

HYDROTHERAPIE NA TOTALE HEUP- EN KNIETPROTHESE

“ONDERZOEK NAAR DE MEETMETHODE VOOR HET EFFECT VAN HYDROTHERAPIE
NA PLAATSING VAN EEN TOTALE HEUP- OF KNIETPROTHESE”

12 JUNI 2018

MULLER, TOINE (14069105)

VAN ESSEN, TEUN (1408969)

MENS EN TECHNIEK I BEWEGINGSTECHNOLOGIE

Voorwoord

Voor u ligt de scriptie “Meetmethode effectiviteit van hydrotherapie na plaatsing van een totale heup- of knieprothese”. Het onderzoek voor deze scriptie is uitgevoerd bij een fysiotherapeutische praktijk, Aarsten Praktijk voor Fysiotherapie. Het schrijven van deze scriptie is in het kader van ons afstuderen aan de opleiding Mens en Techniek I Bewegingstechnologie aan De Haagse Hogeschool. Het tijdsbestek van deze scriptie is van maart 2018 tot juni 2018.

Hierbij willen wij graag mijn begeleiders bedanken, met wie het onderzoek is opgesteld. De begeleiding werd als zeer prettig ervaren. Ook bedanken wij alle vrijwilligers die de tijd en moeite hebben genomen met dit onderzoek mee te werken.

Tevens willen wij Jaco Aarsten bedanken voor de begeleiding tijdens dit afstudeertraject. Ook vonden wij de samenwerking met Aarsten Praktijk voor Fysiotherapie zeer prettig door de ondersteuning van verschillende medewerkers.

Wij wensen u veel leesplezier toe.

1. Samenvatting

Er wordt een toenemend aantal plaatsingen van heup- en knieprotheses waargenomen met als hoofdoorzaak artrose. Het gevolg hiervan is een toenemende vraag naar postoperatieve extramurale oefenprogramma's. Zo wordt er momenteel in enkele fysiotherapeutische praktijken hydrotherapie ingezet tijdens het revalidatieproces na het plaatsen van een totale heup- of knieprothese (THP of THK). Hoewel het gebruik van hydrotherapie in gevallen waar pijn en faling van het reguliere oefenprogramma een rol speelt wordt aanbevolen, is er een groot tekort aan onderbouwing van de effectiviteit hiervan. Dit onderzoek heeft het doel om een meetmethode op te stellen, welke het effect van het revalidatieproces bij inzet van hydrotherapie ten opzichte van het revalidatieproces op het droge onderzoekt tijdens de postoperatieve fase van totale heup- en knieprothese patiënten.

Uit literatuuronderzoek naar de operatietechnieken en bijkomende gevolgen blijkt dat er een aantal bewegingsrestricties verbonden zijn in de herstelfase na een THP- of TKP-operatie. Hierdoor kunnen THP-patiënten geen metingen uitvoeren, waarbij de maximale gewrichtsstanden worden opgezocht. Voor TKP-patiënten geldt dat de metingen geen weerstandsoefeningen mogen bevatten.

Veelgebruikte parameters in vergelijkbare THP en TKP onderzoeken zijn: pijn, kwaliteit van leven, fysiek functioneren, ROM, (in)stabiliteit, spierkracht, conditie en tevredenheid. Deze parameters worden, wanneer rekening wordt gehouden met de bewegingsrestricties, het beste weergegeven volgens de volgende testen: ROM, TUG, 1 RM maximaal test, HOOS (voor THP), KOOS (voor TKP) en de 6 MW-test. Deze testen zijn vervolgens verwerkt in een meetprotocol. Hierbij is de ROM meting zowel met een goniometer als in Kinovea uitgevoerd. Deze worden slechts uitgevoerd in het geval van een TKP. De 1 RM sub-maximaal test zal daarentegen alleen worden uitgevoerd in het protocol voor THP patiënten met behulp van de krachtapparatuur binnen APvF.

Het opgestelde meetprotocol zal bij THP-patiënten een drietal keer worden uitgevoerd: In de eerste 2 weken postoperatief, 4-6 weken postoperatief en 6 maanden postoperatief. In het geval van een TKP worden de metingen uitgevoerd in de eerste 2 weken postoperatief, de tweede tot vijfde week postoperatief en de derde tot 6 maanden postoperatief. Het exacte meetmoment wordt bepaald in overleg met de behandelende fysiotherapeut.

De meetmethode getest op de betrouwbaarheid. Hierbij zijn 19 proefpersonen met een THP, TKP of artrose in de heup of knie onderzocht. De test-hertest methode geeft de volgende ICC-waardes: TUG 0.977, ROM (goniometer) flexie 0.976; extensie 0.976, ROM (Kinovea) flexie 0.995; extensie 0.941, 6MW 0.837, 1 RM sub-maximaaltest 0.965.

Uit deze resultaten volgt dat de 6 MW-test praktisch niet inzetbaar is, volgens de opgestelde meetmethode. De 6 MW-test moet volgens bestaande protocollen, met behulp van een parcours van 20 meter, worden uitgevoerd. Daarnaast blijkt de 1RM sub-maximaaltest niet betrouwbaar te zijn, omdat er veel moest worden afgeweken van het opgestelde meetprotocol. Een betrouwbare meetmethode bevat geen 1RM sub-maximaaltest.

Concluderend bevat een valide en betrouwbare meetmethode voor het achterhalen van het effect van hydrotherapie bij THP- en TKP-patiënten twee groepen: een hydrotherapiegroep en een groep op het droge. Beide groepen voeren op verschillende momenten in het revalidatieproces een drietal metingen uit, bestaande uit: de TUG-test, de 6 MW-test met behulp van een parcours, ROM-meting (TKP-patiënten) met behulp van een goniometer en de HOOS- of KOOS vragenlijst.

2. Inhoudsopgave

Voorwoord	2
1. Samenvatting	3
2. Inhoudsopgave	5
2. Inleiding	8
2.1) Probleemstelling	8
2.2) Conclusie	9
2.3) Doelstelling	9
2.4) Leeswijzer	9
3. Analyse	10
3.1) Operatietechnieken	10
3.1.3) Discussie	12
3.1.4) Conclusie	12
3.2) Behandelmethoden THP en TKP	12
3.2.1) Discussie	13
3.2.2) Conclusie	14
3.3) Literatuurstudie	15
3.3.1) Resultaten	15
3.3.2) Discussie	16
3.3.3) Conclusie	17
3.4) Conclusie analyse	18
4. Meetmethode	19
4.1) Inleiding	19
4.2) Proefpersonen	19
4.3) Metingen	20
4.3.1) Benodigdheden	20
4.3.2) Statistiek	20
4.3.3) TUG-test	21
4.3.4) ROM-meting	21
4.3.5) 1 RM submaximale krachtmeting	21
4.3.6) 6 MW-test	21
5. Resultaten	22
5.1.1) TUG-test	22
5.1.2) ROM-meting	22
5.1.3) Video-analyse	22
5.1.4) 1 RM sub-maximaaltest	23
5.1.5) 6MW-test	23
6. Discussie	24
6.1) TUG-test	24
6.2) ROM-meting	24
6.3) 6 MW-test	24
6.4) 1 RM submaximale krachtmeting	25
6.4.1) Conclusie	26

6.5) <i>Risico's</i>	26
7. Definitieve meetmethode	27
7.1) <i>Aanbevelingen</i>	27
8. Eindconclusie	29
9. Literatuurlijst	31
Bijlage 1) Studieniveau's	36
Bijlage 2) Richtlijnen KNGF	37
Bijlage 3) Operatietechnieken THP en TKP	38
Voordelen:	40
Nadelen:	40
Voordelen:	41
Nadelen:	41
4.1.7 <i>Resurfacing</i>	42
Voordelen:	43
Nadelen:	43
Bijlage 4) Zoekstrategie	44
Bijlage 5) Geïnccludeerde studies	46
Bijlage 6) Meetmethode THP	55
Deelname onderzoek fysiotherapie na Totale Heup Prothese	55
Test 1: <i>Timed Up and Go test</i>	55
Test 2: <i>Krachtmeting</i>	55
Test 3: <i>6 minuten wandeltest</i>	55
Test 4: <i>Hip disability and Osteoarthritis Outcome Score</i>	55
<i>Algemene informatie en voorwaarden</i>	56
Bijlage 1:	57
<i>Timed-Up-and-Go test</i>	57
Bijlage 2:	58
<i>Krachtmeting</i>	58
Bijlage 3:	59
<i>6 minuten wandeltest</i>	59
Bijlage 4:	61
<i>Hip disability and Osteoarthritis Outcome Score (HOOS)</i>	61
Bijlage 7) Meetmethode TKP	65
Deelname onderzoek fysiotherapie na Totale Knie Prothese	65
Bijlage 1:	67
<i>Range of Motion</i>	67
Bijlage 2:	68
<i>Timed-Up-and-Go test</i>	68
Bijlage 3:	69
<i>6 Minuten Wandeltest</i>	69
Bijlage 4:	71
<i>Knee injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS)</i>	71
Bijlage 8) Meetprotocol betrouwbaarheid afnemer	75

Bijlage 9) Resultaten SPSS	82
Bijlage 10) Definitieve meetmethode THP	88
Deelname onderzoek fysiotherapie na Totale Heup Prothese	88
<i>Bijlage 1:</i>	90
<i>Timed-Up-and-Go test</i>	90
<i>Bijlage 2:</i>	91
<i>6 minuten wandeltest</i>	91
<i>Bijlage 3:</i>	93
<i>Hip disability and Osteoarthritis Outcome Score (HOOS)</i>	93
Bijlage 11) Definitieve meetmethode TKP	97
Deelname onderzoek fysiotherapie na Totale Knie Prothese	97
<i>Bijlage 1:</i>	99
<i>Range of Motion</i>	99
<i>Bijlage 2:</i>	100
<i>Timed-Up-and-Go test</i>	100
<i>Bijlage 3:</i>	101
<i>6 minuten wandeltest</i>	101
<i>Bijlage 4:</i>	103
<i>Knee injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS)</i>	103
Bijlage 12) Aanbevolen statistiek na het doorlopen van het protocol	108

2. Inleiding

Artrose is de meest voorkomende aandoening van het menselijk bewegingsapparaat (Peter et al., 2017) en kan een totale heup- of knieprothese tot gevolg hebben. In Nederland vinden er jaarlijks 45.000 tot 50.000 (knie: 26.754, heup: 28.026) nieuwe plaatsingen van knie- en heupprothesen plaats met als hoofdoorzaak artrose (LROI, 2014). Hiervan komt 5% binnen 10-15 jaar in aanmerking voor een revisie (Goosen, & Hellemond, 2013). Binnen de Nederlandse zorgsector is het noodzakelijk om hierop in te spelen door de juiste zorg op het juiste moment aan te bieden. Zo ook binnen de fysiotherapie (1^e lijns zorg).

Bovenstaande omvang van het aantal heup- en knieprothesen in Nederland is duidelijk aantoonbaar. Binnen Aartsen Praktijk voor Fysiotherapie B.V. (APvF) is het klantenbestand van personen met een heup- of knieprothese dan ook aanzienlijk. APvF onderscheidt zich door specialisatie in onder andere de behandeling van aandoeningen rond het heup- en kniegewricht. Deze specialisatie komt terug in het toepassen van behandelmethoden in het zwembad van de praktijk. Het bezitten van een zwembad voor een fysiotherapeut in de 1^e lijns zorg is uniek en geeft de praktijk meer behandel mogelijkheden om patiënten mee te ondersteunen.

Het toenemende aantal operaties aan heup- en kniegewrichten, met bijbehorende revalidatie bij een fysiotherapeut, vormen de belangrijkste argumenten om de behandelmethodes binnen APvF beter te onderbouwen, in de vorm van een wetenschappelijk onderzoek.

2.1) Probleemstelling

Door het toenemende aantal operaties voor heup- en knieprothesen, kan er worden geconcludeerd dat er een toenemende vraag naar behandelingen nodig is. Hierbij is het belangrijk de juiste behandeling op het juiste moment aan te bieden. Uit menig onderzoek blijkt dat een postoperatief extramuraal oefenprogramma bijdraagt aan een herstel van kracht, fysiek functioneren en stabiliteit na plaatsing van een totale heupprothese, ook wel THP genoemd (Swierstra et al., 2010). Verder geeft het KNGF aan dat oefentherapie ter verbetering van pijn en fysiek functioneren wordt aanbevolen. Dit is een algemeen advies, voor een concretere invulling van de behandelmethode geeft het KNGF een aantal richtlijnen, zie Bijlage 2. Deze richtlijnen (Peter et al., 2017) zijn echter van lage kwaliteit, wat betekent dat er niet voldoende kwalitatief hoogstaande onderzoeken met dezelfde uitkomsten zijn verricht om deze richtlijnen op te stellen.

De richtlijnen van de inzet van hydrotherapie zijn ook van lage kwaliteit (niveau 4) en bevatten geen concrete behandelmethodes of behandeladviezen. Voor de richtlijnen en de uitleg van de niveau verschillen, zie Bijlage 1. Wel zijn er een aantal voordelen verbonden aan de inzet van hydrotherapie, zoals een vermindering van de pijn tijdens de therapie door de hydrostatische druk. Dit leidt tot een beter mogelijkheid om op een hogere intensiteit te trainen, waarbij bepaalde oefeningen eerder in het revalidatieproces kunnen worden ingezet (Alcalde et al., 2014 ; Foley et al., 2003 ; Harmer et al., 2014). Daarnaast zijn er aanwijzingen dat hydrotherapie een gevoel van veiligheid en zekerheid geeft, waarbij ook de temperatuur van het water een rol speelt in de vermindering van de pijnperceptie (Bartels et al., 2016 ; Liebs et al., 2012 ; Rahman et al., 2009). Deze voordelen hebben ertoe geleid dat het KNGF de inzet hydrotherapie aanbeveelt in individuele gevallen bij veel pijn, het falen van oefentherapie op het droge of het ontbreken van alternatieve behandelopties (KNGF richtlijnen TKP).

De richtlijnen van het KNGF over hydrotherapie komen overeen met de ervaringen en inzet van hydrotherapie binnen APvF. Postoperatieve begeleiding voor patiënten met een totale knie- of heupprothese (TKP of THP) is een veel voorkomende behandelmethode bij Aartsen Fysiotherapie. Ook hier wordt aangegeven dat, in individuele gevallen, hydrotherapie een goed alternatief vormt voor therapie op het droge. Aangezien dit is gebaseerd op (gevoelsmatige) ervaringen van

behandelaren en patiënten is er behoefte aan meer wetenschappelijk bewijs door het uitvoeren van een onderzoek binnen ApvF.

2.2) Conclusie

Concluderend is onderzoek naar effectiviteit van hydrotherapie en zijn de richtlijnen vanuit de literatuur, met name het KNGF, van lage kwaliteit. Hierdoor moet de praktijk uitwijzen of bepaalde behandelmethodes effectief zijn. Er is meer behoefte aan onderzoek naar de effectiviteit van hydrotherapie bij THP- en TKP-patiënten binnen ApvF.

2.3) Doelstelling

Om de patiënt in de toekomst beter te kunnen helpen is er een hoofddoelstelling voor dit onderzoek opgesteld. De hoofddoelstelling van dit afstudeeronderzoek is het opstellen van een meetmethode, welke het effect van het revalidatieproces, bij inzet van hydrotherapie (oefentherapie in water) ten opzichte van het revalidatieproces op het droge (oefentherapie in de oefenzaal), onderzoekt tijdens de postoperatieve fase van totale heup- en knieprothese patiënten. Hiervoor is de juiste literaire onderbouwing uitgeschreven en levert deze scriptie een reproduceerbaar meetprotocol, inclusief statische analyse en aanbevelingen voor het vervolgonderzoek. Daarnaast wordt de opgestelde meetmethode getest op de intrabeoordelaars betrouwbaarheid, waardoor er in de toekomst met een betrouwbare definitieve meetmethode kan worden gemeten.

2.4) Leeswijzer

Het behalen van de doelstelling vindt plaats door, ten eerste, het verrichten van een analyse, waar verduidelijking wordt gegeven over een THP en TKP door in te gaan op de operatietechnieken en de bijkomende bewegingsrestricties. Vervolgens wordt, voor de volledigheid, ingegaan op de behandelmethoden binnen ApvF voor de mensen die een THP- of THKP-operatie hebben ondergaan. Ten tweede richt deze analyse zich verder op de behandelmethoden, door middel van een literaire review studie naar hydrotherapie. Een tweede literaire review gaat in op de meetinstrumenten die, onderbouwd door wetenschappelijke onderzoek, toereikend zijn voor het meten van verandering van de te onderzoeken doelgroep. De laatste fase van de analyse gaat in op de statistische analyse, om uitspraken te kunnen doen over de betrouwbaarheid en evaluatie van de meetmethode. Door het opstellen van eisen vanuit de verschillende paragrafen van de analyse, ontstaat een ontwerp voor de meetmethode. Er wordt gebruik gemaakt van literaire review studies, zodat er met zekerheid kan worden gezegd dat de meetmethode voldoende is onderbouwd.

In de fase na de analyse, de evaluatiefase, is de meetmethode bij meerdere proefpersonen (n=19) afgenomen en worden de resultaten hiervan geanalyseerd volgens de hiervoor benoemde statische analyse. Deze scriptie sluit af met een uitgebreide discussie, waarna het definitieve meetprotocol is opgesteld. Het opleveren van dit definitieve meetprotocol, inclusief een eindconclusie, vormt de afsluiting van deze scriptie.

3. Analyse

In deze paragraaf worden de onderwerpen THP en TKP allereerst nader uitgelegd door dieper in te gaan op verschillende benaderingen bij het plaatsen van THP of TKP en welke bewegingsrestricties deze benaderingen tot gevolg hebben. De resultaten hiervan zullen inzicht verschaffen in de mate van risico's voor het uitvoeren van de testen. Vervolgens worden de oefentherapieën binnen ApvF, van zowel hydrotherapie als therapie op het droge, overzichtelijk weergegeven met als doel het bepalen van de juiste meetmomenten voor het vervolgonderzoek. Afsluitend is een literatuurstudie (reviewstudie), gericht op meetinstrumenten, uitgewerkt. De conclusies van deze literatuurstudie vormen de meetinstrumenten van de meetmethode. De conclusies van alle drie de paragrafen vormen de eisen voor de meetmethode.

3.1) Operatietechnieken

Om een juiste meetmethode op te stellen is het noodzakelijk onderzoek te doen naar de protheses en de plaatsing hiervan. Zo kan er rekening worden gehouden met eventuele complicaties en bewegingsbeperkingen in de postoperatieve weken.

Er is er besloten onderzoek te doen naar de verschillende benaderingen voor het plaatsen van de protheses en niet de gehele operatie. Hierdoor wordt er duidelijk welke functie gerelateerde structuren worden aangedaan tijdens de operatie. Een uitgebreidere uitwerking, welke verder in detail ingaat op de operatietechnieken en de voor en nadelen van benaderingen is te vinden in Bijlage 3.

Een heupprothese kan volgens 3 benaderingen worden geplaatst: de voorste benadering (direct anterieure benadering), de laterale benadering (anterolaterale benadering) of de achterste benadering (posterolaterale benadering).

Bij elke benadering treden verschillende complicaties op. Ook worden er verschillende restricties opgegeven, welke de kans op luxaties minimaliseren in de eerste 6 postoperatieve weken. Deze restricties zijn in Tabel 1 weergegeven. De tabel laat zien welke restricties van toepassing zijn bij welke operatietechniek. Het wordt aangeraden deze bewegingen **niet** uit te voeren in de eerste 6 postoperatieve weken.

Tabel 1: Restricties van bewegingen en oefeningen voor de eerste zes postoperatieve weken na een THP of TKP.

	Direct anterieure benadering (THP) A.G. Wildervanck Veendam et al. 2014; Kooij, N. & Rekers, S., 2010	Anterolaterale benadering (THP) A.G. Wildervanck Veendam et al. 2014; Deventer Ziekenhuis, z.d.	Posterolaterale benadering (THP) A.G. Wildervanck Veendam et al. 2014; Kooij, N. & Rekers, S., 2010; Deventer Ziekenhuis, z.d.	Totale knie prothese (TKP) A.G. Wildervanck Veendam et al. 2014; Kooij, N. & Rekers, S., 2010
Frontale as	Actieve anteflexie verder dan 90° om het art. coxae. Retroflexie ten opzichte van de anatomische houding in het art. coxae.	Actieve anteflexie verder dan 90° om het art. coxae.	Actieve anteflexie verder dan 90° om het art. coxae.	Actieve flexie verder dan 110 graden in eerste 2 weken. Actieve flexie verder dan 120 graden eerste 6 weken.
Sagittale as	Adductie in het art. coxae.	Adductie in het art. coxae.	Adductie in het art. coxae. Gedurende eerste 2 postoperatieve weken geen hyperextensie.	
Longitudinale as	Exorotatie in het art. coxae.	Exorotatie in het art. coxae.	Endorotatie in het art. coxae.	
Hulpmiddelen				Minimaal 4 weken gebruik maken van krukken of een looprek.
Oefentherapie				Eerste 4 postoperatieve weken geen oefeningen uitvoeren waarbij er slechts op het aangedane been wordt gestaan. Eerste 4 postoperatieve weken geen weerstandoefeningen uitvoeren vanuit het art. genus.

3.1.3) Discussie

Tabel 1 toont de verschillende opgelegde restricties voor postoperatieve THP- en TKP-patiënten. Adductie-, exorotatie- en endorotatie-bewegingen rond het art. coxae worden de eerste zes postoperatieve weken afgeraden om uit te voeren voor THP-patiënten. Ook mag er geen actieve anteflexie verder dan 90° om het art. coxae worden uitgevoerd. De meetmethode mag geen van deze bewegingen bevatten voor THP-patiënten.

Flexie en extensie bewegingen in het art. genus worden toegestaan, met uitzondering van actieve flexie verder dan 110° in de eerste twee weken en flexie verder dan 120° in de eerste zes weken postoperatief. Weerstandsoefeningen en piekbelastingen moeten de eerste vier postoperatieve weken worden voorkomen. Weerstandsoefeningen kunnen hierdoor niet terug komen in de meetmethode voor TKP-patiënten.

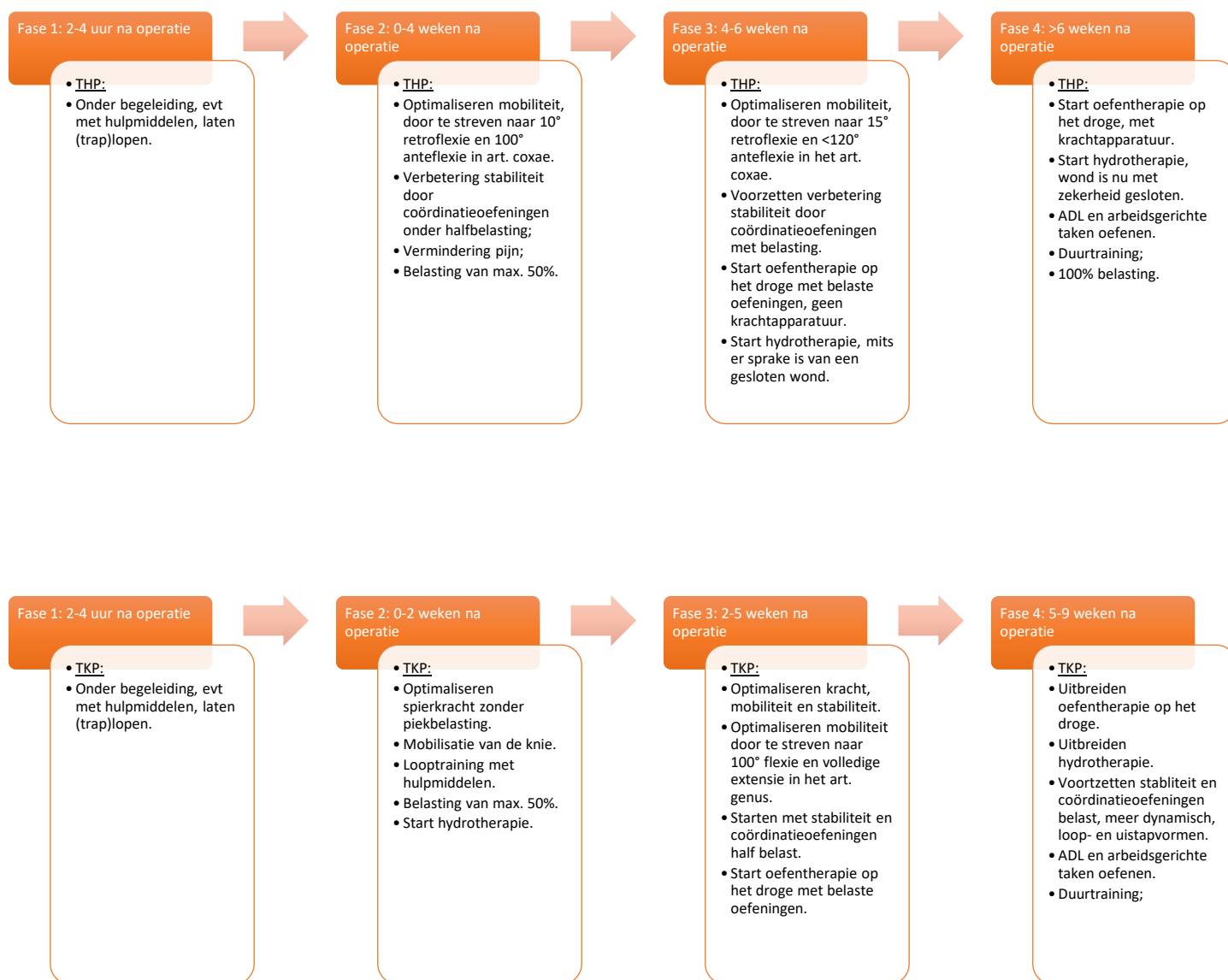
3.1.4) Conclusie

De meetmode moet voldoen aan de eis dat er geen adductie-, exorotatie- en endorotatie-bewegingen rond het art. coxae voor THP-patiënten voorkomen. Voor TKP-patiënten moet de meetmethode voldoen aan de eis dat er geen weerstandsoefeningen kunnen worden verricht voor de flexie- en extensie-bewegingen in het art. genus.

3.2) Behandelmethoden THP en TKP

De meetmethode wordt opgesteld voor postoperatieve THP- en TKP-patiënten. Na ontslag uit het ziekenhuis (1-2 dagen) wordt er contact opgenomen met een fysiotherapeut. Vanaf dit moment beslist de fysiotherapeut of er behoefte is aan oefentherapie (op het droge of hydrotherapie). Afhankelijk van de operatie (THP of TKP) en de soort oefentherapie zal de patiënt een verschillend revalidatietraject doorlopen. Dit traject is op te splitsen in vier fases, waarin elke fase wordt gekenmerkt door een aantal doelen, zie figuur 1.

De inhoud van de oefentherapie binnen ApvF, voor zowel hydrotherapie als therapie op het droge, bevat de doelen weergegeven in Figuur 1. Samengevat komt dit neer op een verbetering van de mobiliteit, stabiliteit en een verhoging van de spierkracht en het spieruithoudingsvermogen. De exacte inhoud van de oefentherapieën is niet uitgewerkt, aangezien dit per individu sterk kan verschillen. Tijdens de oefentherapie wordt te allen tijde op een voor de patiënt maximaal haalbare intensiteit en frequentie getraind, waarbij een trainingssessie een maximum van 45 tot 60 minuten heeft (De Waal Malefijt et al., 2014).



Figuur 1: Overzicht doelstellingen per fase van behandeltraject postoperatieve THP- en TKP-patiënten.

Bron: Haga Ziekenhuis (2017) ; Netwerk Orthopedie (2015)

THP = Totale heupprothese

TKP = Totale knieprothese

3.2.1) Discussie

Onderzoek naar het revalidatietraject na een THP- of TKP-operatie laat een vergelijkbaar revalidatieproces zien. Dit proces is opgesplitst in vier fases met elk een verschillend aantal doelstellingen. Fase 1 start direct na de operatie en neemt enkele uren in beslag. Na ontslag uit het ziekenhuis begint fase 2, waarbij de fysiotherapie wordt gestart. Aan het begin van fase 2 heeft de patiënt nog geen enkele vorm van fysiotherapie gehad, wat dit een goed nulpunt maakt voor een eerste meting (T0).

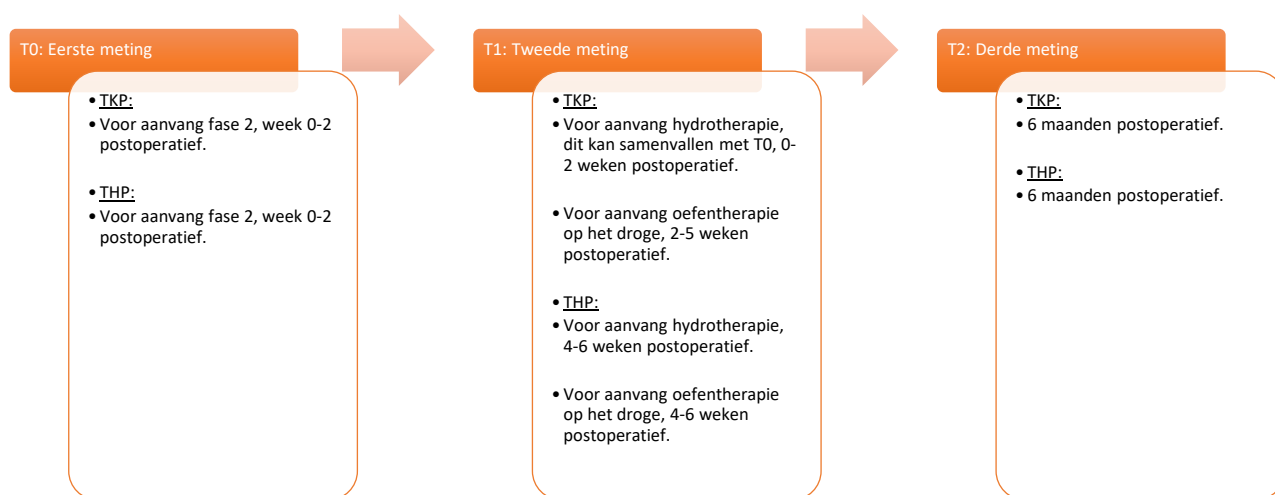
Bij TKP-patiënten kan er in fase 2 worden begonnen met hydrotherapie, verschillend van de start van oefentherapie op het droge in fase 3. Voor THP-patiënten geldt een start van de hydrotherapie en therapie op het droge in fase 3. Een eerdere start is niet effectief door twee redenen. Ten eerste moet de wond gedurende de eerste 6 weken sluiten om infecties en het verweken van de wond te

voorkomen (Haga Ziekenhuis, 2017). Ten tweede laat onderzoek zien dat het vroeg inzetten van hydrotherapie bij THP-patiënten een tegenovergesteld effect heeft op de kwaliteit van leven, ten opzichte van TKP-patiënten (Liebs et al., 2012). Voor de start van hydrotherapie kan een tweede meetmoment worden verricht (T1) bij de hydrotherapie groep, zodat het effect van de hydrotherapie vergeleken kan worden met de juiste beginsituatie. Voor THP-patiënten is deze meting (T1) in week vier, voor TKP-patiënten in week twee. Voor de THP-groep op het droge wordt deze meting (T1) in week vier verricht en voor de TKP-groep in week twee. In beide gevallen voor aanvang van oefentherapie op het droge.

