

Fontys Paramedische Hogeschool

Opleiding Fysiotherapie

Verschillende protocollen van de 10 meter wandeltest

Demi van Gils

Studentnummer: 2182204

Begeleider: Annelies Simons

Datum: 8 Juni 2015

Personalia

Instelling

Naam	Fontys Paramedische Hogeschool
Adres	Ds. Th. Fliednerstraat 2, 5631 BN Eindhoven
Postbus	Postbus 347, 5600 AH Eindhoven
Telefoonnummer	08850-77011

Begeleider/Opdrachtgever

Naam	Annelies Simons
Telefoonnummer	08850-78936
E-mail adres	a.simons-ad@fontys.nl

Voorwoord

Dit onderzoeksverslag is geschreven in het kader van het afstuderen van de opleiding fysiotherapie aan de Fontys Paramedische Hogeschool te Eindhoven. Het betreft een kwantitatief onderzoek naar verschillende protocollen van de 10 meter wandeltest. Mijn keuze is naar dit onderwerp uitgegaan aangezien het mij verbaasde dat er verschillende protocollen in omloop waren. Opdrachtgever voor dit onderzoek is Annelies Simons.

Graag zou ik een aantal mensen willen bedanken voor de hulp en begeleiding. Allereerst wil ik Annelies Simons bedanken voor de begeleiding en alle feedbackmomenten gedurende het onderzoek, dit heeft geleid tot het optimaliseren van dit onderzoek en onderzoeksverslag. De proefpersonen wil ik bedanken voor hun deelname aan het onderzoek, zonder hen was dit onderzoek niet mogelijk geweest. Mijn medestudenten wil ik bedanken voor het geven van feedback, dit heeft bijgedragen aan het verbeteren van de kwaliteit van het verslag. Als laatste wil ik ook alle andere personen bedanken die op welke manier dan ook hebben bijgedragen aan de totstandkoming van dit onderzoek.

Eindhoven, juni 2015

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Demi van Gils', with a long horizontal stroke extending to the right.

Demi van Gils

Samenvatting

Inleiding – De wereldbevolking wordt steeds ouder en ouder worden gaat gepaard met afname van de comfortabele loopsnelheid die bovendien een indicator blijkt te zijn voor gezondheid nu en in de toekomst. Voor het objectiveren en evalueren van de comfortabele loopsnelheid wordt vaak de 10 meter wandeltest (10MWT) gehanteerd. Echter, er zijn verschillende protocollen van deze test zonder dat duidelijk is of ze significant verschillen en wat de klinische relevantie hiervan is.

Methode – Er is kwantitatief experimenteel onderzoek uitgevoerd, 41 studenten fysiotherapie van de Fontys Paramedische Hogeschool namen deel aan dit onderzoek. Drie verschillende protocollen van de 10MWT werden uitgevoerd door alle deelnemers: protocol 1 (6 meter waarover loopsnelheid gemeten werd, aanvullend 2 meter voor zowel versnellen als afremmen, dit werd twee keer herhaald), protocol 2 (10 meter waarover loopsnelheid gemeten werd, aanvullend 2 meter voor zowel versnellen als afremmen, dit werd twee keer herhaald) en protocol 3 (10 meter waarover loopsnelheid gemeten werd, start vanuit stilstand en ruimte om door te lopen aan het einde, dit werd drie keer herhaald). Vervolgens werd de data beoordeeld op normale verdeling, waarna er met gepaarde t-toetsen is nagegaan of de resultaten van de protocollen significant verschillen.

Resultaten – Onder de deelnemers waren 18 mannen en 23 vrouwen met een gemiddelde leeftijd van $22 \pm 1,95$. De gemiddelde gemeten loopsnelheid in m/s met protocol 1, 2 en 3 bedroegen respectievelijk $1,50 \pm 0,15$, $1,50 \pm 0,16$ en $1,40 \pm 0,15$. Protocol 3 verschilde $0,10$ m/s van protocol 1 en protocol 2 ($p = 0,000$), de overige verschillen waren niet significant.

Conclusie – Het doet er toe welk protocol van de 10MWT gehanteerd wordt, dit betekent voor de fysiotherapeutische praktijk dat er benoemd moet worden welk protocol gehanteerd is om resultaten met elkaar te kunnen vergelijken. Het is aannemelijk dat dit verschil ook gevonden wordt bij ouderen.

Abstract

Introduction – The world population is growing older and growing older is associated with decrease in comfortable gait speed (CGS). CGS seems to be a good indicator for present health status and health status in the future. The 10 meter walking test (10MWT) is a measuring tool that is often used to measure and evaluate CGS in elderly. However, there are different protocols for this test, but it's still unknown if these protocols differ significantly and if that would be clinically relevant.

Method – In this quantitative experimental study, a total of 41 physiotherapy students from Fontys Paramedische Hogeschool in Eindhoven participated. Three different protocols were executed by all participants: protocol 1 (timed walk section of 6 meter, provided with 2 meter for acceleration and deceleration and repeated two times), protocol 2 (timed walk section of 10 meter, provided with 2 meter for acceleration and deceleration and repeated two times) and protocol 3 (timed walk section of 10 meter with a static start, at the end there was room to walk on and it was repeated three times). Next, all the data was tested on normality and subsequently paired t-tests were conducted to investigate if the results differed significantly.

Results – Among the subjects were 18 men and 23 women with an average age of 22 (SD = 1.95). Average CGS measured in m/s for protocol 1, protocol 2 and protocol 3 was respectively 1.50 ± 0.15 , 1.50 ± 0.16 and 1.40 ± 0.15 . Protocol 3 differed 0.10 m/s from protocol 1 and protocol 2 ($p = 0.000$), other differences were not significant.

Conclusion – It matters which 10MWT-protocol is used, so in clinical practice should be mentioned which protocol is used to be able to compare results. This difference is likely to be found in elderly too.

Inhoudsopgave

1. Inleiding	6
2. Methode.....	9
2.1 Onderzoeksdesign.....	9
2.2 Deelnemers	9
2.3 Onderzoeksprocedure	10
2.4 Dataverzameling.....	11
2.5 Statistische verwerking van de resultaten	11
2.5.1 Beschrijvende statistiek	11
2.5.2 Toetsende statistiek.....	11
2.6 Ethische aspecten	12
3. Resultaten.....	12
4. Discussie	14
5. Conclusie	17
Bronnenlijst.....	18
Bijlage I: E-mail voor alle fysiotherapiestudenten.....	I
Bijlage II: Informatiebrief.....	III
Bijlage III: Rooster	V
Bijlage IV: Bevestigingsmail	VII
Bijlage V: Deelnemersnummers en protocolvolgordes	VIII
Bijlage VI: Onderzoeksprocedure.....	IX
Bijlage VII: Formulier voor vastleggen data.....	XI
Bijlage VIII: Toestemmingsverklaring	XII
Bijlage IX: Geheimhoudingsverklaring	XIII

1. Inleiding

Het aantal ouderen boven de 65 jaar in Europa groeit, hetgeen onder meer blijkt uit cijfers van de World Health Organisation (WHO). Zo was in 2005 13,8% van de bevolking (van de landen die lid zijn van de Organisatie voor Economische Samenwerking en Ontwikkeling, OESO) ouder dan 65 jaar en dit zal in 2050 gegroeid zijn naar 25,2% (1). Ouder worden heeft invloed op het gaan: de spierkracht wordt minder, de mobiliteit van de onderste extremiteit neemt af (2), de paslengte wordt kleiner (3) en de gemiddelde comfortabele loopsnelheid neemt af (2).

Zo is in onderzoek van Bohannon et al. (4) de comfortabele loopsnelheid onderzocht bij 1923 personen ouder dan 50 jaar. Hieruit kwam naar voren dat loopsnelheid kan afnemen door een kleinere lichaamslengte en een hogere leeftijd. Bij de onderzochte mannen was de comfortabele loopsnelheid het hoogst in de leeftijdscategorie 50 tot en met 59 jaar, namelijk 1,21 m/s (4,36 km/u), en nam voor de daaropvolgende leeftijdscategorieën (van 10 jaar) telkens af tot uiteindelijk 0,83 m/s (2,99 km/u) voor de leeftijdscategorie 80 jaar en ouder. Bij de onderzochte vrouwen was een vergelijkbare afname in comfortabele loopsnelheid te zien, van 1,11 m/s (4,00 km/u) tot 0,78 m/s (2,81 km/u) voor respectievelijk de leeftijdscategorie 50 tot en met 59 en 80 jaar en ouder.

Een afname van comfortabele loopsnelheid blijkt een negatief verband met sterfte te hebben: een comfortabele loopsnelheid lager dan 0,66 m/s (2,38 km/u) wordt geassocieerd met een verdubbeling van de kans op overlijden binnen 8 jaar bij vrouwen van 75 jaar en ouder (5). Voor mannen van 85 jaar en ouder geldt een verdubbeling van kans op overlijden binnen vijf jaar bij een comfortabele loopsnelheid lager dan 0,45 m/s (1,62 km/u) (6). Bovendien blijkt bij ouderen een lagere comfortabele loopsnelheid tevens geassocieerd te zijn met cardiovasculaire aandoeningen (7), meer en langere ziekenhuisopnamen (8-11), een toegenomen behoefte aan een zorgverlener, meer valincidenten (10) en meer cognitieve beperkingen (12).

