test-hertest betrouwbaarheid van de 3x5Tcst

*Praktijkonderzoek*



Hanzehogeschool Groningen | Opleiding Fysiotherapie

**Student: Pim Reezigt**

**Studentnummer: 400446**

**Scriptiebegeleider: Herman de Vries**

**Datum: 28 januari 2022**

Inhoud

[Voorwoord 2](#_Toc94289688)

[Samenvatting 3](#_Toc94289689)

[Abstract 4](#_Toc94289690)

[Inleiding 4](#_Toc94289691)

[Methode 5](#_Toc94289692)

[Onderzoeksopzet 5](#_Toc94289693)

[De test: 3x5TCST 5](#_Toc94289694)

[Populatie 6](#_Toc94289695)

[Dataverzameling 6](#_Toc94289696)

[Dataverzameling van de descriptieve gegevens 6](#_Toc94289697)

[Dataverzameling van de toetsende gegevens 6](#_Toc94289698)

[Data analyse 7](#_Toc94289699)

[Descriptieve statistiek 7](#_Toc94289700)

[Toetsende statistiek 7](#_Toc94289701)

[Resultaten 9](#_Toc94289702)

[Descriptieve gegevens 9](#_Toc94289703)

[Toetsende gegevens 9](#_Toc94289704)

[Discussie 12](#_Toc94289705)

[Conclusie 14](#_Toc94289706)

[Referenties 15](#_Toc94289707)

[Bijlagen 17](#_Toc94289708)

[Protocol ethische toetsing 17](#_Toc94289709)

[Testprotocol 26](#_Toc94289710)

[Toestemmingsverklaring en privacy 26](#_Toc94289711)

[Het protocol 26](#_Toc94289712)

[MNA-SF 28](#_Toc94289713)

[Informatiebrief 29](#_Toc94289714)

[Toestemmingsverklaring 30](#_Toc94289715)

[Borg RPE-schaal 31](#_Toc94289716)

# Voorwoord

In deze scriptie beschrijf ik het afstudeeronderzoek dat ik heb gedaan voor de opleiding Fysiotherapie van de Hanzehogeschool in Groningen. Dit onderzoek heb ik uitgevoerd in samenwerking met Hans van de Leur in de periode van september 2021 tot en met januari 2022. Tijdens deze periode heb ik onderzoek gedaan naar de test-hertest betrouwbaarheid van een nieuwe inspanningstest die mogelijk gebruikt kan worden bij het in kaart brengen van ondervoeding bij ouderen. Mijn voorgeschiedenis als BSc in Biomedical Sciences en mijn interesse in de samenkomst van verschillende biologische velden in de mens hebben mij tot dit onderwerp geleid.

Ik zou graag Herman de Vries in het bijzonder willen bedanken voor zijn ondersteuning, feedback en behulpzaamheid tijdens de begeleiding van mijn afstudeerperiode. Daarnaast bedank ik natuurlijk ook Hans van de Leur, de opdrachtgever van mijn afstudeeronderzoek en iedereen die als participant heeft bijgedragen aan mijn onderzoek.

Pim Reezigt
Groningen, januari 2022

# Samenvatting

**Inleiding:** Wereldwijd is bijna 90% van de ouderen in ziekenhuizen of geriatrische instellingen ondervoed of loopt risico ondervoed te raken. In Nederland is 44% van de ouderen die thuiszorg ontvangen ondervoed of loopt risico ondervoed te raken. Bij 16% van de ouderen die in Nederland thuiszorg ontvangen wordt er gescreend op ondervoeding. Dit gebeurt in meer dan 70% van de gescreende gevallen door de oudere in kwestie te observeren zonder gebruik te maken van een meetinstrument. Ondervoede ouderen hebben verminderde spierkracht en spiermassa en leveren daardoor verminderde fysieke prestaties ten opzichte van gezond gevoede ouderen. Gebruikmakend van deze relatie tussen ondervoeding en verminderde fysieke prestaties bij ouderen is de Triple Five Times Chair Stand Test (3x5TCST) ontwikkeld om mogelijk iets te zeggen over ondervoeding en de mate van ondervoeding bij ouderen. In dit onderzoek wordt de test-hertest betrouwbaarheid van de 3x5TCST onderzocht bij jongvolwassenen. Verder is er gekeken of er een verval zichtbaar was in de tijdsduur van elke individuele Five Times Chair Stand Test (5TCST).

**Methode:** In dit psychometrische onderzoek zijn vijfentwintig jongvolwassen mannen en vrouwen betrokken. Deze participanten hebben tijdens een afspraak tweemaal de 3x5TCST uitgevoerd. Voor beide 3x5TCST, is iedere participant gevraagd drie keer een 5TCST uit te voeren met 30 seconden rust tussen iedere 5TCST. Met de verkregen data is voor de 3x5TCST de Intraclass Correlation Coefficient (ICC) met een Confidence Interval van 95% (95% CI) berekend. Daarnaast zijn de Limits of Agreement (LoA) berekend om de verschillen tussen de metingen te visualiseren. De Standard Error of Measurement (SEm) en Minimal Detectable Change (MDC) zijn berekend met een CI van 95%. Hiermee zijn de SEm% en MDC% berekend. Voor het in kaart brengen van significante verschillen tussen de individuele 5TCST’s zijn de Friedman’s ANOVA en Wilcoxon Signed-Ranktoets gebruikt. De ICC (95% CI), SEm% en MDC% zijn ook berekend voor elke individuele 5TCST om deze te vergelijken met eerder onderzoek naar de test-hertest betrouwbaarheid van de 5TCST.

**Resultaten:** De test-hertest betrouwbaarheid van de 3x5TCST bij jongvolwassenen is sterk tot zeer sterk bevonden, ICC (95% CI) 0,957 (0,820-0,985); *p* < 0,001. De LoA zijn bevonden op ±3,77s. De SEm (95% CI) bedraagt 2,33s en de MDC (95% CI) is 3,30s. Dit komt neer op een SEm% van 9,37% en een MDC% van 13,25%. Er is een significant verschil gevonden tussen de eerste en tweede (*p* < 0,001) en eerste en derde (*p* < 0,001) individuele 5TCST van het testmoment. De eerste individuele 5TCST was significant de langzaamste van de drie. Er was geen significant verschil tussen de individuele 5TCST’s van het hertestmoment (*p* = 0,221). De test-hertest betrouwbaarheid van de eerste individuele 5TCST is minder sterk dan die van de 3x5TCST, ICC (95% CI) 0,935 (0,446-0,981); *p* < 0,001; SEm% 11,65%; MDC% 16,48%. De test-hertest betrouwbaarheid van zowel de tweede (ICC (95% CI) 0,949 (0,878-0,978); *p* < 0,001; SEm% 10,50%; MDC% 14,84%) als de derde individuele 5TCST (ICC (95% CI) 0,956 (0,887-0,982); *p* < 0,001; SEm% 9,36%; MDC% 13,23%) lijken op die van de 3x5TCST.

**Conclusie:** De 3x5TCST laat een goede tot uitstekende test-hertest betrouwbaarheid zien wanneer deze wordt afgenomen bij jongvolwassenen. Zowel de ICC (95% CI), SEm% en MDC% van de 3x5TCST uit dit onderzoek komen overeen met de ICC (95% CI), SEm% en MDC% van de 5TCST die in andere studies onderzocht zijn bij zelfstandige en zorgbehoevende ouderen met verschillende aandoeningen. Bij de onderzochte populatie van jongvolwassenen is geen verval in de tijdsduur van de individuele 5TCST’s gevonden. De individuele 5TCST’s van dit onderzoek laten vergelijkbare ICC’s (95% CI), SEm% en MDC% zien als de 3x5TCST en eerdere onderzoeken naar de test-hertest betrouwbaarheid van de 5TCST. Dit geeft goede hoop dat de 3x5TCST een vergelijkbare test-hertest betrouwbaarheid zal laten zien in vervolgonderzoek bij ondervoede en gezonde ouderen.

**Kernwoorden:** Inspanningstest – Triple Five Times Chair Stand Test – Test-hertest betrouwbaarheid – ondervoeding – Five Times Chair Stand Test

# Abstract

**Background:** Almost 90% of hospitalized and geriatric rehabilitation elderly patients are malnourished or at risk of developing malnutrition. In the Netherlands, 44% of elderly people receiving home care are malnourished or at risk of developing malnutrition. Only 16% of Dutch older adults receiving home care are screened for malnutrition. Of these, more than 70% of screenings are done by observing the patient without using any screening tool. Malnourished elderly individuals have lower muscle mass and strength and therefore perform physically worse than their healthy counterparts. Keeping the relationship between malnutrition and diminished physical capabilities of this elderly population in mind, the Triple Five Times Chair Stand Test (3x5TCST) has been developed. This test could become useful as a prognostic screening tool for malnourished older adults. This study investigates the test-retest reliability of the 3x5TCST in young adults. Furthermore, this study will explore if there is an increase between consecutive, singular Five Times Chair Stand Test (5TCST).

**Methods:** Twenty-five young adult men and women participated in this psychometric study. These participants were asked to perform the 3x5TCST twice within a single day. For each 3x5TCST, every participant was asked to perform the 5TCST thrice with a thirty second cooldown between each 5TCST. The gathered data was subsequently used to calculate a Intraclass Correlation Coefficient (ICC) for the 3x5TCST with a 95% Confidence Interval (95% CI). Moreover, the Limits of Agreement (LoA) were determined to visualize the difference between single measurements. Using a 95% CI, the SEm and MDC were calculated. Subsequently the SEm% and MDC% were determined. A Friedman’s ANOVA and subsequently Wilcoxon Signed-Rank tests were used to evaluate a significant difference between singular 5TCST’s. For each singular 5TCST, the ICC (95% CI), SEm% and MDC% were calculated to compare these values with different studies that investigate the test-retest reliability of the 5TCST.