De volgende meting (T2) vindt plaats aan het einde van de intensieve fysiotherapeutische behandeling. Deze meting vormt tevens de eindmeting en is bedoeld om de effectiviteit of het behandelingsucces van de oefentherapie te meten. Uit de literatuur komt geen duidelijk punt naar voren voor het meten van het behandelingsucces. Wel blijkt dat het meetmoment van het behandelingsucces, in verschillende onderzoeken bij TKP-patiënten, tussen de 6 en 24 maanden postoperatief ligt (Richtlijnen TKP KNGF). Om het effect van hydrotherapie te meten wordt er gekozen voor een meetmoment 6 maanden postoperatief. In dit tijdvak zijn alle patiënten uitbehandeld en wordt de invloed van factoren, anders dan oefentherapie, beperkt.

3.2.2) Conclusie

Er kan worden geconcludeerd dat het behandeltraject na een THP- of TKP-operatie verdeelt kan worden in vier fases. Het soort behandeling tijdens elke fase wordt op deze doelen afgestemd. Het verrichten van metingen voor bepaling van de effectiviteit van hydrotherapie kan het beste plaatsvinden volgens Figuur 2.



Figuur 2: Plaats van metingen onderzoek effectiviteit hydrotherapie postoperatieve THP- en TKP-patiënten.

THP = Totale heupprothese

TKP = Totale knieprothese

3.3) Literatuurstudie

Onder hydrotherapie wordt een bewegingstherapie verstaan die de mechanische en thermische eigenschappen van water bij gedeeltelijke onderdompeling gebruikt voor het verbeteren van functies en activiteiten ("Hydrotherapie", z.d.). Een andere term voor hydrotherapie is aquatische fysiotherapie, welke vaak in Engelstalige onderzoeken wordt gebruikt. Over de inzet van hydrotherapie geeft het KNGF, zoals weergegeven in de probleemstelling, geen concreet advies. In individuele gevallen na het optreden van complicaties bij het reguliere behandeltraject wordt hydrotherapie aanbevolen. Het KNGF raadt hydrotherapie noch aan en raadt het noch af. De huidige voorlichting over de reguliere behandeltrajecten omvat wel een duidelijk advies om oefentherapie, vaak benoemd als therapie op het droge, ter vermindering van pijn en het verbeteren van het fysieke functioneren in te zetten na een THP- of TKP-operatie. De meetmethode uit deze onderzoeken geven een vergelijkbaar resultaat en zijn nuttig om te analyseren.

Aan de hand van te veel tegenstrijdige uitkomsten, uit wetenschappelijk onderzoek naar het effect van hydrotherapie, kunnen er geen conclusies worden getrokken over het effect van hydrotherapie op patiënten. Deze onderzoeken kunnen, naast de onderzoeken naar oefentherapie op het droge, wel worden geanalyseerd op de gebruikte meetmethode. Deze analyse bestaat uit een review studie naar verschillende meetmethoden welke hoofdzakelijk het effect van hydrotherapie bestuderen en gaat in op de volgende hoofdvraag:

"Welke valide meetinstrumenten kunnen worden ingezet voor het meten van de effectiviteit van hydrotherapie na plaatsing van een THP op TKP?"

Geïnccludeerde studies zijn RCT's, waarbij een hydrotherapie groep van heup- en/of knie-artrose, THP- en/of TKP-patiënten wordt vergeleken met een controlegroep of een groep die therapie op het droge heeft gevolgd. Naast RCT's zijn er vijf review studies meegenomen, waarvan een review studie onderzoek heeft gedaan naar het effect van oefentherapie op het droge in vergelijking met een controlegroep.

De strategie van dit review is in Bijlage 4 weergegeven. De resultaten worden hieronder besproken.

3.3.1) Resultaten

Onderzoek naar literaire random controlled trial (RCT) studies (n=9) over de effectiviteit van hydrotherapie ten opzichte van oefentherapie op het droge of ten opzichte van een controlegroep (geen therapie), gaan in op primaire en secundaire uitkomsten. Deze uitkomsten bestaan uit de parameters pijn (n=6), spierkracht (n=3), ROM (n=2), kwaliteit van leven (n=4), knie omtrek (n=2), flexibility (n=1) en patiënt tevredenheid (n=1). Deze parameters zijn vaak gemeten naast scores van bepaalde, gevalideerde, meetinstrumenten zoals de WOMAC-vragenlijst. De WOMAC is een door de patiënt zelf in te vullen vragenlijst en wordt bij de meeste studies ingezet (n=6). Hierbij is geen onderscheid gemaakt welke van de drie onderwerpen, pijn, stijfheid en lichamelijk functioneren, van de WOMAC zijn ondervraagd. Andere studies gebruiken een variant van de WOMAC, namelijk de KOOS. De KOOS is ook een door de patiënt zelf in te vullen vragenlijst en behandelt de onderwerpen symptomen, pijn, stijfheid, lichamelijk functioneren en kwaliteit van leven. Een aantal studies onderzochten het fysiek functioneren via een fysieke test, zoals de TUG (n=4), 6MW test (n=4) of de 10 meter walk test (n=2). Enkele studies onderzochten de spierkracht en ROM via een specifieke ROM- of krachtmeting. Hierbij wordt de ROM met behulp van een goniometer gemeten (Rahman et al., 2009 ; Lenssen et al., 2006). Voor de krachtmeting is er binnen de onderzoeken gebruikt gemaakt van een piekbelasting met een handheld-dynamometer of via een isokinetische dynamometrie (Rahman et al., 2009 ; Foley et al., 2003 ; Lund et al., 2008).

Een recente review studie (n=12) naar de beste fysiotherapeutische interventies na een TKP-plaatsing onderzocht de parameters pijn, activiteit en ROM (Henderson et al., 2012). Twee recente review studies (n=13 ; n=11) die ingaan op de effectiviteit van ten minste een groep hydrotherapie

voor patiënten met heup- en/of knie-osteoartritis (Bartels et al., 2016 ; Waller et al., 2014), stelde conclusies vast aan de hand van het onderzoeken van de ROM van de knie, pijn, stijfheid, kwaliteit van leven en het fysiek functioneren. Hierbij werden de meetinstrumenten WOMAC-vragenlijst, KOOS-vragenlijst, 6MW test en 10-meter-walk-test gebruikt. Een cochrane systematische review (n=54) determineerde dat oefentherapie op het droge voordelig is voor patiënten met osteoartritis van de knie (Fransen et al., 2015). Binnen alle geïnccludeerde studies werden de parameters (gewrichts)pijn, fysiek functioneren en kwaliteit van leven onderzocht aan de hand van een schaalverdeling (0-100 score) met behulp van de WOMAC-vragenlijst of andere gevalideerde vragenlijsten.

3.3.2) Discussie

Uit literatuuronderzoek over de effectiviteit van hydrotherapie ten opzichte van oefentherapie op het droge of ten opzichte van een controlegroep (geen therapie), blijkt dat de meest onderzochte uitkomstenmaten bestaan uit de volgende parameters: pijn, kwaliteit van leven en fysiek functioneren. Het fysiek functioneren kan worden gemeten aan de hand van de vragenlijsten zoals de WOMAC- of KOOS-vragenlijst of via een fysieke test zoals de TUG- en de 6MW-test.

De meest recente richtlijnen vanuit het KNGF (Kampshoff et al., 2018) komen overeen met bovenstaande resultaten. Hierin wordt oefentherapie beoordeeld op drie parameters: pijn, kwaliteit van leven en fysiek functioneren. De aanbevolen meetinstrumenten, in zowel de diagnostische als de evaluatieve fase, zijn: de HOOS- of KOOS-vragenlijst, de TUG-test, de 6MW-test en de 1 RM sub-maximaal test. Dit laatste instrument kan worden ingezet voor het meten van de spierkracht en bevat geen piekbelasting.

Het is niet altijd wenselijk (revaliderende) patiënten te belasten met een piekbelasting in verband met een verhoogd risico op blessures (Tagesson, & Kvist, 2007). Een 1 RM sub-maximaal test voorkomt deze piekbelasting door een sub-maximale belasting op te leggen en dit meerdere herhalingen uit te voeren, waarna via een formule het 1-repetitie-maximum (1RM) wordt berekend. Uit onderzoek (Reynolds, Gordon, & Robergs, 2006) blijkt dat een 1 RM sub-maximaal test met een maximum van 10 herhalingen het nauwkeurigst is. Deze test zal worden meegenomen in de meetmethode.

Het aantal studies welke de WOMAC-vragenlijst gebruikt zijn voldoende om de inzet te onderbouwen. De KOOS (TKP-patiënten) en de HOOS (THP-patiënten) zijn gevalideerde vragenlijsten ter vervanging van de WOMAC (van Engelen, 2017). De HOOS en KOOS behandelen meer onderwerpen dan de WOMAC en verzamelen zo meer gegevens van de patiënten. Naar advies vanuit het KNGF en bovenstaand argument wordt de HOOS- of KOOS-vragenlijst meegenomen in de meetmethode.

Ook de Timed Up and Go (TUG) test wordt in menig onderzoek gebruikt en is een snel uitvoerbare en praktisch haalbare test in de dagelijkse klinische praktijk (Peter et al., 2017). De test geeft primair een indicatie van de stabiliteit tijdens het opstaan, gaan en tijdens een draaiende beweging. Indirect geeft de TUG-test een beeld van het valrisico en de spierkracht in de onderste extremiteiten (Schoene, et al., 2013). Dit maakt de test geschikt om mee te nemen in de meetmethode.

Twee review studies brachten het fysiek functioneren in kaart met behulp van de 6 Minuten Wandel test (6MW-test). De afgelegde afstand binnen een tijdseenheid, bijvoorbeeld 6 minuten, is primair een indicatie voor het fysiek functioneren en secundair voor het aerobe vermogen. Dit wordt als voldoende onderbouwing beschouwd voor het invoegen van de 6MW-test in de meetmethode.

Daar het KNGF, in de richtlijnen voor artrose patiënten (Peter et al., 2017), niet ingaat op een ROM-meting, komt deze meting in de literatuur wel voor. Naast drie review studies, die een ROM-meting met behulp van een goniometer onderzoeken, bevatten vele studies (n=25) een ROM-meting. Volgens twee betrouwbare bronnen (KNGF-richtlijn osteoporose; Jaarboek Fysiotherapie, Kinesiologie) heeft de goniometer een goede betrouwbaarheid, mits er met een standaardprocedure wordt gemeten. Uit een systematische review (N=17) over de onderste extremiteiten blijkt dat vijf studies een acceptabele betrouwbaarheid concludeerden ten aanzien van de ROM-meting met de goniometer. De eindconclusie van de review luidt echter dat de betrouwbaarheid over het meten van een passieve bewegingsuitslag middels een goniometer laag is (Van Trijffel, van de Pol, Oostendorp, & Lucas, 2010). Naar aanleiding van deze tegenstrijdige conclusies wordt een alternatief voor het bepalen van de ROM onderzocht.

Een praktisch bruikbaar en goedkoop alternatief, als het gaat om de bepaling van heup- en kniehoeken, is een video-analyse. Hierbij vormt de Optitrack de gouden standaard. Uit een onderzoek (Garcia-Lopez & Abel den Blanco, 2017) waarin de heup-, knie- en enkelhoeken uit Kinovea en Optitrack met elkaar zijn vergeleken tijdens fietsen, blijkt dat Kinovea een valide vervanger is voor de gouden standaard. Er werden hoge correlaties tussen beide systemen gevonden van respectievelijk $r = 0.96$, 0.96 en 0.92 . Hiernaast kan dit systeem bruikbaar zijn in de praktijk, omdat de verkregen beelden nader te analyseren zijn. Er zijn echter geen onderzoeken bekend waarbij Kinovea wordt gebruikt bij onderzoeken naar de ROM van TKP-patiënten. Om deze reden en de verschillende uitspraken in de literatuur over een ROM-meting met behulp van een standaard goniometer, is er besloten om voor beide meetsystemen de betrouwbaarheid te bepalen.

3.3.3) Conclusie

Uit bovenstaande literaire review de effectiviteit van hydrotherapie ten opzichte van oefentherapie op het droge of ten opzichte van een controlegroep (geen therapie), onder heup- en/of knie-artrose, THP- en/of TKP-patiënten, kan worden geconcludeerd dat pijn, kwaliteit van leven en het fysiek functioneren de belangrijkste parameters zijn voor het evalueren van de effectiviteit van oefentherapie. Het onderzoeken van deze parameters kan met behulp van de volgende valide meetinstrumenten: 1 RM sub-maximaal test, HOOS- of KOOS-vragenlijst (als vervanger van de WOMAC), de TUG-test en de 6MW-test. Dit kan worden geconcludeerd uit de literaire review en volgt de richtlijnen van het KNGF. Gezien het feit dat er onvoldoende overeenkomst is over de betrouwbaarheid van een ROM-meting met behulp van een standaard goniometer, naast het feit dat er geen onderzoeken naar video-analyse voor de opgestelde doelgroep zijn verricht, is er gekozen voor een ROM-meting met behulp van een goniometer en video-analyse. Vervolgens wordt, door het uitvoeren van een kwalitatief onderzoek, de intrabeoordelaars betrouwbaarheid bepaald.

Vanuit ApvF kwam de wens om ook de tevredenheid van de patiënten te onderzoeken, aangezien dit de belangrijkste subjectieve uitkomstmaat is. Vragen over de patiënt-tevredenheid kunnen bij de HOOS- en KOOS-vragenlijsten worden toegevoegd.

Tabel 2 geeft een overzicht van bovenstaande bevindingen.

Tabel 2: Keuze meetinstrumenten en te meten parameters meetmethode.

Parameters	ROM-meting	TUG-test	1 RM sub-maximaal test	HOOS-vragenlijst	KOOS-vragenlijst	6 MW-test
Pijn						
Kwaliteit van leven						
Fysiek functioneren						
ROM						
(In)stabiliteit						
Spierkracht (abductor, extensoren, flexoren)						
Conditie (aeroob vermogen)						
Tevredenheid						
Groen	= Primaire uitkomstmaat					
Geel	= Secundaire uitkomstmaat					
ROM-meting	= Range of Motion-meting					
TUG	= Timed Up and Go-test					
1 RM	= 1 repetitie-maximum					
HOOS	= Hip disability and Osteoarthritis Outcome Score					
KOOS	= Knee injury and Osteoarthritis Outcome Score					
6 MW-test	= 6 Minuten Wandel-test					

3.4) Conclusie analyse

Uit de analyse kan worden geconcludeerd dat de meetmethode de parameters pijn, kwaliteit van leven en het fysiek functioneren van THP- en TKP-patiënten moet kunnen waarnemen. Het onderzoeken van deze parameters kan met behulp van de volgende valide meetinstrumenten: 1 RM sub-maximaal test, ROM-meting, HOOS- of KOOS-vragenlijst (als vervanger van de WOMAC), de TUG-test en de 6MW-test, zoals weergegeven in tabel 2.

Ook moet de meetmethode voldoen aan de eis dat er geen adductie-, exorotatie- en endorotatie-bewegingen rond het art. coxae voor THP-patiënten voorkomen. Voor TKP-patiënten moet de meetmethode voldoen aan de eis dat er geen weerstandsoefeningen kunnen worden verricht voor de flexie- en extensie-bewegingen in het art. genus. Dit houdt in dat THP-patiënten geen ROM-meting mogen verrichten en TKP-patiënten geen 1 RM sub-maximaaltest mogen uitvoeren.

Deze eisen zijn verwerkt in de opgestelde meetmethode voor THP- of TKP-patiënten, weergegeven in Bijlage 6 en Bijlage 7.

4. Meetmethode

4.1) Inleiding

De testen in de ontworpen meetmethode worden uitgevoerd met behulp van apparatuur binnen APvF volgens een aangepast protocol. Om deze reden is het van belang dat er een nieuw onderzoek plaatsvindt waarin de betrouwbaarheid van deze combinatie van testen, apparatuur en protocol kritisch wordt geëvalueerd. Hierbij is het doel om de intrabeoordelaars betrouwbaarheid van de gekozen meetinstrumenten, bij gebruik van de ontworpen meetmethode, te bepalen. Deze keuze is gemaakt, omdat er met het te testen protocol getracht wordt om de vooruitgang van patiënten vast te leggen van de eerdergenoemde parameters. Hierbij zullen de metingen in de praktijk door eenzelfde therapeut worden afgenomen, waardoor het onderzoeken van de intrabeoordelaars betrouwbaarheid een logische keuze is. Voor alle testen geldt dat de protocollen, zoals te vinden zijn in bijlagen 6 en 7 worden aangehouden. De HOOS en de KOOS zullen worden uitgesloten in dit onderzoek, aangezien dit standaard vragenlijsten zijn waarvan de betrouwbaarheid en validiteit zijn bewezen en de afnemer geen invloed heeft op de resultaten (Van Engelen, 2011 ; van Engelen 2017).

4.2) Proefpersonen

De meetmethode van deze scriptie vereist een betrouwbaarheidsonderzoek voor de doelgroep TKP- en THP-patiënten. Echter, gediagnostiseerde artrose patiënten ervaren pijn, stijfheid, krachtsverlies en verlies van het fysiek functioneren (Alcalde et al., 2017). Deze symptomen zijn ook de meest voorkomende symptomen na een TKP- of THP-operatie. Oefentherapie tegen de symptomen van artrose zijn gericht op krachttraining, range of motion en functionele training (Fransen, et al., 2015). Dit komt overeen met de behandelmethode van TKP- en THP-patiënten (Peter et al., 2010). Hierdoor vormen gediagnostiseerde artrose patiënten ook een geschikte doelgroep voor het betrouwbaarheidsonderzoek van het meetprotocol. In veel gevallen leidt artrose in de heup of knie dan ook tot een THP of TKP en is dit de voornaamste reden voor het plaatsen hiervan.

Dit onderzoek is verricht met 19 proefpersonen, gediagnostiseerd met heup en/of knie artrose of een recentelijk geplaatste THP of TKP. Hierbij is er geen onderscheid gemaakt tussen mannen en vrouwen. Wel is er besloten om een aantal mogelijk factoren uit te sluiten die wellicht een negatieve invloed zouden hebben op de metingen. Zo zijn er geen metingen uitgevoerd met mensen ouder dan 80 jaar en mensen met een vorm van dementie.

Hieronder is een overzicht gegeven met de fysieke eigenschappen van de proefpersonen in groepsverband:

Tabel 3: Descriptieve statistiek van de proefpersonen waarin een overzicht wordt gegeven van gemiddelde en standaarddeviatie van fysieke eigenschappen.

	TKP	THP	TKP+THP
Geslacht	6 ♀; 2 ♂	4 ♀; 5 ♂	10 ♀; 7 ♂
Leeftijd(jaren), <u>mean ± sd</u>	65.57 ±6.554	67.22 ±11.344	66.50 ±9.302
Lengte(cm), <u>mean ± sd</u>	171.50 ±5.066	172.78 ±7.791	172.38 ±6.874
Gewicht (kg), <u>mean ± sd</u>	89.983 ±13.498	79.433 ±11.356	83.653 ±12.938
BMI (kg/l ²), <u>mean ± sd</u>	33.132 ±2.437	26.694 ±4.15	28.675 ±4.74

4.3) Metingen

De testen zijn zorgvuldig samengesteld om de verandering in een breed scala aan parameters vast te stellen. Deze parameters zijn in het voorgaande hoofdstuk besproken en zullen nogmaals worden weergegeven in tabel 4. Vervolgens is er tijdens het uitvoeren van de testen data verzameld over 3 metingen, waar de betrouwbaarheid uit is gebleken. De meeteenheden hiervan zullen per test hieronder overzichtelijk worden weergegeven.

Tabel 4: Overzicht van de eenheden en te testen parameters van de metingen.

	TUG	ROM	6MW	MRM
Parameters van de testen.	Stabiliteit, spierkracht, valrisico.	Range of motion.	Stabiliteit, aeroob vermogen, gangbeeld.	Spierkracht in abductie-, anteflexie- en retroflexierichting.
De te meten eenheid van de testen.	De tijd waarin het parcours wordt afgelegd (in seconden).	Aantal graden craniaal segment tov caudaal segment in flexie en extensie (x°).	Afgelegde afstand (meter).	Een schatting van de maximaalkracht (Newton).
Uitgevoerd bij...	TKP/THP	TKP	TKP/THP	THP

4.3.1) Benodigdheden

Tijdens deze metingen is er gebruik gemaakt van de apparatuur en materialen zoals weergegeven in tabel 5. De toepassingen en het gebruik hiervan staan uitgebreid beschreven in Bijlage 8. Hier zal niet verder op in worden gegaan.

Tabel 5: Benodigdheden voor de betrouwbaarheidsmetingen.

TUG	ROM	6MW	1 RM sub-maximaaltest
Pion	Sporttape + stift	En-motion plus van ENRAF NONIOS met beschikking tot En-track software.	EN-Dynamic Total Hip van ENRAF NONIUS
Sporttape	Stoel	Camera + statief	
Stopwatch	Camera + statief		
Stoel met leuning	Sportbroek (kort)		
Ruimte met minimaal 4 meter vrije loopruimte	Behandelbank		
	Goniometer		
	Computer met Kinovea software		

4.3.2) Statistiek

Aangezien de metingen zijn uitgevoerd met een kwetsbare groep ouderen is er besloten om de 6 MW-test slechts een enkele keer uit te voeren. Er werd in veel gevallen aangegeven dat er sprake was van pijn of hevige vermoeidheid. Hierdoor is er besloten om een gemiddelde afstand te nemen van elke eerste 30 seconden van een minuut en deze te vergelijken met de laatste 30 seconden van

elke minuut. Hierbij werd de eerste minuut verwaarloosd, aangezien de proefpersonen hier hun comfortabele loopsnelheid probeerden te bereiken.

Voor zowel de TUG (seconden), ROM (x°) 6 minuten wandeltest (meter) en de krachttest (Newton) gold het volgende: de eenheden van de verkregen data beschikken in alle gevallen over een absoluut nulpunt en kenmerken zich als ratio niveau.

Voor alle testen is de Intraclass correlatie coëfficiënt (ICC) bepaald door gebruik te maken van SPSS. Dit heeft de voorkeur boven de Pearson's R test, omdat hier geen eventuele derde metingen aan toegevoegd kunnen worden. De ICC is verkregen met de Two Way Mixed methode waarin er wordt gezocht naar "absolute agreement". Voorafgaande aan deze analyse zijn er minimale acceptabele ICC-waarden opgesteld door een studie uit te voeren naar reeds uitgevoerde onderzoeken. De ICC-waarden die hieruit volgde zijn als richtlijnen aangehouden om te concluderen of de testen, na combinatie met het gebruikte protocol en apparatuur, reeds bruikbaar zijn.

4.3.3) TUG-test

Uit onderzoek van Yuksel et al. (2016), waarin de intrabeoordelings betrouwbaarheid van de TUG werd onderzocht volgens de test-hertest methode, volgt een ICC-waarde van 0.98. Aangezien de afnemers in dit onderzoek slechts geringe ervaring hadden met het afnemen van de testen werd een ICC-waarde van 0.85 acceptabel geacht.

4.3.4) ROM-meting

Uit een reviewartikel (van Trijffel et al., 2010) blijkt de goniometer over een hoge ICC-waarde te beschikken (0.91 extensie; 0.85 flexie). Echter volgde hieruit ook dat dit instrument erg gevoelig is voor foutieve protocollen. Om deze reden is er besloten een minimale ICC-waarde te hanteren van 0.85 voor extensie en 0.80 voor flexie. Deze waarden zijn tevens als minimaal gehanteerd voor de videoanalyse.

4.3.5) 1 RM submaximale krachtmeting

Uit onderzoek van Reynolds et al. (2006), waarin wordt onderzocht hoe hoog de betrouwbaarheid van een 1RM predictie is uit een test met 5, 10 of 15 herhalingen, blijkt dit een zeer betrouwbare meetmethode te zijn (ICC >0.9). Hierbij wordt echter wel vermeld dat het protocol en de ervaring van de afnemer van groot belang zijn. Tijdens dit onderzoek is er gebruik gemaakt van de EN-Dynamic Total Hip van ENRAF NONIUS, welke een inschatting kan maken van de maximale kracht. Gegevens over de betrouwbaarheid van deze predictie waren nog onbekend. Met dit in overweging genomen is een ICC van 0.80 als aanvaardbaar beschouwd.

4.3.6) 6 MW-test

Onderzoek naar de validiteit van de 6 minuten wandeltest bij herstellende hartpatiënten (Hamilton, & Haennel, 2000) meet een intratester correlatie van 0.97 na het uitvoeren van de meting volgens de test-hertest methode. Hierbij dient rekening gehouden te worden met het feit dat de test is uitgevoerd op de En-motion plus loopband van ENRAF NONIUS in plaats van in de vrije ruimte. Aangezien de proefpersonen zelf hun wandelsnelheid hebben bepaald, door zich verder naar voren of achter te verplaatsen op de loopband, is de minimale acceptabele ICC worden gesteld op 0.90. Er is besloten om, wanneer de ICC waarde van de test een lagere waarde aanneemt, deze test uit te voeren in de vrije ruimte omdat de loopband hieronder zijn meerwaarde verliest.

5. Resultaten

Na het doorlopen van de eerdergenoemde statistische toetsen in SPSS kunnen de resultaten hiervan worden geïnterpreteerd. De uit SPSS verkregen grafieken en tabellen zijn allen weergegeven in bijlage 9 en worden hieronder besproken. De verkregen ICC-waardes en andere belangrijke gegevens zijn in tabel 6 weergegeven.

Tabel 6: Overzicht van de resultaten, verkregen uit de statistische analyse.

	ROM						
	Goniometer			Kinovea		6MW	1RM submax.
	TUG	Flexie	Extensie	Flexie	Extensie	6MW	1RM submax.
Minimale ICC	0.850	0.800	0.850	0.800	0.850	0.900	0.800
ICC waarde	0.977	0.976	0.976	0.995	0.941	0.837	0.965
95% Betrouw- baarheidsgebied	0.937- 0.990	0.881- 0.995	0.877 0.995	0.979 0.999	0.756 0.986	0.085 0.972	0.798 0.994
Standaardfout*	0.07 s	4.61°	3.40°	-5.67°	51.84°	4.04 m	1.33 N
Schalingsfout**	2%	-5%	-2%	7%	31%	45%	17%

*een negatief (-) getal geeft aan dat de standaardfout zich richt naar meting T2.

**een negatief (-) getal geeft aan dat de schalingsfout zich richt naar meting T2.

ICC = Intraclass Correlatie Coefficient

ROM = Range of Motion

TUG = Timed Up and Go

6 MW = 6 Minuten Wandeltest

1 RM = 1 Repetitie Maximum

5.1.1) TUG-test

Tussen de T1 en T2 metingen van de proefpersonen is een ICC-waarde ondervonden van 0.977 met een 95% betrouwbaarheidsgebied van 0.937 tot 0.990. Dit wil zeggen dat 95% van de metingen zich kenmerkt met een correlatie welke hoger is dan 0.937. Ook kan er uit de regressieanalyse worden opgemerkt dat er slechts sprake is van een verwaarloosbare standaardfout van 0.07 seconden waarmee er tijdens meting T2 er gemiddeld sneller wordt gelopen.

5.1.2) ROM-meting

Analyse van de resultaten van de ROM-metingen, verricht met de goniometer, toont voor zowel flexie als extensie eenzelfde ICC-waarde, namelijk: ICC (flexie en extensie) = 0.976. Hierbij is er een minimaal verschil op te merken binnen de 95% betrouwbaarheidsgebieden. Bij de flexiemetingen, uitgevoerd met de goniometer bevindt 95% van de onderzoekspopulatie zich binnen een ICC-bereik van 0.881 en .0995. Bij de extensiemetingen zijn deze grenzen als volgt: 0.877 en respectievelijk 0.995. Tijdens het verrichten van de flexiemetingen is er een standaardverschil opgetreden van 4.61 graden, waarbij de proefpersonen tijdens T1 minder goed in staat zijn om te flecteren dan tijdens T2.

5.1.3) Video-analyse

Analyse van de resultaten van de ROM-metingen, verricht met behulp van Kinovea, toont een hoge ICC-waarde van 0.995 tussen T1 en T2 metingen voor flexie. Hierbij bevindt 95% van de onderzoekspopulatie zich binnen een ICC-bereik van 0.979 tot 0.999. Tussen T1 en T2 tijdens het uitvoeren van extensie wordt er een ICC-waarde ondervonden van 0.941, waarbij 95% van de onderzoekspopulatie zich binnen een ICC-waarde van 0.756 en 0.986 bevindt.

5.1.4) 1 RM sub-maximaaltest

Tijdens de vergelijking tussen T1 en T2 van de krachtmeting bij *retroflexie*, met behulp van de 1 RM sub-maximaaltest, werd er een ICC-waarde van 0.837 verkregen. Hierbij bevindt 95% van de onderzoekspopulatie zich binnen een ICC-waarde van 0.085 en 0.972. Hoewel er sprake is van een acceptabele ICC waarde ($ICC > 0.8$) worden er zeer lage correlaties tussen metingen geconstateerd en zal er sprake zijn geweest van inconsistenties in de metingen. Tijdens meting T2 lijkt voor een aantal proefpersonen een barrière te ontstaan op ongeveer 25 Newton, terwijl in de data van de meting T2 hier enige variatie tussen bestaat. Dit kan duiden op meetfouten of een tekort aan proefpersonen. Ook wordt er een zeer hoge schalingsfout waargenomen van 45%.

De krachtmeting in *anteflexie* toont een hogere correlatie. Er wordt tussen T1 en T2 nu een correlatie gevonden van 0.965 waarbij 95% van de onderzoekspopulatie zich binnen een ICC waarde van 0.798 en 0.994 bevindt. Hierbij wordt een relatief hoge schalingsfout waargenomen van 17%.