Uit prospectief onderzoek van Hardy et al. (13) blijkt dat bij ouderen die binnen één jaar hun comfortabele loopsnelheid verbeteren na acht jaar een overlijdenspercentage van 31,6% gevonden wordt, tegenover 49,3% bij ouderen die dit niet verbeteren. Een toename van de comfortabele loopsnelheid van 0,10 m/s (0,36 km/u) in één jaar bij ouderen resulteert in minder beperkingen, minder lange ziekenhuisopnamen, betere gezondheid, beter fysiek functioneren en minder kosten (11). Een verbetering in comfortabele loopsnelheid vanaf 0,05 m/s (0,18 km/u) is al te beschouwen als een klinisch relevant verschil in relatie tot mortaliteit bij ouderen, personen van 65 jaar en ouder (13).

Daarnaast wordt in de praktijk loopsnelheid vaak als maatstaf genomen om de status van een CVA-patiënt te bepalen. Zo zijn er voor CVA patiënten referentiewaarden voor comfortabele loopsnelheid om het vervolg van het revalidatietraject dat nodig geacht wordt te bepalen (14), zie tabel 1. Een andere referentiewaarde is er voor de minimale snelheid die nodig is om een straat met stoplicht over te steken, dit bedraagt 1,20 m/s (4,32 km/u) (15).

Tabel 1 Loopsnelheid en vervolgtraject

Comfortabele loopsnelheid in km/u	Comfortabele loopsnelheid in m/s	Vervolgtraject in de revalidatie
≤ 1,08	≤ 0,3	Verpleeghuis
1,08 – 2,16	0,3 – 0,6	Revalidatiecentrum
> 2,16	> 0,6	Naar huis, poliklinische behandeling
> 4,07	> 1,13	Geen verdere behandeling nodig

Uit het voorgaande kan worden afgeleid dat de comfortabele loopsnelheid bij ouderen een indicator voor gezondheid in de toekomst is en als maatstaf gebruikt kan worden. Voor het objectiveren en evalueren van de comfortabele en maximale loopsnelheid wordt vaak de 10 meter wandeltest (10MWT)¹ gebruikt vanwege de eenvoud, lage kosten en de beperkt benodigde ruimte (16). Voor comfortabele loopsnelheid heeft deze performance test volgens eerdere onderzoeken een hoge responsiviteit met een minimal detectable change (MDC) van 0,15 m/s (17) en 0,20 m/s (18), een hoge intra- en interbeoordelaarsbetrouwbaarheid (ICC=0,95-0,99) (19-21) en in vergelijking met elektronisch gemeten loopsnelheid in een lab een correlatiecoëfficiënt van 0,97 (22).

Echter, er blijken meerdere protocollen gehanteerd te worden, waardoor er blijkbaar geen eenduidig protocol is voor de 10MWT. De verschillende onderdelen van zo'n protocol zijn de testafstand, de totale loopafstand, de afstandsmarkeringen, de positie van de onderzoeker, de momenten van indrukken van de stopwatch, het aantal herhalingen, de instructie en de loopsnelheid zelf: comfortabel of maximaal.

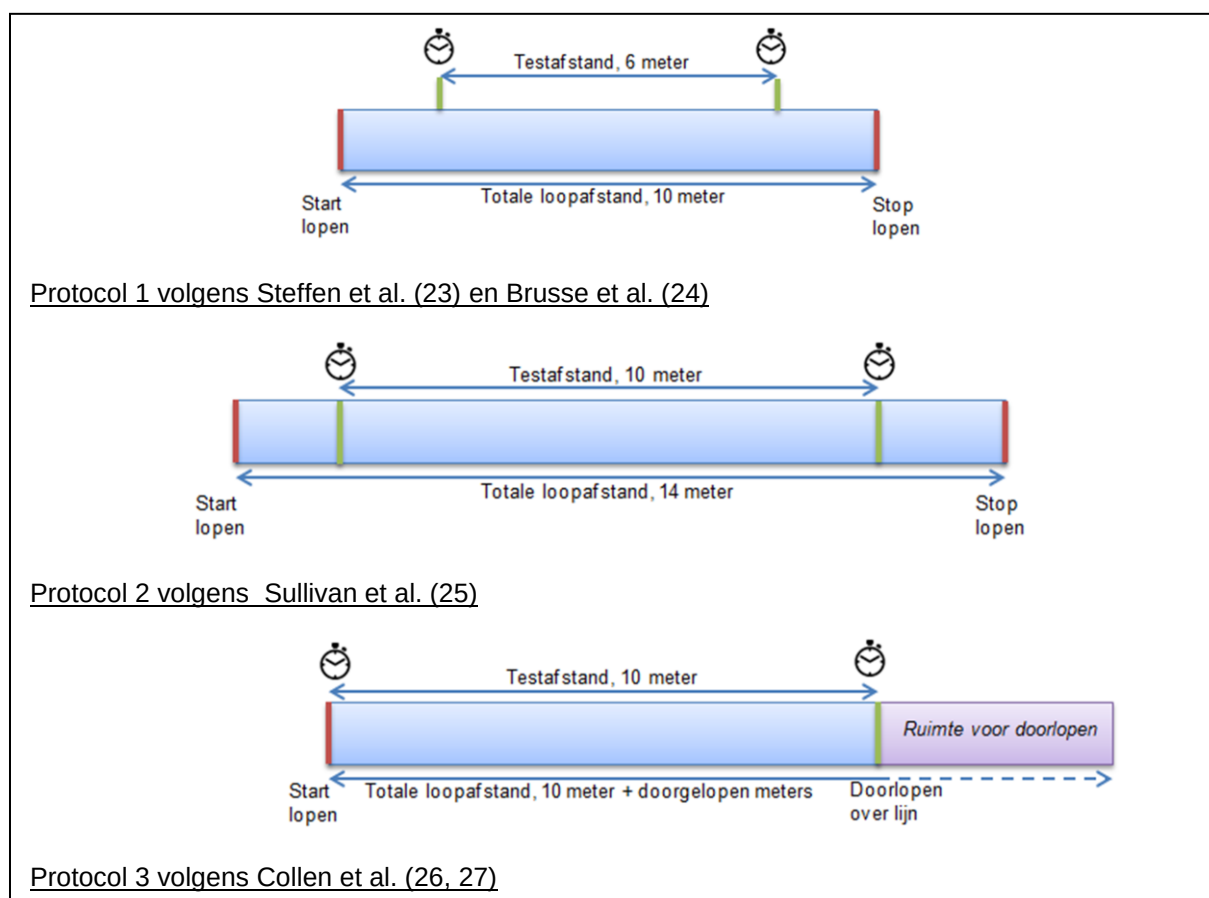
Zo hanteerden Steffen et al. (23) in 2002 een protocol voor het onderzoeken van de comfortabele en de maximale loopsnelheid over een afstand van 10 meter bij personen tussen de 60 en 89 jaar oud. Op de grond werd een afstand van 10 meter gemarkeerd en aan de zijkant hiervan werd voor de onderzoeker in het midden van deze 10 meter een afstand van 6 meter gemarkeerd met tape op de grond (zie protocol 1 in figuur 1). De onderzoeker liep naast en achter de deelnemer mee voor de veiligheid en nam de tijd op met honderdste van seconde over de centrale 6 meter met een stopwatch. De onderzoeker drukte de stopwatch in op de momenten dat de deelnemer de tapemarkering doorkruiste met de voeten. De deelnemer voerde de test twee keer uit, het uiteindelijke resultaat was het gemiddelde van de twee metingen. De instructie luidde: "Je mag lopen tot het laatste stukje tape op comfortabele loopsnelheid, je mag starten wanneer ik zeg "go". Brusse et al. (24) onderzochten de comfortabele loopsnelheid bij personen met de ziekte van Parkinson en hanteerden hetzelfde meetprotocol als Steffen et al. (23).

Een ander protocol werd gehanteerd door Sullivan et al. (25). Zij maten de comfortabele loopsnelheid over 10 meter met twee herhalingen en gebruikten een afstand van 2 meter voor acceleratie en 2 meter voor deceleratie voor en na deze 10 meter (zie protocol 2 in figuur 1). Zij hanteerden ook lijnen op de grond om de afstanden aan te geven. De onderzoeker liep naast de deelnemer en hield één

¹ In de Nederlandse literatuur en KNGF-richtlijnen wordt ook de term 10 meter looptest (10MLT) beschreven

hand achter de deelnemer. Als resultaat werd het gemiddelde van de twee metingen genomen. De instructie luidde daarbij als volgt: “U gaat een afstand lopen van 14 meter, u herhaalt dit twee keer. Beide keren voert u dit uit op uw comfortabele snelheid. Heeft u vragen? U mag starten wanneer ik ‘go’ zeg. Klaar? Go!”.

Nog een ander protocol werd gehanteerd door Collen et al. (26, 27). Zij markeerden met lijnen op de grond een afstand van tien meter, waarbij de deelnemer bij aanvang van de test geïmagineerd werd achter de eerste gemarkeerde lijn (zie protocol 3 in figuur 1). De onderzoeker liep achter de deelnemer mee en moedigde de deelnemer niet aan. De test werd drie keer uitgevoerd en vervolgens werd het gemiddelde van de drie uitvoeringen uitgerekend en als definitieve score gebruikt. De instructie luidde: “Wilt u in een voor u comfortabel tempo over de tweede lijn lopen? Ik tel tot drie; bij drie moet u starten: een, twee, drie.”