**Results:** The 3x5TCST has great to excellent test-retest reliability, ICC (95% CI) 0,957 (0,820-0,985); *p* < 0,001. The LoA were found to be ±3,77s. The 3x5TCST has a SEm (95% CI) of 2,33s and a MDC (95% CI) of 3,30s. Using these values, a SEm% of 9,37% and a MDC% of 13,25% were determined. A significant difference was found for the first 3x5TCST. The first and second singular 5TCST (*p* < 0,001) and first and third singular 5TCST (*p* < 0,001) were significantly different from each other. The first singular 5TCST was significantly slower than the other two 5TCST’s. The singular 5TCST’s from the second 3x5TCST weren’t significantly different from each other (*p* = 0,221). The first singular 5TCST had a lower test-retest reliability than the 3x5TCST, ICC (95% CI) 0,935 (0,446-0,981); *p* < 0,001; SEm% 11,65%; MDC% 16,48%. The test-retest reliability of the second singular 5TCST (ICC (95% CI) 0,949 (0,878-0,978); *p* < 0,001; SEm% 10,50%; MDC% 14,84%) and third singular 5TCST (ICC (95% CI) 0,956 (0,887-0,982); *p* < 0,001; SEm% 9,36%; MDC% 13,23%) were similar to the test-retest reliability of the 3x5TCST.

**Conclusion:** The test-retest reliability of the 3x5TCST is great to excellent when performed by young adults. The ICC (95% CI), SEm% and MDC% for the 3x5TCST are comparable with the ICC (95% CI), SEm% and MDC% found for the 5TCST in studies that used independent elderly people and older adults with a variety of health complications as participants. No increase in time was found between consecutive, singular 5TCST’s performed by young adults. Singular 5TCST’s performed in this study showed similar ICC’s (95% CI), SEm% and MDC% to the 3x5TCST’s and to other studies investigating the test-retest reliability of the 5TCST. This could be an indication that a similar test-retest reliability will be found for the 3x5TCST performed by malnourished and healthy elderly individuals.

**Keywords:** Exercise test – Triple Five Times Chair Stand Test – Test-retest reliability – malnutrution – Five Times Chair Stand Test

# Inleiding

In een wereld van overconsumptie en hoge vet-, suiker- en energiewaardes in ons eten komt ondervoeding nog altijd voor. Zeker bij ouderen kan dit leiden tot problemen. Ondervoeding wordt gedefinieerd als “een voedingstoestand waarin een tekort aan één of meerdere essentiële voedingstoffen meetbare nadelige effecten heeft op weefsel- en/of lichaamstoestand (lichaamsvorm, -grootte en samenstelling) en -functie en klinische uitkomst” (Elia, 2000). Onder andere lichaamssamenstelling en functie spelen dus een belangrijke rol in het bepalen of iemand ondervoed is. De oorzaken van ondervoeding bij ouderen zijn multifactorieel en worden mede veroorzaakt door vermindering in smaak- en vooral reukvermogen daarnaast zijn ouderen gemiddeld sneller verzadigd (Morley, 2001). Hoewel de oorzaken van ondervoeding bij ouderen onder meer verklaart kunnen worden door fysiologische veranderingen die horen bij normale veroudering, zijn de nadelige effecten van ondervoeding bij ouderen groot. Zo is het herstel van wonden bij ondervoede ouderen minder snel dan bij ouderen die voldoende gevoed zijn. Daarnaast hebben ondervoede ouderen een verzwakt immuunsysteem, is de spierfunctie vermindert en hebben ze meer mentale problemen. Ook is de kwaliteit van leven lager en het sterftecijfer hoger bij ondervoede ouderen (Schilp, et al., 2012).

Uit een onderzoek onder Nederlandse thuiswonende ouderen blijkt dat tenminste 10% van thuiswonende ouderen zonder thuiszorg ondervoed is en dat 7% risico loopt om ondervoed te raken. In hetzelfde onderzoek werd ook gevonden dat 44% van de ouderen die thuiszorg ontvangt ondervoed is of risico loopt om ondervoed te raken (Schilp, et al., 2012). In het systematisch review van Kaiser et al. (2010) werd gekeken naar ondervoeding bij ouderen in verschillende Europese landen, Japan, Zuid-Afrika, Australië en de Verenigde Staten. Hierbij werd het meetinstrument Mini Nutritional Assessment (MNA) gebruikt. Voor ouderen in verpleeghuizen werd gevonden dat minder dan een derde van de ouderen voldoende gevoed waren. Verder concludeert het onderzoek dat bijna 90% van de ouderen opgenomen in het ziekenhuis of geriatrische revalidatie risico had om ondervoed te raken of dit al was (Kaiser, et al., 2010). Deze cijfers laten de trend zien dat hoe meer zorg een oudere ontvangt, hoe groter de kans is dat deze persoon risico loopt om ondervoed te raken of dit al is. Daarnaast bleek in een rapport van Landelijke Prevalentiemeting Zorgkwaliteit uit 2010 dat maar 16% van de ouderen die thuiszorg ontvangen gescreend worden op ondervoeding. Bij deze kleine groep die wel gescreend werd, gebeurde dit bij 71% van de gevallen door te kijken naar de patiënt en maar bij 5% van de gevallen werd een voedingsscreeningsinstrument ingezet om de voedingstoestand in kaart te brengen (Halfens, et al., 2010). De nadelige effecten van ondervoeding bij ouderen, de hoge prevalentie van ondervoeding en de beperkte mate waarin ondervoeding bij ouderen in kaart wordt gebracht laten de grootte van het probleem zien.

Er lijkt een verschil te zijn tussen ondervoede en gezonde ouderen in fysieke karakteristieken. In een studie gedaan in Canada naar de omtrek van de kuit -een maatstaf voor de algemene spiermassa- werd gevonden dat deze significant kleiner was bij ondervoede ouderen dan bij gezonde ouderen (Carrier, et al., 2019). Martinez-Rodriguez, et al. (2020) laten in hun systematische review zien dat ouderen die voedingssupplementen toegediend kregen een grotere fysieke capaciteit kregen. Dit zijn mogelijke verklaringen voor de positieve correlatie tussen voedingstoestand en fysieke prestaties. Kiesswetter, et al. (2013) tonen in hun studie aan dat ouderen die volgens de MNA-risico lopen op ondervoeding of ondervoed zijn slechter scoren op onder andere de Timed Up and Go (TUG) en Short Physical Performance Battery (SPPB). Een onderzoek in Maleisië bij ondervoede ouderen gaf vergelijkbare resultaten. In deze studie werd voedingstoestand bepaald door een combinatie van een BMI <22 kg/m2 en door de Subjective Global Assessment, afgenomen door een diëtist. Ondervoede ouderen in deze studie scoorden lager op o.a. de 5 Times Chair Stand Test (5TCST) (Singh, et al., 2014). De 5TCST is een van de meest gebruikte testen voor het in kaart brengen van functionele kracht in de onderste extremiteit (Bohannon, et al., 2010).

Zoals eerder beschreven wordt bij veel ouderen niet een meetinstrument gebruikt of wordt ondervoeding niet in kaart gebracht. Met de relatie tussen ondervoeding bij ouderen en verminderde fysieke prestaties in het achterhoofd is een fysieke inspanningstest ontwikkeld die mogelijk gebruikt kan worden om ondervoeding in kaart te brengen. Mede doordat ondervoede ouderen verminderde spierkracht hebben scoren zij o.a. slechter op de 5TCST dan gezonde ouderen. Zoals Kisner en Colby (2018) schrijven kan de prestatie tijdens training verminderen als er niet voldoende rust wordt aangeboden. Daarnaast schrijven ze ook dat rustperiodes afhankelijk zijn van zowel trainingsintensiteit als trainingsvolume (Kisner en Colby, 2018). Tijdens de 5TCST wordt gevraagd om zo snél mogelijk vijf keer op te staan in een stoel. Hiermee is de intensiteit vergelijkbaar voor gezonde en ondervoede ouderen. Omdat ondervoede ouderen langer doen over de 5TCST zullen ze echter langere rustperiodes nodig hebben voor dezelfde mate van herstel als gezonde ouderen. De test die ontwikkeld is, de Triple Five Times Chair Stand Test (3x5TCST), maakt hier gebruik van door een rustperiode van 30 seconde tussen drie individuele 5TCST’s te geven. In theorie zal een ondervoede oudere minder kunnen herstellen in de 30 seconde na de eerste 5TCST. De verwachting is dat een ondervoede oudere daarom de achtereenvolgende 5TCST’s nog langzamer uitvoeren dan een gezonde ouderen, waardoor een ondervoede ouderen niet alleen langer over de 3x5TCST doet, maar ook een groter verschil laat zien tussen de individuele 5TCST’s. De 3x5TCST is echter nog niet eerder onderzocht en daarom is het doel van dit onderzoek het in kaart brengen van de test-hertest betrouwbaarheid van de 3x5TCST. De vraag die centraal staat in dit onderzoek luidt: wat is de test-hertest betrouwbaarheid van de 3x5TCST bij jongvolwassenen? Om het verval in tijd uit te zoeken wordt getracht de volgende deelvraag te beantwoorden: is er een significant verval in tijd zichtbaar tussen de uitgevoerde individuele 5TCST’s? De deelvraag: wat is de test-hertest betrouwbaarheid van de 5TCST bij jongvolwassenen? wordt onderzocht zodat dit onderzoek goed vergeleken kan worden met eerder onderzoek naar de test-hertest betrouwbaarheid 5TCST bij andere doelgroepen.