Tijdens de krachtmetingen bij het uitvoeren van *abductie* wordt er een zeer hoge ICC waarde geconstateerd van 0.980. Hierbij bevindt 95% van de onderzoekspopulatie zich binnen een ICC waarde van 0.828 en 0.997. Er wordt tevens een lage standaardfout aangetroffen, waarbij er tijdens meting T2 gemiddeld een 1RM wordt ingeschat van 1.64 Newton hoger dan T1. In dit geval is er geen sprake van een schalingsfout.

5.1.5) 6MW-test

Tijdens het meten van de loopafstand met behulp van de 6 MW-test wordt er tussen de metingen T1 en T2 een ICC waarde gevonden van 0.840. Hierbij bevindt 95% van de onderzoekspopulatie zich binnen een ICC waarde van 0.754 en 0.896. Hiernaast wordt er een standaardfout waargenomen waarbij er tijdens meting T1 gemiddeld 10.23 meter meer wordt afgelegd dan in meting T2.

6. Discussie

Vorige paragraaf ging in op de verkregen resultaten uit het onderzoek naar de intrabeoordelings betrouwbaarheid. Deze paragraaf gaat in op de evaluatie van deze resultaten.

6.1) TUG-test

De resultaten uit de statistische analyse laten zien dat de Timed up and Go test de vooraf opgestelde minimaal acceptabele ICC waarde van 0.85 ruim overschrijdt, door een ICC te behalen van 0.977. Hiermee wordt de minimale acceptabele ICC waarde ook overschreden door de ondergrens van het 95% betrouwbaarheidsgebied. Hiernaast blijkt er uit de regressieanalyse sprake te zijn van een minimale standaardfout van 0.07 seconden waarmee er tijdens meting T2 er gemiddeld sneller wordt gedaan over het af te leggen parcours. Ook blijkt er in dit geval slechts sprake te zijn van een schalingsfout van 2% en zijn er geen verdere opvallende datapunten uit de regressieanalyse gevolgd.

Deze resultaten zijn behaald, ondanks het feit dat deze test per proefpersoon 8 keer is uitgevoerd, als gevolg van de test-hertest methode, met een minuut pauze tussen metingen 4 en 5. Hierdoor zouden patiënten vermoeidheid kunnen ervaren, wat invloed heeft op de uitkomsten.

Wanneer deze kennis in overweging wordt genomen kan men concluderen dat de TUG-test een betrouwbare meetmethode is om de voortgang vast te leggen van de parameters stabiliteit en kracht. De TUG-test wordt meegenomen in de definitieve meetmethode.

6.2) ROM-meting

De statistische analyse van de ROM-metingen, verkregen met zowel de goniometer als Kinovea, laten zien dat beide systemen ruim voldoen aan de vooraf gestelde eisen (ICC-extensie > 0.85; ICC-flexie > 0.80). Ook kan er worden geconstateerd dat alleen de ondergrens van de extensiemetingen (ICC = 0.756), verkregen met Kinovea, niet boven de minimaal gestelde eis (ICC > 0.85) komen. Hiernaast volgt uit een regressieanalyse dat er slechts sprake is van een grote standaardfout bij de extensiemetingen uit Kinovea (goniometer: flexie 4.51°, extensie 3.4°; Kinovea flexie -5.67°, extensie 51.84°). Voor de schalingsfouten van beide systemen geldt hetzelfde (goniometer: flexie 5%, extensie 2%; Kinovea flexie 7%, extensie 31%). Dit zou kunnen duiden op een foutieve manier van het verkrijgen van de data na een extensiebeweging via Kinovea.

Bij een groot aantal van de proefpersonen constateerde de onderzoekers een zwelling rond het kniegewricht ten gevolge van artrose. In enkele gevallen was de epicondylus lateralis hierdoor niet goed te palperen, waardoor de markers mogelijk niet nauwkeurig zijn geplaatst.

Beide systemen lijken, in combinatie met het gebruikte protocol, een geschikte methode te zijn om de ROM te meten bij de doelgroep. Hierbij lijkt echter de data, verkregen met de goniometer, consistentere waardes aan te nemen en is de meting sneller uitvoerbaar. Om deze redenen heeft wordt de ROM-meting met behulp van de goniometer meegenomen in de definitieve meetmethode.

6.3) 6 MW-test

Na het uitvoeren van een statistische analyse blijkt een betrouwbaarheid van 0.840 tussen de T1 en T2 metingen van de 6 MW-test. Hierbij wordt er een ondergrens van het 95% betrouwbaarheidsgebied waargenomen van 0.754. Vooraf werd de minimale ICC-waarde gesteld op 0.90. Hiermee wordt er niet voldaan aan de eis en wordt deze test niet geschikt geacht om op deze apparatuur uitgevoerd te worden. Bijlage 9 laat zien dat enkele meetpunten zich ruim buiten de puntenwolk bevinden. De reden hiervoor kan zijn dat de apparatuur zeer gevoelig is voor verplaatsingen in de lengterichting van de loopband. Hierdoor werd de snelheid opgevoerd en

belandden de proefpersonen verder naar achter op de loopband, wat een schommeling in loopsnelheid veroorzaakte. Dit is kenmerkend voor de eerste 1-2 minuten van de test.

Op de loopband is verder een lage gevoeligheid van de snelheidssensor ingesteld op niveau 2. Het is mogelijk deze een enkele stand lager te zetten. Dit zou een positief effect kunnen hebben op de schommelingen in de loopsnelheid en de betrouwbaarheid. Hiernaast waren de proefpersonen niet in staat om de test 2 keer uit te voeren volgens de test-hertest methode. Om deze reden zijn de data van de eerste 30 seconden van elke minuut vergeleken met de laatste 30 seconden van elke minuut (met uitzondering van de eerste minuut). Aangezien er elke start van een minuut een aanmoediging werd gegeven door de afnemer heeft dit wellicht een negatieve invloed op de verkregen ICC-waarde gehad. Dit heeft niet elke 30 seconden plaatsgevonden.

Aan de hand van bovenstaande onderbouwing wordt er geconcludeerd dat de volgens het meetprotocol uitgevoerde 6 MW-test geen betrouwbare meetmethode is. De 6 MW-test blijkt wel betrouwbaar te zijn bij het uitvoeren met behulp van een parcours van ten minste 20 meter (Cassar, Jessen, & van Engelen, 2014). Deze meting wordt in de meetmethode toegevoegd.

6.4) 1 RM submaximale krachtmeting

De statistische analyse van de krachtmetingen van de *retroflexie beweging* geven aan dat er sprake is van een ICC-waarde ($ICC = 0.837$), welke hoger ligt dan de vooraf gestelde minimale ICC-waarde van 0.80. Wanneer er echter naar het 95% betrouwbaarheidsgebied wordt gekeken, ziet men dat de ondergrens hiervan erg laag is ($ICC = 0.085$). Daarnaast zijn er inconsistenties waar te nemen bij een waarde van ± 25 Newton van de T2 metingen. Dit kan wellicht worden verklaard door een softwarefout, waarbij er een onjuiste inschatting wordt gemaakt van de 1RM spierkracht. Een andere verklaring hiervoor kunnen zijn dat er een onjuiste maximale kracht is ingeschat en er om deze reden is gekozen om de metingen te stoppen (bij het behalen van 25 herhalingen). Dit is voor twee proefpersonen het geval. Een te kleine onderzoekpopulatie kan ook de oorzaak zijn van deze punteninformatie. Als laatste wordt een relatief hoge schalingsfout waargenomen van 45%.

De statistische analyse van de krachtmetingen van de *anteflexie beweging* geven een ICC-waarde weer van 0.965, welke ruim boven de eerder genoemde minimaal acceptabele ICC-waarde van 0.80 ligt. Hiernaast beschikt 95% van de metingen over een ICC-waarde van 0.798 of hoger en bevindt zich hiermee dus al op het acceptabele niveau. Hiernaast blijkt de data volgens een regressieanalyse over een minimale standaardfout te beschikken van 1.33 Newton. Ook blijkt de data een standaardafwijking van 17% te hebben. Dit is een acceptabele hoeveelheid. Voor deze data geldt dat de ICC-waardes acceptabele waarden aangeven en dat de methode betrouwbaar lijkt te zijn.

Uit de statistische analyse van de krachtmetingen van de *abductie beweging* blijkt er tussen de T1 en T2 metingen een ICC te bestaan van 0.980. Hiernaast beschikt 95% van de metingen over een ICC-waarde van 0.828. Beide waarden overschrijden de eerdergenoemde minimale waarde. Hiernaast is er in dit geval geen sprake van een schalingsfout en treedt er slechts een standaardfout op van 1.64 Newton, waarmee de T2 metingen meer kracht waarnemen. De gebruikte apparatuur lijkt in combinatie met dit protocol zeer geschikt te zijn om de krachtsprogressie in abductierichting waar te nemen. Echter heeft hier hetzelfde opgetreden als in de krachtmetingen in retro- en anteflexierichting. In geen van de gevallen tijdens de drie metingen is daadwerkelijk een juiste inschatting gemaakt waarbij de proefpersoon de beweging exact 10 keer kon uitvoeren.

De gebruikte apparatuur lijkt in combinatie met dit protocol geschikt te zijn om de krachtsprogressie in abductie- en anteflexi-richting waar te nemen. Echter hebben de proefpersonen in geen van de gevallen tijdens de drie krachtmetingen daadwerkelijk een juiste inschatting gemaakt, waarbij de proefpersonen de beweging exact 10 keer konden uitvoeren. In veel gevallen werden de metingen

voltooid na het behalen van 20 tot 25 herhalingen. Hiernaast is de apparatuur niet geschikt voor langere proefpersonen. De kniepad kan niet boven de patella worden geplaatst, waardoor er tevens inspanningen over het kniegewricht worden waargenomen. Ook kan in dit geval het draaipunt van de apparatuur niet op navelhoogte worden geplaatst. Hierdoor is er geen duidelijk referentiepunt, wat een herhaalde meting mogelijk beïnvloed.

6.4.1) Conclusie

Concluderend kan er worden gesteld dat de opgestelde 1 RM submaximale krachtmeting betrouwbaar lijkt te zijn. Echter zijn er te veel afwijkingen van het protocol, zoals een ander aantal herhalingen door een terugkerende verkeerde inschatting van de proefpersoon en een verkeerde afstelling van de gebruikte apparatuur. De conclusie luidt dat de 1 RM submaximale krachtmeting, beschreven zoals in het meetprotocol, niet betrouwbaar is. De inschatting van de maximaalkracht door een 1 RM sub-maximaaltest kan niet worden vervangen door een 1RM-test. Deze test is, zoals eerder uit de analyse bleek, niet verantwoord om uit te voeren na plaatsing van een THP. Aan de hand van dit argument is er besloten de 1 RM sub-maximaaltest te elimineren uit de meetmethode. Voor het bepalen van de parameter kracht wordt er verwezen naar de TUG-meting.

6.5) Risico's

Er is een enkel geval bekend waarin de metingen mogelijk een nadelig effect hebben gehad op de proefpersoon. Dit heeft plaatsgevonden tijdens het uitvoeren van een proefmeting met een THP-patiënt. Hierin gaf de desbetreffende persoon, na het testprotocol van de THP-patiënten te hebben doorlopen, aan dat de hechtingen de hier opvolgende dag los waren gekomen. In dit geval betrof het een volledige heupprothese welke twee dagen voorafgaand aan de meting was geplaatst. Na overleg met de specialisten binnen APvF werd de kans zeer klein geacht dat dit het resultaat is van de meting.

7. Definitieve meetmethode

De pilotmeting is uitgevoerd met als hoofddoel het bepalen van de betrouwbaarheid van de opgestelde meetmethode voor de parameters: pijn, fysiek functioneren, ROM, spierkracht en stabiliteit. Deze betrouwbaarheid bepaalt welke meetinstrumenten worden toegevoegd in de definitieve meetmethode. De conclusies van de pilotmeting worden hieronder besproken.

Er kan worden geconcludeerd dat de TUG test, volgens het opgestelde protocol, een betrouwbare meetmethode is om de parameters fysiek functioneren, spierkracht en (in)stabiliteit te meten. Hierbij werd een zeer hoge correlatie ondervonden van 0.997. De TUG-test wordt meegenomen in de definitieve meetmethode.

Er kan ook worden geconcludeerd dat de ROM-meting, uitgevoerd met zowel de goniometer als Kinovea volgens het opgestelde protocol, een betrouwbare meetmethode is om uitspraken mee te maken over de parameters ROM en fysiek functioneren. De verkregen ICC-waardes van de goniometer voor zowel flexie als extensie was 0.976. Met behulp van Kinovea werd een ICC-waarde ondervonden van 0.995 bij het uitvoeren van flexie en 0.941 voor het meten van extensie. Hierbij gaat de voorkeur uit naar goniometer, omdat deze over een aannemelijke standaardfout beschikt en praktisch gemakkelijker in gebruik is. De ROM-meting met behulp van de goniometer zal in de definitieve meetmethode worden toegepast.

Er kan worden geconcludeerd dat de 6 MW test, volgens het gebruikte protocol, geen betrouwbare meetmethode is om uitspraken te maken over de parameters fysiek functioneren, spierkracht en duurvermogen. Hierbij werd er niet voldaan aan de vooraf gestelde eisen en werd er slechts een ICC-waarde van 0.754 waargenomen. De 6 MW-test wordt, met behulp van een parcours van ten minste 20 meter, toegepast in de definitieve meetmethode.

Uit de resultaten van pilotmeting kan worden geconcludeerd dat de 1 RM sub-maximaaltest, volgens het gebruikte protocol, geen betrouwbare meetmethode is om uitspraken te doen over de spierkracht en het fysiek functioneren van de proefpersonen. Hier werd in het geval van de retroflexiemeting niet voldaan aan de vooraf gestelde eisen. De krachtmetingen in abductie- en anteflexie-richting leken te beschikken over een acceptabele correlatie (respectievelijk 0.980 en 0.965). Echter wijst de praktijk uit dat de data uit deze metingen niet volgens het opgestelde protocol uitgevoerd konden worden. De 1 RM sub-maximaaltest wordt niet meegenomen in de definitieve meetmethode.

7.1) Aanbevelingen

Allereerst is het van belang om met een ROM-meting een afweging te maken tussen de voor en nadelen van beide meetsystemen. Zowel een analyse met behulp van Kinovea als de goniometer zijn betrouwbare meetsystemen om te gebruiken in combinatie met dit protocol. De voorkeur gaat uit naar de goniometer in verband met de tijd die het kost om een analyse in Kinovea uit te voeren. Ook volgt er uit de analyse in Kinovea een grotere standaardfout leek te beschikken. Echter kunnen er gevallen zijn waarbij er een meerwaarde kan zijn in het opnieuw kunnen bekijken van het beeldmateriaal. Uiteraard heeft Kinovea in dit geval de voorkeur en kan het verouderde protocol worden geraadpleegd in Bijlage 8.

Wanneer het protocol wordt uitgevoerd is het aan te bevelen om progressie van de proefpersonen niet op een enkele meting te baseren. Er dient een weloverwogen uitspraak gemaakt te worden op basis van het gehele protocol. Er bestaan soms enkele graden variatie tussen de verkregen ROM-metingen. Hierdoor is het aan te raden om enkele graden verbetering niet direct als progressie in het

bewegingsbereik van de knie aan te nemen. Hiernaast is het ook raadzaam om een derde meting uit te voeren als de verkregen waarden binnen een enkele meting, waarvan een gemiddelde waarde berekend dient te worden, significant van elkaar verschillen. Vervang vervolgens de meest afwijkende waarde met deze meting.

Ondanks het feit dat 6 minuten wandeltest niet het gewenste resultaat heeft behaald is deze test nog steeds aan te raden. Deze test is een veelgebruikte en valide meetmethode om het uithoudingsvermogen en stabiliteit te meten van de proefpersonen. Deze test kan worden uitgevoerd met behulp van een parcours. Hierdoor hebben de proefpersonen de gehele controle over de loopsnelheid en zijn deze niet afhankelijk van apparatuur. Dit zal leiden tot een constantere loopsnelheid en een betrouwbaarder meetresultaat. Het heeft ook de voorkeur om de betrouwbaarheid hiervan in een vervolgonderzoek vast te stellen.

Om het onderzoek naar verschillen tussen de groep hydrotherapie en de controlegroep (op het droge) uit te voeren is er een statistische analyse noodzakelijk. In Bijlage 4.1.5 staat een aanbevolen statistisch protocol weergegeven waarvan gebruik kan worden gemaakt tijdens het vervolgonderzoek naar de significante meerwaarde van hydrotherapie in het revalidatieproces na het plaatsen van een TKP of THP. Hiervoor dient men over enige basiskennis te beschikken over het gebruik van SPSS en statistiek in het algemeen.

8. Eindconclusie

De doelstelling van dit onderzoek is als volgt: “Het opstellen van een meetmethode, welke het effect van het revalidatieproces, bij inzet van hydrotherapie (oefentherapie in water) ten opzichte van het revalidatieproces op het droge (oefentherapie in de oefenzaal), onderzoekt tijdens de postoperatieve fase van totale heup- en knieprothese patiënten.”

Allereerst blijkt uit de analysefase dat de metingen drievoudig uitgevoerd dienen te worden. Hierbij wordt er getoetst of er een significante verbetering heeft plaatsgevonden binnen de parameters; pijn, kwaliteit van leven, fysiek functioneren, ROM, (in)stabiliteit, spierkracht, conditie en tevredenheid.

Het effect binnen deze parameters worden in het geval van een TKP gemeten door gebruik te maken van de testen; ROM, TUG, 6MW en de KOOS. Hierbij wordt de ROM meting uitgevoerd volgens het meetprotocol met behulp van een goniometer. De TUG test wordt tevens uitgevoerd volgens dit protocol. De 6MW wordt niet bruikbaar geacht in combinatie met de gebruikte apparatuur en dit protocol. Echter zullen er volgens gestandaardiseerde en gevalideerde methoden wel uitspraken gedaan kunnen worden, welke een grote meerwaarde hebben binnen het vervolgonderzoek, over het effect binnen de parameters: fysiek functioneren, spierkracht en conditie. Hiernaast zal tot slot de KOOS worden ingezet om inzichten te verkrijgen over het effect binnen de parameters: pijn, kwaliteit van leven, fysiek functioneren en tevredenheid.

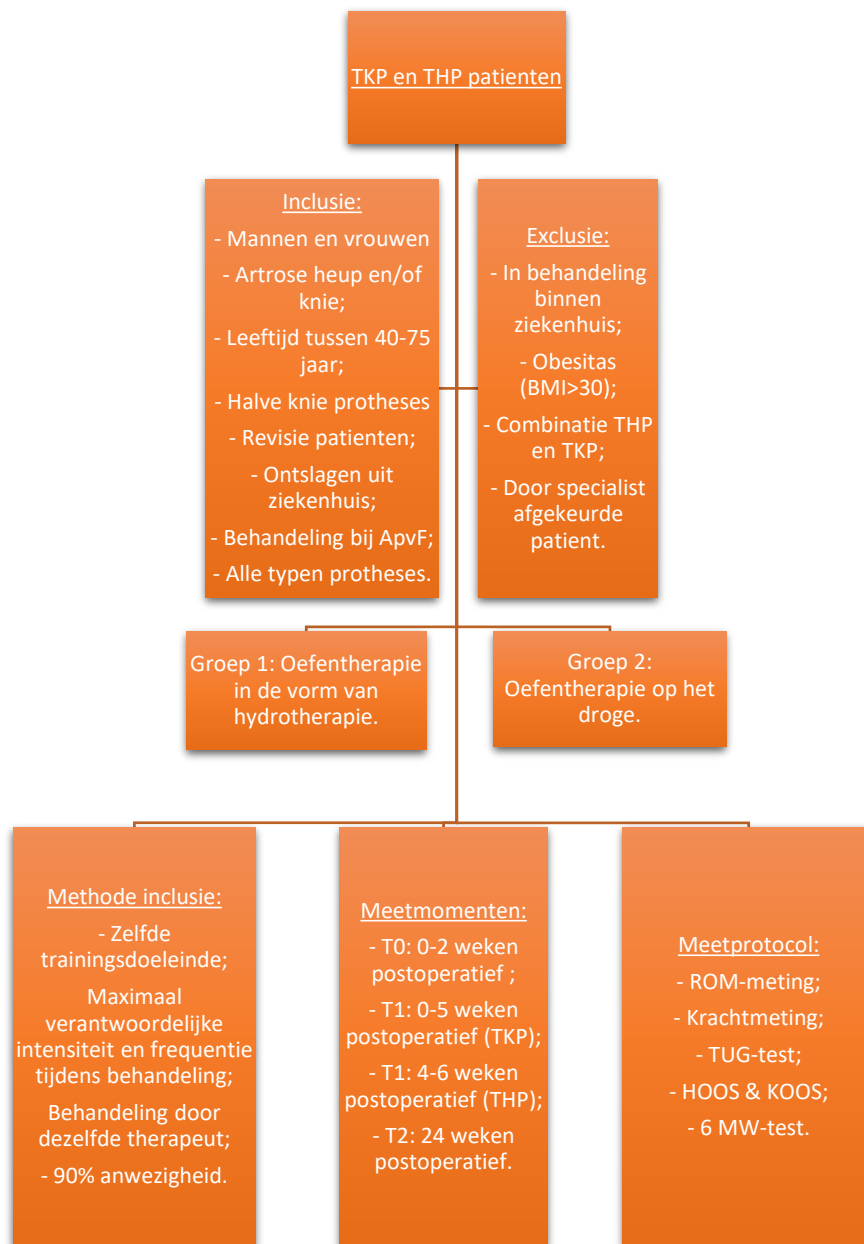
Het effect binnen de eerder genoemde parameters worden in het geval van een THP gemeten door gebruik te maken van de testen: TUG, 6MW en de HOOS. Hierbij vervalt de krachtmeting. Echter wordt de parameter kracht ook gecategoriseerd onder de TUG en de 6MW en kunnen er, op basis van de hier uit volgende meetresultaten, reeds uitspraken worden gedaan over een krachtstoename.

De metingen worden uitgevoerd met twee groepen. Dit kan onderverdeeld worden in de groep die tijdens het revalidatieproces gebruik maakt van hydrotherapie en de controlegroep. Bij het werven van proefpersonen dient rekening gehouden te worden met het feit dat er gestreefd wordt naar een 1:1 verhouding tussen het aantal mannen en vrouwen. Hierbij worden de patiënten aanvankelijk ingedeeld in de groep hydrotherapie, tenzij een patiënt hier bezwaren tegen heeft. Een eis hiervoor is dat deze minimaal 1 keer per week behandeld wordt volgens de hydrotherapie behandelmethoden.

Tijdens het uitvoeren van deze metingen dient er gebruik te worden gemaakt van de formulieren “Vernieuwde deelname onderzoek fysiotherapie na totale heupprothese” (Bijlage 10) en “Vernieuwde deelname onderzoek fysiotherapie na totale knieprothese” (Bijlage 11).

Hiernaast wordt er een mogelijke statistische benadering weergegeven in bijlage 12 waar gebruik van kan worden gemaakt na het uitvoeren van de metingen.

Bovenstaande resultaten zijn verwerkt in de ontstane meetmethode van het vervolgonderzoek naar de effectiviteit van hydrotherapie. Van deze meetmethode is in figuur 3 een overzicht weergegeven.



Figuur 3: Overzicht van de meetmethode van het vervolgonderzoek.

9. Literatuurlijst

- Albert Schweitzer ziekenhuis. (2016, april). *Nieuwe operatieve benadering heupprothese*. Geraadpleegd op 4 april 2018, geraadpleegd van <https://www.asz.nl/professionals/nieuws/2016/4/20720/>
- Alcalde, G.E., Fonseca, A.C., Bôscua, T.F., Gonçalves, M.R., Bernardo, G.C., Pianna, B., Carnavale, B.F., Gimenes, C., Barrile, S.R., Arca, A.E. (2017). *Effect of aquatic physical therapy on pain perception, functional capacity and quality of life in older people with knee osteoarthritis: study protocol for a randomized controlled trial*. *Trials*, 18:317-23. Geraadpleegd op 17-01-2018, van
- Annatommie mc, voor orthopedie en bewegen. (z.d.). *Knieprothese operatie*. Geraadpleegd op 9 april 2018, van <https://annatommie.nl/behandelingen/knie-operaties/knieprothese-operatie/>
- Barbieri, A., Vanhaecht, K., Van Herck, P., Sermeus, W., Faggiano, F., Marchisio, S., Panella, M. (2009). *Effects of clinical pathways in the joint replacement: a meta-analysis*. *BMC Med*, 7: 32. Geraadpleegd op 16-01-2018, van
- Belien, M. (2000). *Orthopedische chirurgie*. Maarsen: Elsevier Gezondheidszorg. 2000. p.159-171.
- Bergmanclinics. (z.d.). *Specifieke operatie risico's bij de Voorste Benadering*. Geraadpleegd op 5 april 2018, van <http://voorstebenadering.nl/nadelen.html>
- Cassar, I., Jessen, S., Van Engelen, E. (2014). *Uitgebreide toelichting van het meetinstrument. 6-minute walk test (6MinWT)*. Geraadpleegd van <https://meetinstrumentenzorg.blob.core.windows.net/test-documents/Instrument177/6MinWT%20form.pdf>
- Deventer Ziekenhuis. (z.d.). *Heup, protocol na totale heupprothese en revisie heupprothese, laterale benadering*. Geraadpleegd op 1 mei 2018, van <https://www.dz.nl/verwijzer/fysiotherapie/Documents/Heup,%20protocol%20na%20totale%20heupprothese%20en%20revisie%20heupprothese%20laterale%20benadering.pdf>
- Deventer Ziekenhuis. (z.d.). *Heup, protocol na totale heupprothese, ventrale benadering*. Geraadpleegd op 1 mei 2018, van <https://www.dz.nl/verwijzer/fysiotherapie/Documents/Heup%20protocol%20na%20totale%20heup%20prothese%20ventrale%20benadering.pdf>
- Deventer Ziekenhuis. (z.d.). *Knie, protocol na totale knieprothese, revisie totale knieprothese, hemi-knieprothese, patello-femorale prothese en bijplaatsen patella*. Geraadpleegd op mei 2018 van <https://www.dz.nl/verwijzer/fysiotherapie/Documents/Knie %20protocol%20na%20totale%20knieprothese %20revisie%20totale%20knieprothese.pdf>
- De Waal Malefijt, M. C., Gaasbeek, R. D. A., Koeter, S., Marting, L. N., Verburg, H., Hennis, P. J., . . . Kyriazopoulos, A. (2014). *Richtlijn Totale Knieprothese*. Geraadpleegd van https://richtlijndatabase.nl/richtlijn/totale_knieprothese/totale_knieprothese_-_korte_beschrijving.html
- Fletcher, J.P. & Taylor, J.D. (2011). *Reliability of the 8 repetition maximum test in men and women*. Geraadpleegd op 29 mei 2018 van https://www.researchgate.net/publication/51551458_Reliability_of_the_8-repetition_maximum_test_in_men_and_women

Foley, A., Halbert, J., Hewitt, T., Crotty, M. (2003). *Does hydrotherapy improve strength and physical function in patiënts with osteoarthritis—a randomised controlled trial comparing a gym based and a hydrotherapy based strengthening programme*. Ann Rheum Dis, 62:1162-67. Geraadpleegd op 18-01-2018.

Gail, S., & Günzell, S. (2014). *Reliability of a 5-Repetition Maximum Strength Test in Recreational Athletes*. Sportmed., 65(11): 314-317. Geraadpleegd van <https://www.zeitschrift-sportmedizin.de/articles-online/archiv-2014/heft-11/reliability-of-a-5-repetition-maximum-strength-test-in-recreational-athletes/?L=1>

Galea, M. P., et al. (2008). *A targeted home- and center-based exercise program for people after total hip replacement: a randomized clinical trial*. Arch.Phys.Med.Rehabil, 898: 1442-47. Geraadpleegd op 16-01-2018.

Giaquinto, S., Ciotola, E., Dall'armi, V., Margutti, F.(2010). *Hydrotherapy after total knee arthroplasty. A follow-up study*. Arch Gerontol Geriatr 2010;51:59-63. Geraadpleegd van <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19735951>

Haga Ziekenhuis (2017). *Vervanging heupgewricht (heupprothese)*. Geraadpleegd van <http://folders.hagaziekenhuis.nl/1703>

Hamilton, D.M. & Haennel, R.G. (2000). *Validity and reliability of the 6-minute walk test in a cardiac rehabilitation population*. Geraadpleegd op 29 mei 2018, van <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10860197>

Harmer, A.R., Naylor, J.M., Crosbie, J., Russell, T. (2009). *Land-based versus water-based rehabilitation following total knee replacement: a randomized, single-blind trial*. Arthritis Rheum 2009;61:184-91. Geraadpleegd van <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19177536>

Henderson, K.G., Wallis, J.A., Snowdon, D.A. (2017). *Active physiotherapy interventions following total knee arthroplasty in the hospital and inpatient rehabilitation settings: a systematic review and meta-analysis*. Physiotherapy, 950. Geraadpleegd op 16-01-2018.

Hydrotherapie. (z.d.). Geraadpleegd van <https://www.fysionet-evidencebased.nl/index.php/richtlijnen/richtlijnen/beroerte-2014/verantwoording-en-toelichting/f-mobilisatiefase/f-1-19-hydrotherapie>

Hurkmans, E., van der Giesen, F., Boonman, H.B.D., van der Esch, M., Fluit, M., Hilberdink, W., Wilfred, P., van der Stegen, H., Veerman, E., Verhoef, J., Vermeulen, E., Hendriks, E., Vliet Vlieland, T. (2017) *KNGF-richtlijn Reumatoïde artritis*. Nederlands Tijdschrift voor Fysiotherapie, 118(5). Geraadpleegd op 15-01-2018.

Kampshoff, C. S., Peter, W. F. H., Van Doormaal, M. C. M., Knoop, J., Meerhoff, G. A., & Vliet Vlieland, T. P. M. (2018). *KNGF-richtlijn Artrose heup-knie*. Geraadpleegd van www.kngfrichtlijnen.nl

Kaseb, M.H., Tahmasebi, M.N., Mortazavi, S.J., Sobhan, M.R. & Nabian, M.H., (2018, maart). *Comparison of Clinical Results between Patellar Resurfacing and Non-resurfacing in Total Knee Arthroplasty: A Short Term Evaluation*. Arch Bone JT Surg., 6(2): 124–129. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5867356/>

Khan, M., Kuiper, J.H., Edwards, D., Robinson, E., Richardson, J.B. (2009). *Birmingham Hip Arthroplasty, Five to Eight Years of Prospective Multicenter Results*. J Arthroplasty Oct, 24 (7), 1044-50.