Figuur 1 Overzicht verschillende meetprotocollen van de 10MWT

Er blijken dus meerdere protocollen te zijn van de 10MWT zonder dat het op dit moment duidelijk is of dat dit invloed heeft op de gemeten loopsnelheid, of dit leidt tot statistisch significante en/of klinisch relevantie verschillen. Voor de fysiotherapeut is het van belang om te weten of dat het er toe doet welk protocol van de 10MWT wordt gehanteerd en of dit invloed heeft op de generaliseerbaarheid bij het objectiveren en evalueren van de comfortabele loopsnelheid. Dit heeft dus mogelijk gevolgen voor de toepassing van dit meetinstrument in de dagelijkse praktijk van de fysiotherapie.

In deze studie zal daarom de volgende onderzoeksvraag beantwoord worden:

“Wat is het verschil in de gemeten loopsnelheid tussen verschillende protocollen van de 10 meter wandeltest (10MWT) uitgevoerd door studenten van de Fontys Paramedische Hogeschool, zijn deze verschillen statistisch significant, zijn er mogelijk klinisch relevante verschillen en wat betekent dit vertaald naar ouderen?”

2. Methode

2.1 Onderzoeksdesign

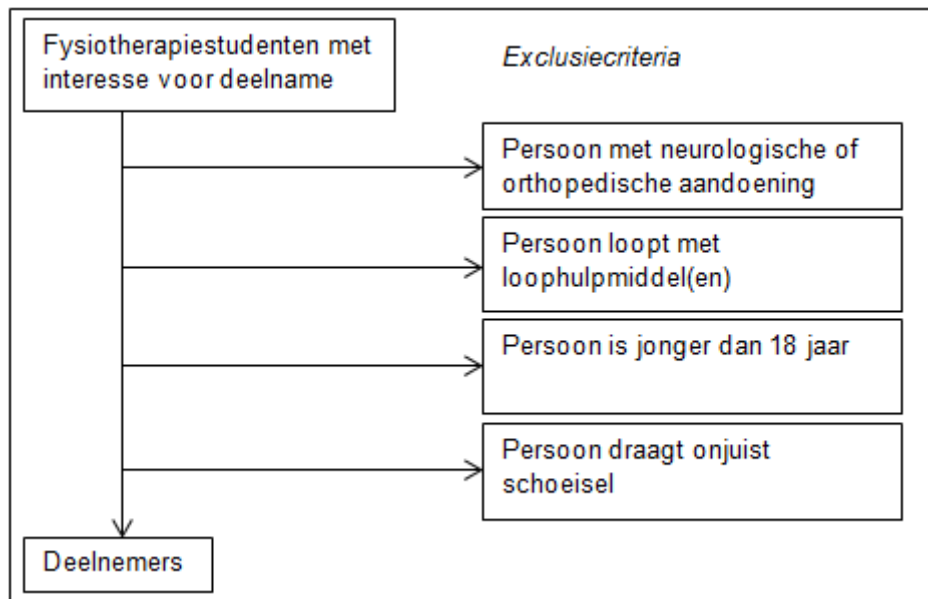
Er is kwantitatief experimenteel onderzoek uitgevoerd, waarbij er bij één groep proefpersonen 3 meetprotocollen van de 10MWT afgenomen zijn.

2.2 Deelnemers

De 10MWT is een test die voornamelijk bij ouderen wordt uitgevoerd, het was echter niet haalbaar dit bij deze doelgroep te testen vanwege ethische aspecten die binnen de beschikbare tijd niet afgerond konden worden. In dit onderzoek is beschreven welke gevolgen de onderzoeksresultaten mogelijk hebben voor de doelgroep ouderen. De onderzoekspopulatie bestond uit studenten van 18 jaar en ouder van de opleiding fysiotherapie van Fontys Paramedische Hogeschool (FPH) te Eindhoven. De steekproefgrootte die nagestreefd is in dit onderzoek is 43 personen. Dit is berekend aan de hand van een poweranalyse met het programma G*Power 3.1.9.2, uitgaande van een power van 0,95. Proefpersonen met een neurologische of orthopedische aandoening aan de onderste extremiteit die invloed heeft op het looppatroon werden geëxcludeerd voor het onderzoek. Daarnaast werden ook studenten die met een loophulpmiddel (zoals elleboogkrukken) lopen geëxcludeerd. Deze factoren zouden namelijk van invloed kunnen zijn op de loopsnelheid en daardoor ook op de onderzoeksresultaten. Bovendien dienden de deelnemers tijdens afname van het onderzoek hun normale, comfortabele schoenen zonder hak te dragen, dit zou mogelijk invloed kunnen hebben op de balans en zo op de loopsnelheid.

Werving van deelnemers

Alle fysiotherapiestudenten zijn per e-mail benaderd om deel te nemen aan het onderzoek (zie Bijlage I) of mondeling aangesproken door de onderzoeker, waarbij ze na het lezen van de informatiebrief (Bijlage II) de vraag kregen om deel te nemen aan het onderzoek. De studenten die aangaven deel te willen nemen aan het onderzoek werden door de onderzoeker in het rooster (zie Bijlage III) ingepland, zij kregen vervolgens een bevestigingsmail (zie Bijlage IV) waarin vermeld werd wanneer het onderzoek plaatsvond met bijgevoegd de informatiebrief. Het stroomschema van deelnemers is weergegeven in figuur 2.



Figuur 2 Stroomschema van in- en exclusie criteria van de deelnemers

2.3 Onderzoeksprocedure

Het onderzoek vond plaats in de gang van het gait-lab, nabij lokaal 0.410 van de Fontys Paramedische Hogeschool te Eindhoven. Gedurende de maandagmiddag, de woensdag en de vrijdag werden de onderzoeken uitgevoerd, op die momenten was verder niemand aanwezig op de testlocatie. De onderzoeker had reeds de protocollen al uitgemeten met een rolmaat (Werckmann professional tools 5m) en met drie verschillende kleuren tape op de grond uitgezet.

Om orderbias te voorkomen zijn allereerst alle mogelijke volgordes ($3 \times 2 \times 1 = 6$) uitgeschreven en heeft de onderzoeker zonder teruglegging lootjes getrokken en via deze weg de volgordes toegedeeld. Zo zijn na elke zes proefpersonen alle verschillende protocolvolgordes toegepast (zie Bijlage V).

Voorafgaand aan de meetprotocollen

Bij aankomst van de deelnemer werd deze vriendelijk begroet en de exclusiecriteria werden aan de deelnemer voorgelegd, indien nodig werd de proefpersoon geëxcludeerd, vervolgens werd kort uitgelegd wat de 10MWT inhoudt. De aanleiding van het onderzoek is kort toegelicht, waarbij verteld werd dat ze drie verschillende protocollen moesten uitvoeren zodat deze met elkaar vergeleken konden worden. Vervolgens zijn van de deelnemer de volgende gegevens vastgelegd: geboortedatum, geslacht en lengte. De lengte werd vanaf de grond gemeten met een rolmaat (Werckmann professional tools 5m) tegen de muur, de deelnemer hield hierbij de schoenen aan aangezien ze met dit schoeisel ook de test aflegden. Vervolgens werd de protocolvolgorde toegewezen, daarbij werd ook genoteerd of hij/zij de onderzoeksgegevens wilde ontvangen. Als laatste werd de toestemmingsverklaring (informed consent) getekend door de deelnemer en de onderzoeker en werd gestart met het uitvoeren van de drie verschillende protocollen. De tijd werd gemeten met een

stopwatch (Stanno professional stopwatch) met honderdste seconde nauwkeurigheid. De gedetailleerde procedure is te vinden in Bijlage VI.

2.4 Dataverzameling

Nadat alle data op papier verzameld was (zie Bijlage VII), is de data zonder vermelding van naam overgenomen in een bestand in Microsoft Excel 2010 versie 14.0.4734.1000. Hierin zijn aan de hand van formules (testafstand in meters / gemeten tijd in seconden) de tijden omgezet naar de loopsnelheden in m/s en is vervolgens van al deze loopsnelheden het gemiddelde en zo het uiteindelijk resultaat berekend. Vervolgens is het Excel-bestand in SPSS (IBM SPSS Statistics 21.0) geïmporteerd.

2.5 Statistische verwerking van de resultaten

2.5.1 Beschrijvende statistiek

Voor zowel de demografische variabelen (geslacht, leeftijd en lengte) als de uitkomstvariabelen (gemeten loopsnelheid) is gekeken of deze normaal verdeeld zijn. Aangezien de steekproefgrootte kleiner was dan 50 personen was de Shapiro-Wilk toets hiervoor geschikt (28). Bij een p-waarde die hoger is dan 0,05 is er sprake van een normale verdeling. Indien er bij een variabele sprake was van een niet-normale verdeling werd er nagegaan of er outliers waren met behulp van de “outlier labeling rule”. Deze regel beschrijft de onder- en bovengrens waartussen de meetgegevens mogen liggen, waarden die hier buiten vallen zijn als outlier bestempeld. Door middel van een formule werd deze ondergrens (= eerste kwartiel – $1,5 \cdot IKA$) en bovengrens (= derde kwartiel + $1,5 \cdot IKA$) bepaald (29). Na verwijdering van de outlier werd deze variabele nogmaals op normaliteit getoetst. Bij een normale verdeling werden de variabelen beschreven aan de hand van het gemiddelde en de standaard deviatie, bij een niet normale verdeling zijn de variabelen beschreven aan de hand van mediaan en interkwartielafstand. Voor het geslacht is nagegaan wat de frequenties waren.

2.5.2 Toetsende statistiek

Daarna is getoetst of de verschillen in gemeten loopsnelheden tussen de protocollen significant zijn. Hiervoor zijn drie paren van hypothesen opgesteld: drie nulhypothesen en drie alternatieve hypothesen. De nulhypothese is telkens getoetst.