# Methode

## Onderzoeksopzet

Binnen dit psychometrische onderzoek is de test-hertest betrouwbaarheid van de 3x5TCST onderzocht. De 3x5TCST test bestaat uit het driemaal uitvoeren van de 5TCST. De 5TCST is origineel ontwikkeld voor het inschatten van valgevaar bij ouderen. De opzet van het onderzoek is gecontroleerd doormiddel van het protocol ethische toetsing van de Hanzehogeschool (zie Bijlage 1). Op basis van dit protocol is het onderzoek niet-WMO plichtig bevonden. Dit onderzoek is uitgevoerd in de periode september 2021 – januari 2022.

## De test: 3x5TCST

In deze alinea wordt globaal beschreven hoe de 3x5TCST eruitziet en hoe deze afwijkt van de standaard 5TCST. Onder het onderdeel dataverzameling wordt beschreven welke gegevens gemeten zijn voor, tijdens en na de test en welke hulpmiddelen hiervoor gebruikt zijn. Het testprotocol is opgenomen in Bijlage 2. Hierin is het volledige protocol gedetailleerd beschreven.

Tijdens de 3x5TCST wordt gevraagd om driemaal vijf keer zo snel mogelijk op te staan uit een stoel. De test is op dezelfde manier uitgevoerd als bij de 5TCST: de participant werd gevraagd om 5 keer achter elkaar zo snel mogelijk op te staan uit de stoel met de armen gekruist en zonder de rugleuning te raken. Hierop volgde een moment van rust van 30 seconden waarbij de participant kon ontspannen om vervolgens de 5TCST nogmaals uit te voeren. Hierna volgde nogmaals 30 seconden rust waarna de participant voor de laatste keer 5 keer zo snel mogelijk op stond. Verder is voor de uitvoering vermeld dat de participant bij het opstaan de benen volledig moest strekken. Voor het zitten is vermeld dat de participant gewicht op de billen -en van de benen- moest nemen, zodat de beweging bestond uit het opstaan uit de stoel. Dit laatste is gedaan om te voorkomen dat een participant gaat squatten.

## Populatie

Voor dit onderzoek zijn Nederlandstalige jongvolwassen studenten gevraagd om als participant deel te nemen. Participanten zijn op drie manieren geworven. Allereerst zijn bekenden van de onderzoeker gevraagd om mee te doen. Daarnaast is er een pitch gedaan bij studenten van de opdrachtgever en er zijn flyers opgehangen in het Wiebengacomplex van de Hanzehogeschool te Groningen. Allereerst kreeg iedere participant een informatiebrief te lezen over het doel en de inhoud van het onderzoek (zie Bijlage 3). Vervolgens heeft iedere participant de kans gekregen om vragen stellen aan de onderzoeker, waarbij ook duidelijk is gemaakt dat de participant later altijd nog vragen kan stellen en zijn deelname aan het onderzoek op ieder moment mocht intrekken. Daarna is gevraagd om een toestemmingsverklaring te ondertekenen (zie Bijlage 4). Pas als dit formulier ondertekend, ingeleverd en door de onderzoeker gecontroleerd is, kon een participant mee doen aan het onderzoek. Om aan het onderzoek mee te doen moest iedere participant voldoen aan de inclusiecriteria. Participanten moesten tussen de 18 en 35 jaar zijn. Deze leeftijdsgroep is gekozen zodat de resultaten van dit onderzoek te generaliseren zijn voor jongvolwassenen. Daarnaast moest iedere participant de Nederlandse taal beheersen. Dit is gedaan zodat iedere participant duidelijk wist wat er verwacht werd. Dit is bereikt door Nederlandstalige bekenden van de onderzoeker mee te laten doen, studenten van een Nederlandstalige opleiding te vragen en de flyer enkel in het Nederlands te verspreiden. Participanten zijn geëxcludeerd van deelname wanneer ze blessures of andere beperkingen aan de onderste extremiteit hadden. Dit is gedaan omdat het de uitslag van de 3x5TCST kon beïnvloeden.

## Dataverzameling

Voor de algemene dataverzameling is gebruikt gemaakt van een Excel bestand. Iedere participant heeft aan het begin van het onderzoek een participant nummer gekregen. Hieraan zijn de descriptieve en toetsende gegevens gekoppeld. De identiteit van de participant en het participantnummer zijn niet aan elkaar gekoppeld. Hierdoor weet de onderzoeker alleen wie er heeft mee gedaan, maar niet welke scores bij welke participant horen.

Dataverzameling van de descriptieve gegevens
De descriptieve gegevens van dit onderzoek bestaan uit de variabelen geslacht, leeftijd, lengte en gewicht. Het geslacht en de leeftijd wordt aan iedere participant gevraagd en genoteerd nadat de onderzoeker de toestemmingsverklaring heeft gecontroleerd. Voordat de participant gewogen en gemeten worden, wordt gevraagd om de schoenen uit te doen, truien/vesten/jassen uit te doen, de zakken leeg te maken en eventueel de broekriem af te doen. Vervolgens wordt de lengte gemeten middels een meetlint met een lengte van 2,50m dat bevestigd is met behulp van een digitale waterpas aan een muur. Vervolgens wordt gevraagd aan de participant om rechtop plaats te nemen tegen het meetlint, waarbij de hakken, de onderrug en het achterhoofd van de participant de muur raken. Vervolgens wordt een stevig voorwerp met tenminste 1 hoek van 90 graden (e.g. een boek met harde kaft) op het hoofd van de participant geplaatst om de lengte af te meten. Het gewicht wordt bij alle participanten met dezelfde weegschaal gemeten. Ieder participant wordt tenminste tweemaal gewogen totdat twee keer hetzelfde gewicht wordt weergegeven op de weegschaal.

Dataverzameling van de toetsende gegevens
De gegevens die zijn opgenomen voor de 3x5TCST bestaan uit de hartslag en zuurstofsaturatie gemeten met een saturatiemeter (BCI® 3301 Hand-Held Pulse Oximeter + 3044 Adult Finger Sensor, Smiths Medical PM, Inc.) en een Borgscore uitgevraagd met behulp van de Borg RPE-schaal (6-20) (zie Bijlage 5). Deze waardes worden per test driemaal opgenomen, voor, na en 2 minuten na het einde van de test. De laatste meting is bedoeld om de mate van terugval van deze waardes in kaart te brengen.

Voor dit onderzoek is een stoel gebruikt waarbij de afstand van vloer tot zitvlak 42,5 cm bedroeg, met een rugleuning en zonder armsteunen. Deze stoel stond ten alle tijden vrij in de ruimte. Voor alle participanten is niet altijd exact dezelfde stoel gebruikt, maar wel altijd hetzelfde model. Voor zowel de test als de hertest is bij iedere participant wel altijd exact dezelfde stoel gebruikt. Allereerst is gevraagd aan de participant om plaats te nemen op de stoel en is het testprotocol mondeling besproken. Na het meten van de hartslag, zuurstofsaturatie en het uitvragen van de Borgscore is de participant geïnstrueerd om zo te gaan zitten dat de rug vrij was van de leuning, waarbij de participant de armen gekruist tegen de ventrale zijde van de thorax heeft geplaatst. Vervolgens telde onderzoeker af en begon de test. Direct na de test zijn de saturatie, hartslag en Borg opnieuw in kaart gebracht en twee minuten later opnieuw, hiermee is er een objectieve en subjectieve meting voor de mate van herstel. Dit is mogelijk van belang bij vervolgonderzoek bij ouderen. Bij de hertest is hetzelfde protocol gevolgd. Voordat de hertest werd afgenomen zijn eerst de hartslag, saturatie en Borg afgenomen. Als deze waardes nog hoger waren dan voor het testmoment werd er gewacht met het afnemen van de hertest. Er is tussen alle test- en hertestmoment voor de zekerheid minimaal 10 minuten rust gehouden.

Daarnaast is bij de test 3 keer de individuele 5TCST gemeten, om zo tot een totale tijd te komen voor de 3x5TCST. De twee keer 30 seconden rust is niet meegenomen in deze meetgegevens, de 3x5TCST-tijd bestaat dus enkel uit de tijd die het de participant kostte om drie keer de 5TCST uit te voeren.

Tussen de test en hertest is gevraagd aan de participant om de Mini Nutritional Assessment – Short Form (MNA-SF) in te vullen. Deze screeningtool naar ondervoeding is ook opgenomen in het testprotocol (bijlage [x]). De screeningtool en de uitslag hiervan worden verder niet benoemd omdat hier geen significante en interessante punten uit zijn gekomen.

## Data-analyse

Voor het analyseren van de data is het programma Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) versie 28 gebruikt. Bij alle statistische analyses wordt aangehouden dat de nul-hypothese kan worden verworpen bij *p*<0,05. Daarnaast zijn er bij dit onderzoek verschillende Intraclass Correlation Coeffecients (ICC) berekend. Gebruikmakend van het stroomdiagram van Koo en Li (2016) is gekozen voor een Two-Way Mixed-model omdat herhaalde metingen niet random zijn. Er wordt gekeken naar Absolute Agreement er wordt gekeken of de meetwaardes van de twee metingen met elkaar vergeleken worden. Deze ICC geeft de mate van correlatie aan tussen 0 en 1. In tabel 1 staan de ICC-normwaarden weergegeven die in dit onderzoek gebruikt worden (Koo en Li, 2016).