- Kim, S., et al. (2003). *Effectiveness of clinical pathways for total knee and total hip arthroplasty: literature review*. Arthroplasty, 181: 69-74. Geraadpleegd op 16-01-2018.
- Kooij, N., & Rekers, S. (2010). *Anterior minimale heupinvasie: de techniek van de toekomst?* Geraadpleegd van <http://kennisbank.hva.nl/document/219885>
- Kwaliteitsinstituut voor de Gezondheidszorg CBO.(2007) *Evidence-based Richtlijnontwikkeling, Handleiding voor werkgroepleden*. Geraadpleegd op 16-01-2018.
- Liebs, T.R., Herzber, W., Rüther, W., Haasters, J., Russlies, M., Hassenpflug, J. (2012). *Multicenter randomized controlled trial comparing early versus late aquatic therapy after total hip or knee arthroplasty*. Arch Phys Med Rehabil, 93(2): 192-9. Geraadpleegd op 15-01-2018.
- Maes, B., & Maes, J.W. (2011). *Range of motion in het heupgewricht*. Geraadpleegd van https://lib.ugent.be/fulltxt/RUG01/001/787/835/RUG01-001787835_2012_0001_AC.pdf
- Maire, J., et al. (2006). *Influence of a 6-week arm exercise program on walking ability and health status after hip arthroplasty: a 1-year follow-up pilot study*. J.Rehabil.Res.Dev, 434, 445-50. Geraadpleegd op 16-01-2018.
- Marcy G.H., Fletcher R.S. (1954). *Modification of the posterolateral approach to the hip for insertion of femoralhead prostheses*. J. Bone Joint Surg. 1954; 36A: 142-143.
- Nakano, N., Volpin, A., Bartlett, J., & Khanduja, V. (2017). *Management Guidelines for Metal-on-metal Hip Resurfacing Arthroplasty: A Strategy on Followup*. Indian Journal of Orthopaedics, 51(4): 414-420. http://doi.org/10.4103/ortho.IJOrtho_230_17
- Netwerk Orthopedie (2015). *Totale knieprothese, hemi-knieprothese. Ketenprotocol na orthopedische ingreep*. Geraadpleegd via <https://netwerk-orthopedie.nl/wp-content/uploads/2016/11/TKP-HKP-KetenprotocolNWZ.pdf>
- Parks, M.L., Macaulay, W. (2000). *Operative approaches for total hip replacement*. Operative Techniques in Orthopaedics, 10(2):106-114.
- Peter, W.F.H., Jansen, M.J., Bloo, H., Dekker-Bakker, L.M.M.C.J., Dilling, R.G., Hilberdink, W.K.H.A., Kersten-Smit, C., de Rooij, Veenhof, M. C., Vermeulen, H.M., de Vos, I., Vliet Vlieland, T.P.M. (2017) *KNGF-richtlijn Artrose heup-knie*. Ned Tijdschr Fysiotherapie, 120. Geraadpleegd op 15-01-2018.
- Podsiadlo, D. & Richardson, S. (1991). *The timed 'Get Up & Go': a test of basic functional mobility for frail elderly persons*. JAGS, 139:142-8 Geraadpleegd van <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/1991946>
- Rahman, A.E. Brauer, S.G., Nitz, J.C. (2009). *A specific inpatient aquatic physiotherapy program improves strength after total hip or knee replacement surgery: a randomized controlled trial*. Arch Phys Med Rehabil, 90(50): 745-55. Geraadpleegd op 16-01-2018.
- Richtlijnen database. (2017, 9 oktober). *Voorspellende mobiliteitstesten voor vallen bij ouderen*. Geraadpleegd op 4 mei 2018, van https://www.richtlijnen database.nl/richtlijn/preventie_van_valincidenten_bij_ouderen/voorspellende_mobiliteitstesten_voor_ouderen.html#verantwoording
- Schoene, D., Wu, S.M., Mikolaizak, A.S., Menant, J.C., Smith, S.T., Delbaere, K., Lord, S.R. (2013). *Discriminative ability and predictive validity of the timed up and go test in identifying older people who fall: systematic review and meta-analysis*. Journal of the American Geriatrics Society, 61(2):202-208. Geraadpleegd van <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23350947>

- Scuderi, G.R., Bourne, R.B., Noble, P. C., Benjamin, J.B., Lonner, J.H., Scot, W.N. (2012). *The New Society Score System*. Clin Orthop Relat Res, 470(1):3-19. Geraadpleegd op 16-01-2018.
- Suetta, C., Magnusson, S.P., Rosted, A., Aagaard, P., Jakobsen, A.K., Larsen, L.H., Duus, B., Kjaer, M. (2004). *Resistance training in the early postoperative phase reduces hospitalization and leads to muscle hypertrophy in elderly hip surgery patients--a controlled, randomized study*. J.Am.Geriatr.Soc, 52(12). Geraadpleegd op 16-01-2018.
- Swierstra, B.A., Vervest, A.M.J.S., Schreurs, B.W., Spierings, P.T.J., Heyligers, I.C., Walenkamp, G.H.I.M., van Susante, J.L.C., Ettema, H.B., Jansen, M.J., Riemens, L., Hennis, P.J., de Vries, J., Pols, M.A., Muller-Ploeger, S.B., Wessels, M. (2010). *Richtlijnen database: Totale Heupprothese*. Geraadpleegd op 15-01-2018.
- Tagesson, S. K. (2007). *Intra- and interrater reliability of the establishment of one repetition maximum on squat and seated knee extension..* J Strength Cond Res., 21(3):801-807.
- Trudelle-Jackson, E. and S. S. Smith. (2004). *Effects of a late-phase exercise program after total hip arthroplasty: a randomized controlled trial*. Arch.Phys.Med.Rehabil, 85 (7):1056-62. Geraadpleegd op 16-01-2018.
- Van Engelen, E. (2017). Uitgebreide toelichting van het meetinstrument. Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score(KOOS). Geraadpleegd van <https://meetinstrumentenzorg.blob.core.windows.net/test-documents/Instrument362/KOOS%20form.pdf>
- Van Engelen, E. (2011). Uitgebreide toelichting van het meetinstrument. Hip Injury and Osteoarthritis Outcome Score (HOOS). Geraadpleegd van <https://meetinstrumentenzorg.blob.core.windows.net/test-documents/Instrument364/HOOS%20form.pdf>
- Van Trijffel, E., van de Pol, R.J., Oostendorp, R.A., Lucas, C. (2010). *Inter-rater reliability for measurement of passive physiological movements in lower extremity joints is generally low: a systematic review*. J Physiother., 56(4):223-35. Geraadpleegd van <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21091412>
- Verdijk, L.B., van Loon, L., Meijer, K., Savelberg, H.H. (2009). *One-repetition maximum strength test represents a valid means to assess leg strength in vivo in humans*. J Sports Sci., 1;27(1):59-68. Geraadpleegd van <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19031334>
- Vereniging Afwijkende Heupontwikkeling. (2018). *Kunstheup, Benadering*. Geraadpleegd op 5 april 2018, van <https://www.heupafwijkingen.nl/artrose/kunstheup/benadering>
- Waller, B., Ogonowska-Slodownik, A., Vitor, M., Lambeck, J., Daly, D., Kujala, U.M., et al. (2014). *Effect of therapeutic aquatic exercise on symptoms and function associated with lower limb osteoarthritis: a systematic review with meta-analysis*. Physical Therapy, 94(10):1383-95. Geraadpleegd van <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24903110>
- Weel, H., Lindeboom, R., Kuipers, S.E., & Vervest, T.M.J.S. (2017). *Comparison between the Harris- and Oxford Hip Score to evaluate outcomes one-year after total hip arthroplasty*. Acta Orthop. Belg, 83:98-109. Geraadpleegd van <http://www.actaorthopaedica.be/acta/download/2017-1/16-Weel-.pdf>
- Yuksel, E., Kalkan, S., Cekmece, S., Unver, B., & Karatosun, V. (2017). *Assessing Minimal Detectable Changes and Test-Retest Reliability of the Timed Up and Go Test and the 2-Minute Walk Test in*

Patients With Total Knee Arthroplasty. Geraadpleegd op 29 mei 2018, van
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=tka+tug+reliability>

Zanasi, S. (2011). *Innovations in total knee replacement: new trends in operative treatment and changes in peri-operative management*. European Orthopaedics and Traumatology, 2(1-2): 21-31.
<https://dx.doi.org/10.1007%2Fs12570-011-0066-6>

Bijlage 1) Studieniveau's

Onderstaande tabel geeft het kwaliteitsniveau van gevonden artikelen en uitgesproken conclusies weer.

Tabel 7: Beoordelingslijsten en criteria van het Evidence Based Richtlijnen Overleg (ERBO).

Niveaus van bewijskracht van aanbevelingen, gebaseerd op de kwaliteit van de onderliggende artikelen	
Niveau 1	Onderzoek van niveau A1 of ten minste twee onafhankelijk van elkaar uitgevoerde onderzoeken van A2-niveau
Niveau 2	Eén onderzoek van niveau A2 of ten minste twee onafhankelijk van elkaar uitgevoerde onderzoeken van niveau B
Niveau 3	Eén onderzoek van niveau B of niveau C
Niveau 4	Mening van deskundigen
Kwaliteitsniveau van de artikelen (interventie en preventie)	
A1	Systematische review van ten minste twee onafhankelijk van elkaar uitgevoerde onderzoeken van A2-niveau
A2	Gerandomiseerd dubbelblind vergelijkend klinisch onderzoek van goede kwaliteit van voldoende omvang
B	Vergelijkend onderzoek, maar niet met alle kenmerken als genoemd onder A2 (hieronder valt ook patiëntcontroleonderzoek, cohortonderzoek)
C	Niet-vergelijkend onderzoek
D	Mening van deskundigen, bijvoorbeeld de werkgroepleden
Formulering van aanbevelingen en conclusies op basis van de bewijskracht	
niveau 1	Het is aangetoond dat ...
niveau 2	Het is aannemelijk dat ...
niveau 3	Er zijn aanwijzingen dat ...
niveau 4	De werkgroep is van mening dat ...

Bijlage 2) Richtlijnen KNGF

Er is een groot aantal studies uitgevoerd die vaststellen dat trainingen een positieve invloed hebben op herstel in het algemeen. Nu stellen verschillende onderzoeken (Trudelle-Jackson et al., 2004; Suetta et al., 2004; Galea et al., 2008; Maire et al., 2006) dat een postoperatief extramuraal oefenprogramma positief bijdraagt aan het herstel van zowel kracht, fysieke functionering en stabiliteit na een totale heupvervanging. Daarnaast concludeert het KNGF het volgende: “Op basis van de huidige evidentie wordt oefentherapie ter verbetering van pijn en fysiek functioneren aanbevolen” (Swierstra et al, 2010). Deze conclusies (niveau 1) worden getrokken uit studies, beoordeeld met A1 en A2 niveau (zie **bijlage 1** voor uitleg studieniveau's).

Bovenstaande conclusies zijn van hoge kwaliteit, maar gaan te weinig in op de concrete vormgeving van het behandelplan. Hiervoor biedt het KNGF oplossingen in de vorm van de volgende richtlijnen:

- De werkgroep is van mening dat een oefenprogramma in elk geval dient te bestaan uit spierversterking, oefeningen ter verhoging van de aerobe capaciteit, looptraining en functionele oefenvormen, al dan niet in combinatie met elkaar (niveau 4).
- De werkgroep is van mening dat de inhoud en intensiteit van het oefenprogramma aangepast dienen te worden aan individuele doelstellingen op het niveau van beperkingen in activiteiten of participatie (niveau 4).
- De werkgroep is van mening dat balans- en proprioceptieoefeningen en/of een behavioral graded activityprogramma kunnen worden overwogen in individuele gevallen (niveau 4).
- De werkgroep is van mening dat het spreiden van de behandelsessies over een langere periode met een lagere frequentie kan worden aanbevolen in de latere fase van het oefenprogramma, om de overgang van oefentherapie naar het zelfstandig oefenen en handhaven van een adequaat niveau van lichamelijke activiteit te bevorderen (niveau 4).
- De werkgroep is van mening dat na een periode van begeleid oefenen mensen dienen te worden doorgeleid naar reguliere beweeg- en sportactiviteiten (niveau 4).

De onderbouwing van deze richtlijnen van het KNGF zijn echter van lage kwaliteit (niveau 4). De praktijk moet uitwijzen of deze methodieken daadwerkelijk het gewenste effect opleveren. Ditzelfde geldt voor een andere behandelmethode, hydrotherapie. Hydrotherapie is een fysiotherapeutische oefentherapie, waarbij patiënten bewegen in water van ongeveer 32° Celsius.

Voor een behandelmethode met behulp van hydrotherapie heeft het KNGF de volgende richtlijnen opgesteld:

- Op basis van de huidige evidentie kan hydrotherapie noch worden aanbevolen, noch afgeraden ter verbetering van pijn, stijfheid en fysiek functioneren (niveau 1).
- De werkgroep is van mening dat hydrotherapie kan worden overwogen in individuele gevallen, bij bijvoorbeeld veel pijnklachten, het falen van oefentherapie op het droge en het ontbreken van alternatieve behandelopties (niveau 4).

Bijlage 3) Operatietechnieken THP en TKP

Operatietechnieken

Bij het plaatsen van een heupprothese zijn er 3 benaderingen mogelijk. Dit wil zeggen dat de orthopedisch chirurg ervoor kan kiezen om de operatie uit te voeren aan de voorzijde, achterzijde of aan de zijkant van het bovenbeen. De correcte benamingen hiervoor zijn respectievelijk anterieure, postolaterale en laterale benadering. Hierbij dient er rekening te worden gehouden met het feit dat er bij verschillende benaderingen ook verschillende spieren worden aangetast. Dit kan leiden tot benaderings specifieke postoperatieve beweegrestricties, welke verwerkt dienen te worden in het meetprotocol.

Totale of partiële heupprothese

Een totale heupprothese houdt in dat zowel de kop (caput femoris) als de kom (acetabulum) worden vervangen door een kunstmatige kop en kom. Een partiële heupprothese houdt in dat er slechts een gedeelte van het heupgewricht (art. coxae) wordt vervangen door een kunstmatig onderdeel. Dit kan zowel de kop als de kom betreffen.

Bij het plaatsen van de beide heupprothesen maakt de chirurg een incisie ter hoogte van het te vervangen heupgewricht. Hierna wordt er per benadering een specifieke ruimte vrij gemaakt tussen de spieren om verder te gaan met de procedure (zie benaderingen). Er zijn een groot aantal benaderingen mogelijk, echter worden in Nederland bijna uitsluitend de volgende gebruikt: de anterieure, de anterolaterale, de direct laterale en de posterolaterale benadering (Swierstra, B.A. et al, 2010). Deze zullen dan ook verder worden uitgewerkt. Het caput- en collum femoris kunnen vervolgens worden afgezaagd waarbij er in sommige gevallen de top van de trochanter major verloren gaat. Echter verschilt het per prothese waar deze snede zich zal bevinden. Ook zullen er enige variaties bestaan in het plaatsen van verschillende type heupprothesen. Om deze reden worden de stappen van het plaatsen van de prothese niet in detail beschreven.

Na deze procedures kunnen er op verschillende manieren prothesen worden bevestigd. Er wordt hier onderscheid gemaakt tussen de gecementeerde en ongecementeerde heupprothese. Hierbij zit het verschil in de manier van bevestigen. Er kunnen zowel prothesen worden geplaatst welke volledig gecementeerd of ongecementeerd zijn. Echter kan er ook worden besloten om slechts de kop of de kom te cementeren. Bij een gecementeerde heupprothese wordt, na het uitzetten van de heupkom, de kunstkom direct bevestigd met antibiotica houdend botcement. Bij het aanbrengen van de kunstkop wordt er, alvorens het inbrengen in het femur, botcement in de uitgefreesde holte in het femur gespoten.

Bij het plaatsen van een ongecementeerde heupprothese zijn de kunstkop en kom voorzien van een speciale ruwe laag, welke vergroeit met het corresponderende bot. Hier zal echter niet dieper op in worden gegaan aangezien dit geen invloed heeft op de operationele benaderingen en de hierop volgende revalidatiefase.

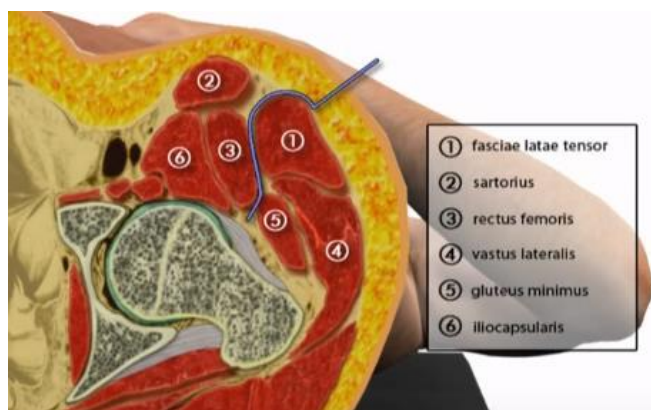
Direct Anterieure of voorste benadering

(naar Parks et al, 2000; Kooij, N. & Rekers, S., 2010)

De voorste- of anterieure benadering is alleen toepasbaar wanneer mensen geen overgewicht of een abnormale hoeveelheid spiermassa hebben (BMI>35). De operatie wordt hierdoor niet alleen bemoeilijkt maar er ontstaat ook een groter risico op infectie en luxatie van de prothese.

Bij het uitvoeren van de anterieure benadering wordt in 2-15% van de operaties de n. cutaneus femoris lateralis beschadigd of raakt deze geïrriteerd (Bergmanclinics, z.d.). Dit kan resulteren in een vorm van gevoelloosheid aan de laterale zijde van het bovenbeen. Dit leidt niet tot een functiestoornis aangezien deze zenuw slechts het innervieren van de huid als functie heeft. In de meeste gevallen verdwijnt deze klacht na 12 maanden.

Deze benadering dient uitgevoerd te worden in ruglig. Nu wordt er een incisie gemaakt van 7 tot 10 cm in lengte, 2 tot 3 centimeter anterieur van de trochanter major en parallel met de m. tensor fasciae latae. De fascia van de tensor fasciae latae wordt doorgesneden langs de spiervezels en deze spier wordt vervolgens naar lateraal getrokken waardoor er een ruimte ontstaat tussen de m. sartorius en de m. tensor fasciae latae. Hierna wordt er een incisie gemaakt in de aponeurose van de m. rectus femoris. Vervolgens wordt de a. circumflexa femoris lateralis doorsneden en afgebonden. Hierna wordt er ruimte gecreëerd tussen de m. rectus femoris en de m. gluteus minimus, waarna het gewrichtskapsel bloot komt te liggen en gedeeltelijk kan worden verwijderd (Figuur 4). Nu wordt er tractie aangebracht en het been wordt met 45° geëxoroteerd om de zodanig toegang te krijgen tot het collum femoris dat deze op de juiste manier kan worden afgezaagd. Vervolgens kunnen het caput en collum femoris worden verwijderd.



Figuur 4: De gecreëerde ruimte tussen de spieren tot het art. coxae.

Voordelen:

(Vereniging Afwijkende Heupontwikkeling, 2018; Albert Schweitzer ziekenhuis, 2018; Swierstra, B.A. et al, 2010)

- Bij deze benadering blijven de spieren intact. Hierdoor is men de eerste 6-12 postoperatieve weken sneller in staat activiteiten te hervatten;
- Weinig restricties na de operatie;
- Postoperatief een mindere pijn ervaring;
- Minder kans op pathologiën van het gangpatroon.

Nadelen:

(Vereniging Afwijkende Heupontwikkeling, 2018; Albert Schweitzer ziekenhuis, 2018; Swierstra, B.A. et al, 2010)

- Er is weinig bekend over de lange termijn resultaten.
- Bij 2-15% van de patiënten treed er beschadiging op van de n. cutaneus femoris lateralis.
- Deze benadering kan alleen worden toegepast bij mensen met een BMI onder 35.

Anterolaterale of laterale benadering (volgens Watson-Jones)

(naar Parks et al, 2000; Kooij, N. & Rekers, S., 2010)

De anterolaterale benadering kan, naar voorkeur van de chirurg, uitgevoerd worden in zowel rug- als in zijlig. Er wordt allereerst een anterolaterale incisie gemaakt van circa 15 cm in lengte. Deze incisie begint 2,5 cm posterior en distaal van de spina iliaca anterior superior en eindigt ongeveer 5 centimeter distaal van de trochanter major. Hierbij gaat de incisie in een bocht, welke concaaf naar posterior gaat, over de trochanter major (Figuur 5).



Figuur 5: Incisielijn anterolaterale benadering (Parks et al, 2000)

Vervolgens wordt er toegetreken in het been tussen de m. tensor fasciae latae en de m. gluteus medius. Deze spieren worden vanuit proximaal voorzichtig van elkaar gescheiden. Tijdens dit scheidingsproces dient er opgepast te worden voor de n. gluteus superior die hier de m. tensor fasciae latae innerveert. Hierna ontstaat er toegang tot de insertie (trochanter major) van de m. gluteus medius en de m. gluteus minimus. Deze worden hierna van de trochanter major gescheiden om ruimte te creëren. Hierna wordt de opening tussen de spieren gespreid zodat het gewrichtskapsel toegankelijk wordt. Hier wordt het kapsel geopend en komt het heupgewricht bloot te liggen.

Vervolgens wordt het femur geluxeerd door tractie op het been uit te oefenen en deze vervolgens in exorotatie en adductie te brengen. Nu kan het caput femoris met het collum femoris worden afgezaagd en zal het eerder beschreven proces in gang gaan.

Voordelen:

(Vereniging Afwijkende Heupontwikkeling, 2018; Swierstra, B.A. et al, 2010)

- Goed zicht tijdens de operatie.
- Het beschadigde weefsel herstelt sneller dan die van de postolaterale benadering.
- Er is een kleinere kans op luxatie dan bij de overige benaderingen.

Nadelen:

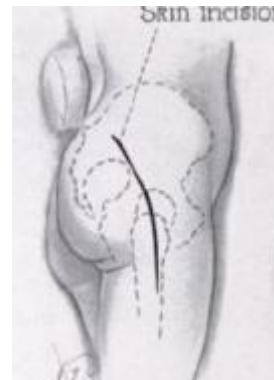
(Albert Schweitzer ziekenhuis, 2018; Kooij, N., 2010; Swierstra, B.A. et al, 2010)

- Door het lossnijden van de m. gluteus medius en de m. gluteus minimus kan de patiënt een blijvende abductiebeperking oplopen. Dit kan leiden tot de gang van trendelenburg of een verlenging van de revalidatieperiode..
- Deze benadering biedt een grotere kans op beschadiging van de n. gluteus superior en de n. femoralis dan de overige benaderingen.

Posterolaterale- of achterste benadering (volgens Moore, Gibson)

(naar Parks et al. 2000; Kooij, N. & Rekers, S., 2010)

Volgens het Albert Schweitzer ziekenhuis wordt deze benadering slechts enkele keren gebruikt en gaat de voorkeur uit naar de voorste of laterale benadering. De meest voorkomende reden om deze benadering toe te passen is dan ook het plaatsen van een revisieheup, welke eerder volgens dezelfde benadering is geplaatst. Ook blijkt uit praktijkervaring van APvF dat deze benadering nog wordt uitgevoerd wanneer de orthopedisch chirurg hier een voorkeur voor heeft. De postolaterale benadering dient te worden uitgevoerd in zijligging. Met een scalpel zal een incisie worden gemaakt welke onder de trochanter major begint. Deze incisie loopt vervolgens met een proximale richting over de trochanter major en buigt hierna af naar posterior. De incisie eindigt nu voor de Spina Iliaca Posterior Superior (zie afbeelding ...). De vezelrichting van de m. Gluteus maximus hebben nu dezelfde richting als de incisie. Hierna worden m. gluteus maximus en de fascia van de m. tensor fasciae latae gekliefd, waarbij de dieper gelegen heup-exorotatoren zichtbaar worden. Vervolgens worden ook de m. piriformus, de m. gemillii en de m. obturator internus ter hoogte van hun insertie op de trochanter major gekliefd. Hierna dient alleen het gewrichtskapsel te worden geopend om toegang te krijgen tot het art. coxae. Om eventuele schade aan de n. ischiadicus te voorkomen tijdens de operatie worden de exorotatoren hier voor gepositioneerd.



Figuur 6: Incisielijn postolaterale benadering (Marcy et al, 1954).

Vervolgens wordt het femur geluxeerd door anteflexie uit te voeren in combinatie met endorotatie zodat het acetabulum en het caput femoris van elkaar gescheiden zijn. Hierna kan het eerder beschreven proces, waarbij het caput- en het collum femoris worden doorgezaagd, van start gaan.

Voordelen:

(Vereniging Afwijkende Heupontwikkeling, 2018; Swierstra, B.A. et al, 2010)

- Er is een goed zicht en toegankelijkheid op het gewricht tijdens de operatie.
- Deze benadering is chirurgisch eenvoudiger uit te voeren dan de andere benaderingen.
- De abductoren worden niet beschadigd waardoor men postoperatief direct beschikt over meer stabiliteit en er geen risico is op een gangpatroon van trendelenburg.
- Deze benadering wordt gezien als de meest eenvoudige van de benaderingen.

Nadelen:

(Vereniging Afwijkende Heupontwikkeling, 2018; Swierstra, B.A. et al, 2010)

- Van alle benaderingen heeft de posterolaterale benadering de grootste kans op luxaties.
- Verminderde functie in exorotatie.
- Kans op beschadiging van de n. ischiadicus.

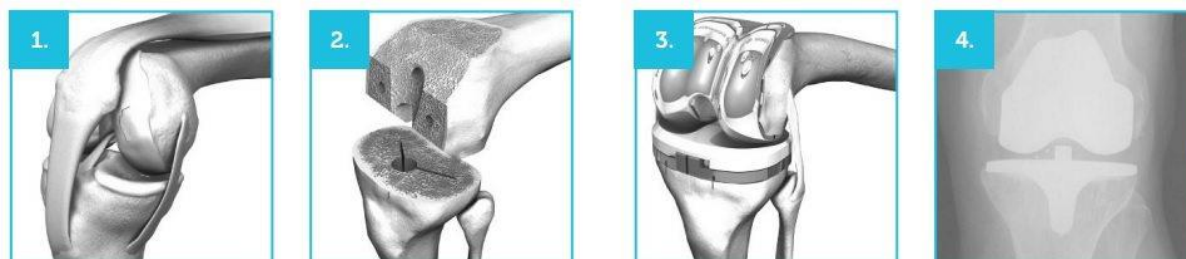
Totale knieprothese

(Zanasi, S., 2011; Annatomie mc, voor orthopedie en bewegen., z.d.)

In tegenstelling tot bij het plaatsen van een heupprothese wordt er bij het plaatsen van een knieprothese slechts gebruik gemaakt van een enkele benadering. Deze wordt aan de voorzijde van de knie uitgevoerd terwijl de patiënt in ruglig heeft plaatsgenomen op de operatietafel met een geflecteerde houding in het art. genus.

Er wordt een incisie gemaakt, aan de voorzijde van het art. genus, met een lengte van 15-23 cm. Hiermee wordt de patella bereikt en deze wordt vervolgens naar lateraal verplaatst zonder de pezen en het hiermee verbonden spierweefsel van de m. quadriceps, te beschadigen. Ook worden beide

menisci, de voorste kruisband (lig. cruciatum anterius) en eventuele osteofyten verwijderd. Er wordt vervolgens een speciale pasvormop het femur bevestigd, waarlangs zaagsneden aan het bot kunnen worden gemaakt. Hetzelfde wordt bereikt met de het caput fubulae waardoor de condylus medialis en lateralis van zowel het femur, als de tibia geheel verloren gaan (Figuur 7). Hierbij blijven beide epicondylen intact. De pasvorm garandeert een goede sluiting tussen het de bot- en de prothese delen. Er wordt nu eerst een testprothese aangebracht om de juiste prothese maat, positie en eventuele instabiliteit te achterhalen. Hierna kan de uiteindelijke prothese worden geplaatst. Deze bestaat uit een 2 metalen componenten (femurcomponent en tibia component) met, in veel gevallen een glijlaag van polyethyleen tussen beide. Hierbij zal de chirurg op basis van botkwaliteit en de gehele situatie bepalen of de prothese gecementeerd of ongecementeerd zal worden bevestigd. Wanneer de patella erg beschadigd blijkt te zijn zal hiervan ook het posterieure contactvlak worden verwijderd en worden geresurfaced. Hierbij dient echter een kanttekening gemaakt te worden. Uit onderzoek van Kaseb, M.H., Tahmasebi, M.N., Mortazavi, S.J., Sobhan, M.R. & Nabian, M.H. (2018) blijkt namelijk dat er geen significant verschil bestaat tussen de resultaten van volgende postoperatieve uitkomstcores van een TKP met en zonder een geresurfacete patella: (ROM) ($P=0.421$), KSS ($P=0.782$, $P=0.553$), KSKS-F ($P=0.241$, $P=0.293$), AKPS ($P=0.128$, $P=0.443$), WOMAC ($P=0.700$, $P=0.282$), en pijn scores ($P=0.120$, $P=0.508$).



Figuur 7: Het vervangen van de botstructuren tijdens het plaatsen van een totale knieprothese (Anatomie mc, voor orthopedie en beweging., z.d.).

Partiële knieprothese

(Anatomie mc, voor orthopedie en beweging., z.d.)

Een partiële - of unicondilaire knieprothese wordt geplaatst volgens hetzelfde protocol als het plaatsen van een totale knieprothese. Hierbij worden dus dezelfde structuren aangedaan waarmee rekening gehouden dient te worden in het postoperatieve handelen. Bij een partiële knieprothese is er slechts aan een enkele zijde een aangedane condyl vervangen door een kunstmatig gewrichtsvlak. In enkele gevallen, wanneer er slechts beschadigingen zijn aan het contactvlak tussen de patella en het femur, wordt slechts de patella geresurfaced. Dit heet ook wel een unicompartimentele patella femorale prothese genoemd.

4.1.7 Resurfacing

(Anatomie mc, voor orthopedie en beweging., z.d.)

Bij het plaatsen van een heupprothese kan er worden gekozen tussen het plaatsen van een totale heupprothese en een resurfacing. Een knieprothese is echter altijd een resurfacing. Het resurfaceren van het heupgewricht verloopt volgens dezelfde benaderingen als bij het plaatsen van een totale heupprothese. Hier worden dus dezelfde functionele structuren aangedaan als bij het plaatsen van een totale heupprothese. Tijdens het uitvoeren van metingen bij proefpersonen, welke slechts een knie of heup resurfacing hebben ondergaan, dienen dus met dezelfde restricties rekening te worden gehouden als bij proefpersonen met een totale prothese.

