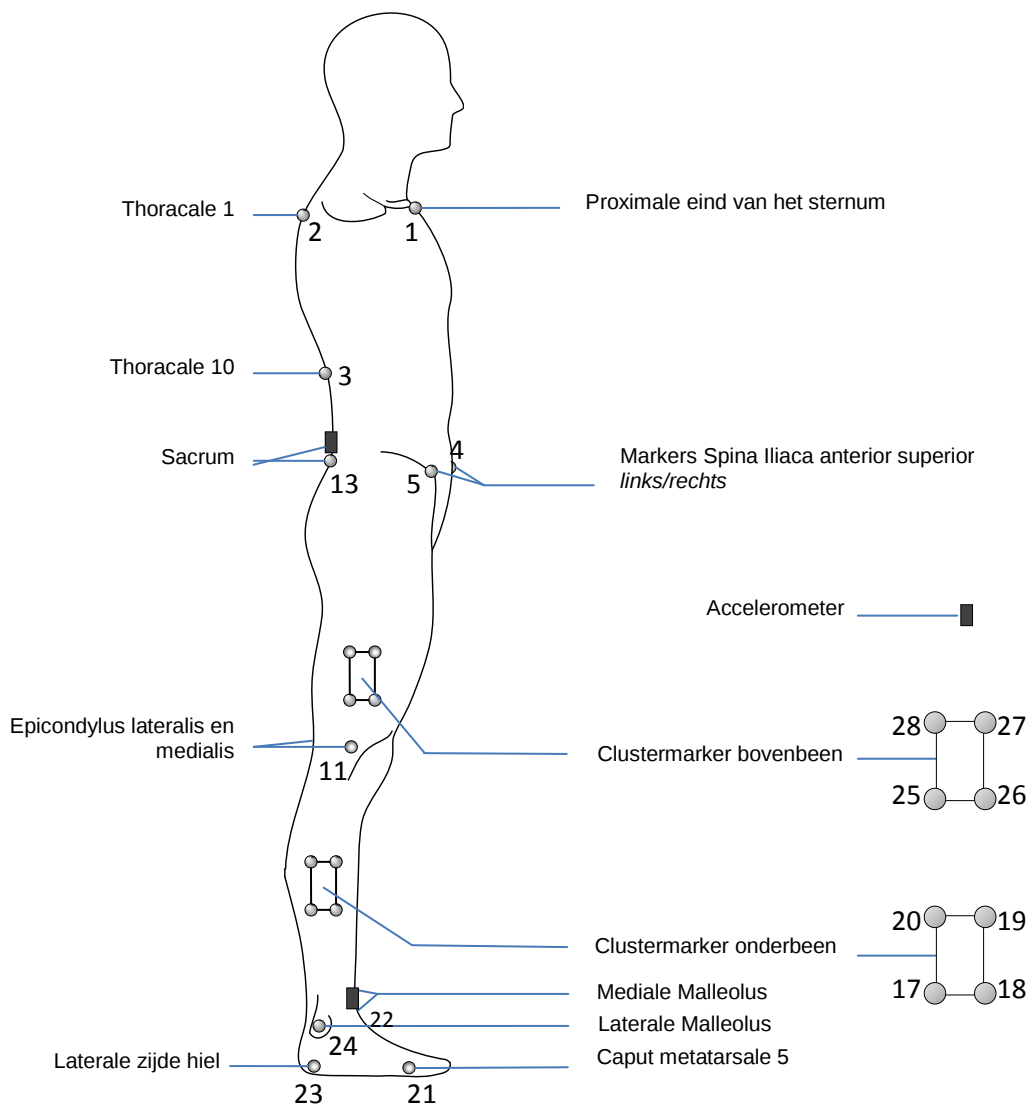
Heeft u verder nog opmerkingen betreffende deze vragenlijst?

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Hier kunt u uw eindtijd aangeven: :

Dit is het einde van de vragenlijst. Nogmaals dank voor uw medewerking.

MARKERPROTOCOL



DB-naam	DB.nr		Markerplaatsing
Rechter voet	2	Hak	Laterale zijde van de hiel, op gelijke afstand van de vloer als 22:
	0	Voet.cap.met.V	Op caput metatarsale 5 (het meest laterale deel van de meta-tarsus)
	3	Enkel.mal.lat	Midden op malleolus lateralis
	1	Enkel.mal.med	Midden op malleolus medialis
Cluster 1	Lens naar beneden	Clst.Tb.1	Dorso-distaal op het onderbeen
		Clst.Tb.2	Ventro-distaal op het onderbeen
		Clst.Tb.3	Ventro-proximaal op het onderbeen
		Clst.Tb.4	Dorso-proximaal op het onderbeen
Linker voet	1	Knie.med	Midden op epicondylus medialis
	0	Knie.lat	Midden op epicondylus lateralis
Cluster 2	Lens naar beneden	Clst.Fem.1	Dorso-distaal op het bovenbeen
		Clst.Fem.2	Ventro-distaal op het bovenbeen
		Clst.Fem.3	Ventro-proximaal op het bovenbeen
		Clst.Fem.4	Dorso-proximaal op het bovenbeen
Rechter bekken	1	SIAS.rechts	Midden op de rechter spina iliaca anterior superior
	2	Sacrum	Midden tussen de kuiltjes van spina iliaca posterior superior
	3	SIAS.links	Midden op de linker spina iliaca anterior superior
Linker bekken	0	Th.10	Tussen de duimen met de vingers langs de onderrand van de ribben
	1	Th.1	Eerste wervel onder vertebrae prominens (C7)
	2	Sternum	Op het meest craniale deel van het sternum