Tabel 1: ICC-normwaarden

|  |  |
| --- | --- |
| **Mate van correlatie** | **ICC-waarde** |
| Slechte correlatie | <0,5 |
| Matige correlatie | 0,5-0,75 |
| Goede correlatie | 0,75-0,9 |
| Uitstekende correlatie | >0,9 |

Descriptieve statistiek
Voor de descriptieve statistiek is gekeken naar de demografische en antropometrische gegevens. Voor deze variabelen is het gemiddelde (*M*) met een standaarddeviatie (*SD*) berekend. Daarnaast zijn ook de minima en maxima van deze variabelen genoteerd.

Toetsende statistiek
Dit gedeelte van de methode is onderverdeeld op basis van de onderzoeksvragen in de volgorde zoals deze genoemd zijn in de inleiding.

#### Test-hertest betrouwbaarheid

Allereerst wordt gekeken of de uitkomsten van de 3x5TCST normaal verdeeld zijn. Dit wordt gedaan voor zowel het testmoment als het hertestmoment. Deze variabelen moet normaal verdeeld zijn voor het berekenen van de ICC. Hierbij zijn de Skewness en Kurtosis berekend. Voor een variabele waarbij de Skewness en Kurtosis hoger dan -1 en lager 1 zijn, wordt verondersteld dat de variabele normaal verdeeld is. Daarnaast wordt er ook getoetst voor een normale verdeling met de Shapiro-Wilk toets. Variabelen die niet normaal verdeeld zijn en een positieve Skewness hebben, zijn logaritmisch -middels het Briggse logaritme- getransformeerd. Variabelen die vergeleken worden met de getransformeerde variabelen zijn vervolgens ook logaritmisch getransformeerd. In eerste instantie is de ICC berekend met niet-getransformeerde variabelen. De ICC berekend met getransformeerde data wordt gebruikt ter ondersteuning van de ICC van niet-getransformeerde data. Dit wordt gedaan om mogelijke twijfel bij de lezer weg te halen over het uitvoeren van een ICC. Wanneer beide ICC’s overeenkomen wordt verder gewerkt met de ICC van niet-getransformeerde data. Voor beide ICC’s is ook berekend of de ICC significant is en wat de 95% Confidence Interval (CI) is van de ICC. De 95% CI geeft twee waardes aan, waarbij gesteld kan worden dat het 95% zeker is dat de ICC tussen deze twee waardes ligt. Deze waardes worden in de tekst weergegeven als ICC (95% CI) (bijv. 0,75(0,5-0,99)).

Om te bepalen hoe accuraat een gemeten waarde is, is de Standard Error of Measurement (SEm) berekend. De genoteerde SEm is berekend op een CI van 95%. De SEm is berekend middels de volgende formule: SEm = SD\*√1-R. In deze formule wordt de pooled SD gebruikt en is R de ICC-waarde van de niet-getransformeerde data. Voor het berekenen van de SEm (95% CI) is de SEm vermenigvuldigd met de *z*-waarde van 1.96 (Hazra, 2017). Hierbij is ook de SEm% berekend. Waar de SEm absolute waardes geeft, laat de SEm% relatieve percentages zien. Dit is gedaan door de SEm (95% CI) te delen door het gemiddelde van beide testen en dit te vermenigvuldigen met 100.

Daarnaast is ook de Minimal Detectable Change (MDC) berekend op basis van een CI van 95%. De MDC (95% CI) geeft aan hoeveel een participant minimaal sneller of langzamer de 3x5TCST moet uitvoeren om met 95% zekerheid te kunnen zeggen dat de 3x5TCST sneller of langzamer is uitgevoerd dan bij een vorige meting. De MDC is berekend middels de volgende formule: MDC = SEm (95% CI) \*√*n*. Hierbij geldt dat *n* het aantal afgenomen 3x5TCST’s is. Hierbij is ook de MDC% berekend. Waar de MDC absolute waardes geeft, laat de MDC% relatieve percentages zien. Dit is gedaan door de MDC (95% CI) te delen door het gemiddelde van beide testen en dit te vermenigvuldigen met 100.

Voor een visuele weergave van de verschillen en overeenkomsten tussen de 3x5TCST van het test- en hertestmoment wordt een Bland-Altman plot opgesteld. Voor het maken van een Bland-Altman plot wordt eerst voor elke participant het verschil in tijd tussen de 3x5TCST van het test- en hertestmoment berekend. Vervolgens is het gemiddelde (m) en de standaarddeviatie (sd) van deze verschillen berekend. Het gemiddelde (m) laat in dit geval zien hoeveel sneller of langzamer de gemiddelde participant was bij het hertestmoment. Om te berekenen tussen welke twee waardes 95% van de verschillen liggen is de volgende formule gebruikt: m ± (*z* \* sd). Hierbij wordt opnieuw een *z*-waarde van 1.96 gebruikt (Hazra, 2017). De Bland-Altman plot geeft een visuele weergave van de Limits of Agreement (LoA) tussen de twee meetmomenten. De LoA is berekend middels *z* \* sd. De LoA laat zien binnen welke marges de verschillen tussen de twee 3x5TCST-metingen waarschijnlijk liggen. Hoe kleiner de LoA, hoe beter beide metingen overeenkomen.

#### Verval binnen een 3x5TCST

Verder is ook gekeken of er een significant verschil in tijd zat tussen de individuele 5TCST’s. Ook voor deze variabelen is gekeken of ze normaal verdeeld zijn. Voor het vergelijken van een niet normaal verdeelde variabele met normaal en niet normaal verdeelde variabelen wordt een Friedman’s ANOVA gebruikt. Met deze toets worden de drie individuele 5TCST’s van een meetmoment met elkaar vergeleken om te kijken of deze significant van elkaar verschillen. In totaal worden er twee Friedman’s ANOVA’s uitgevoerd: één voor het testmoment en één voor het hertestmoment. Wanneer middels de Friedman’s ANOVA is aangetoond dat er een significant verschil is tussen de individuele 5TCST’s wordt de Wilcoxon Signed-Ranktoets gebruikt om te kijken welke 5TCST’s significant van elkaar verschillen. Omdat er meerdere toetsen tegelijkertijd gebruikt worden moet er een correctie worden uitgevoerd voor het significantieniveau. Dit nieuwe significantieniveau is middels de Benferroni-correctie. Hiervoor geldt *α/m*, waarbij *α* staat voor het gekozen significantieniveau -in dit geval 0,05- en *m* staat voor het aantal vergelijkingen -in dit geval 3- die worden uitgevoerd. Daarom geldt voor de Wilcoxon Signed-Ranktoetsen dat de nulhypothese (de 2 individuele 5TCST’s die per Wilcoxon signed-rank test vergeleken worden zijn gelijk aan elkaar) verworpen kan worden als de *p*-waarde lager is dan het significantieniveau van: *α/m* = 0,05/3 = 0,017. Gebruik makend van de gemiddeldes van alle individuele 5TCST’s en de data van alle individuele 5TCST’s per participant is in kaart gebracht of een gevonden significant beruste op een verval of versnelling in het uitvoeren van de individuele 5TCST’s per 3x5TCST.

#### Betrouwbaarheid individuele 5TCST’s

Om de afgenomen individuele 5TCST’s te kunnen vergelijken met eerdere onderzoeken zijn de SEm en de MDC van belang. Om deze te berekenen wordt op dezelfde manier als bij de 3x5TCST eerst gekeken of deze normaal verdeeld zijn. Variabelen die niet normaal verdeeld zijn en een positieve Skewness hebben, zijn logaritmisch getransformeerd. Variabelen die vergeleken worden met de getransformeerde variabelen zijn vervolgens ook logaritmisch getransformeerd. Net als bij de 3x5TCST is in eerste instantie de ICC berekend van de niet-getransformeerde data en is de ICC van de getransformeerde data gebruikt om twijfel weg te halen of de gevonden ICC van de niet-getransformeerde data wel juist is. Voor deze ICC’s wordt de eerste individuele 5TCST van het testmoment vergeleken met de eerste individuele 5TCST van het hertestmoment. Hetzelfde gebeurt voor de tweede 5TCST en derde 5TCST. Wanneer deze ICC-waarden van getransformeerde en niet-getransformeerde data overeenkomen worden de ICC-waardes van de niet-getransformeerde variabelen gebruikt voor het berekenen van SEm en daaropvolgend de MDC. Ook de SEm% en de MDC% zijn voor de individuele 5TCST’s berekend.

# Resultaten

Descriptieve gegevens
In totaal hebben 25 gezonde jongvolwassen (*M* = 25,28; *SD* = 2,42) participanten meegedaan aan dit onderzoek. De verdeling tussen man (48%) en vrouw (52%) was vrijwel gelijk. De demografische gegevens zijn weergegeven in tabel 2.