Wanneer er, tijdens de operatie, toegang is verkregen tot het gewricht worden niet de gehele kop en/of kom vervangen maar slechts de oppervlakten hiervan. Zo blijven op deze manier het collum en caput femoris gespaard. Om deze reden wordt dit soort protheses vaak ingezet bij relatief jonge

patiënten (60-65 jaar), waar de kans op een revisieprothese groot is (Nakano, N., Volpin, A., & Khanduja, V., 2017). Ook dient de diameter van het caput femoris groter te zijn dan 50 mm (Swierstra, B.A. et al, 2010).

Er blijkt echter uit onderzoek dat het revisiepercentage bij resurfacing van de heup significant hoger ligt dan wanneer er een totale heupprothese wordt geplaatst. “De meest belangrijke revisie-oorzaken zijn te hoge metaalionen spiegels, pseudotumor vorming, collumfracturen en aseptische loslating.” (B Kahn, 2008; Glyn-Jones, 2009; Grammatopoulou, 2009; Prosser, 201)

Er bestaat een groot aantal variaties in merken en types. Echter bestaan deze tegenwoordig allemaal uit een metalen kop en een metalen kom.

Voordelen:

(Swierstra, B.A. et al, 2010)

- Bij slijtage van de prothese kan er op latere leeftijd nog een totale heupprothese worden geplaatst.
- Er zijn aanwijzingen dat er een verminderde luxatieneiging is bij heupresurfacing.

Nadelen:

(Swierstra, B.A. et al, 2010)

- Er is een significant hoger revisiepercentage bij het resurfaceren van de heup.

Bijlage 4) Zoekstrategie

Het zoeken van de juiste literatuur is volgens de volgende strategie uitgevoerd.

Er is allereerst oriënterend gezocht binnen de database van het KNGF (<https://www.fysionet-evidencebased.nl/>) naar richtlijnen voor THP, TKP of artrose van de onderste extremiteiten.

Vervolgens is er, voor het beantwoorden van de hoofdvraag, aan de hand van specifieke zoektermen gezocht naar geplubliceerde studies in de databases Pubmed en Google Scholar. Tevens is er aanvullend handmatig gezocht naar studies aan de hand van de literatuurlijsten van de onderzochte artikelen. Er is in eerste instantie gezocht naar gerandomiseerde gecontroleerde onderzoeken (RCT's) en aanvullend op systematische reviews volgens de zoektermen: TKA, THA, TKP, THP, 1RM, MRM, PROM, parameter, osteoartritis, artrose, stabiliteit, (spier)kracht, training, aeroob/anaeroob vermogen, postoperatief, actieve oefentherapie, effectiviteit of combinaties van deze zoektermen. Ook is gezocht naar de Engelse vertaling van deze zoektermen.

Studies vanaf 2001 tot en met 2018 zijn gescand op titel en samenvatting (n=864). Samenvattingen van potentiële studies zijn vervolgens door twee onderzoekers geanalyseerd op populatie, meetmethode, discussie en conclusie. Hieruit volgden 38 potentiële studies, welke werden getest aan de volgende in- en exclusie criteria:

Inclusiecriteria:

- ✓ Studies vanaf 2001 met een populatiegrootte van ten minste 20 proefpersonen met een gemiddelde leeftijd tussen de 30 en 75 jaar;
- ✓ Postoperatieve THP- of TKP-patiënten, na ontslag uit het ziekenhuis;
- ✓ Pre- en postoperatieve osteoartritis patiënten;
- ✓ Studies die het effect van hydrotherapie onderzoeken vergeleken met een groep die oefentherapie op het droge volgt;
- ✓ Studies die het effect van hydrotherapie onderzoeken vergeleken met een controle groep (geen oefentherapie);
- ✓ Studies die therapie op het droge vergeleken met een andere soort therapie;
- ✓ Alle typen totale heup- en knieprotheses;

Exclusiecriteria:

- Populatie met een gemiddeld BMI>30;
- Populatie met een combinatie van geplaatste totale heup- en knieprothese;

Na controle van de in- en exclusiecriteria bleken 14 studies meegenomen te kunnen worden in de literatuurstudie, zie Tabel 8. Volledige versies van deze 14 studies zijn verkregen en bestudeerd op eigenschappen, interventie, primaire en secundaire uitkomsten, meetinstrumenten en conclusies. Dit is verwerkt in een overzichtelijke tabel, weergegeven in Bijlage 5.

Tabel 8: Geincludeerde artikelen met behandelde onderwerpen.

Osteo arthritis		THA / TKA / THR / TKR		Other
Foley et al., 2003 (RCT)	OA	Harmer et al., 2009 (RCT)	TKR	Barker et al., 2014 (Musculoskeletal conditions, Review)
Fransen et al., 2015 (Review)	Knee OA			
Bartels et al., 2016 (Review)	OA	Liebs et al., 2012 (RCT)	THA, TKA	
Alcalde et al., 2017 (RCT)	Knee OA	Rahman et al., 2009 (RCT)	THA, TKA	
Lund et al., 2008 (RCT)	Knee OA	Giaquinto et al., 2010 (Follow up study)	THA	
Waller et al., 2014 (Review)	OA	Henderson et al., 2017 (Review)	TKA	
Waller et al., 2017 (RCT)	Mild OA	Lenssen et al., 2006 (RCT)	TKA	

Bijlage 5) Geïnccludeerde studies

“Welke valide meetinstrumenten kunnen worden ingezet voor het meten van de effectiviteit van hydrotherapie na plaatsing van een THP op TKP?”

Referentie studie	Eigenschapp en studie	Eigenschapp en patiënt	Interventie	Controle / vergelijkings groep	Follow-up	Uitkomstmaten en effect grootte	Details
Alcalde et al., 2017	Parallel, two-arm, open RCT in clinical environment Evaluate effect of aquatic physical therapy in older people with knee OA.	Elderly (>60) patients with knee OA	12 week aerobic and functional exercise program in form of circuit training to verify the effects of an aquatic physiotherapy program on the perception of pain, functional capacity and quality of life. 40-minute session, three times a week in a pool at 33 degrees, based on procols Lau et al. [24], Hale et al. [25], Lin et al. [26] → Table 1.	Yes, n=15	M0 recruitment and screening, M1 test and evaluative, M2 and M3 for evaluation of the flexibility and reevaluation of tests.	WOMAC, WHOQOL-bref, Flexibility Test, TUG and VAS pain scale	Results of study not published yet. Expectations : WG (Water Group) increased flexibility through the Wells test, improved functional capacity through TUG test, reductions in scores WOMACH and quality of life assessed by the WHOQOL-BREF. Control Group nothing expected.
Bartels et al., 2016	Cochrane review study	OA in either one and/or both knee(s) and/or one or both hip(s), who did not suffer from any other disease that may affect the joints.	The effects of aquatic exercise for people with knee of hip OA. Trials including at least one treatment group in which aquatic			1. Pain 2. Disability (WOMAC, Activity of Daily Living Scale, physical function subscale 3. Quality of Life (QoL) 4. Radiograph	Moderate quality evidence

	All degrees of OA, both primary and/or secondary OA.	exercise was applied: all types of exercises (ROM, strength, aerobics) performed in a therapeutic/ heated indoor pool.				
Foley et al., 2003	N=105 with hip or knee OA (age>50). Gym n=35 Hydrotherapy n = 35 Control group n=35	Effects hydrotherapy resistance exercise programme versus gym bases resistance exercise programme on strength and function (OA). 3 exercise sessions a week for 6 weeks. Gym: 10 rep max bench press, hip adduction and abduction, knee extension, double leg press. Hydrotherapy: walking forwards, sideways and backwards (warming up). Strengthening exercises: hip flexion and extension, hip adduction	Single blind Intention to treat statistical analysis.	After six weeks	Muscle Strength Dynamometry, Six minute walk test, WOMAC, SF-12 QoL, Adelaide Activities Profile, Self-Efficacy Scale.	Gym group significant differences: Left and right quadriceps strength, walk speed and self-efficacy satisfaction. Hydrotherapy significant differences: right quadriceps strength, distance walk and physical component of SF-12. Hydrotherapy seems to be more suitable for aerobic based exercise programmes and the gym based exercise programme for strengthening programmes.

		and abduction, knee flexion and extension, knee cycling. Work until 3 sets of 15 reps, than add weighted gaiters around ankles, reps back to 10 and again working until 15 reps.	
Fransen et al. 2015	Cochrane systematic review (n=54): Determine whether land-based therapeutic exercise is beneficial for people with knee OA in terms of reducing joint pain or improved physical function and QoL. Land bases versus control (no exercise) group	Treatment duration varied from 20-60 min. Exercise frequency: 2-3 times per week. Intensity: 10 MRM Aerobic exercise: cycling or walking: low to moderate intensity. Lower limb and general aerobic exercise recommend er by most international guidelines. Exercise dosage (duration, frequency, intensity) varied and dependent on individual effort.	Results: Significant difference 2-6 months: 44 studies on physical function (10 points improvement t on 0-100 scale). Effect size moderate. 13 studies on QoL (2 to 5 points on 0-100 scale). Effect size moderate. 10 studies on physical function (1-5 on 0-100 scale). Effect size small. 12 studies on pain (3-9 points on 0-100 scale). Effect size small. Six studies non-

significant effect on pain.

7 studies on physical function after 6 months.

Effect on pain and physical function improved up to 12 months.

Gail, & Günzell, 2014	Reliability of 5 MRM test	N = 25 16 men 9 women	Evaluate the reliability of a 5 MRM test in recreational athletes, lower body.		ICC > 0,90 No significant difference between test and re-test	Conclusion: The 5 MRM test is a simple and reliable measurement unit in healthy men and women.
Galea et al., 2008	RCT clinical Rehabilitation center Australia	N=23 unilateral THR	Determine the physical function, gait and QoL after total hip replacement (THR). 8-week targeted exercise program under supervision of physiotherapist, or at home after instruction without supervision.	N=11 center-based exercise group N=12 unsupervised home based exercise group	Functional tasks (TUG, stair climbing, 6MWT), physical function, pain, stiffness (WOMAC), QoL, gait parameters (GAITRite mat).	Results: Function, QoL, functional task performance and gait significantly improved in both groups. No group differences. Reduction stair climbing and TUG time, increases 6 MWT distance. Walking speed, cadence and step length significantly increased. Significant difference TUG test performance

							across the groups.
Giaquinto et al., 2010	Follow up study, cohort prospective randomized design Italy	74 THA for OA	Evaluate subjective functional outcome of THA after 6 months hydrotherapy. HTG (n=31) treated in pool for 40 min after 20 min of passive joint motion. NHTG (n=33) land therapy followed by neutral massage on hip scar for 20 min. Treatment: 3 times a week for 3 weeks.	Hydrotherapy group (HTG) and no hydrotherapy group (NHTG)	Admission, discharge and 6 month follow-up	WOMAC	Conclusion: HT proved to be better than land-kinesis, since pain, stiffness and function emerged to be significantly lower for HTG as compared to NHTG.
Harmer et al., 2009	Randomized, Single-blind Trial Clinical (hospital)	N = 53 water based N = 49 land based	Compare outcomes between land-based and water-based exercise program in the early phase (6 months) after TKR. 1 hour training sessions, twice a week for 6 weeks (patient determined exercise intensity). Land based: cycling on stationary	Measurements: baseline (week 2), week 8, week 26 postsurgery. Patients assessed by blinded assessor	26 week follow-up	Primary: 6 minute Walk Test Secondary: WOMAC, Stair climbing power (SCP), VAS for joint pain, ROM (passive), knee circumference.	Comparable outcomes for land-based and water-based rehabilitation for TKR patients at end of program and at 26 week follow-up.

ergometer,
walking on a
motor
driven
treadmill,
climbing
stairs,
standing
isometric,
balance and
knee ROM
exercises at
a bar, sit to
stand
exercises
from chairs
(variable
heights).

Water
based:
Community
pool (0,5-1,6
m deep,
water temp.
25 degrees
+/-3).
Waterproof
dressing
applied.
Walking
forward and
backward,
stepping
sideways,
step-ups,
jogging,
jumping,
kicking, knee
ROM
exercises,
lunges,
combined
squats and
upper
extremity
exercises.

Henderson et al., 2017	Systematic review and meta-analysis (n=12)	Adults Hospital and inpatient rehabilitation	Determine the most beneficial active physiotherapy interventions for improving pain,	PEDro score Only RCT's	Pain, activity, ROM, LOS Outcomes to measure: WOMAC, SF-36, KSS, ROM, LOS	Conclusion: pain, activity and ROM improved with accelerated physiotherapy. Activity improved
-------------------------------	--	--	--	------------------------	--	---

			activity, ROM and reducing LOS after TKA.				with hydrotherapy. Physiotherapy should be focused on activity-based interventions.
Lenssen et al., 2006	Reliability and agreement study	N = 30 patients	Assess interobserver reproducibility of active and passive ROM measurements after TKA (first four days in-hospital)	Two experienced physiotherapists	Active and passive ROM	95% CI agreement ICC	
Lund et al., 2008	RCT	97 patients (62 women) ; mean age 68 years Aquatic exercise n = 27 Land-based exercise n = 25 Control group n = 27	To compare the efficacy of aquatic exercise and land-based programme vs control group with knee OA. 8 week program, 2 times a week Exercises both groups: Warm-up, strengthening/endurance exercises, balance and stretching exercise.		8 weeks and follow up after 20 weeks	Primary: pain Secondary: KOOS score, standing balance, knee strength (hamstrings and quadriceps)	Only land based showed slight improvement of pain and strength compared with control group.
Liebs et al., 2012	Multicenter RCT in two hospitals To evaluate if the timing of aquatic therapy influences clinical	N = 465 undergoing primary THA (n=280) or TKA (n=185): 156 men ; 309 women.	Both groups aquatic therapy for 30 minutes, 3 times a week up to the 5 th postoperative week.	Randomization achieved by computer generated lists. Blinded participants but not physiotherapists.	3, 6, 12 and 24 month follow up	Primary: Self-reported physical function (WOMAC). Secondary: leg specific stiffness and	Conclusion: The effect size of the timing is clinically relevant after TKA because it is in the same range as

outcomes
after TKA or
THA.

Aiming
exercises:
proprioception,
coordination
and
strengthening
(help of
float cuffs,
training
kickboards
and bar
floats).

Two groups:
start at 14th
postoperative
day with
healed
wound and
start at 6th
postoperative
day with
covered
wound.

pain
(WOMAC),
physical
component
of Medical
Outcomes
SF-36, the
Lequesne-
Hip/Knee-
Score, and a
question on
patient
satisfaction.

NSAIDs.
Results do
not support
early
administration
of
aquatic
therapy
after THA.

Early aquatic
therapy has
opposite
effects in
terms of
health-
related
quality of life
after THA
when
compared
with TKA.

Apart
standard
postsurgery
daily
physiotherapy
aiming on
ROM
activities,
exercises for
improvement
of muscle
tension,
venous
return,
balance,
coordination
and gait,
instruction
in ADL
activities.

Rahman et al., 2009	RCT With blinded 6-month follow-up	People (n=65) undergoing primary hip or knee arthroplasty (average age, 69.6± 8.2y; 30 men). Inclusion criteria: Hip or knee replacement	Clinical setting. From day 4 after operation, additional ward physiotherapy treatment each day or 1 of the 2 aquatic treatment programs. Aquatic therapy in	Therapies were given by different physiotherapists. 1 on 1 sessions, according to usual clinical practice.	14 dagen, 90 en 180 dagen na operatie	Primary Strength (HHD hip abductor strength), gait speed (10m walk test), self- reported disability (WOMAC) and functional ability (TUG) at day 14 measured. Secondary quadriceps	At day 14, hip abductor strength was significantly greater after aquatic physiotherapy intervention than additional ward treatment (P.001) or water exercise (P.011).
----------------------------	---	--	--	--	--	--	--

			pool (34,5 degrees) Maximize function and strength		and hamstring strength, ROM active knee flexion, circumferential measurements at mid patella.	Guidelines for suggested outcome measures in osteoarthritis trials recommend measures of pain, physical function, and generic measures of health status. 43
van Hulten, Jansen, Kruijssen, & van de Steeg, 2017 Van Trijffel, van de Pol, Oostendorp, & Lucas, 2010						
Waller et al., 2014	Review including meta-analysis.	11 studies reviewed (small sample sizes)	Therapy varied from 100 minutes per week to 180 minutes per week for 6 to 52 weeks. Frequency = 2 times a week.		Pain and stiffness (WOMAC, KOOS, VAS); self-reported function (WOMAC, KOOS); physical performance measures (6MW, 10 M walk test, ROM knee); QoL (SF-36, KOOS).	Therapeutic aquatic exercise is effective in managing symptoms associated with lower limb OA.
	All RCT's with aquatic exercise group and non-exercise control group.	PEDro score < 5 excluded PEDro score >7 is considered high methodological quality	Flexibility, strength, endurance, balance, walking exercises. Most of studies included warming-up and cooling-down.			
Waller et al., 2017	4-month RCT			12 month follow up	Walking speed (2 km), KOOS, body composition	Significant decrease in fat-mass, increase in walking speed. No change was seen for the KOOS.

Bijlage 6) Meetmethode THP

Deelname onderzoek fysiotherapie na Totale Heup Prothese

Voor u ligt het deelnameformulier voor het onderzoek naar de fysiotherapeutische behandeling na een Totale Heup Prothese. Binnen dit onderzoek wordt u gevraagd een aantal testen af te leggen. Deze bestaat uit een vragenlijst en drie actieve testen. Tussen de testen door krijgt u voldoende rustpauzes. De totale test duurt ongeveer 45 minuten.

Mocht u tijdens de test rust nodig hebben, laat het direct weten!

N.B. Voor het uitvoeren van de test is het gewenst een korte broek/legging aan te doen, zodat de knieën bloot zijn.

Test 1: Timed Up and Go test

De Timed Up and Go test (TUG test) is een actieve test, waarbij er meerdere factoren worden gemeten. Tijdens de test wordt u gevraagd op te staan uit uw stoel, om een pion te lopen en weer terug naar uw stoel te gaan om hier weer plaats te nemen. U voert de test in een zo snel mogelijk maar veilig tempo uit.

In bijlage 1 staat het meetprotocol van de TUG test, inclusief alle uit te voeren handelingen. Lees deze goed door alvorens het afnemen van de test.

Test 2: Krachtmeting

Bij de derde meting bestaat uit een krachtmeting van uw bovenbeen. Op een drietal manier wordt deze kracht, op een veilige manier, gemeten in de oefenzaal.

Test 3: 6 minuten wandeltest

De laatste test bestaat uit 6 minuten wandeltest. De bedoeling is om binnen 6 minuten, een zo groot mogelijke afstand af te leggen. U kunt de test op twee manieren uitvoeren: op de loopband of in de oefenzaal. Dit wordt bepaald in overleg met de onderzoeker.

In bijlage 3 staat het meetprotocol van de 6 minuten wandeltest, inclusief alle uit te voeren handelingen. Lees deze goed door alvorens het afnemen van de test.

Test 4: Hip disability and Osteoarthritis Outcome Score

Deze test, afgekort met HOOS, bestaat uit een vragenlijst. De informatie uit deze vragenlijst maakt duidelijk hoe u zich voelt over uw heup en hoe goed u in staat bent uw dagelijkse activiteiten uit te voeren. De HOOS is opgesplitst in 5 onderwerpen: symptomen, stijfheid, pijn, functioneren in het dagelijks leven en functioneren in vrije tijd en sport.

Deze vragenlijst is te vinden in bijlage 4. Als er onduidelijkheid bestaat over de vragen kunt u de hulp inschakelen van de testleiders.

Algemene informatie en voorwaarden

- U geeft hierbij aan volledig vrijwillig mee te doen aan dit onderzoek.
- Na het uitvoeren van dit onderzoek zullen uw persoonlijke gegevens niet worden gepubliceerd.
- De verkregen camerabeelden zullen niet openbaar worden gemaakt tenzij hier toestemming voor is gegeven.
- U heeft voorafgaande aan de meting kennisgenomen van de te doorlopen metingen.
- U gaat na het uitvoeren van een eerste meting ook akkoord met een tweede meting.

Ik verklaar hierbij bovenstaande instructies te hebben doorgenomen en akkoord te gaan met de voorwaarden.

Datum:

Handtekening:

Bijlage 1: Timed-Up-and-Go test

Instructies: In deze test wordt er gekeken naar uw spiekracht, coördinatie en mobiliteit. Het is de bedoeling dat u de test op normaal tempo uitvoert. U begint al zittend in een stoel en bij het startsignaal staat u op. U maakt hierbij gebruik van de stoelleuning.

Hierna loopt u naar de pion gaat u hier aan de rechterzijde langs. U loopt om de pion heen en loopt hierna terug naar de stoel. U neemt vervolgens weer plaats in de stoel. Deze test voert u nogmaals uit. Deze keer zult u de pion aan de linkerzijde passeren. Hiermee is de test afgerond.

Invullen met patiënt:

Aangedane zijde: **Rechts/Links**

Benadering: **Voorste/achterste/zijwaartse**

Welke datum had u uw meest recente fysiotherapeutische behandeling? /...../.....

Is er sprake van een revisieprothese? Ja/nee

Ik heb een volledige/partiële heupprothese (omcirkel wat van toepassing is).

Voert u deze test uit met een hulpmiddel? Ja / Nee Krukken / rollator / anders:

Invullen door onderzoeker:

Naam:

Datum:

T1R: seconden (tijd van opstaan naar plaatsnemen)

T1L: seconden (tijd van opstaan naar plaatsnemen)

T2R: seconden (tijd van opstaan naar plaatsnemen)

T2L: seconden (tijd van opstaan naar plaatsnemen)

Overige opmerkingen:

Bijlage 2: **Krachtmeting**

Instructies: In deze test wordt er gekeken naar de kracht in uw bovenbenen. Met behulp van de apparatuur in de oefenzaal wordt deze kracht gemeten. Dit apparaat geeft tegendruk aan de beweging van uw been. Deze bewegingen kunnen zijn: been naar voren, been naar achter en been naar de zijkant. U wordt nu gevraagd om de beweging eenmalig uit te voeren en aan te geven of u in staat zou zijn deze beweging 10 keer achtereenvolgens uit te voeren. Hiermee kunnen de afnemers de weerstand instellen. U mag deze beweging hierna op signaal 10 keer uitvoeren, waarbij u probeert uw been elke herhaling even ver te bewegen. Indien u na deze 10 herhalingen nog kracht over heeft kunt u nog meer herhalingen uitvoeren.

U dient voortijdig te stoppen met pijn of als u niet nogmaals dezelfde uitslag kan maken.

Invullen door onderzoeker:

Naam:

Datum:

Retroflectoren (machine stand)

Retroflexie: N

Horizontale bewegingsuitslag: cm

Anteflectoren (machine stand)

Anteflexie: N

Horizontale bewegingsuitslag: cm

Abductie (machine stand)

Abductie: N

Horizontale bewegingsuitslag: cm

Overige opmerkingen:

Bijlage 3:

6 minuten wandeltest

Instructies: In deze test wordt er gekeken naar uw gangpatroon. Het is de bedoeling dat u de test sneller dan uw gebruikelijke looptempo uitvoert. Deze test wordt uitgevoerd op een loopband of in de oefenzaal. Dit bepaald de onderzoeker.

Loopband: De loopband bevat een sensor. Als u naar voren gaat zal de loopband sneller gaan, als u naar achteren gaat zal de loopband langzamer gaan. U probeert zoveel mogelijk meter binnen 6 minuten te lopen.

In de zaal: U loopt gedurende 6 minuten een rondje in de zaal. U loopt een rondje om de apparaten waarbij u om de pionnen heen loopt. Na 3 minuten geeft de onderzoeker een signaal, u moet dan de andere richting op lopen.

Invullen met patiënt begin van de test:

Indien uitgevoerd op de loopband:

Loopt u in het dagelijks leven met een hulpmiddel?

Krukken/rollator/anders:

Indien deze test wordt uitgevoerd met pionnen:

Voert u deze test uit met een hulpmiddel?

Krukken/rollator/anders:

Invullen met patiënt eind van de test:

Gestopt voor het einde van de test?

Nee / ja, omdat:.....

Symptomen aan het einde van de test:

Nee / ja, omdat: duizeligheid / last van heup / last van been / pijn in de kuit(en)

Ander klachten, namelijk:

Invullen door onderzoeker:

Naam:

Datum:

Noteer elke 00:30 s de afstand.

00:30	Afstand:
1:00	Afstand:
1:30	Afstand:
2:00	Afstand:
2:30	Afstand:
3:00	Afstand:
3:30	Afstand:
4:00	Afstand:
4:30	Afstand:
5:00	Afstand:
5:30	Afstand:
6:00	Afstand:
Eindtijd eerder stoppen:	Afstand:

Geef elke minuut een aanmoediging:

“Blijf netjes lopen tussen uw handen”

“Kunt u nog een stukje sneller lopen?”

“Kunt u iets minder op uw armen leunen?”

“U zit al op de helft”

“Probeer de laatste minuut vol te maken”

Sprake van gang van Duchenne?

Ja / nee

Sprake van Trendelenburg?

Ja / nee

Overige opmerkingen:

Bijlage 4:

Hip disability and Osteoarthritis Outcome Score (HOOS)

Groot IB de, Favejee M, Reijman M, Verhaar JAN, Terwee CB.

Instructies: Deze vragenlijst stelt vragen in verband met uw visie betreffende uw heup. Deze informatie helpt ons te achterhalen hoe u zich voelt en in hoeverre het mogelijk is voor u om uw dagelijkse activiteiten uit te voeren. Beantwoord de onderstaande vragen door **één** antwoord aan te vinken dat voor u van toepassing is. Als u niet geheel zeker bent van uw antwoord, graag toch het best mogelijke antwoord aankruisen.

Symptomen

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

	Nooit (0)	Zelden (1)	Soms (2)	Vaak (3)	Voortdurend (4)
S-1 Heeft u een knarsend gevoel in uw heup, klinkende of andere geluiden van uw heup gehoord?	☐	☐	☐	☐	☐
S-2 Heeft u moeite om uw benen ver uit elkaar te bewegen?	☐	☐	☐	☐	☐
S-3 Heeft u moeite met grote stappen maken?	☐	☐	☐	☐	☐

Stijfheid

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

	Geen (0)	Gering (1)	Matig (2)	Veel (3)	Erg veel (4)
S-4 Hoe ernstig was de gewrichtsstijfheid van de heup later op de dag, na zitten liggen of rusten?	☐	☐	☐	☐	☐
S-5 Hoe ernstig was de gewrichtsstijfheid van de heup 's morgens direct na het wakker worden?	☐	☐	☐	☐	☐

Pijn

	Nooit (0)	Elke maand (1)	Elke week (2)	Elke dag (3)	Altijd (4)
P-1 Hoe vaak heeft u pijn aan uw heup?	☐	☐	☐	☐	☐

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

	Geen (0)	Gering (1)	Matig (2)	Veel (3)	Erg veel (4)
P-2 Uw bovenbeen zo ver mogelijk naar achteren strekken	☐	☐	☐	☐	☐
P-3 Uw knie zo ver mogelijk naar de borst brengen	☐	☐	☐	☐	☐
P-4 Lopen op een vlakke ondergrond	☐	☐	☐	☐	☐
P-5 Trap oplopen of aflopen	☐	☐	☐	☐	☐
P-6 's Nachts in bed	☐	☐	☐	☐	☐
P-7 Zitten of liggen	☐	☐	☐	☐	☐
P-8 Rechtop staan	☐	☐	☐	☐	☐
P-9 Lopen op een harde ondergrond (asfalt, beton etc)	☐	☐	☐	☐	☐
P-10 Lopen op een oneffen ondergrond	☐	☐	☐	☐	☐

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 heup.

	Geen (0)	Gering (1)	Matig (2)	Veel (3)	Erg veel (4)
A-1 Trap aflopen	☐	☐	☐	☐	☐
A-2 Trap oplopen	☐	☐	☐	☐	☐
A-3 Opstaan vanuit een stoel	☐	☐	☐	☐	☐

	Geen (0)	Gering (1)	Matig (2)	Veel (3)	Erg veel (4)
A-4 <i>Staan</i>	☐	☐	☐	☐	☐
A-5 <i>Bukken naar de grond/iets oppakken van de grond</i>	☐	☐	☐	☐	☐
A-6 <i>Lopen op een vlakke ondergrond</i>	☐	☐	☐	☐	☐
A-7 <i>Instappen / uitstappen uit een auto</i>	☐	☐	☐	☐	☐
A-8 <i>Winkelen</i>	☐	☐	☐	☐	☐
A-9 <i>Sokken / kousen aantrekken</i>	☐	☐	☐	☐	☐
A-10 <i>Opstaan vanuit bed</i>	☐	☐	☐	☐	☐
A-11 <i>Sokken / kousen uittrekken</i>	☐	☐	☐	☐	☐
A-12 <i>In bed liggen</i>	☐	☐	☐	☐	☐
A-13 <i>In / uit bad gaan</i>	☐	☐	☐	☐	☐
A-14 <i>Zitten</i>	☐	☐	☐	☐	☐
A-15 <i>Gaan zitten / opstaan van het toilet</i>	☐	☐	☐	☐	☐
A-16 <i>Zware huishoudelijke activiteiten (zware dozen tillen, de vloer schrobben etc)</i>	☐	☐	☐	☐	☐
A-17 <i>Lichte huishoudelijke werkzaamheden (koken, stoffen etc)</i>	☐	☐	☐	☐	☐

Functioneren in vrije tijd en sport

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

	Geen (0)	Gering (1)	Matig (2)	Veel (3)	Erg veel (4)
Sp-1 Op uw hurken zitten	☐	☐	☐	☐	☐
Sp-2 Hardlopen	☐	☐	☐	☐	☐
Sp-3 Draaien op een belast been	☐	☐	☐	☐	☐
Sp-4 Op een oneffen ondergrond lopen	☐	☐	☐	☐	☐

Kwaliteit van leven

Q-1	Nooit (0)	Elke maand (1)	Elke week (2)	Elke dag (3)	Altijd (4)
Hoe vaak wordt u aan uw heup herinnerd?	☐	☐	☐	☐	☐
Q-2	Totaal niet (0)	Iets (1)	Matig (2)	Grotendeels (3)	Totaal (4)
Heeft u uw manier van leven veranderd om uw heup te ontzien?	☐	☐	☐	☐	☐
Q-3	Totaal (0)	Grotendeels (1)	Matig (2)	Iets (3)	Totaal niet (4)
In welke mate kunt u op uw heup vertrouwen?	☐	☐	☐	☐	☐
Q-4	Geen (0)	Gering (1)	Matig (2)	Veel (3)	Erg veel (4)
Hoe groot zijn uw problemen met de heup in het algemeen?	☐	☐	☐	☐	☐

Verwachtingen/tevredenheid

V-1	Laag (0)	Matig (1)	Voldoende (2)	Goed (3)	Uitstekend (4)
Wat zijn uw verwachtingen van de kwaliteit van de behandelingen?	☐	☐	☐	☐	☐
T-1	Laag (0)	Matig (1)	Voldoende (2)	Goed (3)	Uitstekend (4)
Wat is uw tevredenheid met betrekking op de behandeling tot nu toe?	☐	☐	☐	☐	☐

Bijlage 7) Meetmethode TKP

Deelname onderzoek fysiotherapie na Totale Knie Prothese

Voor u ligt het deelnameformulier voor het onderzoek naar de fysiotherapeutische behandeling na een Totale Knie Prothese. Binnen dit onderzoek wordt u gevraagd een aantal testen af te leggen. Deze bestaat uit een vragenlijst en drie actieve testen. Tussen de testen door krijgt u voldoende rustpauzes. De totale test duurt ongeveer 45 minuten.