H_0 : Er is geen verschil in gemeten loopsnelheid in m/s tussen protocol 1 en protocol 2 van de 10MWT.

H_1 : Er is verschil in gemeten loopsnelheid in m/s tussen protocol 1 en protocol 2 van de 10MWT.

H_2 : Er is geen verschil in gemeten loopsnelheid in m/s tussen protocol 1 en protocol 3 van de 10MWT.

H_3 : Er is verschil in gemeten loopsnelheid in m/s tussen protocol 1 en protocol 3 van de 10MWT.

H_4 : Er is geen verschil in gemeten loopsnelheid in m/s tussen protocol 2 en protocol 3 van de 10MWT.

H_5 : Er is verschil in gemeten loopsnelheid in m/s tussen protocol 2 en protocol 3 van de 10MWT.

Een onbetrouwbaarheid, α , van 5 procent is gehanteerd, de kans dat het verschil op toeval berust is dan 5%. Een β van 0,95 is in dit onderzoek acceptabel gevonden.

Indien de data normaal verdeeld was werd een gepaarde T-toets uitgevoerd en indien de data niet-normaal verdeeld was werd een Wilcoxon toets uitgevoerd. Voor alle statistische toetsen werd een betrouwbaarheidsinterval van 95% gehanteerd. De uitkomst van de toets is significant wanneer $p < 0,017$, aangezien er drie keer twee protocollen vergeleken worden ($0,05/3 = 0,017$). Indien dit niet het geval was werd de nulhypothese aangehouden.

2.6 Ethische aspecten

De deelnemers zijn zo goed mogelijk geïnformeerd via de mails (zie Bijlage I, III en IV) die ze ontvangen hebben. Daarnaast is voorafgaand aan het onderzoek nogmaals kort mondeling toegelicht wat het onderzoek inhield.

De onderzoeksgegevens zijn anoniem verwerkt: de namen van de deelnemers heeft de onderzoeker genoteerd bij het bijbehorende deelnemersnummer van de persoon, dit is niet gepubliceerd. Vervolgens werd de data verwerkt aan de hand van deze deelnemersnummers. De onderzoeker heeft de namen en deelnemersnummers tot het afronden van het onderzoek en het schrijven van het onderzoeksverslag bewaard voor het geval dat deelnemers zich wilde terugtrekken uit het onderzoek. Deze gegevens zijn na afronding van het onderzoeksverslag overgedragen aan de begeleider, deze is verantwoordelijk voor het vernietigen van de data na afronding van het onderzoek.

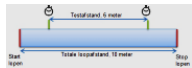
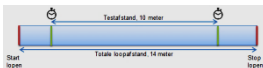
Voorafgaand aan het experiment hebben de proefpersonen de toestemmingsverklaring (zie Bijlage VIII) getekend waarmee ze toestonden dat de gemeten gegevens anoniem verwerkt werden en vervolgens gebruikt werden voor wetenschappelijk onderzoek. Daarnaast is door student en begeleider een geheimhoudingsverklaring getekend (zie Bijlage IX).

Fontys Commissie Ethiek van Onderzoek voor het domein Mens en Maatschappij heeft toestemming gegeven voor het uitvoeren van dit onderzoek.

3. Resultaten

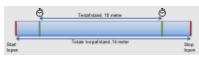
In het totaal waren 46 personen geïnteresseerd in deelname aan het onderzoek. Uiteindelijk namen 41 deelnemers deel aan het onderzoek en na toepassen van de “outlier labeling rule” werd de data van 40 personen meegenomen in de resultaten. Deze outlier had voor protocol 1, 2 en 3 een hogere loopsnelheid van respectievelijk 2,22 m/s, 2,33 m/s en 2,08 m/s, dit week respectievelijk 0,70 m/s, 0,81 m/s en 0,66 m/s af van de gemiddelde loopsnelheid. Onder de uiteindelijke 40 deelnemers waren 18 mannen en 22 vrouwen tussen 19 en 27 jaar oud. De demografische gegevens en de loopsnelheden zijn weergegeven in tabel 2, deze gegevens waren elk normaal verdeeld volgens de Shapiro-Wilk toets met een BI = 95%, op de leeftijd na.

Tabel 2 Beschrijving van de data

Gegeven	Gem. $\pm$ SD	Range min-max
Aantal deelnemers = 40		
Leeftijd in jaren	22 $\pm$ 1,95	19 – 27
Lengte in meters	1,74 $\pm$ 0,11	1,54 – 1,95
Loopsnelheid		
Protocol 1 (m/s)  Gemiddelde van 2 metingen:	1,50 $\pm$ 0,15	1,10 – 1,79
Protocol 2 (m/s)  Gemiddelde van 2 metingen:	1,50 $\pm$ 0,16	1,10 – 1,86
Protocol 3 (m/s)  Gemiddelde van 3 metingen:	1,40 $\pm$ 0,15	1,04 – 1,72
<i>Gem. = gemiddelde, SD = standaard deviatie, min-max = minimale waarde – maximale waarde,</i>		

Aangezien alle loopsnelheden normaal verdeeld waren, werd er parametrisch getoetst met behulp van gepaarde t-toetsen met een BI van 95%. Deze gegevens zijn weergegeven in tabel 3.

Tabel 3 Verschillen tussen de protocollen

Vergelijking protocollen	Verschil gem. loopsnelheid (m/s)	p-waarde t-toets
2 – 1  	0,01	0,547
1 – 3  	0,09	0,000***
2 – 3  	0,10	0,000***
gem. = gemiddelde ***p < 0,001		

Hieruit bleek dat er geen significant verschil was in gemeten loopsnelheid in m/s tussen protocol 1 en protocol 2 van de 10MWT, H_0 wordt aangehouden.

Er is significant verschil van 0,09 m/s in gemeten loopsnelheid tussen protocol 1 en protocol 3 van de 10MWT. Protocol 3 gaf een lagere gemiddelde loopsnelheid dan protocol 1. H_2 wordt verworpen en H_3 wordt aangenomen.

Er is een significant verschil van 0,10 m/s in gemeten loopsnelheid tussen protocol 2 en protocol 3 van de 10MWT. Protocol 3 gaf een lagere gemiddelde loopsnelheid dan protocol 2. H_4 wordt verworpen en H_5 wordt aangenomen.

Een sub analyse is gedaan om te kijken of het uitmaakte of het gemiddelde van protocol 3 gebaseerd was op de eerste twee of alle drie de metingen. De gemiddelde loopsnelheid gebaseerd op de eerste twee metingen was normaal verdeeld en bedroeg 1,41 m/s versus 1,40 m/s gebaseerd op drie metingen. Dit verschil was niet significant ($p = 0,077$), voor protocol 3 maakt het dus niet uit of de gemiddelde loopsnelheid gebaseerd is op twee of drie metingen.

4. Discussie

Protocol 3 (26, 27) geeft een significant ($p < 0,0017$) lagere gemiddelde loopsnelheid weer vergeleken met de protocol 1 (23, 24) en protocol 2 (25) wanneer deze uitgevoerd worden door studenten fysiotherapie van de Fontys Paramedische Hogeschool.

Gekeken naar bestaande literatuur is te zien dat comfortabele loopsnelheid bij personen met een cerebro vasculair accident (CVA) in het verleden gemeten met protocol 3 tussen de 0,45 m/s en 0,64 m/s ligt (26, 30, 31). Echter, wanneer bij CVA-patiënten protocol 1 wordt gehanteerd, bedraagt de comfortabele loopsnelheid 0,77 m/s (32). De gevonden lagere comfortabele loopsnelheid met protocol 3 ten opzichte van protocol 1 in dit onderzoek komt overeen met resultaten uit eerder onderzoek.

Kijkend naar eerdere onderzoeken en de overeenkomst tussen protocol 1 en 2 is te vinden dat de testafstand geen invloed heeft op de gemeten loopsnelheid. Verschillende protocollen die comfortabele loopsnelheid maten met een testafstand van 5, 8 en 10 meter, met aanvullend 2 meter voor zowel versnellen als afremmen, werden met elkaar vergeleken en bleken niet significant te verschillen (33-36). Het is daardoor te verwachten dat deze twee protocollen tevens in dit onderzoek niet significant verschillen.

Het gevonden significante verschil, waarbij protocol 3 een gemiddelde loopsnelheid meet die 0,10 m/s lager is, is te verwachten vanwege de manier en de momenten waarop de stopwatch ingedrukt wordt. Bij protocol 1 en protocol 2 wordt telkens na 2 meter begonnen met het starten van de meting, bij protocol 3 gebeurt dit direct bij het starten met lopen. De deelnemer lijkt tijd nodig te hebben om te versnellen van stilstand naar de comfortabele loopsnelheid, deze tijd wordt bij protocol 3 opgenomen in de meting voor de loopsnelheid. In de literatuur wordt beschreven dat bij protocol 1 en protocol 2 bewust rekening is gehouden met de afstand die nodig is voor het versnellen en het afremmen aan het begin en einde van de loopafstand (23, 25, 37). Daarnaast is uit onderzoek van Lindemann et al. (38) gebleken dat ouderen (tussen 62 en 96 jaar oud) tenminste 2,5 meter nodig hebben om de steady-state loopsnelheid te bereiken. Dit verklaart de lagere loopsnelheid bij protocol 3. Een

aanloopafstand van minstens 2,5 meter is daardoor aan te bevelen, dit verkleint de kans dat er een te lage loopsnelheid gemeten wordt.