Tabel 2: Demografische gegevens

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Variabelen | **Gemiddelde** (SD) | **Min. – Max.** |
| Leeftijd (j): | **25,28** (2,42)  | **20 - 31** |
| Lengte (cm): | **177,6** (7,54) | **164 – 193** |
| Gewicht (kg): | **77,37** (10,55) | **54,0 – 93,3** |
| BMI (kg/m2): | **24,52** (3,01) | **20,08 – 30,68** |
| BMI > 25 | **9/25** | **36%** |

SD = Standaard Deviatie, Min. = Minimum, Max. = Maximum, j = jaren, cm = centimeters, kg = kilogram

### Toetsende gegevens

#### Test-hertest betrouwbaarheid

De Shapiro-Wilktoets wijst uit dat de 3x5TCST van het testmoment normaal verdeeld is (*p* = 0,088). Echter blijkt op basis van Kurtosis dat de 3x5TCST (*Kurt* = 1,027) (net) niet normaal verdeeld is. Voor het hertestmoment geldt dat volgens de Shapiro-Wilktoets de 3x5TCST (*p* = 0,024) niet normaal verdeeld is. Op basis van Skewness en Kurtosis is de totale 3x5TCST van het hertestmoment (*Skew* = 1,136; *Kurt* = 1,461) niet normaal verdeeld. Voor het berekenen van een ICC wordt een normale verdeling veronderstelt. Hierom is de data logaritmisch getransformeerd. Volgens de Shapiro-Wilktoets zijn de getransformeerde variabelen van het test- en hertestmoment normaal verdeeld (*p* > 0,05). De Skewness en Kurtosis bevestigen dit (-1 < *Kurt* < 1; -1 < *Skew* < 1).

Zoals te zien is in tabel 3 komen de ICC’s van de getransformeerde en niet-getransformeerde data erg goed overeen. Beide berekende ICC’s zijn significant (*p* < 0,001). Voor zowel de getransformeerde en niet-getransformeerde data gelden dat er een goede tot uitstekende correlatie gevonden is tussen de 3x5TCST’s van het test- en hertestmoment. Zoals vermeldt in de methode wordt de ICC van de niet-getransformeerde data gepresenteerd en gebruikt in verdere berekeningen. De ICC van de 3x5TCST komt neer op 0,957 (0,820-0,985). De SEm (95% CI) is 2,33s en de MDC (95% CI) is 3,30s. De SEm% en MDC% van de 3x5TCST komen uit op 9,37% en 13,25%.

Tabel 3: ICC's van getransformeerde en niet-getransformeerde 3x5TCST's

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Gemiddeldeeerste meting** (SD) | **Gemiddeldetweede meting** (SD) | **ICC** (95% CI) |
| 3x5TCSTlog | **1,40** (0,10) | **1,37** (0,09) | **0,939** (0,797-0,977) |
| 3x5TCST | **25,61** (5,80) | **24,19** (5,67) | **0,957** (0,820-0,985) |

In figuur 1 is een Bland-Altman plot te zien waarin de mate van overeenkomst tussen beide metingen te zien is. Het gemiddelde verschil tussen de 3x5TCST van het test- en hertestmoment bedraagt 1,42s. Hierbij geldt dat de Upper-Limit (UL) en Lower-Limit (LL) van de 95% CI respectievelijk 5,19s en 2,34s zijn. Dit komt neer op een LoA van ±3,77s. Dat wil zeggen dat twee achtereenvolgende metingen van de 3x5TCST met 95% zekerheid maximaal ±3,77s van elkaar verschillen. Verder valt in de Bland-Altman plot op dat er 1 outlier is. Dit representeert een specifieke participant (P8) die tussen het test- en hertestmoment door zichzelf eraan herinnerde om de test zo snel mogelijk uit te voeren. Dit is ook te zien in figuur 2, waarin alle individuele 5TCST’s per participant worden weergegeven. In het stuk hieronder wordt figuur 2 verder toegelicht.

#### Verval binnen een 3x5TCST

Om in kaart te brengen of er een verval zichtbaar is tussen de individuele 5TCST’s is een Friedman’s ANOVA uitgevoerd. De Friedman’s ANOVA toont aan dat er een significant verschil is (*p* < 0,001) tussen de individuele 5TCST’s van het eerste testmoment. De Wilcoxon Signed-Ranktoets laat zien dat er een significant verschil zit tussen zowel de eerste en de tweede (*p* < 0,001) als de eerste en de derde (*p* < 0,001) individuele 5TCST’s. Er is geen significant verschil tussen de tweede en de derde individuele 5TCST’s (*p* = 0,797). Het verschil dat gevonden is echter geen verval. In Figuur 2 zijn alle individuele 5TCST’s van het test- en hertestmoment afgebeeld. Hierin is te zien dat de eerste 5TCST van het testmoment voor 21 van de 25 participanten langzamer was dan de tweede en derde 5TCST van het testmoment en bij alle participanten was de eerste 5TCST van het testmoment niet de snelste 5TCST van het test- en hertestmoment. Ook tabel 4 laat zien dat de eerste 5TCST van het testmoment gemiddeld de langzaamste is. De Friedman’s ANOVA laat geen significant verschil zien tussen de individuele 5TCST’s van het hertestmoment (*p* = 0,221).

#### Betrouwbaarheid individuele 5TCST’s

Eerder is te lezen hoe de betrouwbaarheid, de SEm en de MDC zijn berekend van de 3x5TCST’s. Ditzelfde is gedaan voor de individuele 5TCST’s. Een aantal van deze variabelen lieten een niet-normale verdeling zien volgens de Shapiro-Wilktoets (p<0,05) of hadden een positieve Skewness (>1). Voor het berekenen van een ICC wordt een normale verdeling veronderstelt. Hierom zijn de variabelen logaritmisch getransformeerd. Alle getransformeerde variabelen van het test- en hertestmoment zijn volgens de Shapiro-Wilktoets normaal verdeeld (*p* > 0,05). De Skewness en Kurtosis bevestigen dit (-1 < *Kurt* < 1; -1 < *Skew* < 1). In tabel 4 zijn de ICC’s van de getransformeerde en niet-getransformeerde individuele 5TCST’s weergegeven. Alle berekende ICC’s zijn significant (*p* < 0,001). Zoals te zien is komen de gevonden ICC’s voor iedere 5TCST erg goed met elkaar overeen. Net als bij de 3x5TCST’s leiden beide ICC’s tot dezelfde conclusies. Daarom zullen verder de ICC’s berekend met niet-getransformeerde data gepresenteerd en gebruikt worden. Er is een goede tot uitstekende correlatie gevonden tussen de tweede en derde individuele 5TCST’s van het test- en hertestmoment. Voor de eerste individuele 5TCST’s is een slechte tot



Figuur 1: Bland-Altman plot. Een visuele weergave van het verschil gemeten per participant ten opzichte van het gemiddelde van de 3x5TCST per participant. LoA = ±3,77



Figuur 2: Alle individuele 5TCST’s per participant. P1 = Participant 1, P2 = Participant 2, etc.

Tabel 4: ICC's van getransformeerde en niet getransformeerde individuele 5TCST's. SEm en MDC van individuele 5TCST's

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Gemiddeldeeerste meting** (SD) | **Gemiddeldetweede meting** (SD) | **ICC** (95% CI) | **SEm (95% CI)**; SEm% | **MDC(95% CI)**; MDC% |
| 1e 5TCSTlog | **0,94** (0,10) | **0,90** (0,10) | **0,912** (0,502-0,972) | **-** | **-** |
| 1e 5TCST | **8,91** (2,05) | **8,14** (1,92) | **0,935** (0,446-0,981) | **0,99** (11,65%) | **1,40** (16,48%) |
| 2e 5TCSTlog | **0,91** (0,10) | **0,89** (0,10) | **0,927** (0,832-0,968) | **-** | **-** |
| 2e 5TCST | **8,36** (1,94) | **8,03** (1,94) | **0,949** (0,878-0,978) | **0,86** (10,50%) | **1,21** (14,84%) |
| 3e 5TCSTlog | **0,91** (0,09) | **0,89** (0,09) | **0,940** (0,854-0,974) | **-** | **-** |
| 3e 5TCST | **8,35** (1,88) | **8,01** (1,84) | **0,956** (0,887-0,982) | **0,76** (9,36%) | **1,08** (13,23%) |

uitstekende correlatie gevonden. In tabel 4 zijn ook de SEm en MDC per individuele 5TCST te zien. Ook de SEm% en MDC% zijn weergegeven in tabel 4.

# Discussie

#### Test-hertest betrouwbaarheid

In dit onderzoek is getracht een antwoord te vinden op de vraag: wat is de test-hertest betrouwbaarheid van de 3x5TCST bij jongvolwassenen? De resultaten wijzen uit dat de 3x5TCST een goede tot uitstekende test-hertest betrouwbaarheid kent, ICC (95% CI) 0,957 (0,820-0,985); *p* < 0,001. Naast deze goede tot uitstekende correlatie zijn ook de SEm (95% CI) en de MDC (95% CI) berekend. Deze kwamen respectievelijk neer op 2,33s en 3,30s. Dit houdt in dat voor iedere meting een foutmarge geldt van ±2,33s is. Dit betekent -bij een meting van 25s- dat er met 95% zekerheid gezegd kan worden dat de daadwerkelijke tijd waarin deze jongvolwassene de 3x5TCST heeft uitgevoerd tussen de 22,67s en 27,33s ligt. Daarnaast vertelt de MDC (95% CI) dat er met 95% zekerheid gezegd kan worden dat deze jongvolwassene de 3x5TCST sneller heeft uitgevoerd wanneer die bij een volgende meting binnen 21,70s de 3x5TCST heeft uitgevoerd. De test is langzamer wanneer de jongvolwassene bij een volgende meting langer dan 28,30s over de 3x5TCST doet. De LoA vertelt dat bij twee metingen het verschil tussen deze metingen met 95% zekerheid tussen ±3,77s van het gemiddelde van beide metingen ligt.