Mocht u tijdens de test rust nodig hebben, laat het direct weten!

N.B. Voor het uitvoeren van de testen is het gewenst een korte broek/ legging aan te doen, zodat de knieën bloot zijn.

Test 1: Range Of Motion test

Bij de Range Of Motion test (ROM-test) wordt er gekeken naar de maximale gewrichtsuitslag van uw onderste ledematen. Tijdens de test probeert de onderzoeker deze maximale gewrichtsuitslag op te zoeken, zonder dat u pijn ervaart. De bewegingen worden opgenomen met behulp van een camera, waarna de gewrichtsuitslag kan worden berekend. Hiervoor zullen er makers op uw knie en onderbeen worden geplaatst. Ook zullen de afnemers een tweede meting verrichten waarbij er met behulp van een goniometer wordt gemeten wat uw maximale gewrichtsuitslag is. Voor het uitvoeren van deze meting is het van belang dat u kledij aan of mee heeft, waarbij de knie geheel zichtbaar is. Denk hierbij bijvoorbeeld aan een sportbroek. Uw gezicht komt niet in beeld.

In bijlage 1 staat het meetprotocol van de ROM-test, inclusief alle uit te voeren handelingen. Lees deze goed door alvorens het afnemen van de test.

Test 2: Timed Up and Go test

De Timed Up and Go test (TUG test) is een actieve test, waarbij er meerdere factoren worden gemeten. Tijdens de test wordt u gevraagd op te staan uit uw stoel, om een pion te lopen en weer terug naar uw stoel te gaan om hier weer plaats te nemen. U voert de test in een zo snel mogelijk maar veilig tempo uit.

In bijlage 2 staat het meetprotocol van de TUG test, inclusief alle uit te voeren handelingen. Lees deze goed door alvorens het afnemen van de test.

Test 3: 6 minuten wandeltest

De laatste test bestaat uit een 6 minuten wandeltest. De bedoeling is om binnen 6 minuten, een zo groot mogelijke afstand af te leggen.

In bijlage 4 staat het meetprotocol van de 6 minuten wandeltest, inclusief alle uit te voeren handelingen. Lees deze goed door alvorens het afnemen van de test.

Test 4: Knee disability and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS vragenlijst)

Deze test, afgekort met KOOS, bestaat uit een vragenlijst. De informatie uit deze vragenlijst maakt duidelijk hoe zich voelt over uw knie en hoe goed u in staat bent uw dagelijkse activiteiten uit te voeren. De KOOS is opgesplitst in 5 onderwerpen: symptomen, stijfheid, pijn, functioneren in het dagelijks leven en functioneren in vrije tijd en sport.

Deze vragenlijst is te vinden in bijlage 4. Als er onduidelijkheid bestaat over de vragen kunt u de hulp inschakelen van de onderzoekers.

Algemene informatie en voorwaarden

- U geeft hierbij aan volledig vrijwillig mee te doen aan dit onderzoek.
- Na het uitvoeren van dit onderzoek zullen uw persoonlijke gegevens niet worden gepubliceerd.
- De verkregen camerabeelden zullen niet openbaar worden gemaakt tenzij hier toestemming voor is gegeven.
- U heeft voorafgaande aan de meting kennisgenomen van de te doorlopen metingen.
- U gaat na het uitvoeren van een eerste meting ook akkoord met een tweede meting.

Ik verklaar hierbij bovenstaande instructies te hebben doorgenomen en akkoord te gaan met de voorwaarden.

Datum:

Handtekening:

Bijlage 1: Range of Motion

Instructies: In deze test wordt er gekeken naar de bewegingsmogelijkheden van uw kniegewricht. Tijdens deze metingen is het belangrijk dat u aangeeft wanneer u pijn ervaart. De afnemer van de meting zal u vragen om zittend op de behandelbank plaats te nemen. Hierna wordt u gevraagd uw knie te strekken en te buigen. De afnemer zal de bewegingen in uw knie begeleiden om te achterhalen wat uw comfortabele bewegingsbereik is. Hiernaast zal er een goniometer worden geplaatst op uw kniegewricht. Hiermee wordt handmatig nagegaan wat de maximale gewrichtsuitlagen van uw knie zijn.

Invullen met patiënt:

Aangedane zijde:

Welke datum had u uw meest recente fysiotherapeutische behandeling? / /

Is er sprake van een revisieprothese? Ja/nee

 Ik heb een volledige/partiële knieprothese (omcirkel wat van toepassing is).

Heeft u ernstige pijn ervaren tijdens de meting?

Knie strekken Ja / nee

Zo ja, waar? _____

Knie buigen Ja / nee

Zo ja, waar? _____

Invullen door onderzoeker:
Naam:
Datum:
Flexie / extensie
T1A flexie: graden (aantal graden t.o.v. nulhouding)

T1A extensie: graden (aantal graden t.o.v. nulhouding)

T1B flexie: graden (aantal graden t.o.v. nulhouding)

T1B extensie: graden (aantal graden t.o.v. nulhouding)

Overige opmerkingen:

Bijlage 2: **Timed-Up-and-Go test**

Instructies: In deze test wordt er gekeken naar uw spiekracht, coördinatie en mobiliteit. Het is de bedoeling dat u de test op normaal tempo uitvoert. U begint al zittend in een stoel en bij het startsignaal staat u op. U maakt hierbij gebruik van de stoelleuning.

Hierna loopt u naar de pion gaat u hier aan de rechter zijde langs. U loopt om de pion heen en loopt hierna terug naar de stoel. U neemt vervolgens weer plaats in de stoel. Deze test voert u nogmaals uit. Deze keer zult u de pion aan de linker zijde passeren. Hiermee is de test afgerond.

Invullen met patiënt:

Voert u deze test uit met een hulpmiddel?

Krukken / loopbar / rollator

Invullen door onderzoeker:

Naam:

Datum:

T1R: seconden (tijd van opstaan naar plaatsnemen)

T1L: seconden (tijd van opstaan naar plaatsnemen)

T2R: seconden (tijd van opstaan naar plaatsnemen)

T2L: seconden (tijd van opstaan naar plaatsnemen)

Overige opmerkingen:

Bijlage 3:

6 Minuten Wandeltest

Instructies: In deze test wordt er gekeken naar uw gangpatroon. Het is de bedoeling dat u de test volgens uw gebruikelijke looptempo uitvoert. Deze test wordt uitgevoerd op een loopband of in de oefenzaal. Dit bepaalt de onderzoeker.

Loopband: De loopband bevat een sensor. Als u naar voren gaat zal de loopband sneller gaan, als u naar achteren gaat zal de loopband langzamer gaan. U probeert zoveel mogelijk meter binnen 6 minuten te lopen.

In de zaal: U loopt gedurende 6 minuten een rondje in de zaal. U loopt een rondje om de apparaten, waarbij u om de pionnen heen loopt. Na 3 minuten geeft de onderzoeker een signaal, u moet dan de andere richting oplopen.

Invullen met patiënt begin van de test:

Indien deze test wordt uitgevoerd op de loopband:

Loopt u in het dagelijks leven met een hulpmiddel?

Krukken / rollator / anders:

Indien deze test wordt uitgevoerd met pionnen:

Voert u deze test uit met een hulpmiddel?

Krukken / rollator / anders:

Invullen met patiënt eind van de test:

Gestopt voor het einde van de test?

Nee / ja, omdat:.....

Symptomen aan het einde van de test:

Nee / ja, omdat: duizeligheid / last van knie / last van been / pijn in de kuit(en)

Ander klachten, namelijk:

Invullen door onderzoeker:

Naam:

Datum:

Is deze test uitgevoerd op de loopband?

Ja/nee

Noteer elke 00:30 s de afstand.

00:30	Afstand:
1:00	Afstand:
1:30	Afstand:
2:00	Afstand:
2:30	Afstand:
3:00	Afstand:
3:30	Afstand:
4:00	Afstand:
4:30	Afstand:
5:00	Afstand:
5:30	Afstand:
6:00	Afstand:
Eindtijd eerder stoppen:	Afstand:

Geef elke minuut een aanmoediging:

“Blijf netjes lopen tussen uw handen”

“Kunt u nog een stukje sneller lopen?”

“Kunt u iets minder op uw armen leunen?”

“U zit al op de helft”

“Probeer de laatste minuut vol te maken”

Sprake van gang van Duchenne?

Ja / nee

Sprake van Trendelenburg?

Ja / nee

Overige opmerkingen:

Bijlage 4:

Knee injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS)

Groot IB de, Favejee M, Reijman M, Verhaar JAN, Terwee CB.

Instructies: Deze vragenlijst stelt vragen in verband met uw visie betreffende uw knie. Deze informatie helpt ons te achterhalen hoe u zich voelt en in hoeverre het mogelijk is voor u om uw dagelijkse activiteiten uit te voeren. Beantwoord de onderstaande vragen door **één** antwoord aan te vinken dat voor u van toepassing is. Als u niet geheel zeker bent van uw antwoord, graag toch het best mogelijke antwoord aankruisen.

Symptomen

Deze vragen dienen te worden beantwoord met betrekking tot de knie symptomen gedurende de afgelopen week.

		Nooit (0)	Bijna nooit (1)	Soms (2)	Vaak (3)	Altijd (4)
S-1	Is uw knie gezwollen?	☐	☐	☐	☐	☐
S-2	Voelt u knarsen in uw knie of hoort u uw knie klikken of een ander geluid als u uw knie beweegt?	☐	☐	☐	☐	☐
S-3	Blijft uw knie steken of schiet uw knie op slot bij bewegen?	☐	☐	☐	☐	☐
		Altijd (0)	Vaak (1)	Soms (2)	Bijna nooit (3)	Nooit (4)
S-4	Kan u uw knie volledig strekken?	☐	☐	☐	☐	☐
S-5	Kan u uw knie volledig buigen?	☐	☐	☐	☐	☐

Stijfheid

De volgende vragen betreffen de hoeveelheid gewrichtsstijfheid die u ervaren heeft in uw knie gedurende de **afgelopen week**. Stijfheid is een gevoel van restrictie of traagheid in de gemakkelijheid waarmee u uw kniegewricht kan bewegen.

		Niet (0)	Mild (1)	Gemiddeld (2)	Ernstig (3)	Extreem (4)
S-6	Hoe ernstig is de stijfheid van uw kniegewricht als u wakker wordt 's morgens?	☐	☐	☐	☐	☐
S-7	Hoe ernstig is de stijfheid van uw kniegewricht nadat u gezeten, gelegen of gerust heeft later op de dag?	☐	☐	☐	☐	☐

Pijn

De volgende vragen betreffen de hoeveelheid pijn die u ervaren heeft in uw knie gedurende de afgelopen week.

	Nooit (0)	Maandelijks (1)	Wekelijks (2)	Dagelijks (3)	Altijd (4)
P-1 Hoe vaak ervaart u kniepijn?	☐	☐	☐	☐	☐
P-2 Draaien / roteren van uw knie	☐	☐	☐	☐	☐
P-3 Volledig strekken van de knie	☐	☐	☐	☐	☐
P-4 Volledig buigen van de knie	☐	☐	☐	☐	☐
P-5 Lopen op een vlak oppervlak	☐	☐	☐	☐	☐
P-6 Op- en neer lopen van een trap	☐	☐	☐	☐	☐
P-7 's Nachts in bed	☐	☐	☐	☐	☐
P-8 Zitten of liggen	☐	☐	☐	☐	☐
P-9 Rechtop staan	☐	☐	☐	☐	☐

Functioneren, dagelijkse bezigheden

De volgende vragen betreffen uw fysieke functioneren. Hierbij wordt bedoeld de mogelijkheid om u te bewegen en voor uzelf te zorgen. Voor de volgende activiteiten graag aangeven wat de moeilijkheidsgraad is die u ervaren heeft gedurende de afgelopen week als gevolg van uw knie.

	Niet (0)	Mild (1)	Gemiddeld (2)	Ernstig (3)	Extreem (4)
A-1 Trap aflopen	☐	☐	☐	☐	☐
A-2 Trap oplopen	☐	☐	☐	☐	☐
A-3 Opstaan nadat u gezeten heeft	☐	☐	☐	☐	☐

	Niet (0)	Mild (1)	Gemiddeld (2)	Ernstig (3)	Extreem (4)
A-4 <i>Staan</i>	☐	☐	☐	☐	☐
A-5 <i>Bukken naar de grond/iets oppakken van de grond</i>	☐	☐	☐	☐	☐
A-6 <i>Lopen op een vlakke ondergrond</i>	☐	☐	☐	☐	☐
A-7 <i>Instappen / uitstappen uit een auto</i>	☐	☐	☐	☐	☐
A-8 <i>Winkelen</i>	☐	☐	☐	☐	☐
A-9 <i>Sokken / kousen aantrekken</i>	☐	☐	☐	☐	☐
A-10 <i>Opstaan vanuit bed</i>	☐	☐	☐	☐	☐
A-11 <i>Sokken / kousen uittrekken</i>	☐	☐	☐	☐	☐
A-12 <i>In bed liggen (draaien)</i>	☐	☐	☐	☐	☐
A-13 <i>In / uit bad gaan</i>	☐	☐	☐	☐	☐
A-14 <i>Zitten</i>	☐	☐	☐	☐	☐
A-15 <i>Gaan zitten / opstaan van het toilet</i>	☐	☐	☐	☐	☐
A-16 <i>Zware huishoudelijke activiteiten (zware dozen tillen, de vloer schrobben etc)</i>	☐	☐	☐	☐	☐
A-17 <i>Lichte huishoudelijke werkzaamheden (koken, stoffen etc)</i>	☐	☐	☐	☐	☐

Verwachtingen/tevredenheid

	Laag (0)	Matig (1)	Voldoende (2)	Goed (3)	Uitstekend (4)
V-1 <i>Wat zijn uw verwachtingen van de kwaliteit van de behandelingen?</i>	☐	☐	☐	☐	☐
T-1 <i>Wat is uw tevredenheid met betrekking op de behandeling tot nu toe?</i>	☐	☐	☐	☐	☐

Naam: _____ Geb.datum: _____ Datum: _____

Functioneren in vrije tijd en sport

De volgende vragen gaan over uw lichamelijke gesteldheid tijdens recreatieve/ sportieve activiteiten. De vragen dienen te worden beantwoord naar aanleiding van de moeilijkheidsgraad die u ervaart door uw knie gedurende de afgelopen week.

	Niet (0)	Mild (1)	Gemiddeld (2)	Ernstig (3)	Extreem (4)
Sp-1 Op uw hurken zitten	☐	☐	☐	☐	☐
Sp-2 Hardlopen	☐	☐	☐	☐	☐
Sp-3 Springen	☐	☐	☐	☐	☐
Sp-4 Draaien / roteren van uw geblesseerde knie	☐	☐	☐	☐	☐
Sp-5 Knielen - Bukken	☐	☐	☐	☐	☐

Kwaliteit van leven

	Nooit (0)	Elke maand (1)	Elke week (2)	Elke dag (3)	Altijd (4)
Q-1 Hoe vaak wordt u aan uw heup herinnerd?	☐	☐	☐	☐	☐

	Niet (0)	Mild (1)	Gemiddeld (2)	Ernstig (3)	Extreem (4)
Q-2 Heeft u uw manier van leven veranderd om uw knie te ontzien?	☐	☐	☐	☐	☐

	Totaal (0)	Grotendeels (1)	Matig (2)	Iets (3)	Totaal niet (4)
Q-3 In welke mate kunt u op uw knie vertrouwen?	☐	☐	☐	☐	☐

	Geen (0)	Gering (1)	Matig (2)	Veel (3)	Erg veel (4)
Q-4 In het algemeen, hoeveel hinder ervaart u door uw knie?	☐	☐	☐	☐	☐

Bijlage 8) Meetprotocol betrouwbaarheid afnemer

Voor u ligt het protocol, voor het bepalen van de betrouwbaarheid van de testen, welke geraadpleegd dient te worden alvorens het uitvoeren van de metingen. In dit protocol zullen er overzichten worden gegeven van alle benodigdheden, meetopstellingen en aandachtspunten tijdens de testen. Er wordt van de afnemer verwacht dat deze op de hoogte is van de uit te voeren testen en van het doel van de testen.

Voor de aanvang van de metingen dient u het “Deelname onderzoek fysiotherapie na Totale Knie Prothese” en “Deelname onderzoek fysiotherapie na Totale Heup Prothese” kort met de proefpersoon door te nemen. Hierbij is het van belang dat de proefpersoon de eerste pagina zelfstandig leest en een handtekening plaatst op de tweede pagina wanneer deze akkoord gaat met de voorwaarden.

In dit meetprotocol zullen zowel de heup als knie metingen worden weergegeven. Hierbij zal aangegeven worden welke testen er gebruikt dienen te worden in het geval van artrose in de knie en in de heup. De volgende volgorde van testen zijn sterk aan te raden in verband met een spreiding van krachtmetingen en voldoende rustperiodes:

Tabel 9: Meetvolgorde per protocol voor totale heup- (THP) en knieprotheses (TKP).

THP	TKP
TUG	ROM
MRM	TUG
6MW	6MW
HOOS	KOOS

Benodigdheden

Om ervoor te zorgen dat de benoemde metingen kunnen worden uitgevoerd dient er beschikt te worden over een aantal benodigdheden. Deze worden hieronder in tabel 2 op een overzichtelijke manier weergegeven.

Tabel 10: Benodigdheden per meetinstrument.

TUG	ROM	6MW	MRM
Pion	Sporttape + stift	En-motion plus van ENRAF NONIOS met beschikking tot En-track software.	EN-Dynamic Total Hip van ENRAF NONIUS met toegang tot de EN-track software.
Sporttape	Stoel	Camera + statief	
Stopwatch	Camera + statief	Timer*	
Stoel met leuning	Sportbroek (kort)	Sporttape*	
Ruimte met minimaal 4 meter vrije loopruimte	Behandelbank	4 pionnen*	
	Goniometer		
	Computer met Kinovea software	*Benodigd bij alternatieve meting	

Voor alle testen geldt dat de proefpersoon direct moet stoppen met de testen wanneer deze ernstige pijn ervaart. Geef dit voorafgaande aan de metingen duidelijk aan. Ook dienen er voor en na elke test

een aantal vragen te worden gesteld met betrekking tot de meting. Deze zijn bij de betreffende meting te vinden in het “Deelname onderzoek fysiotherapie na Totale Heup Prothese”.

Range of Motion (ROM)

-TKP

De Range of Motion (ROM) van een gewricht wordt in dit onderzoek gedefinieerd als: de relatieve gewrichtshoek tussen het caudale segment van het art. coxae ten opzichte van het craniale segment van het gewricht. Tijdens het verkrijgen van de gewrichtshoeken zullen de bewegingen van de patiënten worden ondersteund door de onderzoekers. Het betreft hier dus de geleid actieve maximale gewrichtsuitlagen. Hierbij zal de onderzoeker, nadat de proefpersoon zijn of haar maximale gewrichtsuitslag heeft bereikt, een lichte kracht uitoefenen om de maximaal haalbare gewrichtsstand te garanderen. Er wordt een camera geplaatst, waarvan het gezichtsveld loodrecht op het draaipunt van de te meten beweging is geplaatst. De hoeken zullen vervolgens worden verkregen door deze beelden in Kinovea te verwerken. Onderstaand protocol wordt alleen uitgevoerd aan de aangedane zijde en zal zich alleen focussen op de flexie en extensiebewegingen van de knie. Dit protocol dient twee keer te worden uitgevoerd volgens de test-hertest methode. Aan de hand hiervan wordt de betrouwbaarheid van de ROM metingen binnen dit protocol bepaald.

Laat de proefpersoon zittend op een behandelbank plaatsnemen, waarbij de onderbenen afhangen van de behandelbank. Plaats de stoel nu direct voor de proefpersoon en stelt de hoogte van de behandelbank zo in dat de proefpersoon zijn of haar voet op de stoel kan rusten. Hierbij dient de kniehoek ongeveer 90° te zijn. Plaats vervolgens de camera + statief loodrecht op de knie van de proefpersoon, waarbij er zowel in maximale flexie als extensiestand volledig zicht is op de markers.

Plaats de markers nu op de volgende locaties:

- Epicondylus lateralis femoris.
- 5.5 cm caudaal van de epicondylus lateralis op de lijn tussen de epicondylus lateralis en de malleolus lateralis.
- 5.5 cm craniaal van de epicondylus lateralis op de lijn tussen de epicondylus lateralis en trochanter major van het femur.

Laat de proefpersoon vervolgens flexie uitvoeren tot de maximale stand. Begeleid hierbij gedurende de gehele beweging het onderbeen van de proefpersoon. Oefen een lichte kracht uit op het onderbeen om de uiterste flexiestand te garanderen en houd deze vast met een enkele hand. Zorg er vervolgens voor dat de camera een vrij beeld heeft op het kniegewricht door eventueel uw lichaamsplaatsing aan te passen. Meet vervolgens met de vrije hand de flexiehoek op en begeleid het been terug naar stoel.

Noteer de verkregen flexiemeting nu op het formulier in het “Deelname onderzoek fysiotherapie na Totale Knie Prothese”.

Na afloop van de meting kunnen de hoeken worden bepaald in het programma Kinovea door de goniometer functie te gebruiken en deze op de markers te plaatsen (zie figuur 8). Hiervoor geldt ook dat er een gemiddelde flexie en extensiehoek bepaald dient te worden.



Figuur 8: ROM maximale flexie meting

Laat de proefpersoon vervolgens extensie uitvoeren tot de maximale stand. Begeleid hierbij gedurende de gehele beweging het onderbeen van de proefpersoon. Oefen een lichte kracht uit op het onderbeen om de uiterste extensiestand te garanderen en houd deze vast met een enkele hand.

Zorg er vervolgens voor dat de camera een vrij beeld heeft op het kniegewricht door eventueel uw lichaamsplaatsing aan te passen. Meet vervolgens met de vrije hand de extensiehoek op en begeleid het been terug naar stoel. Na afloop van de meting kunnen de hoeken worden bepaald in het programma Kinovea door de goniometer functie te gebruiken en deze op de markers te plaatsen. Hiervoor geldt ook dat er een gemiddelde flexie en extensiehoek bepaald dient te worden. Noteer de verkregen flexiemeting nu op het formulier in het “Deelname onderzoek fysiotherapie na Totale Knie Prothese”. Zowel de flexie als de extensiebeweging dienen 2 keer te worden uitgevoerd, waarna een gemiddelde flexie en extensie waarde wordt verkregen.



Figuur 9: ROM: maximale extensie meting.

Timed Up and Go test (TUG)

-THP en TKP

De Timed up and go test (TUGT) is een veelgebruikte test voor het meten van spierkracht, coördinatie en mobiliteit van de onderste extremiteiten binnen de fysiotherapie. Tijdens deze test wordt het aantal seconden geregistreerd, waarin de patiënt een serie handelingen heeft voltooid. Om enig inzicht te creëren in de uitkomsten van deze test worden, uit onderzoek van Gautschi et al. (2016) volgende, categorisaties gegeven in tabel 3. Dit protocol dient twee keer te worden uitgevoerd volgens de test-hertest methode. Aan de hand hiervan wordt de betrouwbaarheid van de ROM metingen binnen dit protocol bepaald.

Tabel 11: fysieke gesteldheid op basis van de TUG test volgens Gautschi et al. (2017).

TUG test tijd	Beperking
< 11.5 seconden	Geen (gezond)
11.5 – 13.4 seconden	Mild
13.4 – 18.4 seconden	Matig
> 18.4 seconden	Ernstig

Allereerst is het voor deze test noodzakelijk dat er wordt beschikt over een vrije loopruimte van 4 meter. Deze test wordt bij voorkeur binnen uitgevoerd om zo andere factoren uit te sluiten. De volgende voorbereidingen dienen te worden getroffen voor aanvang van de meting.

- Plaats nu een stoel zo in de ruimte dat de gehele 4 meter reeds beschikbaar is om te benutten tijdens de test.
- Plaats nu op drie meter vanaf de voorzijde van de stoel een pion.

Geef de proefpersoon voorafgaande aan de meting duidelijke instructies. Hierna kan de meting worden gestart en kan de proefpersoon plaatsnemen op de stoel.

Het is van belang dat elke meting start met hetzelfde signaal. Dit is 3, 2, 1, start. Hierbij wordt ook direct begonnen met het opnemen van de tijd. De proefpersoon zal opstaan uit de stoel door gebruik te maken van de leuningen. Hierna loopt deze richting de pion en passeert hij of zij deze aan de rechterzijde. Hierbij wordt er om de pion heengelopen en terug gegaan naar de stoel. Hier aangekomen wordt er weer plaatsgenomen op de stoel en wordt de tijd onmiddellijk gestopt. Deze tijd dient ingevuld te worden in het formulier “Deelname onderzoek fysiotherapie na Totale Knie Prothese” of “Deelname onderzoek fysiotherapie na Totale Heup Prothese”.

Nu wordt de oefening nogmaals uitgevoerd waarbij de pion aan de linkerzijde wordt gepasseerd.

Beide metingen worden vervolgens nogmaals uitgevoerd en ingevuld in de formulieren. Van beide metingen, waar de pion rechts gepasseerd wordt, wordt het gemiddelde berekend. Voor de meting waar de pion aan de linkerzijde wordt gepasseerd dient dit ook te worden berekend.

Wanneer er gebruik wordt gemaakt van krukken zullen de volgende aanpassingen van toepassing zijn:

- Wanneer de proefpersoon op de stoel zit worden de krukken om de onderarmen bevestigd.
- De proefpersoon zal opstaan door gebruik te maken van de krukken in plaats van de leuning.

Wanneer er gebruik wordt gemaakt van een rollator zullen de volgende aanpassingen van toepassing zijn:

- Wanneer de proefpersoon op de stoel zit wordt de rollator voor de stoel geplaatst.
- De proefpersoon bij het opstaan gebruik maken van de leuningen, echter wordt er na het opstaan direct gebruik gemaakt van de rollator.

Multiple Repetition Max test (MRM)

De Multiple Repetition Max test bestaat uit een drietal krachtmetingen van de heup. Hierbij wordt er een schatting gemaakt van de maximale spierkracht door een oefening maar liefst tien keer uit te voeren op de EN-Dynamic Total Hip van ENRAF NONIUS (zie Figuur 9). Hierbij dient een gewicht te worden gekozen waar de beweging maximaal tien keer mee kan worden uitgevoerd. De betreffende bewegingen zijn; retroflexie, anteflexie en abductie. Onderstaand protocol dient twee keer te worden uitgevoerd volgens de test-hertest methode. Aan de hand hiervan wordt de betrouwbaarheid van de ROM metingen binnen dit protocol bepaald.

Voor aanvang van de metingen wordt er een opstapje klaargezet voor het plateau. Zet nu het plateau op de maximaal instelbare hoogte en laat de proefpersoon plaatsnemen op het plateau. Hierbij dient de proefpersoon via het opstapje plaats te nemen op het plateau. Hierbij is het van belang dat het lichaam steeds met het goede been omhoog wordt gebracht.

Laat de proefpersoon met het gezicht naar de zijde staan waar de krachtsarm op bevestigd is. Laat nu het plateau zakken tot de knop, om de initiële hoek van de krachtsarm in te stellen, zich op navelhoogte bevindt.

Stel hierna de hoogte van de kniepad zo in dat deze zich direct boven de patella bevindt.

Retroflexie: laat de proefpersoon zo plaatsnemen op het plateau dat de kniepad zich direct boven de knieholte bevindt. Stel nu een realistische weerstand in op de EN-Dynamic Total Hip en verzoek de proefpersoon om een enkele keer tegen deze weerstand een zo ver mogelijke retroflexie uit te voeren. Nu moet de proefpersoon aangeven of deze denkt de beweging met deze weerstand exact tien keer uit te kunnen voeren. Wanneer het juiste gewicht is gevonden kan de meting van start gaan en kan de beweging worden uitgevoerd tot de proefpersoon niet meer in staat is het gewicht te verplaatsen. Let hierbij op of er geen compensatiebewegingen plaatsvinden in het bekken of dat de beweging significant minder ver komt. Stop in deze gevallen de meting.

Anteflexie: laat de proefpersoon zo plaatsnemen op het plateau dat de kniepad zich direct boven patella bevindt. Stel nu een realistische weerstand in op de EN-Dynamic Total Hip en verzoek de proefpersoon om een enkele keer tegen deze weerstand een zo ver mogelijke anteflexie uit te voeren. Nu moet de proefpersoon aangeven of deze denkt de beweging met deze weerstand exact

-THP



Figuur 9: EN-Dynamic Total Hip van ENRAF NONIUS met En-track software.

tien keer uit te kunnen voeren. Wanneer het juiste gewicht is gevonden kan de meting van start gaan en kan de beweging worden uitgevoerd tot de proefpersoon niet meer in staat is het gewicht te verplaatsen. Let hierbij op of er geen compensatiebewegingen plaatsvinden in het bekken of dat de beweging significant minder ver komt. Stop in deze gevallen de meting.

Abductie: laat de proefpersoon zo plaatsnemen op het plateau dat de kniepad zich aan de laterale zijde, direct boven patella bevindt. Stel nu een realistische weerstand in op de EN-Dynamic Total Hip en verzoek de proefpersoon om een enkele keer tegen deze weerstand een zo ver mogelijke abductie uit te voeren. Nu moet de proefpersoon aangeven of deze denkt de beweging met deze weerstand exact tien keer uit te kunnen voeren. Wanneer het juiste gewicht is gevonden kan de meting van start gaan en kan de beweging worden uitgevoerd tot de proefpersoon niet meer in staat is het gewicht te verplaatsen. Let hierbij op of er geen compensatiebewegingen plaatsvinden in het bekken of dat de beweging significant minder ver komt. Stop in deze gevallen de meting.