Bijlage VII Geheimhoudingsverklaring

Naam: Thomas Marijnissen

Studentnr°: 2141975

Titel: 'Compensatiestrategie bij traplopen'

Inhoud (omschrijving): Dit kwantitatieve onderzoek gaat over het verschil in trunk forward lean toepassing bij trap aflopen tussen gezonde proefpersonen en knie artrosepatiënten. Daarbij wordt gekeken of trunk forward lean invloed heeft op het knie adductie moment. Het onderzoek is uitgevoerd door 14 gezonde proefpersonen en vergeleken met 29 knie artrosepatiënten.

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: Thomas Marijnissen

Begeleider:

Naam: Tjarco Koppenaal

(handtekening) Datum: __/__/__

(handtekening) Datum: __/__/__

Coördinator: voor ontvangst

Naam: _____

(handtekening) Datum: __/__/__

Bijlage VIII Overeenkomst overdracht rechten

OVEREENKOMST

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

Ondergetekenden:

1. de heer/mevrouw Thomas Johannus Marcus Adrianus [*volledige namen als vermeld in paspoort*], woonachtig te 5262 MT Vught [*postcode, woonplaats*] aan de Vaarvonder 40 [*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 Studieactiviteiten 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 Studieactiviteiten 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 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:

Naam: _____

(handtekening)

Datum: __/__/____

Plaats: _____

Stichting Fontys

h.o.d.n. Fontys Hogescholen

begeleider:

Naam: _____

(handtekening)

Datum: __/__/____

Plaats: _____

Bijlage IV Beoordelingsformulier projectplan

Naam: Thomas Marijnissen

Studentnr: 2141975

Begeleider: Tjarco Koppenaal

Interne onafhankelijke beoordelaar: Annelies Simons

Datum: 25-11-2013

Titel: 'Romp compensatie toepassing tijdens trap aflopen bij knie artrose patiënten versus gezonde personen'

Vorm	Feedback
Taalgebruik is professioneel. Weinig tot geen typ-, spel- en taalfouten. Zinsbouw is correct.	Titel is geen mooie zin, Lay out tussen eerste 2 pagina's en de rest is verschillend. Let op sommige plaatsen op vaktaal en juiste zinsbouw (detail opmerkingen in de tekst). Zin volgorde en opbouw van alinea's kan soms beter (aanvullende opmerkingen in de tekst). Ja, maar toch nog her en der meer of minder storende fouten, zoals bijvoorbeeld: op p. 5, 3 ^e regel: 'vergrootte' ; studentnr ontbreekt nog steeds op titelpagina; p. 7: 5 ^e regel: 'onderzoek' moet waarschijnlijk 'onderzocht' zijn; p.7: 1 ^e alinea, laatste zin: loopt niet en daardoor is niet helder wat precies bedoeld wordt; her en der taalfouten, bijv. werkwoorden in verleden tijd terwijl dat bedoeld is in de tegenwoordige tijd
Het plan ziet er zorgvuldig uit. De lay-out is helder, en ondersteunend aan de inhoud.	Prima, maar: lay-out p.1 en p.2 nog steeds anders dan de rest
Literatuurverwijzingen, in lopende tekst en in literatuurlijst, worden gegeven volgens de Schrijfwijzer (Wouters, 2013)	Klopt, met een enkele kleine slordigheid: Wanneer website bezocht; Eventuele enter om website actief te maken
Oordeel	Voldoende

Inleiding	Feedback
De context met daarin de ervaren knelpunten / problemen zijn voldoende helder beschreven (probleembeschrijving).	Ja, structuur en trechtersvorm zijn aanzienlijk verbeterd. In de het 2 ^e deel van de inleiding is nog winst te behalen door de focus te leggen op de fysiotherapie en e.e.a. nog iets duidelijker en sterker te verwoorden. (zie opmerkingen in de tekst). Eventueel figuur 1 dicht bij de plek van verwijzing plaatsen.
Uit de probleembeschrijving, blijkt de maatschappelijke en paramedische relevantie	Ja, kan soms nog wat sterker, maar prima verbetering.
Uit de probleembeschrijving en probleemanalyse (probleemstelling) volgt een logische en relevante onderzoeksvraag (vraagstelling).	Ja, rode draad is duidelijk. In het 2 ^e deel kan nog iets meer nadruk op de onderzoeksvraag gerelateerde informatie komen te liggen om de lijn nog wat duidelijker en sterker te maken richting de vraagstelling. Dit zijn echter details. Vraagstelling volgt logisch.