De gevonden ICC-waarden zijn niet direct te vergelijken met andere onderzoeken omdat dit het eerste onderzoek is waarin de 3x5TCST onderzocht is op test-hertest betrouwbaarheid. Echter is de 3x5TCST grotendeels gebaseerd op de standaard 5TCST. Hiervan is bij verschillende populaties met verschillende pathologieën de test-hertest betrouwbaarheid onderzocht. In het systematisch review van Muñoz-Bermejo, et al. (2021) worden meerdere studies beschreven waarbij o.a. gekeken is naar de test-hertest betrouwbaarheid van de 5TCST bij gezonde ouderen en ouderen met, heupartrose, COPD, de ziekte van Parkinson, een dwarslaesie of een CVA. Deze studies lieten een ICC-range zien van 0,740 – 0,995. In het systematische review is een meta-analyse uitgevoerd waarbij alle acht beschreven studies waarin de test-hertest betrouwbaarheid berekend was gebruikt werden. Hieruit bleek dat er een uitstekende betrouwbaarheid was voor zowel gefixeerde (ICC = 0,928; *p* < 0,001) als willekeurige (ICC = 0,937; *p* < 0,001) effecten. In het onderzoek van Bohannon (2011) zijn meerdere studies naar de test-hertest betrouwbaarheid van de 5TCST bij onder andere volwassen en ouderen met rugpijn, artrose en ernstigere aandoeningen met elkaar vergeleken. In dit systematische review werd een ICC-range gevonden van 0,64-0,96. Daarnaast heeft Bohannon (2011) ook een ICC berekend, gebruik makend van alle tien studies die in het systematisch review beschreven worden. Deze ICC van 0,81 is lager dan die gevonden in dit huidige onderzoek, maar valt binnen de 95% CI.

In het systematische review van Muñoz-Bermejo, et al. (2021) worden ook een aantal onderzoeken beschreven waarin de SEm% en MDC% berekend zijn. Deze waardes zijn een goede maatstaf om testen die niet precies hetzelfde zijn wel met elkaar te kunnen vergelijken omdat ze niet de absolute maar relatieve waardes laten zien. De SEm% laat zien hoe accuraat een meting is in percentage, waar de SEm alleen absolute waardes geeft. De MDC% geeft aan hoeveel procent twee metingen uit elkaar moeten liggen zodat er gezegd kan worden dat deze waardes van elkaar verschillen. De SEm% en MDC% van dit huidige onderzoek zijn 9,37% en 13,25%. In totaal beschrijven Muñoz-Bermejo, et al. (2021) drie studies waarin de SEm% is berekend en één studie waarin de MDC% is berekend. De SEm% varieert van 5,19%-11% en de MDC% is 16,09%. De SEm% van dit huidige onderzoek past tussen de studies beschreven door Muñoz-Bermejo, et al. (2021) en de MDC% is zelfs kleiner.

#### Verval binnen een 3x5TCST

Dit onderzoek is er hoofdzakelijk opgericht om te kijken wat de test-hertest betrouwbaarheid is van de 3x5TCST. Zoals hierboven beschreven is de 3x5TCST betrouwbaar voor het herhaaldelijk testen van dezelfde jongvolwassenen. Het uiteindelijke doel voor deze test is om deze in te kunnen zetten bij ouderen om een inschatting te kunnen maken voor de voedingstoestand. In deze fase is het echter nog niet duidelijk welke variabelen hier iets over zouden kunnen zeggen. Zoals in de inleiding genoemd, is een aannemelijke verwachting dat ondervoede ouderen een groter verval in tijd zullen laten zien dan gezonde ouderen. Bij dit onderzoek is ook gekeken of er een dergelijk verval was bij de onderzochte populatie. Hierbij kan gezegd worden dat voor de 3x5TCST van het testmoment er een significant verschil zat tussen zowel de eerste en tweede 5TCST als de eerste en derde 5TCST, *p* < 0,001. Dit verschil was echter niet zichtbaar bij de 3x5TCST van het hertestmoment, *p* = 0,797. Er is dus in eerste instantie wel een verschil gevonden, maar dit is niet reproduceerbaar voor deze populatie. Daarnaast is er ook geen sprake van een verval bij de 3x5TCST van het testmoment omdat de eerste individuele 5TCST gemiddeld (8,91s) langzamer was dan de tweede (8,36s) en derde meting (8,35s) (zie tabel 4). Hiermee kan geconcludeerd worden dat er bij deze populatie geen sprake is van significant verval tussen de individuele 5TCST’s. Zoals in figuur 2 te zien is geldt voor de meeste participanten dat de eerste 5TCST de langzaamste van alle uitgevoerde 5TCST’s is. Het gevonden verschil duidt op een versnelling, wat mogelijk verklaard kan worden door een leereffect, waarbij de participanten de eerste keer niet precies wisten hoe snel ze de test konden uitvoeren en hierachter kwamen bij het uitvoeren van de eerste 5TCST. Hierdoor zijn de achtereenvolgende 5TCST’s vervolgens sneller uitgevoerd. Een ander argument voor een leereffect is het feit dat het significant verschil tussen de individuele 5TCST’s niet gevonden is bij de 3x5TCST van het hertestmoment. Het feit dat er bij deze doelgroep geen verval aanwezig zou zijn is te verklaren doordat deze test voor jongvolwassenen niet erg inspannend is. Dit zou mogelijk anders kunnen zijn bij (ondervoede) ouderen.

#### Betrouwbaarheid individuele 5TCST’s

Om te kijken of de resultaten van dit onderzoek vergelijkbaar zijn met eerder onderzoek is niet alleen voor de 3x5TCST gekeken naar de betrouwbaarheid maar is dit ook voor elk van de drie individuele 5TCST’s gedaan. Voor de tweede en derde individuele 5TCST’s is de betrouwbaarheid vergelijkbaar met de 3x5TCST, ICC (95% CI) 0,949 (0,878-0,978); 0,956 (0,887-0,982). Voor de eerste individuele 5TCST is een lagere correlatie gevonden en bovendien is de 95% CI groter dan bij de andere twee individuele 5TCST’s, ICC (95% CI) 0,935 (0,446-0,981). Dit betekent dat de eerste 5TCST minder betrouwbaar is dan de tweede en derde. Daarnaast is te zien dat er een groter verschil (Δ = 0,77s) zit tussen de gemiddeldes van de eerste 5TCST’s dan het geval is bij de tweede (Δ = 0,33s) en derde (Δ = 0,34s) metingen. Deze uitkomsten zijn ook te verklaren door een leereffect.

De ICC’s van de tweede en derde individuele 5TCST’s in dit huidige onderzoek komen goed overeen met de ICC beschreven en berekend in de systematische reviews van Muñoz-Bermejo, et al. (2021) (ICC-range 0,740 – 0,995; ICC = 0,928/0,937) en Bohannon (2011) (ICC-range 0,64-0,96; ICC = 0,81). De gevonden ICC van de eerste individuele 5TCST is minder sterk dan de tweede en derde en de ondergrens van de 95% CI is lager dan die gevonden door Muñoz-Bermejo, et al. (2021) en Bohannon (2011).

De SEm (95% CI) en MDC (95% CI) variëren per individuele 5TCST, SEm (95% CI) 0,76s – 0,99s; MDC (95% CI) 1,08s – 1,40s. Ook de SEm% en MDC% zijn berekend. Deze variëren van 9,36% - 11,65% en 13,24% - 16,48% respectievelijk. De waardes komen goed overeen met de SEm% (5,19%-11%) en MDC% (16,09%) zoals deze beschreven zijn in het systematische review van Muñoz-Bermejo, et al. (2021).

#### Sterke punten

Dit onderzoek is goed reproduceerbaar door het opstellen van een helder en gedetailleerd testprotocol. Dit heldere en gedetailleerde protocol heeft er ook in geresulteerd dat bij iedere participant dezelfde uitleg en exact dezelfde procedure is gevolgd. Door tijdens het afnemen van de testen de gegevens direct digitaal op te slaan is de kans op het verliezen van belangrijke of privacygevoelige gegevens erg klein gehouden. De privacy van de participanten is goed gewaarborgd door direct na het invullen van de toestemmingsverklaring de participant een nummer toe te wijzen. Dit participantnummer is enkel genoteerd in het Excel-formulier en hier zijn vervolgens alle testgegevens aan gekoppeld. Hierdoor zijn de testgegevens niet meer terug te herleiden naar de participanten. Daarnaast komt de man-vrouw verdeling in dit onderzoek (52%-48%) goed overeen met de man-vrouw verdeling voor mensen van 20-30 jaar oud in Nederland (50,78% - 49,22%. Ook het percentage van participanten met een BMI >25 in dit onderzoek (36%) komt goed overeen met dat van 18- tot 34-jarigen in Nederland (34,0%). De geteste participanten zijn op deze gebieden een goede afspiegeling van dezelfde leeftijdsgroepen in Nederland.