Vervolgens kan de verkregen data worden uitgelezen op de computer. Vul dit in het formulier “Deelname onderzoek fysiotherapie na Totale Heup Prothese” in.

6 minuten wandeltest (6MW)

Tijdens de 6 minuten wandeltest wordt er gebruik gemaakt van de EN-Motion Plus van ENRAF NONIUS (zie Figuur 10). Tijdens deze test zal de proefpersoon gedurende 6 minuten een zo snel mogelijk wandeltempo aanhouden. Hierbij wordt er genoteerd hoeveel meter de proefpersoon in staat is om af te leggen binnen 6 minuten. Deze loopband heeft een functie waarmee de loopsnelheid automatisch wordt aangepast wanneer u zich meer naar de voorzijde of achterzijde van de loopband verplaatst. Zorg er ook voor dat er voor aanvang van de metingen geen positieve of negatieve helling is ingesteld op de loopband.



Figuur 10: En-motion plus van ENRAF NONIUS met En-track software.

Vraag voor aanvang van de test of de proefpersoon ervaring heeft met de betreffende loopband. Wanneer dit niet het geval is dient deze 2 minuten vrij te lopen op een comfortabele en variërende wandelsnelheid. Neem hierna 2 minuten rust voor er de meting van start gaat. Wanneer de proefpersoon hierna de oefening beslist niet op de loopband wil uitvoeren zal deze worden uitgevoerd doormiddel van een parcours in de oefenzaal, hier wordt later op in gegaan*.

Plaats voorafgaande aan de meting de camera met het statief achter de loopband. Hiermee kan na afloop worden nagegaan of er sprake is van een afwijkend looppatroon zoals de gang van Duchenne of Trendelenburg.

Laat de proefpersoon nu plaatsnemen op de loopband en wijs deze er op dat hij of zij gedurende de hele meting de armsteunen dient vast te houden. Stel de hoogte hiervan in zodat de proefpersoon de oefening uit kan voeren met licht gebogen armen.

Start nu de loopband en lees elke 30 seconden de afgelegde afstand af op de display van de loopband. Noteer deze in het formulier "Deelname onderzoek fysiotherapie na Totale Knie Prothese" of "Deelname onderzoek fysiotherapie na Totale Heup Prothese".

Wanneer er eerder wordt gestopt in verband met pijn of vermoeidheid dient de eindtijd tevens te worden genoteerd.

Hiernaast dient er elke minuut een van de volgende aanmoedigingen te worden gegeven:

- "Blijf netjes lopen tussen uw handen"
- "Kunt u nog een stukje sneller lopen?"
- "Kunt u iets minder op uw armen leunen?"
- "U zit al op de helft"
- "Probeer de laatste minuut vol te maken"

*In het geval dat de proefpersoon niet in staat is om de test op de loopband uit te voeren zal er een parcours worden uitgezet in de oefenzaal. Hierbij worden er 4 pionnen uitgezet. Met deze pionnen wordt een ronde gecreëerd door de gehele oefenzaal. Hierbij behoeven de pionnen niet precies op de locaties, geplaatst te worden zolang de exacte afstanden tussen alle pionnen bekend zijn.

De proefpersoon zal vervolgens 2 proefronden afleggen, waarvan deze een keer het parcours linksom en een keer rechtsom zal afleggen, om aan te geven welke looprichting de voorkeur heeft. Hierna kan de meting van start gaan.

De afnemer zal bij elke voltooide ronde een notitie maken. De laatste 5seconden van de 6 minuten zal worden afgeteld naar nul. Bij nul dient de proefpersoon op zijn of haar huidige locatie te blijven staan, waarna de afnemer met behulp van sporttape deze locatie zal markeren. Deze afstand wordt vervolgens opgemeten.

Na het vertrek van de proefpersoon zal de afnemer nu handmatig de totaalafstand moeten berekenen door de som van de afstanden tussen alle pionnen te vermenigvuldigen met het aantal ronden. Hier wordt de afstand van de markering tot de laatst behaalde pion bij opgeteld.

Bijlage 9) Resultaten SPSS

Timed Up and Go test

Intraclass Correlation Coefficient

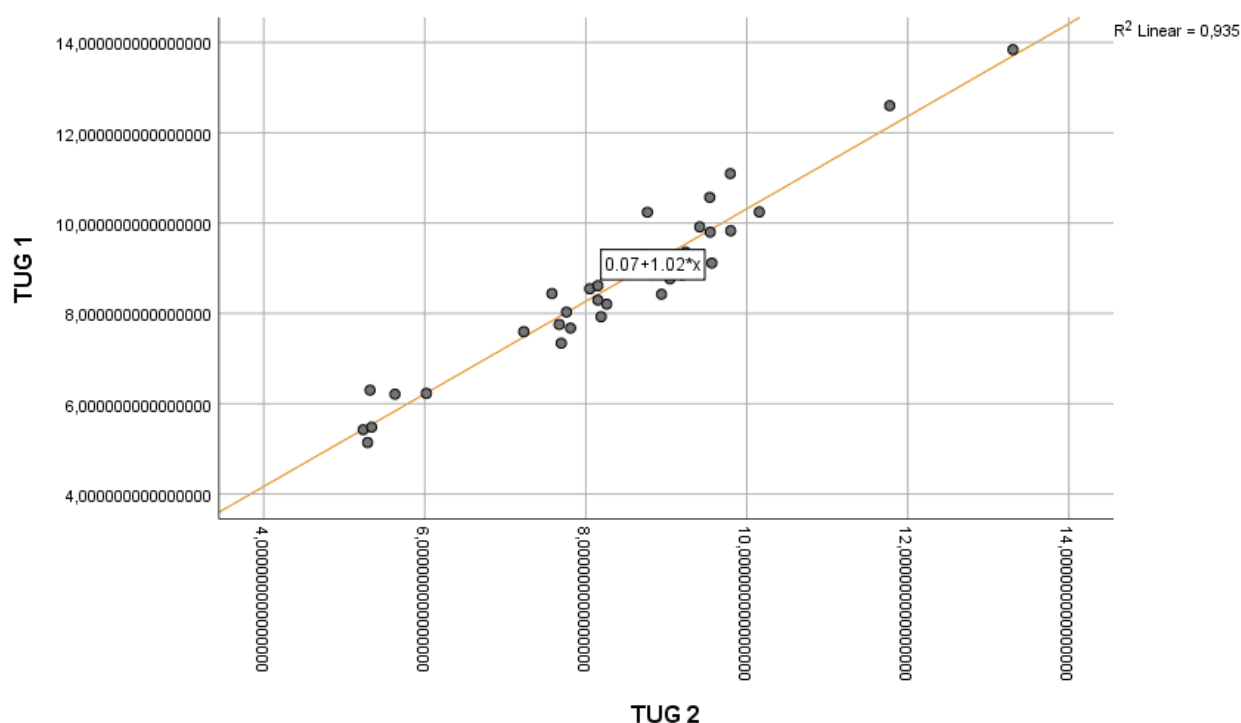
	Intraclass	95% Confidence Interval		F Test with True Value 0			
	Correlation ^b	Lower Bound	Upper Bound	Value	df1	df2	Sig
Single Measures	,955 ^a	,881	,981	56,312	33	33	,000
Average Measures	,977 ^c	,937	,990	56,312	33	33	,000

Two-way mixed effects model where people effects are random and measures effects are fixed.

a. The estimator is the same, whether the interaction effect is present or not.

b. Type A intraclass correlation coefficients using an absolute agreement definition.

c. This estimate is computed assuming the interaction effect is absent, because it is not estimable otherwise.



ROM Goniometer flexie

Intraclass Correlation Coefficient

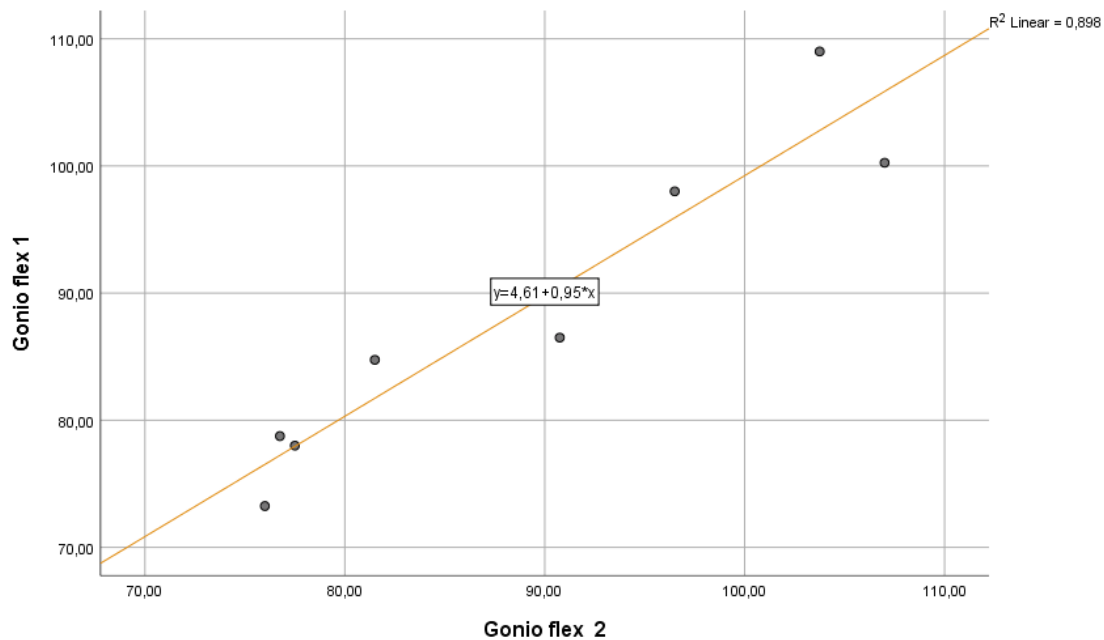
	Intraclass	95% Confidence Interval		F Test with True Value 0			
	Correlation ^b	Lower Bound	Upper Bound	Value	df1	df2	Sig
Single Measures	,954 ^a	,787	,991	37,269	7	7	,000
Average Measures	,976 ^c	,881	,995	37,269	7	7	,000

Two-way mixed effects model where people effects are random and measures effects are fixed.

a. The estimator is the same, whether the interaction effect is present or not.

b. Type A intraclass correlation coefficients using an absolute agreement definition.

c. This estimate is computed assuming the interaction effect is absent, because it is not estimable otherwise.



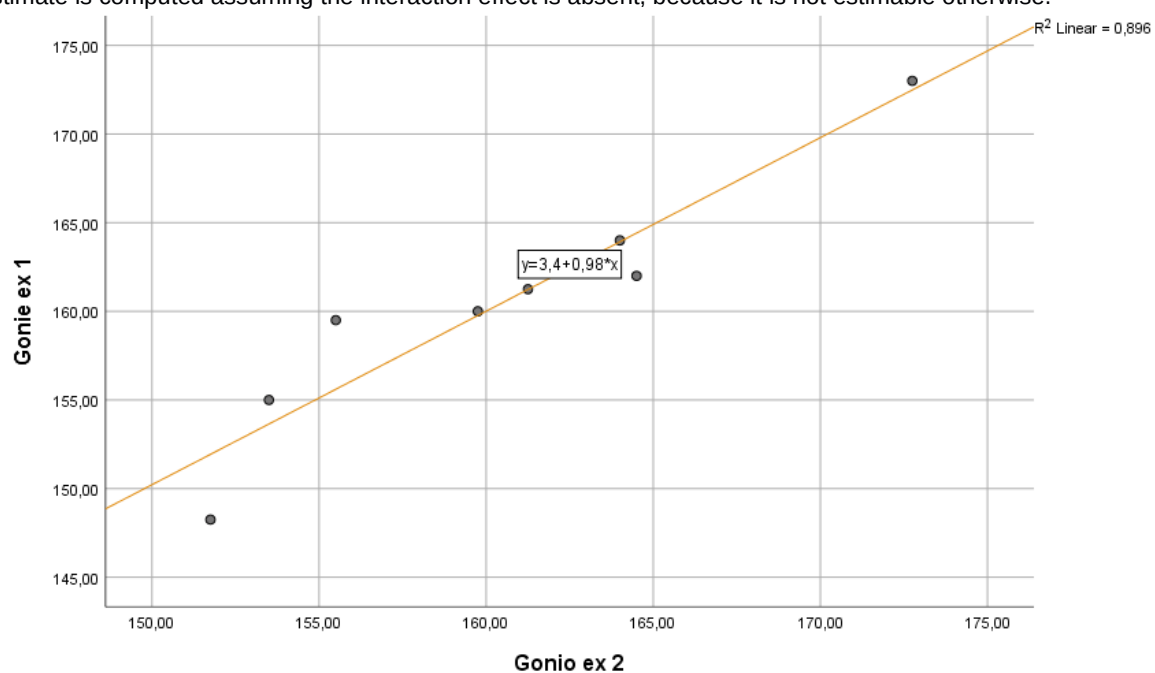
ROM Goniometer extensie

Intraclass Correlation Coefficient

	Intraclass	95% Confidence Interval		F Test with True Value 0			
	Correlation ^b	Lower Bound	Upper Bound	Value	df1	df2	Sig
Single Measures	,952 ^a	,780	,990	36,024	7	7	,000
Average Measures	,976 ^c	,877	,995	36,024	7	7	,000

Two-way mixed effects model where people effects are random and measures effects are fixed.

- The estimator is the same, whether the interaction effect is present or not.
- Type A intraclass correlation coefficients using an absolute agreement definition.
- This estimate is computed assuming the interaction effect is absent, because it is not estimable otherwise.



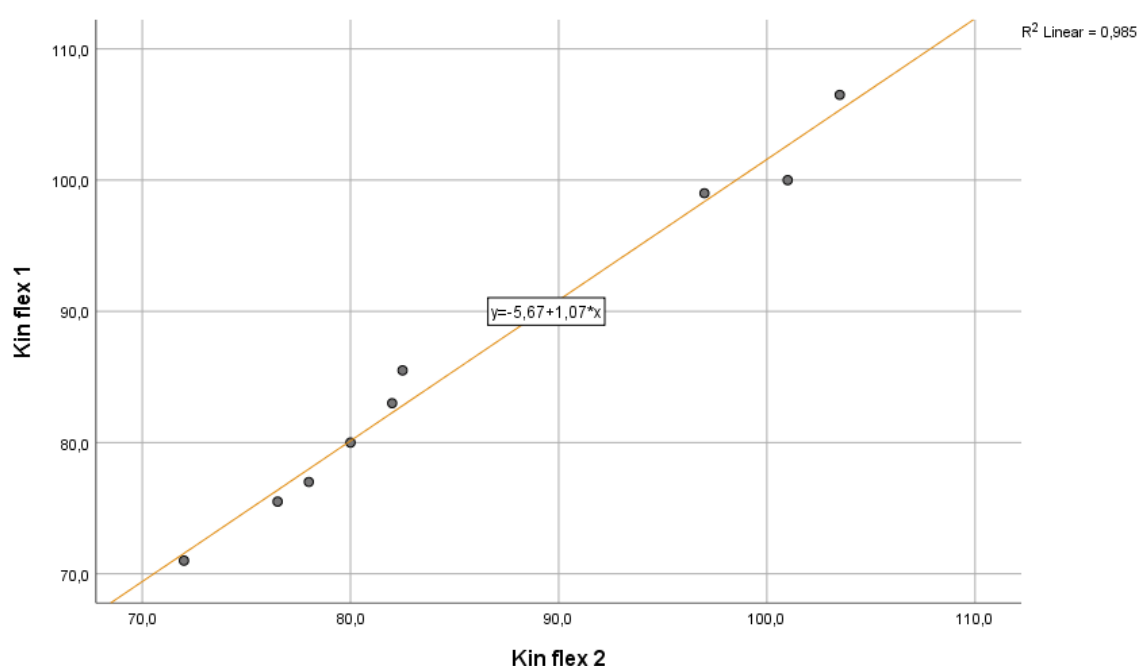
ROM Kinovea flexie

Intraclass Correlation Coefficient

	Intraclass	95% Confidence Interval		F Test with True Value 0			
	Correlation ^b	Lower Bound	Upper Bound	Value	df1	df2	Sig
Single Measures	,990 ^a	,958	,998	189,890	8	8	,000
Average Measures	,995 ^c	,979	,999	189,890	8	8	,000

Two-way mixed effects model where people effects are random and measures effects are fixed.

- The estimator is the same, whether the interaction effect is present or not.
- Type A intraclass correlation coefficients using an absolute agreement definition.
- This estimate is computed assuming the interaction effect is absent, because it is not estimable otherwise.



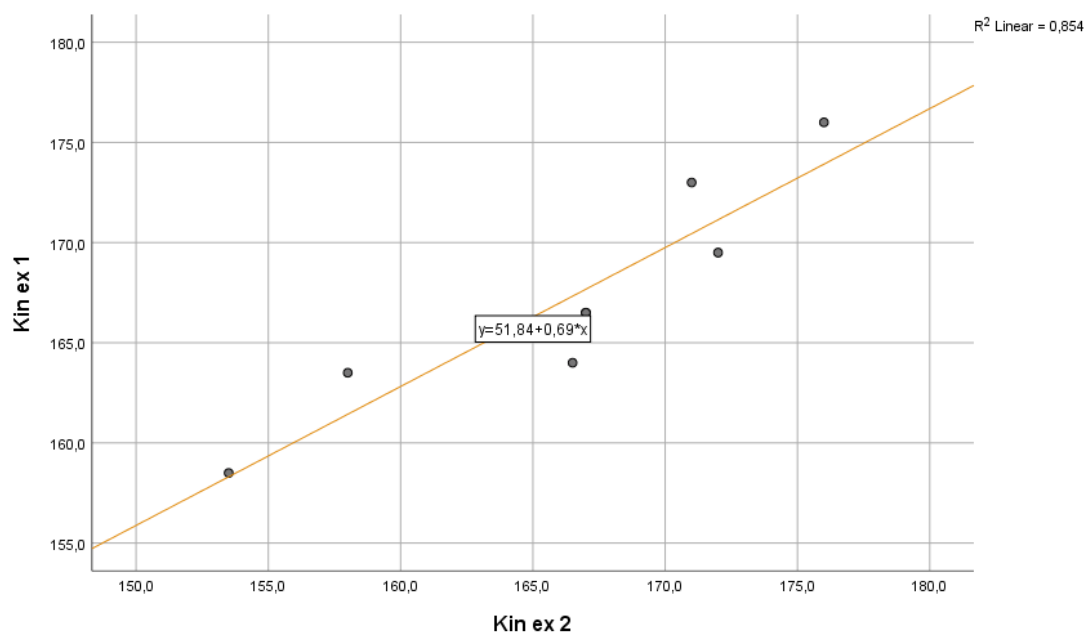
ROM Kinovea extensie

Intraclass Correlation Coefficient

	Intraclass	95% Confidence Interval		F Test with True Value 0			
	Correlation ^b	Lower Bound	Upper Bound	Value	df1	df2	Sig
Single Measures	,888 ^a	,608	,973	16,754	8	8	,000
Average Measures	,941 ^c	,756	,986	16,754	8	8	,000

Two-way mixed effects model where people effects are random and measures effects are fixed.

- The estimator is the same, whether the interaction effect is present or not.
- Type A intraclass correlation coefficients using an absolute agreement definition.
- This estimate is computed assuming the interaction effect is absent, because it is not estimable otherwise.



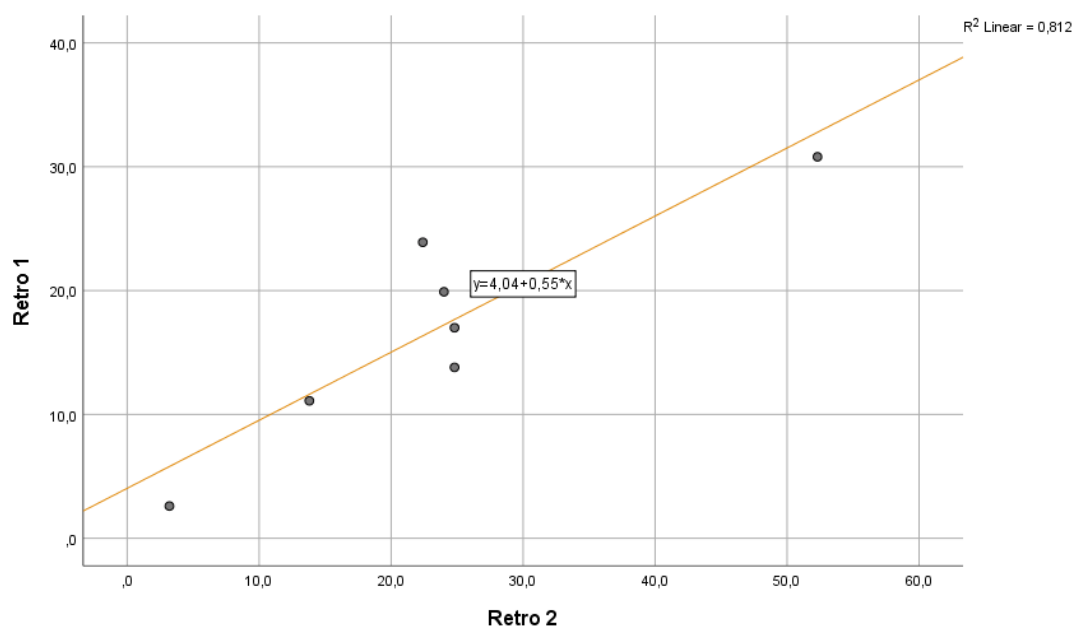
Krachtmeting 10RM retroflexie

Intraclass Correlation Coefficient

	Intraclass	95% Confidence Interval		F Test with True Value 0			
	Correlation ^b	Lower Bound	Upper Bound	Value	df1	df2	Sig
Single Measures	,719 ^a	,044	,945	9,054	6	6	,008
Average Measures	,837 ^c	,085	,972	9,054	6	6	,008

Two-way mixed effects model where people effects are random and measures effects are fixed.

- The estimator is the same, whether the interaction effect is present or not.
- Type A intraclass correlation coefficients using an absolute agreement definition.
- This estimate is computed assuming the interaction effect is absent, because it is not estimable otherwise.



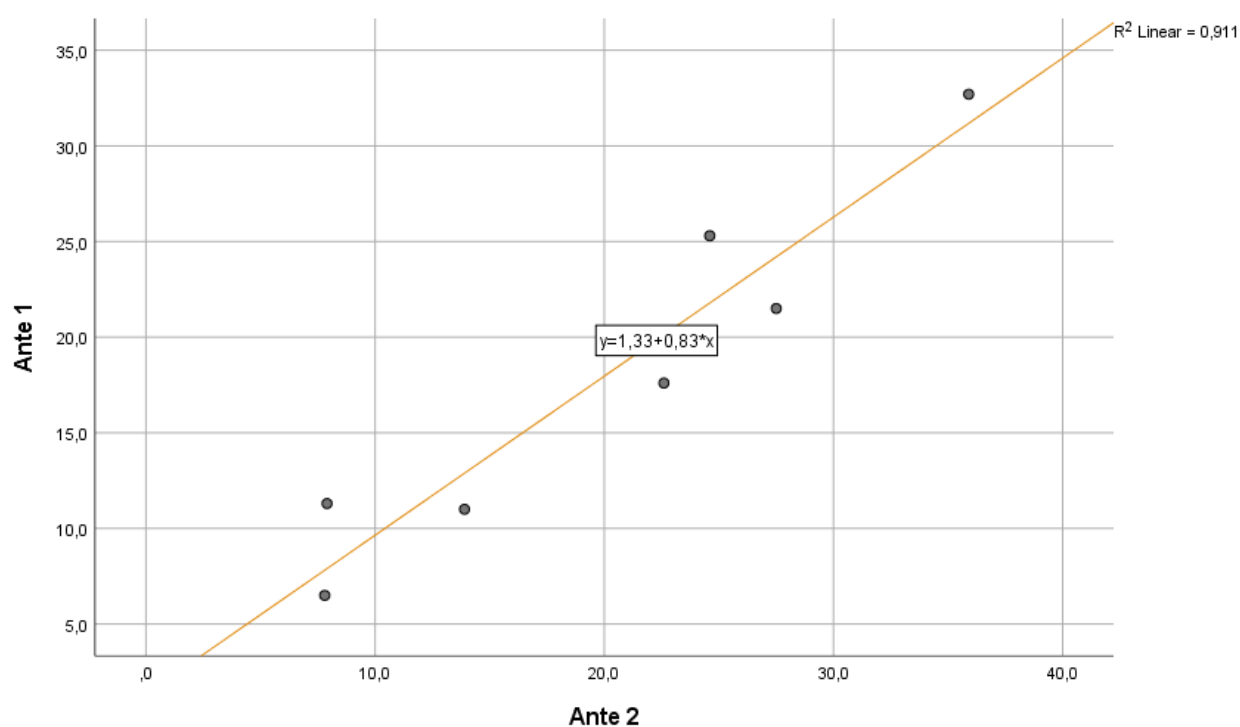
Krachtsmeting 10RM anteflexie

Intraclass Correlation Coefficient

	Intraclass	95% Confidence Interval		Value	F Test with True Value 0		
	Correlation ^b	Lower Bound	Upper Bound		df1	df2	Sig
Single Measures	,933 ^a	,664	,988	35,691	6	6	,000
Average Measures	,965 ^c	,798	,994	35,691	6	6	,000

Two-way mixed effects model where people effects are random and measures effects are fixed.

- The estimator is the same, whether the interaction effect is present or not.
- Type A intraclass correlation coefficients using an absolute agreement definition.
- This estimate is computed assuming the interaction effect is absent, because it is not estimable otherwise.



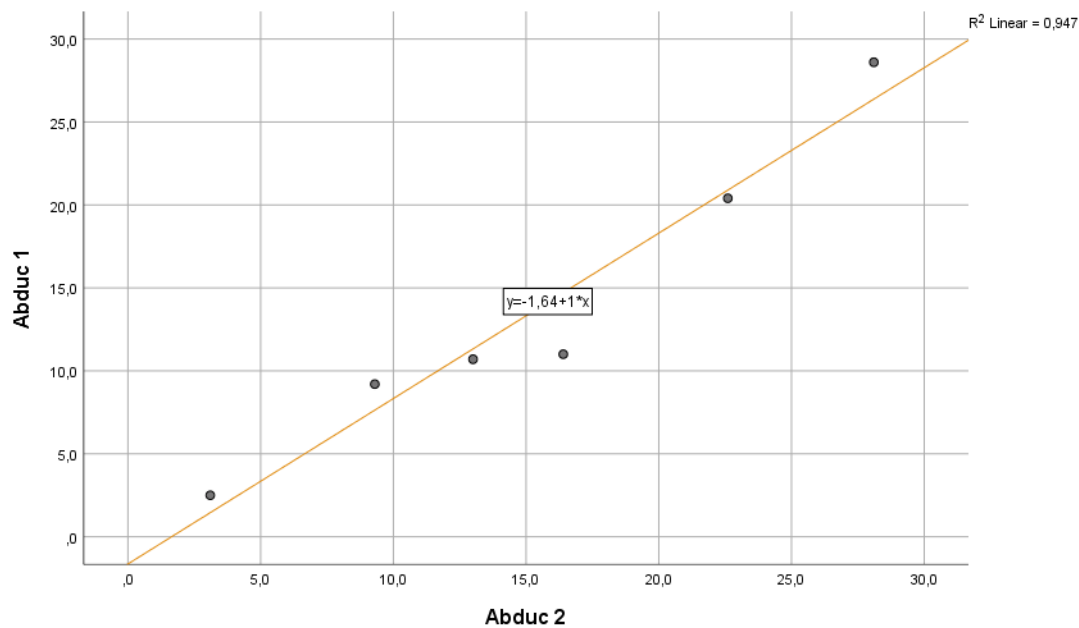
Krachtsmeting 10RM abductie

Intraclass Correlation Coefficient

	Intraclass	95% Confidence Interval		Value	F Test with True Value 0		
	Correlation ^b	Lower Bound	Upper Bound		df1	df2	Sig
Single Measures	,961 ^a	,706	,995	72,097	5	5	,000
Average Measures	,980 ^c	,828	,997	72,097	5	5	,000

Two-way mixed effects model where people effects are random and measures effects are fixed.

- The estimator is the same, whether the interaction effect is present or not.
- Type A intraclass correlation coefficients using an absolute agreement definition.
- This estimate is computed assuming the interaction effect is absent, because it is not estimable otherwise.



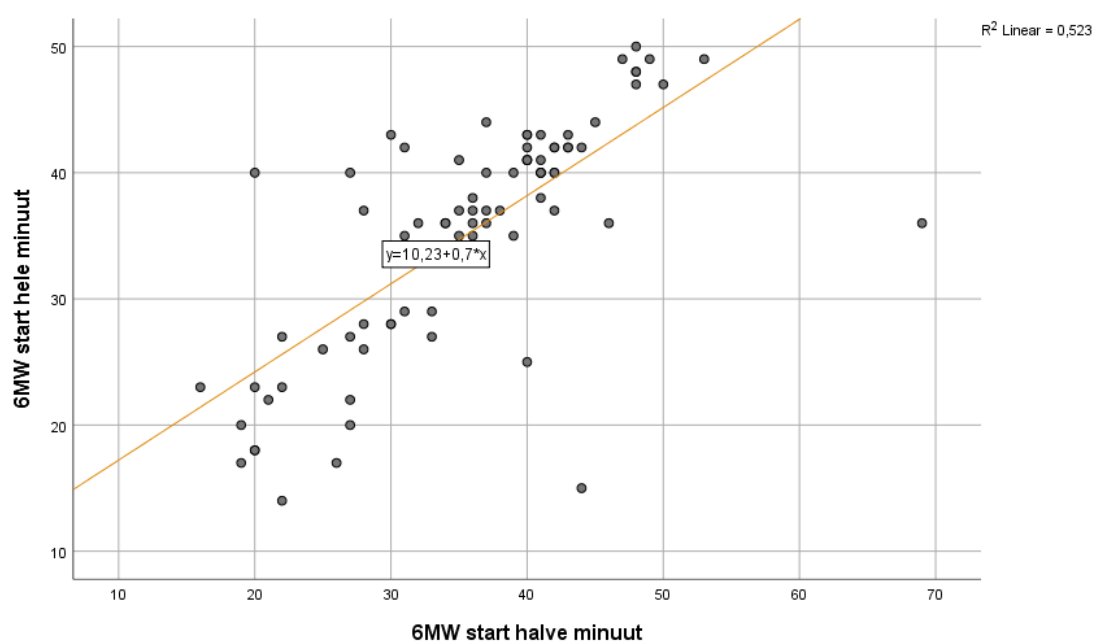
6MW

Intraclass Correlation Coefficient

	Intraclass	95% Confidence Interval		F Test with True Value 0			
	Correlation ^b	Lower Bound	Upper Bound	Value	df1	df2	Sig
Single Measures	,724 ^a	,605	,811	6,206	84	84	,000
Average Measures	,840 ^c	,754	,896	6,206	84	84	,000

Two-way mixed effects model where people effects are random and measures effects are fixed.