De geformuleerde onderzoeksvraag is helder geformuleerd, voldoende afgebakend en haalbaar.	Ja, maar er zijn 2 onderzoeksvragen nu.
Oordeel	Voldoende

Methode	Feedback
De relevante elementen van het onderzoeksontwerp worden voldoende beschreven en uitgewerkt. Bij (kwantitatief of kwalitatief) praktijkonderzoek onder andere: • Selectieproces van deelnemers • Meetinstrumenten / meetprotocol • Analysemethode Bij systematisch literatuuronderzoek onder andere: • Zoekstrategie (databanken, zoektermen, selectiecriteria) • Analysemethode	Duidelijke verbetering ten opzichte van eerste versie. Kopjes verduidelijken de inhoud. 2 belangrijke aandachtspunten: nog beter de chronologische volgorde aanhouden en duidelijker de variabelen terug laten komen (houd daarbij aandacht voor hoofd en subvraag onderscheid en de data die vanuit het grote onderzoek komen). Ja, Methode is al heel veel verbeterd, maar zou nog logischer opgebouwd kunnen worden (bijv. in chronologische volgorde van het proces zelf). Wat zijn je primaire en secundaire uitkomstmaten? Dat wordt nog gemist. Welke en hoeveel data van artrose patiënten ga je gebruiken?? En waar komen die dan vandaan? Dat is nog steeds niet helemaal duidelijk. Meetinstrumenten: Er wordt nog steeds niet medegedeeld wat voor weegschaal er wordt gebruikt; Met wat voor apparatuur de data verder worden verzameld staat pas net boven de data-analyse (Codamotion, krachtenplaat etc). Procedure (flowchart) is van wezenlijk belang voor dit onderzoek, dus niet in bijlage plaatsen Beschrijvende statistiek: begin hier met de demografische variabelen te beschrijven.
Het onderzoeksontwerp is geschikt om de onderzoeksvraag te beantwoorden en wordt voldoende overtuigend beargumenteerd.	Ja
Bij praktijkonderzoek is tevens de ethische paragraaf inclusief de informatiebrief en het toestemmingsformulier toegevoegd. Ze voldoen aan de hiervoor geldende eisen	Ja
Oordeel	Voldoende

Projectproduct (indien van toepassing)	Feedback (of niet van toepassing, -NVT-)
Het projectproduct sluit aan bij de problembeschrijving en de onderzoeksvraag (vraagstelling)	NVT
Het projectproduct is bruikbaar voor de gekozen doelgroep	NVT
Het projectproduct sluit aan bij de wens van de opdrachtgever	NVT
Oordeel	NVT

Tijdpad	<i>Feedback</i>
Het tijdpad geeft voor het project als geheel een globale fasering en tijdbesteding en voor de eerstkomende weken een gedetailleerdere invulling, inclus de belangrijke contact- en inlevermomenten.	Ja
Het tijdpad is gezien de vraagstelling en de gekozen methode en de te verwachten uitkomsten realistisch	Ja
Oordeel	Voldoende

Begrote kosten (indien van toepassing)	<i>Feedback (of niet van toepassing, -NVT-)</i>
Er wordt een helder inzicht gegeven in de te verwachten soorten kostenposten en de ureninvestering van derden	Ja
Er wordt een helder inzicht gegeven in de verdeling van deze kosten (projectleider, opleiding, opdrachtgever, deelnemers e.d.)	Ja
Oordeel	Voldoende

Literatuur	<i>Feedback</i>
Gebruikte en nog te gebruiken literatuur is specifiek en in voldoende omvang genoemd	Ja
De literatuur is relevant en recent genoeg.	Ja
Oordeel	Voldoende

N.B. elke afzonderlijke rubriek dient als geheel voldoende te zijn. Doch elk afzonderlijk punt kan aanleiding geven tot een onvoldoende beoordeling van de desbetreffende rubriek

<u>Beoordeling:</u>	Voldoende
<i>Toelichting:</i>	
Prima verbetering van projectplan. Aanvullende opmerkingen in de tekst of hierboven.	

Naam 2^e beoordelaar (begeleider):

Datum + Handtekening

Tjarco Koppenaal

25-11-2013

Naam 1^e beoordelaar

(interne onafhankelijke beoordelaar):

Datum + Handtekening

Annelies Simons

25-11-2013