#### Verbeterpunten

Het uitgevoerde onderzoek kan verbeterd worden door het leereffect zoveel mogelijk te proberen te verminderen. Zoals eerder genoemd was voor veel participanten de eerste 5TCST de langzaamste. Door iedere participant een keer een 5TCST te laten oefenen kan dit probleem voorkomen worden. Na deze keer oefenen kan door de onderzoeker nog feedback gegeven worden waardoor ook voorkomen kan worden dat participanten tussen het test- en hertestmoment bedenken dat ze het zo snel mogelijk moeten doen. Dit gebeurde in dit onderzoek bij 1 participant. Kijkend naar de gemiddelde van de 3x5TCST’s en individuele 5TCST’s is te zien dat deze sneller uitgevoerd zijn tijdens het hertestmoment. Dit zou ook kunnen komen door een leereffect. Streiner, Norman & Cairney (2015) raden aan om tussen een test- en hertestmoment 2 weken te laten, om een leereffect te voorkomen tussen beide testmomenten. In dit onderzoek zijn beide onderzoeken op dezelfde dag, vaak 10 minuten na elkaar uitgevoerd. Daarnaast was de participantengrootte met 25 aan de kleine kant. Hoewel er met dit onderzoek een goede tot uitstekende test hertest betrouwbaarheid gevonden is voor de 3x5TCST, kan een grotere participantengrootte dit nog verbeteren en zijn de uitkomsten uit een onderzoek ook beter te generaliseren voor de doelpopulatie. Als laatste had in theorie het onderzoek direct bij ouderen uitgevoerd kunnen worden. Echter door de pandemie en de veranderende coronaregels is hiervan afgezien. De verbeteringen die hier genoemd zijn kunnen de accuraatheid en generaliseerbaarheid van het onderzoek ten goede komen.

# Conclusie

De 3x5TCST heeft een goede tot uitstekende test-hertest betrouwbaarheid. De ICC (95% CI) van 0,939 (0,797-0,977) gevonden voor de 3x5TCST komt goed overeen met de ICC’s die in meerdere onderzoeken en systematische reviews over de originele 5TCST gevonden zijn (Muñoz-Bermejo, et al., 2021; Bohannon, 2011). Daarnaast is er geen meetbaar verval in de individuele 5TCST’s. Voor deze doelgroep is dit logisch te verklaren, vervolgonderzoek moet uitwijzen of er wel een verval zichtbaar is bij ondervoede ouderen. Ook de test hertest betrouwbaarheid van de tweede en derde individuele 5TCST zijn goed tot uitstekend en komen overeen met eerder onderzoek (Muñoz-Bermejo, et al., 2021; Bohannon, 2011). De test hertest betrouwbaarheid van de eerste individuele 5TCST valt lager uit en is slecht tot uitstekend. Dit is mogelijk te verklaren doordat er een leereffect is opgetreden bij de meerderheid van participanten. De gevonden test hertest betrouwbaarheden en hun overeenkomst met onderzoek voor de 5TCST bij ouderen bieden goede hoop dat bij vervolgonderzoek ook goede tot uitstekende test hertest betrouwbaarheden worden gevonden bij gezonde en ondervoede ouderen. Verder vervolgonderzoek kan dit in kaart brengen door hetzelfde testprotocol te gebruiken als in dit onderzoek (zie bijlage 2). Mogelijke aanpassing aan de 3x5TCST zou kunnen zijn om de rustperiode tussen de individuele 5TCST’s te verkleinen als blijkt dat er in deze uitvoering geen significant verval te vinden is bij ouderen. Daarnaast moet verder onderzoek uitwijzen wat de inter- en intrarater betrouwbaarheid zijn voor de 3x5TCST en wat de validiteit is van de 3x5TCST voor het in kaart brengen van ondervoeding.

# Referenties

Bohannon, R. (2011). Test-Retest Reliability of the Five-Repetition Sit-to-Stand Test: A Systematic Review of the Literature Involving Adults. *Journal Of Strength And Conditioning Research*, *25*(11), 3205-3207. doi: 10.1519/jsc.0b013e318234e59f

Bohannon, R., Bubela, D., Magasi, S., Wang, Y., & Gershon, R. (2010). Sit-to-stand test: Performance and determinants across the age-span. *Isokinetics And Exercise Science*, *18*(4), 235-240. doi: 10.3233/ies-2010-0389

Carrier, N., Villalon, L., Lengyel, C., Slaughter, S., Duizer, L., Morrison-Koechl, J., & Keller, H. (2019). Diet quality is associated with malnutrition and low calf circumference in Canadian long-term care residents. *BMC Nutrition*, *5*(1). doi: 10.1186/s40795-019-0314-7

Elia, M. (2000). *Guidelines for detection and management of malnutrition*. Maidenhead: BAPEN.

Halfens, R., Meijers, J., Du Moulin, M., van Nie, N., Neyens, J., & Schols, J. (2010). *Landelijke Prevalentiemeting Zorgproblemen*. Maastricht: University Maastricht.

Hazra, A. (2017). Using the confidence interval confidently. *Journal Of Thoracic Disease*, *9*(10), 4124-4129. doi: 10.21037/jtd.2017.09.14

Kaiser, M., Bauer, J., Rämsch, C., Uter, W., Guigoz, Y., & Cederholm, T. et al. (2010). Frequency of Malnutrition in Older Adults: A Multinational Perspective Using the Mini Nutritional Assessment. *Journal Of The American Geriatrics Society*, *58*(9), 1734-1738. doi: 10.1111/j.1532-5415.2010.03016.x

Kiesswetter, E., Pohlhausen, S., Uhlig, K., Diekmann, R., Lesser, S., & Heseker, H. et al. (2012). Malnutrition is related to functional impairment in older adults receiving home care. *The Journal Of Nutrition, Health & Aging*, *17*(4), 345-350. doi: 10.1007/s12603-012-0409-1

Kisner, C., Colby, L., & Borstad, J. (2018). *Therapeutic exercise* (7th ed.). F.A. Davis Company.

Koo, T., & Li, M. (2016). A Guideline of Selecting and Reporting Intraclass Correlation Coefficients for Reliability Research. *Journal Of Chiropractic Medicine*, *15*(2), 155-163. doi: 10.1016/j.jcm.2016.02.012

Morley, J. (2001). Decreased Food Intake With Aging. *The Journals Of Gerontology Series A: Biological Sciences And Medical Sciences*, *56*(Supplement 2), 81-88. doi: 10.1093/gerona/56.suppl\_2.81

Muñoz-Bermejo, L., Adsuar, J., Mendoza-Muñoz, M., Barrios-Fernández, S., Garcia-Gordillo, M., Pérez-Gómez, J., & Carlos-Vivas, J. (2021). Test-Retest Reliability of Five Times Sit to Stand Test (FTSST) in Adults: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Biology*, *10*(6), 510. doi: 10.3390/biology10060510

Schilp, J., Kruizenga, H., Wijnhoven, H., Leistra, E., Evers, A., & van Binsbergen, J. et al. (2012). High prevalence of undernutrition in Dutch community-dwelling older individuals. *Nutrition*, *28*(11-12), 1151-1156. doi: 10.1016/j.nut.2012.02.016

Singh, D., Abd Manaf, Z., Shahar, S., Yusoff, N., MUHAMMAD, N., & Phan, M. (2014). Correlation between nutritional status and comprehensive physical performance measures among older adults with undernourishment in residential institutions. *Clinical Interventions In Aging*, 1415. doi: 10.2147/cia.s64997

Bijlagen

Protocol ethische toetsing

|  |  |
| --- | --- |
| Project / vak / studieonderdeel: | Afstudeeropdracht |
| Docent / coach: | Herman De Vries |
| Onderwerp: | Fysieke inspanning en voedingstoestand |
| Begin- en eindtijd van het onderzoek: | 30-08-2021 t/m 05-11-2021 |
| Beschrijving van het onderzoek (kort maar volledig): | Het onderzoeken van de test-hertest validiteit van een inspanningstest (3x 5 Times Chair Stand Test)  |

|  |  |
| --- | --- |
| Naam van de student(en): | Handtekening: |
| Pim Reezigt |  |

Ondergetekende(n) verklaart (verklaren) zonder voorbehoud en naar waarheid bijgaand formulier te hebben ingevuld in verband met in het kader van de opleiding fysiotherapie uit te voeren onderzoek.
Datum: 19-09-2021



Stroomdiagram:
Er is deelname van proefpersonen en het is een diagnostisch onderzoek. De CCMO stelt: ‘Medisch-wetenschappelijk onderzoek is onderzoek dat als doel heeft het beantwoorden van een vraag op het gebied van ziekte en gezondheid (etiologie, pathogenese, verschijnselen/symptomen, diagnose, preventie, uitkomst of behandeling van ziekte), door het op systematische wijze vergaren en bestuderen van gegevens.’ Dit onderzoek valt binnen de gegeven definitie van het CCMO. De proefpersonen wordt geen gedrag opgelegd en er worden geen handelingen uitgevoerd op de proefpersonen. Over dit laatste was enige twijfel, maar in de Engelstalige e-learning die wordt aangeboden op de website van de CCMO is handelingen vertaald als medical procedures. Hierdoor kan met zekerheid gezegd worden dat er geen handelingen worden opgelegd aan de proefpersonen.

Schema Zorgvuldigheidsmaatregelen Onderzoek:

\*opmaak schema is direct overgenomen vanuit het schema dat beschikbaar is gesteld voor studenten.

Aankruisen indien van toepassing

**A**

Beantwoord onderstaande vragen als in de vorige kolom het vakje met è

is aangekruist.

**B**

Kan hier redelijkerwijs toch nog schade uit ontstaan? (kruis het juiste vakje aan)

**C**

**1**

**Privacy / anonimiteit**

Nee

Ja

1.1

Ken je de naam van proefpersonen? Heb je adresgegevens?