Deze uitleg wordt ondersteund door eerder onderzoek naar verschillende testvariabelen van een 4 meter wandel test (4MWT), uitgevoerd door personen van 65 jaar en ouder. Hierbij werd getest met start vanuit stilstand en met een dynamische start (met een aanloopafstand). Een significant verschil ($p < 0,0001$) werd gevonden tussen de twee protocollen, waarbij het protocol met de start vanuit stilstand leidde tot een gemiddelde loopsnelheid die 0,16 m/s lager was (39). Een ander onderzoek van Pasma et al. (40) vergeleek een 4MWT met een 10MWT, waarbij de 4MWT ook vanuit stilstand gestart werd. Zij vonden tevens een lagere loopsnelheid bij het protocol met start vanuit stilstand, dit verschil bedroeg 0,11 m/s ($p < 0,001$).

De gemiddelde loopsnelheid gebaseerd op twee metingen verschilt in dit onderzoek niet significant ($p = 0,077$) van de gemiddelde loopsnelheid gebaseerd op drie metingen bij protocol 3. Deze gevonden verschillen kunnen daardoor niet gerelateerd worden aan het aantal herhalingen van protocol 3. Dit is echter niet ver verwijderd van een significant verschil, mogelijk wordt dit verschil wel gevonden bij ouderen. Echter, er is nog geen onderzoek gedaan naar de eventuele invloed van het aantal herhaling en de gemiddelde comfortabele loopsnelheid.

Er is een aantal sterke punten van het onderzoek te benoemen. De invloed van een leercurve van zowel de onderzoeker als de deelnemer is geminimaliseerd. Voorafgaand aan het onderzoek heeft de onderzoeker elk protocol tien maal afgenomen om de invloed van de leercurve van de onderzoeker op de resultaten te minimaliseren. De invloed van de leercurve van de deelnemer is geminimaliseerd doordat er rekening is gehouden met orderbias, door de protocolvolgordes af te wisselen kan orderbias geen invloed hebben op de resultaten. Daarnaast is de test telkens op dezelfde locatie uitgevoerd, zodat de omgeving ook geen invloed of variatie in de resultaat kon aanbrengen. Bovendien is er nog geen eerder vergelijkbaar onderzoek gedaan, waardoor dit onderzoek nieuwe informatie op kan leveren.

Naast sterke zijn er tevens zwakke punten in het onderzoek. Enkele metingen werden verstoord, dit werd in alle drie de gevallen veroorzaakt door een voorbijganger. Indien dit het geval was werd een test één keer extra gelopen door een deelnemer. Dit aspect is niet meegenomen in het meetprotocol, dit zou verbeterd kunnen worden door een ruimte te kiezen waar de meting zeker niet verstoord wordt. Een ander punt betreft het stoppen na het bereiken van de laatste lijn in protocol 1 en 2. Vrijwel alle deelnemers liepen door en stopten niet direct. Het doel van de laatste 2 meter van deze protocollen was er juist om de deelnemer ruimte te geven om af te remmen (23-25).

Het laatste zwakke punt is het gebruik van een stopwatch bij het uitvoeren van de metingen. De gouden standaard, geautomatiseerd meten, is niet gebruikt in dit onderzoek. Echter, uit onderzoek van Peters et al. (35), Wall et al. (41) en van Loo et al. (42) is gebleken dat de resultaten van geautomatiseerde timing en stopwatch bij de 10MWT sterk overeenkomen (ICC 0,99-1,00). Dit maakt het aannemelijk dat het meten met behulp van een stopwatch voldoende nauwkeurig is. Een

onderzoek van Wewerka et al. (43) ondersteunt dit argument gedeeltelijk, zij onderzochten het verschil tussen geautomatiseerde meting en meten met een stopwatch bij de 10MWT bij ouderen tussen 65 en 91 jaar met en zonder valrisico. Voor de ouderen zonder valrisico werd er geen significant verschil gevonden tussen deze twee meetprotocollen ($p = 0,74$). Echter, er werd wel een significant verschil gevonden van 0,05 m/s bij ouderen met een valrisico ($p = 0,002$). Voor dit onderzoek is het gebruik van een stopwatch waarschijnlijk niet dusdanig van invloed geweest dat het de resultaten significant beïnvloed heeft.

Dit onderzoek niet representatief voor de doelgroep waarvoor de 10MWT bedoeld is, namelijk personen van 65 jaar en ouder. Naast dat ouder worden gepaard gaat met afname in loopsnelheid, is de variatie in loopsnelheden bij ouderen groter ten gevolge van afname van kracht en mobiliteit van de onderste extremiteit (44). Het verschil wat in dit onderzoek gevonden is, is ook te verwachten bij ouderen. Een onderzoek van Macfarlane et al. (45) onderzocht namelijk de benodigde totale afstand, inclusief versnelling en afremmen, die nodig is om de steady-state loopsnelheid te kunnen meten voor zowel ouderen (leeftijd $82,1 \pm 6,6$) als jongeren tussen (leeftijd $22,8 \pm 2,9$). Hierbij bleek dat de afstand die ouderen nodig hadden om te versnellen en af te remmen respectievelijk 2,17 meter en 1,80 meter bedroeg, voor jongeren was dit respectievelijk 1,72 meter en 2,19 meter. Voor beide doelgroepen is er blijkbaar aanloopafstand nodig, welke bij ouderen zelfs groter is. Deze grotere aanloopafstand bij ouderen zal er voor zorgen dat het verschil in gemeten loopsnelheid waarschijnlijk groter is dan 0,1 m/s bij protocol 3.

Daarnaast geldt voor jongeren dat een totale loopafstand van 9,09 meter nodig is om de steady-state loopsnelheid te kunnen meten, voor ouderen is dit 8,29 meter (45). Aangezien protocol 1 en protocol 2 respectievelijk 10 en 14 meter in beslag nemen, zal bij beide protocollen de steady-state loopsnelheid gemeten worden bij zowel jongeren als ouderen. Protocol 1 en protocol 2 zullen daarom naar alle waarschijnlijkheid tevens bij ouderen niet significant verschillen.

Wanneer wordt gekeken naar de klinische relevantie en de inzet van de 10MWT als evaluatief meetinstrument, dan dient er een verschil te zijn die groter is dan de minimal detectable change met een BI van 95% (MDC_{95}). Uit eerder onderzoek zijn absolute MDC_{95} 's van 0,15 m/s (17) en 0,20 m/s (18) en een relatieve MDC_{95} van 34% (18) naar voren gekomen voor protocol 2, uitgevoerd door CVA-patiënten. Aangezien de absolute en relatieve verschillen zoals gevonden in dit onderzoek lager liggen dan de MDC's zoals hiervoor beschreven, namelijk absolute verschillen van 0,10 m/s en relatieve verschillen van 6,67%, zal er evaluatief geen foutieve uitspraak gedaan worden aangezien het verschil groter dient te zijn dan de MDC. Echter, deze verschillen tussen de protocollen zullen voor ouderen waarschijnlijk hoger zijn, dus zou dit voor ouderen wel invloed kunnen hebben op de evaluatie van loopsnelheid.

Zoals eerder beschreven, wordt loopsnelheid als maatstaf gebruikt en zijn hier verschillende referentiewaarden aan gekoppeld. Dit heeft als gevolg dat er in de literatuur beschreven dient te worden welk protocol gehanteerd is en of dit mogelijk verschil maakt met andere protocollen. Fysiotherapeuten dienen dan ook aan te geven welk protocol gehanteerd wordt om ervoor te zorgen

dat de resultaten te vergelijken en te generaliseren zijn en dat de juiste conclusies worden getrokken met betrekking tot deze referentiewaarden. Voor ouderen zou een dergelijk verschil in loopsnelheid worden beschouwd als een klinisch relevant verschil in mortaliteit binnen 8 jaar (13), terwijl dat in dit geval een foutieve gevolgtrekking zou zijn aangezien het bij elk protocol telkens dezelfde proefpersonen betreft.

De resultaten houden voor de fysiotherapeutische praktijk in dat het gevonden verschil in dit onderzoek mogelijk ook gevonden wordt bij ouderen, wat leidt tot eventuele consequenties voor het evaluatief inzetten van het meetinstrument. Het is daarom belangrijk dat dit onderzoek nogmaals uitgevoerd wordt bij personen van 65 jaar en ouder om te achterhalen of dat er daadwerkelijk significante verschillen gevonden worden. Zolang nog niet duidelijk is of dit verschil ook gevonden wordt bij ouderen is het voor fysiotherapeuten en onderzoekers van belang om rekening te houden met mogelijke verschillen tussen protocollen en te benoemen welke protocollen gehanteerd worden.

5. Conclusie

Er is een significant verschil gevonden van 0,10 m/s in gemiddelde loopsnelheid tussen protocol 1 en 3 en protocol 2 en 3 van de 10MWT, waarbij de gemiddelde loopsnelheid van protocol 3 lager is. Wat betreft de klinische relevantie is het verschil niet dusdanig groot dat het invloed heeft op de evaluatieve functie van het meetinstrument bij studenten. Echter, bij ouderen zal er waarschijnlijk een groter verschil gevonden worden, waardoor dit bij ouderen mogelijk wel het geval zal zijn. Bij het hanteren van referentiewaarden aan de hand van loopsnelheid is het van belang dat fysiotherapeuten bij gebruik van de 10MWT benoemen welk protocol ze hebben gehanteerd om resultaten te kunnen vergelijken en generaliseren. Echter, er dient nog onderzoek gedaan te worden naar deze protocollen bij ouderen om gegronde uitspraken te kunnen doen over het effect hiervan bij deze doelgroep.