- The estimator is the same, whether the interaction effect is present or not.
- Type A intraclass correlation coefficients using an absolute agreement definition.
- This estimate is computed assuming the interaction effect is absent, because it is not estimable otherwise.



Bijlage 10) Definitieve meetmethode THP

Deelname onderzoek fysiotherapie na Totale Heup Prothese

Voor u ligt het deelnameformulier voor het onderzoek naar de fysiotherapeutische behandeling na een Totale Heup Prothese. Binnen dit onderzoek wordt u gevraagd een aantal testen af te leggen. Deze bestaat uit een vragenlijst en drie actieve testen. Tussen de testen door krijgt u voldoende rustpauzes. De totale test duurt ongeveer 45 minuten.

Mocht u tijdens de test rust nodig hebben, laat het direct weten!

N.B. Voor het uitvoeren van de test is het gewenst een korte broek/legging aan te doen, zodat de knieën bloot zijn.

Test 1: Timed Up and Go test

De Timed Up and Go test (TUG test) is een actieve test, waarbij er meerdere factoren worden gemeten. Tijdens de test wordt u gevraagd op te staan uit uw stoel, om een pion te lopen en weer terug naar uw stoel te gaan om hier weer plaats te nemen. U voert de test in een zo snel mogelijk maar veilig tempo uit.

In bijlage 1 staat het meetprotocol van de TUG test, inclusief alle uit te voeren handelingen. Lees deze goed door alvorens het afnemen van de test.

Test 2: 6 minuten wandeltest

De laatste test bestaat uit 6 minuten wandeltest. De bedoeling is om binnen 6 minuten, een zo groot mogelijke afstand af te leggen. U zult deze test uitvoeren in de oefenzaal door een parcours af te leggen.

In bijlage 2 staat het meetprotocol van de 6 minuten wandeltest, inclusief alle uit te voeren handelingen. Lees deze goed door alvorens het afnemen van de test.

Test 3: Hip disability and Osteoarthritis Outcome Score

Deze test, afgekort met HOOS, bestaat uit een vragenlijst. De informatie uit deze vragenlijst maakt duidelijk hoe u zich voelt over uw heup en hoe goed u in staat bent uw dagelijkse activiteiten uit te voeren. De HOOS is opgesplitst in 5 onderwerpen: symptomen, stijfheid, pijn, functioneren in het dagelijks leven en functioneren in vrije tijd en sport.

Deze vragenlijst is te vinden in bijlage 3. Als er onduidelijkheid bestaat over de vragen kunt u de hulp inschakelen van de testleiders.

Algemene informatie en voorwaarden

- U geeft hierbij aan volledig vrijwillig mee te doen aan dit onderzoek.
- Na het uitvoeren van dit onderzoek zullen uw persoonlijke gegevens niet worden gepubliceerd.
- De verkregen camerabeelden zullen niet openbaar worden gemaakt tenzij hier toestemming voor is gegeven.
- U heeft voorafgaande aan de meting kennisgenomen van de te doorlopen metingen.
- U gaat na het uitvoeren van een eerste meting ook akkoord met een tweede meting.

Ik verklaar hierbij bovenstaande instructies te hebben doorgenomen en akkoord te gaan met de voorwaarden.

Datum:

Handtekening:

Bijlage 1: Timed-Up-and-Go test

Instructies: In deze test wordt er gekeken naar uw spiekracht, coördinatie en mobiliteit. Het is de bedoeling dat u de test op normaal tempo uitvoert. U begint al zittend in een stoel en bij het startsignaal staat u op. U maakt hierbij gebruik van de stoelleuning.

Hierna loopt u naar de pion gaat u hier aan de rechterzijde langs. U loopt om de pion heen en loopt hierna terug naar de stoel. U neemt vervolgens weer plaats in de stoel. Deze test voert u nogmaals uit. Deze keer zult u de pion aan de linkerzijde passeren. Hiermee is de test afgerond.

Invullen met patiënt:

Aangedane zijde: **Rechts/Links**

Benadering: **Voorste/achterste/zijwaartse**

Welke datum had u uw meest recente fysiotherapeutische behandeling? /...../.....

Is er sprake van een revisieprothese? Ja/nee

Ik heb een volledige/partiële heupprothese (omcirkel wat van toepassing is).

Voert u deze test uit met een hulpmiddel? Ja / Nee Krukken / rollator / anders:

Invullen door onderzoeker:

Naam:

Datum:

T1R: seconden (tijd van opstaan naar plaatsnemen)

T1L: seconden (tijd van opstaan naar plaatsnemen)

T2R: seconden (tijd van opstaan naar plaatsnemen)

T2L: seconden (tijd van opstaan naar plaatsnemen)

Overige opmerkingen:

Bijlage 2:

6 minuten wandeltest

Instructies: In deze test wordt er gekeken naar uw gangpatroon. Het is de bedoeling dat u de test sneller dan uw gebruikelijke looptempo uitvoert. Hierbij is het van belang u niet gaat rennen. Deze test wordt uitgevoerd in de oefenzaal, waar u een parcours zult afleggen.

U loopt gedurende 6 minuten een rondje in de zaal. U loopt een rondje om de apparaten waarbij u om de pionnen heen loopt. Na 3 minuten geeft de onderzoeker een signaal, u moet dan de andere richting op lopen.

Invullen met patiënt begin van de test:

Indien uitgevoerd op de loopband:

Loopt u in het dagelijks leven met een hulpmiddel?

Krukken/rollator/anders:

Indien deze test wordt uitgevoerd met pionnen:

Voert u deze test uit met een hulpmiddel?

Krukken/rollator/anders:

Invullen met patiënt eind van de test:

Gestopt voor het einde van de test?

Nee / ja, omdat:.....

Symptomen aan het einde van de test:

Nee / ja, omdat: duizeligheid / last van heup / last van been / pijn in de kuit(en)

Ander klachten, namelijk:

Invullen door onderzoeker:

Naam:

Datum:

Afgelegde afstand: _____

Tijdstip bij vervroegd stoppen: _____

Geef elke minuut een aanmoediging:

“Blijf netjes lopen tussen uw handen”

“Kunt u nog een stukje sneller lopen?”

“Kunt u iets minder op uw armen leunen?”

“U zit al op de helft”

“Probeer de laatste minuut vol te maken”

Sprake van gang van Duchenne?

Ja / nee

Sprake van Trendelenburg?

Ja / nee

Overige opmerkingen:

Bijlage 3:

Hip disability and Osteoarthritis Outcome Score (HOOS)

Groot IB de, Favejee M, Reijman M, Verhaar JAN, Terwee CB.

Instructies: Deze vragenlijst stelt vragen in verband met uw visie betreffende uw heup. Deze informatie helpt ons te achterhalen hoe u zich voelt en in hoeverre het mogelijk is voor u om uw dagelijkse activiteiten uit te voeren. Beantwoord de onderstaande vragen door **één** antwoord aan te vinken dat voor u van toepassing is. Als u niet geheel zeker bent van uw antwoord, graag toch het best mogelijke antwoord aankruisen.

Symptomen

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

	Nooit (0)	Zelden (1)	Soms (2)	Vaak (3)	Voortdurend (4)
S-1	<i>Heeft u een knarsend gevoel in uw heup, klinkende of andere geluiden van uw heup gehoord?</i>				
	☐	☐	☐	☐	☐
S-2	<i>Heeft u moeite om uw benen ver uit elkaar te bewegen?</i>				
	☐	☐	☐	☐	☐
S-3	<i>Heeft u moeite met grote stappen maken?</i>				
	☐	☐	☐	☐	☐

Stijfheid

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

	Geen (0)	Gering (1)	Matig (2)	Veel (3)	Erg veel (4)
S-4	<i>Hoe ernstig was de gewrichtsstijfheid van de heup later op de dag, na zitten liggen of rusten?</i>				
	☐	☐	☐	☐	☐
S-5	<i>Hoe ernstig was de gewrichtsstijfheid van de heup 's morgens direct na het wakker worden?</i>				
	☐	☐	☐	☐	☐

Pijn

	Nooit (0)	Elke maand (1)	Elke week (2)	Elke dag (3)	Altijd (4)
P-1	<i>Hoe vaak heeft u pijn aan uw heup?</i>				
	☐	☐	☐	☐	☐

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

	Geen (0)	Gering (1)	Matig (2)	Veel (3)	Erg veel (4)
P-2 Uw bovenbeen zo ver mogelijk naar achteren strekken	☐	☐	☐	☐	☐
P-3 Uw knie zo ver mogelijk naar de borst brengen	☐	☐	☐	☐	☐
P-4 Lopen op een vlakke ondergrond	☐	☐	☐	☐	☐
P-5 Trap oplopen of aflopen	☐	☐	☐	☐	☐
P-6 's Nachts in bed	☐	☐	☐	☐	☐
P-7 Zitten of liggen	☐	☐	☐	☐	☐
P-8 Rechtop staan	☐	☐	☐	☐	☐
P-9 Lopen op een harde ondergrond (asfalt, beton etc)	☐	☐	☐	☐	☐
P-10 Lopen op een oneffen ondergrond	☐	☐	☐	☐	☐

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 heup.

	Geen (0)	Gering (1)	Matig (2)	Veel (3)	Erg veel (4)
A-1 Trap aflopen	☐	☐	☐	☐	☐
A-2 Trap oplopen	☐	☐	☐	☐	☐
A-3 Opstaan vanuit een stoel	☐	☐	☐	☐	☐

	Geen (0)	Gering (1)	Matig (2)	Veel (3)	Erg veel (4)
A-4 <i>Staan</i>	☐	☐	☐	☐	☐
A-5 <i>Bukken naar de grond/iets oppakken van de grond</i>	☐	☐	☐	☐	☐
A-6 <i>Lopen op een vlakke ondergrond</i>	☐	☐	☐	☐	☐
A-7 <i>Instappen / uitstappen uit een auto</i>	☐	☐	☐	☐	☐
A-8 <i>Winkelen</i>	☐	☐	☐	☐	☐
A-9 <i>Sokken / kousen aantrekken</i>	☐	☐	☐	☐	☐
A-10 <i>Opstaan vanuit bed</i>	☐	☐	☐	☐	☐
A-11 <i>Sokken / kousen uittrekken</i>	☐	☐	☐	☐	☐
A-12 <i>In bed liggen</i>	☐	☐	☐	☐	☐
A-13 <i>In / uit bad gaan</i>	☐	☐	☐	☐	☐
A-14 <i>Zitten</i>	☐	☐	☐	☐	☐
A-15 <i>Gaan zitten / opstaan van het toilet</i>	☐	☐	☐	☐	☐
A-16 <i>Zware huishoudelijke activiteiten (zware dozen tillen, de vloer schrobben etc)</i>	☐	☐	☐	☐	☐
A-17 <i>Lichte huishoudelijke werkzaamheden (koken, stoffen etc)</i>	☐	☐	☐	☐	☐

Functioneren in vrije tijd en sport

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

	Geen (0)	Gering (1)	Matig (2)	Veel (3)	Erg veel (4)
Sp-1 Op uw hurken zitten	☐	☐	☐	☐	☐
Sp-2 Hardlopen	☐	☐	☐	☐	☐
Sp-3 Draaien op een belast been	☐	☐	☐	☐	☐
Sp-4 Op een oneffen ondergrond lopen	☐	☐	☐	☐	☐

Kwaliteit van leven

Q-1	Nooit (0)	Elke maand (1)	Elke week (2)	Elke dag (3)	Altijd (4)
Hoe vaak wordt u aan uw heup herinnerd?	☐	☐	☐	☐	☐
Q-2	Totaal niet (0)	Iets (1)	Matig (2)	Grotendeels (3)	Totaal (4)
Heeft u uw manier van leven veranderd om uw heup te ontzien?	☐	☐	☐	☐	☐
Q-3	Totaal (0)	Grotendeels (1)	Matig (2)	Iets (3)	Totaal niet (4)
In welke mate kunt u op uw heup vertrouwen?	☐	☐	☐	☐	☐
Q-4	Geen (0)	Gering (1)	Matig (2)	Veel (3)	Erg veel (4)
Hoe groot zijn uw problemen met de heup in het algemeen?	☐	☐	☐	☐	☐

Verwachtingen/tevredenheid

V-1	Laag (0)	Matig (1)	Voldoende (2)	Goed (3)	Uitstekend (4)
Wat zijn uw verwachtingen van de kwaliteit van de behandelingen?	☐	☐	☐	☐	☐
T-1	Laag (0)	Matig (1)	Voldoende (2)	Goed (3)	Uitstekend (4)
Wat is uw tevredenheid met betrekking op de behandeling tot nu toe?	☐	☐	☐	☐	☐

Bijlage 11) Definitieve meetmethode TKP

Deelname onderzoek fysiotherapie na Totale Knie Prothese

Voor u ligt het deelnameformulier voor het onderzoek naar de fysiotherapeutische behandeling na een Totale Knie Prothese. Binnen dit onderzoek wordt u gevraagd een aantal testen af te leggen. Deze bestaat uit een vragenlijst en drie actieve testen. Tussen de testen door krijgt u voldoende rustpauzes. De totale test duurt ongeveer 45 minuten.

Mocht u tijdens de test rust nodig hebben, laat het direct weten!

N.B. Voor het uitvoeren van de testen is het gewenst een korte broek/ legging aan te doen, zodat de knieën bloot zijn.

Test 1: Range Of Motion test

Bij de Range Of Motion test (ROM-test) wordt er gekeken naar de maximale gewrichtsuitslag van uw onderste ledematen. Tijdens de test probeert de onderzoeker deze maximale gewrichtsuitslag op te zoeken, zonder dat u pijn ervaart. Er worden voor deze testen makers op uw knie, onderbeen en bovenbeen geplaatst. Tussen deze markers wordt met behulp van een goniometer gemeten wat uw maximale gewrichtsuitslag is. Voor het uitvoeren van deze meting is het van belang dat u een (korte) sportbroek aan of mee heeft, waarbij de knie geheel zichtbaar is.

In bijlage 1 staat het meetprotocol van de ROM-test, inclusief alle uit te voeren handelingen. Lees deze goed door alvorens het afnemen van de test.

Test 2: Timed Up and Go test

De Timed Up and Go test (TUG test) is een actieve test, waarbij er meerdere factoren worden gemeten. Tijdens de test wordt u gevraagd op te staan uit uw stoel, om een pion te lopen en weer terug naar uw stoel te gaan om hier weer plaats te nemen. U voert de test in een zo snel mogelijk maar veilig tempo uit.

In bijlage 2 staat het meetprotocol van de TUG test, inclusief alle uit te voeren handelingen. Lees deze goed door alvorens het afnemen van de test.

Test 3: 6 Minuten Wandeltest

De laatste test bestaat uit 6 minuten wandeltest. De bedoeling is om binnen 6 minuten, een zo groot mogelijke afstand af te leggen. U zult deze test uitvoeren in de oefenzaal door een parcours af te leggen.

In bijlage 4 staat het meetprotocol van de 6 minuten wandeltest, inclusief alle uit te voeren handelingen. Lees deze goed door alvorens het afnemen van de test.

Test 4: Knee disability and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS vragenlijst)

Deze test, afgekort met KOOS, bestaat uit een vragenlijst. De informatie uit deze vragenlijst maakt duidelijk hoe zich voelt over uw knie en hoe goed u in staat bent uw dagelijkse activiteiten uit te voeren. De KOOS is opgesplitst in 5 onderwerpen: symptomen, stijfheid, pijn, functioneren in het dagelijks leven en functioneren in vrije tijd en sport.

Deze vragenlijst is te vinden in bijlage 4. Als er onduidelijkheid bestaat over de vragen kunt u de hulp inschakelen van de onderzoekers.

Algemene informatie en voorwaarden

- U geeft hierbij aan volledig vrijwillig mee te doen aan dit onderzoek.
- Na het uitvoeren van dit onderzoek zullen uw persoonlijke gegevens niet worden gepubliceerd.
- De verkregen camerabeelden zullen niet openbaar worden gemaakt tenzij hier toestemming voor is gegeven.
- U heeft voorafgaande aan de meting kennisgenomen van de te doorlopen metingen.
- U gaat na het uitvoeren van een eerste meting ook akkoord met een tweede meting.

Ik verklaar hierbij bovenstaande instructies te hebben doorgenomen en akkoord te gaan met de voorwaarden.

Datum:

Handtekening:

Bijlage 1: Range of Motion

Instructies: In deze test wordt er gekeken naar de bewegingsmogelijkheden van uw kniegewricht. Tijdens deze metingen is het belangrijk dat u aangeeft wanneer u pijn ervaart. De afnemer van de meting zal u vragen om zittend op de behandelbank plaats te nemen. Hierna wordt u gevraagd uw knie te strekken en te buigen. De afnemer zal de bewegingen in uw knie begeleiden om te achterhalen wat uw comfortabele bewegingsbereik is. Hiernaast zal er een goniometer worden geplaatst op uw kniegewricht. Hiermee wordt handmatig nagegaan wat de maximale gewrichtsuitlagen van uw knie zijn.

Invullen met patiënt:

Aangedane zijde:

Welke datum had u uw meest recente fysiotherapeutische behandeling? / /

Is er sprake van een revisieprothese? Ja/nee

Ik heb een volledige/partiële knieprothese (omcirkel wat van toepassing is).

Heeft u ernstige pijn ervaren tijdens de meting?

Knie strekken Ja / nee

Zo ja, waar? _____

Knie buigen Ja / nee

Zo ja, waar? _____

Invullen door onderzoeker:

Naam:

Datum:

Flexie / extensie

T1A flexie: graden (aantal graden t.o.v. nulhouding)

T1A extensie: graden (aantal graden t.o.v. nulhouding)

T1B flexie: graden (aantal graden t.o.v. nulhouding)

T1B extensie: graden (aantal graden t.o.v. nulhouding)

Overige opmerkingen:

Bijlage 2: Timed-Up-and-Go test

Instructies: In deze test wordt er gekeken naar uw spiekracht, coördinatie en mobiliteit. Het is de bedoeling dat u de test op normaal tempo uitvoert. U begint al zittend in een stoel en bij het startsignaal staat u op. U maakt hierbij gebruik van de stoelleuning.

Hierna loopt u naar de pion gaat u hier aan de rechter zijde langs. U loopt om de pion heen en loopt hierna terug naar de stoel. U neemt vervolgens weer plaats in de stoel. Deze test voert u nogmaals uit. Deze keer zult u de pion aan de linker zijde passeren. Hiermee is de test afgerond.

Invullen met patiënt:

Voert u deze test uit met een hulpmiddel?

Krukken / loopbar / rollator

Invullen door onderzoeker:

Naam:

Datum:

T1R: seconden (tijd van opstaan naar plaatsnemen)

[illegible][illegible][illegible]

Overige opmerkingen:

Bijlage 3: 6 minuten wandeltest

Instructies: In deze test wordt er gekeken naar uw gangpatroon. Het is de bedoeling dat u de test sneller dan uw gebruikelijke looptempo uitvoert. Hierbij is het van belang u niet gaat rennen. Deze test wordt uitgevoerd in de oefenzaal, waar u een parcours zult afleggen.

U loopt gedurende 6 minuten een rondje in de zaal. U loopt een rondje om de apparaten waarbij u om de pionnen heen loopt. Na 3 minuten geeft de onderzoeker een signaal, u moet dan de andere richting op lopen.

Invullen met patiënt begin van de test:

Indien deze test wordt uitgevoerd op de loopband:

Loopt u in het dagelijks leven met een hulpmiddel?

Krukken / rollator / anders:

Indien deze test wordt uitgevoerd met pionnen:

Voert u deze test uit met een hulpmiddel?

Krukken / rollator / anders:

Invullen met patiënt eind van de test:

Gestopt voor het einde van de test?

Nee / ja, omdat:.....

Symptomen aan het einde van de test:

Nee / ja, omdat: duizeligheid / last van knie / last van been / pijn in de kuit(en)

Ander klachten, namelijk:

Invullen door onderzoeker:

Naam:

Datum:

Afgelegde afstand: _____

Tijdstip bij vervroegd stoppen: _____

Geef elke minuut een aanmoediging:

“Blijf netjes lopen tussen uw handen”

“Kunt u nog een stukje sneller lopen?”

“Kunt u iets minder op uw armen leunen?”

“U zit al op de helft”

“Probeer de laatste minuut vol te maken”

Sprake van gang van Duchenne?

Ja / nee

Sprake van Trendelenburg?

Ja / nee

Overige opmerkingen:

Bijlage 4:

Knee injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS)

Groot IB de, Favejee M, Reijman M, Verhaar JAN, Terwee CB.

Instructies: Deze vragenlijst stelt vragen in verband met uw visie betreffende uw knie. Deze informatie helpt ons te achterhalen hoe u zich voelt en in hoeverre het mogelijk is voor u om uw dagelijkse activiteiten uit te voeren. Beantwoord de onderstaande vragen door **één** antwoord aan te vinken dat voor u van toepassing is. Als u niet geheel zeker bent van uw antwoord, graag toch het best mogelijke antwoord aankruisen.

Symptomen

Deze vragen dienen te worden beantwoord met betrekking tot de knie symptomen gedurende de afgelopen week.

	Nooit (0)	Bijna nooit (1)	Soms (2)	Vaak (3)	Altijd (4)
S-1	<i>Is uw knie gezwollen?</i>				
	☐	☐	☐	☐	☐
S-2	<i>Voelt u knarsen in uw knie of hoort u uw knie klikken of een ander geluid als u uw knie beweegt?</i>				
	☐	☐	☐	☐	☐
S-3	<i>Blijft uw knie steken of schiet uw knie op slot bij bewegen?</i>				
	☐	☐	☐	☐	☐
	Altijd (0)	Vaak (1)	Soms (2)	Bijna nooit (3)	Nooit (4)
S-4	<i>Kan u uw knie volledig strekken?</i>				
	☐	☐	☐	☐	☐
S-5	<i>Kan u uw knie volledig buigen?</i>				
	☐	☐	☐	☐	☐

Stijfheid

De volgende vragen betreffen de hoeveelheid gewrichtsstijfheid die u ervaren heeft in uw knie gedurende de **afgelopen week**. Stijfheid is een gevoel van restrictie of traagheid in de gemakkelijker waarmee u uw kniegewricht kan bewegen.

	Niet (0)	Mild (1)	Gemiddeld (2)	Ernstig (3)	Extreem (4)
S-6	<i>Hoe ernstig is de stijfheid van uw kniegewricht als u wakker wordt 's morgens?</i>				
	☐	☐	☐	☐	☐
S-7	<i>Hoe ernstig is de stijfheid van uw kniegewricht nadat u gezeten, gelegen of gerust heeft later op de dag?</i>				
	☐	☐	☐	☐	☐

Pijn

De volgende vragen betreffen de hoeveelheid pijn die u ervaren heeft in uw knie gedurende de afgelopen week.

	Nooit (0)	Maandelijks (1)	Wekelijks (2)	Dagelijks (3)	Altijd (4)
P-1 Hoe vaak ervaart u kniepijn?	☐	☐	☐	☐	☐
	Niet (0)	Mild (1)	Gemiddeld (2)	Ernstig (3)	Extreem (4)
P-2 Draaien / roteren van uw knie	☐	☐	☐	☐	☐
P-3 Volledig strekken van de knie	☐	☐	☐	☐	☐
P-4 Volledig buigen van de knie	☐	☐	☐	☐	☐
P-5 Lopen op een vlak oppervlak	☐	☐	☐	☐	☐
P-6 Op- en neer lopen van een trap	☐	☐	☐	☐	☐
P-7 's Nachts in bed	☐	☐	☐	☐	☐
P-8 Zitten of liggen	☐	☐	☐	☐	☐
P-9 Rechtop staan	☐	☐	☐	☐	☐

Functioneren, dagelijkse bezigheden

De volgende vragen betreffen uw fysieke functioneren. Hierbij wordt bedoeld de mogelijkheid om u te bewegen en voor uzelf te zorgen. Voor de volgende activiteiten graag aangeven wat de moeilijkheidsgraad is die u ervaren heeft gedurende de afgelopen week als gevolg van uw knie.

	Niet (0)	Mild (1)	Gemiddeld (2)	Ernstig (3)	Extreem (4)
A-1 Trap aflopen	☐	☐	☐	☐	☐
A-2 Trap oplopen	☐	☐	☐	☐	☐
A-3 Opstaan nadat u gezeten heeft	☐	☐	☐	☐	☐

	Niet (0)	Mild (1)	Gemiddeld (2)	Ernstig (3)	Extreem (4)
A-4 <i>Staan</i>	☐	☐	☐	☐	☐
A-5 <i>Bukken naar de grond/iets oppakken van de grond</i>	☐	☐	☐	☐	☐
A-6 <i>Lopen op een vlakke ondergrond</i>	☐	☐	☐	☐	☐
A-7 <i>Instappen / uitstappen uit een auto</i>	☐	☐	☐	☐	☐
A-8 <i>Winkelen</i>	☐	☐	☐	☐	☐
A-9 <i>Sokken / kousen aantrekken</i>	☐	☐	☐	☐	☐
A-10 <i>Opstaan vanuit bed</i>	☐	☐	☐	☐	☐
A-11 <i>Sokken / kousen uittrekken</i>	☐	☐	☐	☐	☐
A-12 <i>In bed liggen (draaien)</i>	☐	☐	☐	☐	☐
A-13 <i>In / uit bad gaan</i>	☐	☐	☐	☐	☐
A-14 <i>Zitten</i>	☐	☐	☐	☐	☐
A-15 <i>Gaan zitten / opstaan van het toilet</i>	☐	☐	☐	☐	☐
A-16 <i>Zware huishoudelijke activiteiten (zware dozen tillen, de vloer schrobben etc)</i>	☐	☐	☐	☐	☐
A-17 <i>Lichte huishoudelijke werkzaamheden (koken, stoffen etc)</i>	☐	☐	☐	☐	☐

Naam: _____

Geb.datum: _____

Datum: _____

Functioneren in vrije tijd en sport

De volgende vragen gaan over uw lichamelijke gesteldheid tijdens recreatieve/ sportieve activiteiten. De vragen dienen te worden beantwoord naar aanleiding van de moeilijkheidsgraad die u ervaart door uw knie gedurende de afgelopen week.

	Niet (0)	Mild (1)	Gemiddeld (2)	Ernstig (3)	Extreem (4)
Sp-1 Op uw hurken zitten	☐	☐	☐	☐	☐
Sp-2 Hardlopen	☐	☐	☐	☐	☐
Sp-3 Springen	☐	☐	☐	☐	☐
Sp-4 Draaien / roteren van uw geblesseerde knie	☐	☐	☐	☐	☐
Sp-5 Knielen - Bukken	☐	☐	☐	☐	☐

Kwaliteit van leven

	Nooit (0)	Elke maand (1)	Elke week (2)	Elke dag (3)	Altijd (4)
Q-1 Hoe vaak wordt u aan uw heup herinnerd?	☐	☐	☐	☐	☐

	Niet (0)	Mild (1)	Gemiddeld (2)	Ernstig (3)	Extreem (4)
Q-2 Heeft u uw manier van leven veranderd om uw knie te ontzien?	☐	☐	☐	☐	☐

	Totaal (0)	Grotendeels (1)	Matig (2)	Iets (3)	Totaal niet (4)
Q-3 In welke mate kunt u op uw knie vertrouwen?	☐	☐	☐	☐	☐

	Geen (0)	Gering (1)	Matig (2)	Veel (3)	Erg veel (4)
Q-4 In het algemeen, hoeveel hinder ervaart u door uw knie?	☐	☐	☐	☐	☐

Verwachtingen/tevredenheid

	Laag (0)	Matig (1)	Voldoende (2)	Goed (3)	Uitstekend (4)
V-1 Wat zijn uw verwachtingen van de kwaliteit van de behandelingen?	☐	☐	☐	☐	☐

	Laag (0)	Matig (1)	Voldoende (2)	Goed (3)	Uitstekend (4)
T-1 Wat is uw tevredenheid met betrekking op de behandeling tot nu toe?	☐	☐	☐	☐	☐

Bijlage 12) Aanbevolen statistiek na het doorlopen van het protocol

Na het voltooien van alle metingen kunnen de resultaten worden getest op een significante verbetering binnen de hydrotherapie groep ten opzichte van de groep op het droge. Hieronder zult u een plan van aanpak van de methode om dit te bepalen.

N.B. er dient over toegang tot SPSS en enige voorkennis te worden beschikt over het toepassen van statistische toetsen alvorens het doorlopen van onderstaande stappen.

- Allereerst dient u na te gaan of de uitkomstparameter beschikken over een normale verdeling.
 - Bij een onderzoekspopulatie van $N < 50$ doet u dit door gebruik te maken van de Shapiro_Wilk toets in SPSS.
 - Bij een onderzoekspopulatie van $N > 50$ doet u dit door gebruik te maken van de Kolmogorov-Smirnov toets in SPSS.
 - ✓ Als hieruit volgt dat $p \geq 0.05$ kan er met een betrouwbaarheid van 95% worden geconcludeerd dat de nulhypothese (er is sprake van een normale verdeling) juist is.
- Hierna dient u te bepalen of er daadwerkelijk een significante verbetering heeft plaatsgevonden tussen de onderzoeks- en controlegroep. Onderstaande methoden zijn mogelijk door het feit dat de parameters zich kenmerken als ratio (TUG, ROM, 6MW en 10RM) en interval (HOOS en KOOS) niveau.
 - Bij een onderzoekspopulatie van $N \geq 30$, welke normaal verdeeld is, dient er gebruik te worden gemaakt van de ongepaarde T-toets.
 - Bij een onderzoekspopulatie van $N < 30$ of een niet normaal verdeelde populatie dient er gebruik te worden gemaakt van de non-parametrische Mann-Whitney toets.
 - ✓ Als hieruit volgt dat $p \leq 0.05$ kan er met een betrouwbaarheid van 95% worden geconcludeerd dat er een statistisch significant verschil is tussen beide groepen.