Bronnenlijst

1. Rechel B, Doyle Y, Grundy E, McKee M. How can health systems respond to population ageing [Internet]. 2009. Beschikbaar via: <http://www.euro.who.int/>. Geraadpleegd 2015 februari 23.
2. Ko S-u, Stenholm S, Metter EJ, Ferrucci L. Age-associated gait patterns and the role of lower extremity strength - results from the Baltimore Longitudinal Study of Aging. *Arch Gerontol Geriatr*. 2012;55(2):474-9.
3. JudgeRoy JO, Davis B, Öunpuu S. Step Length Reductions in Advanced Age: The Role of Ankle and Hip Kinetics. *Journals Gerontol A-Biol*. 1996;51A(6):M303-M12.
4. Bohannon RW. Population Representative Gait Speed and Its Determinants. *Journal Geriatr Phys Ther*. 2008;31(2):49-52.
5. Blain H, Carriere I, Sourial N, Berard C, Favier F, Colvez A, et al. Balance and walking speed predict subsequent 8-year mortality independently of current and intermediate events in well-functioning women aged 75 years and older. *J nutr health aging*. 2010;14(7):595-600.
6. Taekema DG, Gussekloo J, Westendorp RG, de Craen AJ, Maier AB. Predicting survival in oldest old people. *Am J Med*. 2012;125(12):1188-94.e1.
7. Newman AB, Simonsick EM, Naydeck BL, Boudreau RM, Kritchevsky SB, Nevitt MC, et al. Association of long-distance corridor walk performance with mortality, cardiovascular disease, mobility limitation, and disability. *Jama*. 2006;295(17):2018-26.
8. Cesari M, Kritchevsky SB, Penninx BWHJ, Nicklas BJ, Simonsick EM, Newman AB, et al. Prognostic value of usual gait speed in well-functioning older people--results from the Health, Aging and Body Composition Study. *J Am Geriatr Soc*. 2005;53(10):1675.
9. Studenski S, Perera S, Wallace D, Chandler JM, Duncan PW, Rooney E, et al. Physical Performance Measures in the Clinical Setting. *J Am Geriatr Soc*. 2003;51(3):314-22.
10. Montero-Odasso M, Schapira M, Soriano ER, Varela M, Kaplan R, Camera LA, et al. Gait velocity as a single predictor of adverse events in healthy seniors aged 75 years and older. *Journals Gerontol A-Biol*. 2005;60(10):1304-9.
11. Purser JL, Weinberger M, Cohen HJ, Pieper CF, Morey MC, Li T, et al. Walking speed predicts health status and hospital costs for frail elderly male veterans. *J Rehabil Res Dev*. 2005;42(4):535-46.
12. Abellan Van Kan G, Rolland Y, Andrieu S, Bauer J, Beauchet O, Bonnefoy M, et al. Gait speed at usual pace as a predictor of adverse outcomes in community-dwelling older people an International Academy on Nutrition and Aging (IANA) Task Force. *J Nutr Health Aging*. 2009;13(10):881-9.
13. Hardy SE, Perera S, Roumani YS, Chandler JM, Studenski SA. Improvement in usual gait speed predicts better survival in older adults. *J Am Geriatr Soc*. 2007;55(11):1727-34.
14. Kuperus A. Meten in de CVA-keten: maak er je project van! De rol van de fysiotherapeut. *RGF Maasvallei*. 2010;5(2):2.
15. Bollard E, Fleming H. A study to investigate the walking speed of elderly adults with relation to pedestrian crossings. *Physiother Theory Pract*. 2013;29(2):142-9.

16. Watson MJ. Refining the Ten-metre Walking Test for Use with Neurologically Impaired People. *Physiotherapy*. 2002;88(7):386-97.
17. Musselman KE, Yang JF. Spinal Cord Injury Functional Ambulation Profile: A Preliminary Look at Responsiveness. *Phys Ther*. 2014;94(2):240-50.
18. Hiengkaew V, Jitaree K, Chaiyawat P. Minimal detectable changes of the Berg Balance Scale, Fugl-Meyer Assessment Scale, Timed "Up & Go" Test, gait speeds, and 2-minute walk test in individuals with chronic stroke with different degrees of ankle plantarflexor tone. *Arch Phys Med Rehab*. 2012;93(7):1201-8.
19. Poncumhak P, Saengsuwan J, Kamruecha W, Amatachaya S. Reliability and validity of three functional tests in ambulatory patients with spinal cord injury. *Spinal cord*. 2013;51(3):214.
20. Scivoletto G, Tamburella F, Laurenza L, Foti C, Ditunno JF, Molinari M. Validity and reliability of the 10-m walk test and the 6-min walk test in spinal cord injury patients. *Spinal Cord*. 2011;49(6):736-40.
21. van Hedel HJ, Wirz M, Dietz V. Assessing walking ability in subjects with spinal cord injury: validity and reliability of 3 walking tests. *Arch Phys Med Rehab*. 2005;86(2):190-6.
22. Bowden MG, Behrman AL. Step Activity Monitor: accuracy and test-retest reliability in persons with incomplete spinal cord injury. *J Rehabil Res Dev*. 2007;44(3):355.
23. Steffen TM, Hacker TA, Mollinger L. Age- and Gender-Related Test Performance in Community-Dwelling Elderly People: Six-Minute Walk Test, Berg Balance Scale, Timed Up & Go Test, and Gait Speeds. *Phys Ther*. 2002;82(2):128-37.
24. Brusse KJ, Zimdars S, Zalewski KR, Steffen TM. Testing Functional Performance in People With Parkinson Disease. *Phys Ther*. 2005;85(2):134.
25. Sullivan KJ, Brown DA, Klassen T, Mulroy S, Ge T, Azen SP, et al. Effects of task-specific locomotor and strength training in adults who were ambulatory after stroke: results of the STEPS randomized clinical trial. *Phys Ther*. 2007;87(12):1580-602.
26. Collen F, Wade D, Bradshaw C. Mobility after stroke: reliability of measures of impairment and disability. *Int Disabil Stud*. 1990;12(1):6-9.
27. Cassar I, Jessen S, Engelen Ev. 10-meter walk test (10MWT): E van Engelen; 2014. Beschikbaar via: <http://www.meetinstrumentenzorg.nl/algemenemeetinstrumenten.aspx?meetinstrument=72>. Geraadpleegd 2015 februari 23.
28. Rahman MM, Govindarajulu Z. A modification of the test of Shapiro and Wilk for normality. *J Appl Stat*. 1997;24(2):219-36.
29. Hoaglin DC, Iglewicz B, Tukey JW. Performance of Some Resistant Rules for Outlier Labeling. *J Am Stat Assoc*. 1986;81(396):991-9.
30. Vos-Vromans DCW, de Bie RA, Erdmann PG, van Meeteren NLU. The responsiveness of the Ten-Meter Walking Test and other measures in patients with hemiparesis in the acute phase. *Physiother Theory Pract*. 2005;21(3):173-80.
31. Baer G, Smith M. The recovery of walking ability and subclassification of stroke. *Physiother Res Int*. 2001;6(3):135-44.

32. Wolf SL, Catlin PA, Gage K, Gurucharri K, Robertson R, Stephen K. Establishing the reliability and validity of measurements of walking time using the Emory Functional Ambulation Profile. *Phys Ther.* 1999;79(12):1122-33.
33. Ng SSM, Ng PCM, Lee CYW, Ng ESW, Tong MHW, Fong SSM, et al. Assessing the Walking Speed of Older Adults: The Influence of Walkway Length. *Am J Phys Med Rehab.* 2013;92(9):776-80.
34. Graham JE, Ostir GV, Kuo YF, Fisher SR, Ottenbacher KJ. Relationship between test methodology and mean velocity in timed walk tests: a review. *Arch Phys Med Rehab.* 2008;89(5):865-72.
35. Peters DM, Fritz SL, Krotish DE. Assessing the reliability and validity of a shorter walk test compared with the 10-Meter Walk Test for measurements of gait speed in healthy, older adults. *J Geriatr Phys Ther (2001).* 2013;36(1):24-30.
36. Ng SS, Ng PC, Lee CY, Ng ES, Tong MH. Walkway lengths for measuring walking speed in stroke rehabilitation. *J Rehabil Med.* 2012;44(1):43-6.
37. Tilson JK, Sullivan KJ, Cen SY, Rose DK, Koradia CH, Azen SP, et al. Meaningful gait speed improvement during the first 60 days poststroke: minimal clinically important difference. *Phys Ther.* 2010;90(2):196-208.
38. Lindemann U, Najafi B, Zijlstra W, Hauer K, Mucche R, Becker C, et al. Distance to achieve steady state walking speed in frail elderly persons. *Gait Posture.* 2008;27(1):91-6.
39. Sustakoski A, Perera S, VanSwearingen JM, Studenski SA, Brach JS. The impact of testing protocol on recorded gait speed. *Gait Posture.* 2015;41(1):329-31.
40. Pasma JH, Stijntjes M, Ou SS, Blauw GJ, Meskers CGM, Maier AB. Walking speed in elderly outpatients depends on the assessment method. *Age.* 2014;36(6):1-8.
41. Wall JC, Scarbrough J. Use of a Multimemory Stopwatch to Measure the Temporal Gait Parameters. *J Orthop Sport Phys.* 1997;25(4):277-81.
42. van Loo MA, Moseley AM, Bosman JM, de Bie RA, Hassett L. Inter-rater reliability and concurrent validity of walking speed measurement after traumatic brain injury. *Clin Rehabil.* 2003;17(7):775-9.
43. Wewerka G, Wewerka G, Iglseider B. Gehgeschwindigkeit bei älteren Patienten im Ganganalysesystem und 10-Meter-Gehtest. *Z Gerontol Geriat.* 2015;48(1):29-34.
44. Kang HG, Dingwell JB. Separating the effects of age and walking speed on gait variability. *Gait Posture.* 2008;27(4):572-7.
45. Macfarlane PA, Looney MA. Walkway Length Determination for Steady State Walking in Young and Older Adults. *Res Q Exercise Sport.* 2008;79(2):261-7.

Bijlage I: E-mail voor alle fysiotherapiestudenten

Beste medestudenten,

Voor mijn afstudeeronderzoek ben ik hard op zoek naar vrijwilligers. Voor jou is dit een mooie kans om mee te maken hoe een afstudeeronderzoek in zijn werk gaat!

Wat houdt het onderzoek in?

Het onderzoek vergelijkt verschillende uitvoeringen van de 10 meter wandeltest (10MWT) met elkaar. Bij een groep studenten zal op drie verschillende manieren de 10MWT uitgevoerd worden. Aan de hand van deze resultaten kan gekeken worden of dat variaties in uitvoering invloed hebben op het uiteindelijk resultaat, namelijk de loopsnelheid.

Wat wordt er van jou verwacht?

Wanneer je niet met loophulpmiddelen loopt en geen last hebt van een orthopedische of neurologische aandoening die invloed heeft op de onderste extremiteit en/of het looppatroon dan mag je deelnemen aan dit onderzoek. Bovendien dien je 18 jaar of ouder te zijn.

Mocht je je beschikbaar stellen voor deelname aan het onderzoek dan zal er in overleg jou een datum en tijd gepland worden. Het onderzoek vindt plaats op de Fontys Paramedische Hogeschool in Eindhoven in de gang bij het MART-lab/gait-lab, lokaal TF 0.410. Je zult tijdens het onderzoek 6 keer de 10MWT uitvoeren op 3 verschillende manieren. Dit zal maximaal 15 minuten in beslag nemen, je zult niet moe worden van het onderzoek.

Let wel op: Zorg ervoor dat je je normale comfortabele schoenen (zonder hak) meeneemt of aan doet naar het onderzoek.

Wanneer vindt het onderzoek plaats?

Het onderzoek vindt plaats op onderstaande data

Ma 20 april	Tussen 12.00 en 15.00
Wo 22 april	Tussen 9.00 en 17.00
Vrij 24 april	Tussen 9.00 en 17.00
Wo 29 april	Tussen 9.00 en 17.00
Vrij 1 mei	Tussen 9.00 en 17.00

Mocht hier geen datum tussen zitten die je schikt, dan kunnen we samen in overleg nog kijken voor andere opties, eventueel in de avonden.

Interesse?

Stuur een mailtje naar demi.vangils@student.fontys.nl met daarin je beschikbaarheid. Vervolgens kunnen we samen een afspraak maken voor de datum en tijd en zal ik je aanvullende informatie

geven over het onderzoek. Na het onderzoek kun je, indien je daarin geïnteresseerd bent, de onderzoeksresultaten ontvangen.

Bij voorbaat dank,

Demi van Gils

Tel.: 06-17562616

demi.vangils@student.fontys.nl

Bijlage II: Informatiebrief

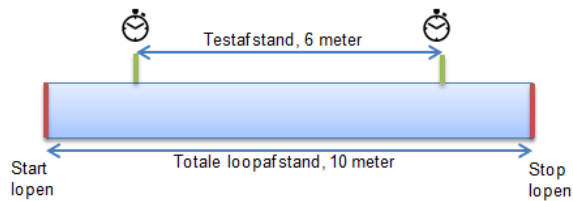
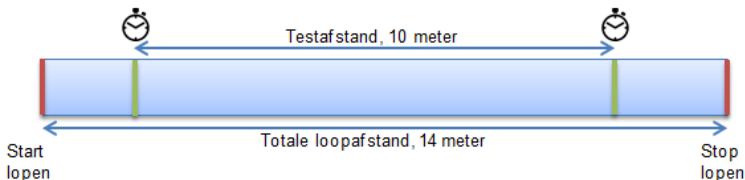
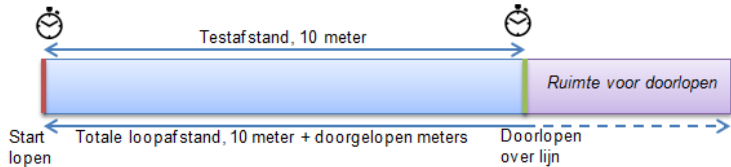
Beste deelnemer,

Alvast bedankt voor je interesse in deelname aan het onderzoek.

Wat houdt het onderzoek in?

Momenteel zijn er verschillende protocollen van de 10 meter wandeltest (10MWT) in omloop. Er is echter niet bekend of dat de gemeten loopsnelheid bij verschillende protocollen overeenkomt. Dit maakt het lastig om de resultaten van deze tekst te generaliseren.

Het onderzoek vergelijkt verschillende uitvoeringen van de 10MWT met elkaar. Bij een groep studenten zal op drie verschillende manieren de 10MWT uitgevoerd worden. Deze uitvoeringen staan in onderstaande tabel kort schematisch weergegeven.

Tabel 1 Verschillende onderzoeksprotocollen	
Protocol	HH*
<i>Protocol 1</i> 	2
<i>Protocol 2</i> 	2
<i>Protocol 3</i> 	3

*HH= herhalingen

De gemeten loopsnelheden zullen vervolgens tegen elkaar uitgezet en met elkaar vergeleken worden. Aan de hand van deze resultaten kan gekeken worden of dat variaties in uitvoering invloed hebben op het uiteindelijke resultaat, namelijk de gemeten loopsnelheid.

Wat wordt er van jou verwacht?

Mocht je je beschikbaar stellen voor deelname aan het onderzoek dan zal er in overleg jou een datum en tijd gepland worden. Het onderzoek vindt plaats op de Fontys Paramedische Hogeschool in Eindhoven in de gang bij het MART-lab/gait-lab, lokaal TF 0.410. Je zult tijdens het onderzoek 6 keer de 10MWT uitvoeren op 3 verschillende manieren. Dit zal maximaal 15 minuten in beslag nemen, je zult niet moe worden van het onderzoek.

Wanneer mag je niet deelnemen aan het onderzoek:

- Je hebt een orthopedische of neurologische aandoening die invloed heeft op de onderste extremiteit en/of jouw looppatroon
- Je loopt met hulpmiddelen (krukken e.d.)
- Je bent jonger dan 18 jaar

Let wel op: Zorg ervoor dat je normale, comfortabele schoenen zonder hak meeneemt of aan doet naar het onderzoek.

De onderzoeksgegevens zullen zo anoniem mogelijk verwerkt worden. De namen van de deelnemers zal de onderzoeker noteren bij het bijbehorende deelnemersnummer van de persoon, dit zal niet gepubliceerd worden. Vervolgens zal de data verwerkt worden aan de hand van de deelnemersnummers. De onderzoeker bewaart de namen en deelnemersnummers tot het afronden van het onderzoek en het schrijven van het onderzoeksverslag voor het geval dat deelnemers zich willen terugtrekken uit het onderzoek. Hierna zullen deze gegevens worden vernietigd.

Hopelijk ben je hiermee voldoende geïnformeerd,

Demi van Gils
Fysiotherapeute i.o.

Bijlage III: Rooster

Datum	Tijd	Wie?
20-4		
	12.45-13.00	Deelnemer 1
	13.00-13.15	Deelnemer 2
	13.15-13.30	Deelnemer 3
22-4		
	9.30-9.45	Deelnemer 4
	9.45-10.00	Deelnemer 5
	10.00-10.15	Deelnemer 6
	10.15-10.30	Deelnemer 7
	11.30-11.45	Deelnemer 8
	12.00-12.15	Deelnemer 9
	12.15-12.30	Deelnemer 10
	12.30-12.45	Deelnemer 11
	12.45-13.00	Deelnemer 12
	13.00-13.15	Deelnemer 13
	13.15-13.30	Deelnemer 14
	13.30-13.45	Deelnemer 15
	13.45-14.00	Deelnemer 16
	14.00-14.15	Deelnemer 17
	14.15-14.30	Deelnemer geëxcludeerd
	14.30-14.45	Deelnemer 18
	14.45-15.00	Deelnemer 19
	15.00-15.15	Deelnemer 20
	15.45-16.00	Deelnemer 21
	16.00-16.15	Deelnemer 22
24-4		
	10.30-10.45	Deelnemer 21
	10.45-11.00	Deelnemer 22
	11.00-11.15	Deelnemer 23
	11.15-11.30	Deelnemer 24
	11.30-11.45	Deelnemer 25
	11.45-12.00	Deelnemer 26
	12.00-12.15	Deelnemer 27
	12.30-12.45	Deelnemer 28
	12.45-13.00	Deelnemer 29
	13.00-13.15	Deelnemer 30

	13.15-13.30	Deelnemer 31
29-4		
	11.00-11.15	Deelnemer 32
	11.30-11.45	Deelnemer 33
	11.45-12.00	Deelnemer 34
	12.00-12.15	Deelnemer 35
	12.15-12.30	Deelnemer 36
	12.30-12.45	Deelnemer 37
	12.45-13.00	Deelnemer 38
	13.00-13.15	Deelnemer 39
	13.45-14.00	Deelnemer 40
	14.00-14.15	Deelnemer 41

Bijlage IV: Bevestigingsmail

Beste [naam],

Bedankt voor je positieve reactie op mijn vraag naar deelnemers!

Ik zou je graag inplannen op **[Datum - Tijd]**. Het zou fijn zijn als je op tijd aanwezig bent, want het kan zijn dat er voor en na jou een andere proefpersoon ingepland staat.

Waar moet je aan denken?

- Vergeet niet je gewone comfortabele schoenen zonder hak aan te trekken of mee te nemen naar het onderzoek.
- Het onderzoek vindt plaats in de gang bij het MART-lab/gait-lab, nabij lokaal TF 0.410
- Jouw onderzoek vindt plaats op **[Datum - Tijd]** en zal maximaal 15 minuten in beslag nemen

In de bijlage is de volledige informatiebrief weergegeven.

Heb je nog vragen dan hoor ik het graag! Ik ben per mail te bereiken via demi.vangils@student.fontys.nl en telefonisch via 06-17562616.

Graag tot dan!

Met vriendelijke groet,
Demi van Gils

Bijlage V: Deelnemer nummers en protocolvolgordes

Nummer deelnemer	Volgorde
1	3, 1, 2
2	3, 2, 1
3	1, 2, 3
4	2, 3, 1
5	1, 3, 2
6	2, 1, 3
7	1, 2, 3
8	3, 2, 1
9	3, 1, 2
10	1, 3, 2
11	2, 1, 3
12	2, 3, 1
13	2, 1, 3
14	3, 1, 2
15	1, 3, 2
16	3, 2, 1
17	2, 3, 1
18	1, 2, 3
19	2, 3, 1
20	3, 2, 1
21	3, 1, 2
22	1, 2, 3
23	1, 3, 2
24	2, 1, 3
25	3, 2, 1
26	2, 1, 3
27	2, 3, 1
28	3, 1, 2
29	1, 3, 2
30	1, 2, 3
31	2, 1, 3
32	2, 3, 1
33	3, 2, 1
34	1, 2, 3
35	3, 1, 2
36	1, 3, 2
37	1, 2, 3
38	2, 3, 1
39	2, 1, 3
40	1, 3, 2
41	3, 2, 1

Bijlage VI: Onderzoeksprocedure

“Hallo [naam deelnemer], wat fijn dat je er bent en wilt deelnemen aan dit onderzoek. Zometeen gaan we drie verschillende onderzoeksprotocollen van de 10 meter wandeltest toepassen. De 10 meter wandeltest is een looptest die gebruikt wordt om de loopsnelheid te meten en wordt vooral bij personen van 65 jaar en ouder toegepast. Aangezien er verschillende protocollen in omloop zijn, zou ik deze drie protocollen graag willen onderzoeken bij fysiotherapiestudenten om te kijken of er verschillen in loopsnelheid gemeten worden. Graag zou ik voor aanvang van de test nog wat dingen van je willen weten:

- Heb je een neurologische of orthopedische aandoening die invloed heeft op de onderste extremiteit en/of je loopsnelheid?
- Gebruik je in het dagelijks leven loophulpmiddelen?
- Wat is je geboortedatum?
- Heb je vandaag gewone, comfortabele schoenen aangetrokken? [bekijken of de schoen geen hak bevat]
- Ben je geïnteresseerd in het ontvangen van de onderzoeksresultaten [Indien ja, noteren van e-mail adres]

[Personen die niet aan de criteria voldoen worden vanaf dit moment van het onderzoek geëxcludeerd]

Graag zou ik nu even je lengte willen meten. [lengte meten]

Als laatste heb ik nog een toestemmingsverklaring (informed consent) voor je die je getekend moet hebben voordat we met het onderzoek beginnen. Als je hier niet mee instemt dan trek je jezelf terug uit het onderzoek, ook mag je je altijd later nog terugtrekken uit het onderzoek. [toestemmingsverklaring tekenen]

Dank je wel, dan starten we nu met het onderzoek.”

De drie protocollen

De protocollen werden in de toegedeelde protocolvolgorde uitgevoerd.

Protocol 1: Steffen et al. (23) en Brusse et al. (24)

- Instructie: “Je mag lopen tot het laatste stukje tape op comfortabele loopsnelheid, je mag starten wanneer ik zeg “go”.”
- Testafstand: De meting werd uitgevoerd over een afstand van 6 meter.
- Totale loopafstand: In het totaal liep de deelnemer 10 meter.
- Positie van de onderzoeker: De onderzoeker liep naast en achter de deelnemer mee voor de veiligheid.
- Afstandsmarkeringen: De afstanden waren met tape op de grond aangegeven, de 6 meter was voor de onderzoeker aangegeven naast de loopruimte van de deelnemer (zie protocol 1 in figuur 1).

- Momenten van indrukken van de stopwatch: Op het moment dat een van de voeten van de deelnemer de tweede tapemarkering kruiste werd de stopwatch ingedrukt. Vervolgens werd dit nogmaals herhaald bij de derde tapemarkering.
- Aantal herhalingen: De deelnemer voerde de test twee keer uit, het uiteindelijke resultaat bedroeg het gemiddelde van de twee metingen.

Protocol 2: Sullivan et al. (25)

- Instructie: “U gaat een afstand lopen van 14 meter, u herhaalt dit twee keer. Beiden keren voert u dit uit op uw comfortabele snelheid. Heeft u vragen? U mag starten wanneer ik go zeg. Klaar? Go!”
- Testafstand: De meting werd uitgevoerd over een afstand van 10 meter.
- Totale loopafstand: In het totaal liep de deelnemer 14 meter.
- Positie van de onderzoeker: De onderzoeker liep naast de deelnemer mee en hield één hand achter de deelnemer.
- Afstandsmarkeringen: De afstanden waren met tapemarkeringen op de grond aangegeven (zie protocol 2 in figuur 1).
- Momenten van indrukken van de stopwatch: Op het moment dat een van de voeten van de deelnemer de tweede tapemarkering kruiste werd de stopwatch ingedrukt. Vervolgens werd dit nogmaals gedaan bij de derde tapemarkering.
- Aantal herhalingen: De deelnemer voerde de test twee keer uit, het uiteindelijke resultaat bedroeg het gemiddelde van de twee metingen.

Protocol 3: Collen et al. (26, 27)

- Instructie: : “Wilt u in een voor u comfortabel tempo over de tweede lijn lopen? Ik tel tot drie; bij drie moet u starten: een, twee, drie.”
- Testafstand: De meting werd uitgevoerd over een afstand van 10 meter.
- Totale loopafstand: In het totaal liep de deelnemer 10 meter en de ruimte die nodig is voor het doorlopen. Hiervoor werd 6 meter vrij gelaten.
- Positie van de onderzoeker: De onderzoeker liep achter de deelnemer.
- Afstandsmarkeringen: De afstanden waren op de grond met tape aangegeven (zie protocol 3 in figuur 1).
- Momenten van indrukken van de stopwatch: Op het moment dat de onderzoeker drie zei, werd direct de stopwatch ingedrukt. Vervolgens werd dat nogmaals gedaan op het moment dat de deelnemer de tweede tapemarkering op 10 meter afstand doorkruiste met één van de voeten.
- Aantal herhalingen: De test werd drie keer herhaald met een pauze van minimaal twintig en maximaal 120 seconden. Vervolgens werd het gemiddelde van de drie uitvoeringen uitgerekend en als definitieve score gebruikt.

Bijlage VII: Formulier voor vastleggen data

Deel nemer	Geboorte datum	Geslacht	Lengte	Protocol 1		Protocol 2		Protocol 3	
1				1.		1.		1.	
				2.		2.		2.	
								3.	
2				1.		1.		1.	
				2.		2.		2.	
								3.	
3				1.		1.		1.	
				2.		2.		2.	
								3.	
4				1.		1.		1.	
				2.		2.		2.	
								3.	

Bijlage VIII: Toestemmingsverklaring

Toestemmingsverklaring

In te vullen door deelnemer:

Hierbij verklaar ik,, op duidelijke wijze op de hoogte gesteld te zijn van de aanleiding, het doel, de methode en de inhoud van het onderzoek. Ik weet dat de verzamelde gegevens zo anoniem mogelijk zullen worden verwerkt en op deze manier vertrouwelijk aan derden zullen worden verstrekt. Ik heb geen bezwaar tegen het gebruik van mijn gegevens ten behoeve van wetenschappelijk onderzoek.

Datum: _____

Plaats: _____

Handtekening deelnemer: _____

In te vullen door onderzoeker:

Hierbij verklaar ik, Demi van Gils, mondelinge dan wel schriftelijke informatie te hebben verstrekt aan de deelnemer over het onderzoek. Vragen van de deelnemer heb ik beantwoord en zal ik ook in de toekomst naar vermogen beantwoorden.

Datum: _____

Plaats: _____

Handtekening onderzoeker: _____

Bijlage IX: Geheimhoudingsverklaring



B8 Geheimhoudingsverklaring

Naam: Demi van Gils

Studentnr.: 2182204

Titel: Verschillende uitvoeringen van de 10 meter wandeltest

Inhoud (omschrijving):

Kwantitatief onderzoek naar drie verschillende protocollen van de 10 meter wandeltest, uitgevoerd door studenten van opleiding fysiotherapie aan de Fontys Paramedische Hogeschool.

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

Student:

Naam: Demi van Gils

[Handtekening]
(handtekening) Datum: 7/4/2015

Coördinator: voor ontvangst

Begeleider:

Naam: Annelies Simon

[Handtekening]
(handtekening) Datum: 17/4/2015

Naam: Anke Kerkhof

[Handtekening]
(handtekening) Datum: 26/5/15