Nee

Ja

è

Hoe is de anonimiteit gegarandeerd? *(Denk aan het niet opnemen van persoonlijke gegevens in een verslag, het veranderen van namen en gegevens enzovoort.)*

Wanneer worden de gegevens vernietigd en wie is daar verantwoordelijk voor?

Als naam van proefpersoon of een bedrijf of dergelijke tóch wordt gepubliceerd, geven de betrokkenen daar dan expliciet toestemming voor?

1.2

Ken je het e-mailadres van de proefpersonen?

Nee

Ja

è

Hoe zorg je ervoor dat het adres uit je adressenlijst verdwijnt (sent items, contactpersonen, inbox, andere mappen enzovoort), o.a. met het oog op spam / verspreiding van virussen?

(Verder als bij 1.1)

1.3

Beschik je over (andere) persoonlijke gegevens?

Nee

Ja

è

Zijn deze gegevens nodig? Waarom? (Verder als bij 1.1)

1.4

Komen proefpersonen op foto of op beeld- of geluidband te staan?

Nee

í

Ja

Zijn proefpersonen hiervan vooraf op de hoogte?

Wie krijgen dit materiaal te zien / horen? Geven proefpersonen hier nadrukkelijk toestemming voor?

(Verder als bij 1.1)

1.5

Wordt er gewerkt met bekenden van de onderzoekers?

Nee

Ja

è

Bestaat de mogelijkheid van rolverwarring? Zijn er problemen denkbaar op het gebied van privacy of bijvoorbeeld strijdigheid van belangen en de verhouding die kan ontstaan door een lastige testuitslag?

Wat wordt er gedaan om deze problemen te voorkomen? Welke alternatieve oplossingen zijn overwogen en waarom zijn die niet toegepast?

**2**

**Informatie en toestemming**

2.1

Wordt proefpersonen expliciet om toestemming gevraagd?

Ja

í

Nee

Waarom niet?

2.2

Worden proefpersonen vooraf op de hoogte gebracht van het doel van het onderzoek / de

Ja

Nee

Waarom niet?

Worden proefpersonen achteraf op de hoogte gebracht?

interventie?

í

2.3

Wordt proefpersonen naar waarheid duidelijk gemaakt wie de opdrachtgever is / welke belangen de opdrachtgever heeft?

Ja

í

Nee

Waarom niet?

Worden proefpersonen achteraf op de hoogte gebracht?

2.4

Kunnen proefpersonen deelname weigeren?

Ja

í

Nee

Waarom niet?

2.5

Kunnen proefpersonen op elk moment stoppen / van verdere medewerking afzien?

Ja

í

Nee

Waarom niet?

2.6

Wordt het proefpersonen duidelijk gemaakt in welke rol je met ze werkt? (Bijvoorbeeld om van te leren, als medewerker voor een opdrachtgever)

Ja

í

Nee

Waarom niet?

Worden proefpersonen achteraf op de hoogte gebracht?

2.7

Wordt proefpersonen de mogelijkheid geboden op de hoogte te worden gebracht van uitkomsten / resultaten?

Ja

Nee

è

Waarom niet?

2.8

Wordt aan proefpersonen onjuiste informatie verstrekt over de opdrachtgever, het doel van het onderzoek of dergelijke.?

Nee

í

Ja

Waarom?

Worden proefpersonen achteraf op de hoogte gebracht?

2.9

Zijn (sommige) proefpersonen minderjarig?

Nee

í

Ja

Is toestemming geregeld met ouders/verzorgers? Zo nee, waarom niet?

2.10

Zijn (sommige) proefpersonen wilsonbekwaam?

Nee

í

Ja

Is toestemming geregeld met eventuele andere verantwoordelijken? Zo nee, waarom niet?

2.11

Is er een protocol gemaakt waarin staat hoe en in welke bewoordingen proefpersonen over de punten 2.1 tot en met

2.8 op de hoogte worden gebracht?

Ja

Voeg het protocol bij.

Nee

è

Waarom niet?

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **3****Mogelijke schadelijke effecten** |  |  |  |  |  |
| 3.1Is er tijdens het onderzoek sprake van misleiding van | Nee | Ja | Waarom is dit nodig?Wat is de aard van de misleiding?Wanneer en hoe worden proefpersonen op de |  |  |

proefpersonen? í hoogte gebracht (debriefing)?

3.2

Kan de proefpersoon door deelname geestelijk, sociaal, fysiek of andere nadeel ondervinden? Denk hierbij *onder andere* aan bewustwording van iets onaangenaams, in verlegenheid, frustratie of stress worden gebracht, het ongewenst bekend worden van uitkomsten enzovoort.

3.3

Kunnen er groeperingen (denk ook aan kwetsbare groepen / minderheden) door deelname aan of bijvoorbeeld uitkomsten van onderzoek of publiciteit erover ervan nadeel ondervinden?

3.4

Kunnen organisaties en dergelijke (bijvoorbeeld school of woningbouwcorporatie die er ‘slecht’ van afkomt) nadelen ondervinden van de uitkomsten van of publiciteit rond het onderzoek?

3.5

Kunnen er op basis van het onderzoek beslissingen worden genomen (door bijvoorbeeld opdrachtgever) die nadelig kunnen zijn voor bepaalde (groepen) mensen?

3.6

Kunnen uitkomsten / testuitslagen schokkend / naar zijn voor de betrokkene?

Nee Ja

í

Nee Ja

í

Nee Ja

í

Nee Ja

í

Nee Ja

í

Welke nadelen zijn denkbaar?

Wat wordt er gedaan om deze nadelen te voorkomen? Wat om de schade te beperken? Zijn proefpersonen hiervan vooraf op de hoogte?

Welke nadelen zijn denkbaar?

Wat wordt er gedaan om deze nadelen te voorkomen? Wat om de schade te beperken? Zijn proefpersonen hiervan vooraf op de hoogte?

Welke nadelen zijn denkbaar?

Wat wordt er gedaan om deze nadelen te voorkomen? Wat om de schade te beperken? Zijn proefpersonen hiervan vooraf op de hoogte?

Zijn betreffende organisaties hiervan op de hoogte?

Welke beslissingen kunnen voor wie nadelig zijn?

Wat wordt er gedaan om deze nadelen te voorkomen? Wat om de schade te beperken? Zijn proefpersonen hiervan vooraf op de hoogte?

Zijn andere betrokkenen hiervan op de hoogte?

Worden er vooraf afspraken gemaakt over de bespreking van de uitkomsten / uitslagen?

Is er de mogelijkheid van opvang, nazorg of doorverwijzing geregeld?

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **4.****Afweging voor- en nadelen** |  |  |  |  |
| Als er in het voorgaande zaken zijn waarmee proefpersonen of anderen te kort kan worden gedaan, staan daar wellicht voordelen van het onderzoek tegenover (verbetering van de situatie van mensen, | Ja | Neeè | Welke voordelen zijn dat?In hoeverre wegen de nadelen op tegen deze voordelen? |  |  |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| onderwijs-/leerdoeleinden, verdiensten e.d.). Zijn er zulke voordelen? |  |  |  |  |  |

Toelichting

1. Privacy/ anonimiteit
	1. Ja, de namen zullen wellicht bekend zijn bij de onderzoeker. Persoonlijke en testgegevens worden verder niet aan elkaar gekoppeld.
	2. Ja, voor het werven zullen o.a. de emailadressen van studenten gebruikt worden. Echter zullen de gegevens die verworven worden tijdens het onderzoek eerst gekoppeld worden aan het studentnummer en zal verder het emailadres niet worden gebruikt. De verworven proefpersonen en hun resultaten zullen verder niet gelinkt worden aan de emailadressen.
	3. Ja, de studentnummers van de proefpersonen wordt gevraagd en wordt gebruikt om de verschillende gegevens aan elkaar te koppelen. Bij het koppelen van de verschillende vergaarde gegevens wordt een nieuw nummer aangemaakt. Vervolgens wordt het studentnummer verwijdert. Deze gegevens zijn alleen zichtbaar voor de onderzoeker en zullen niet gepubliceerd worden. De onderzoeker is verantwoordelijk voor het juist opslaan, verwerken en verwijderen van deze gegevens.
	Daarnaast wordt persoonlijke informatie over de proefpersonen gevraagd. De leeftijd van de proefpersonen wordt gevraagd om een overzicht te kunnen maken van de populatie die getest is en daarnaast wordt er naar het geslacht gevraagd. Dit wordt gedaan om uitspraken te kunnen doen over mogelijke verschillen tussen man en vrouw.
	4. Nee
	5. Ja, dit is mogelijk omdat de onderzoeker zelf student is en de beoogde proefpersonen studenten van dezelfde opleiding zijn of bij dezelfde onderwijsinstantie hun opleiding volgen of studenten in dezelfde stad zijn. De aard van het onderzoek gaat om het doen van objectieve metingen. Deze zullen bestaan uit het meten van tijd, lengte, gewicht en de proefpersonen zullen zelf een vragenlijst/formulier invullen. Het kan natuurlijk voorkomen dat een bekende proefpersoon niet wil dat de voor die bekende onderzoeker deze gegevens weet. De proefpersoon doet echter vrijwillig mee aan het onderzoek en staat dus vrij om niet mee te doen aan het onderzoek. De proefpersoon wordt voor het onderzoek ingelicht over de aard en verrichtingen van het onderzoek en wordt gevraagd om een informed consent te ondertekenen. Ook na het ondertekenen van dit formulier staat het de proefpersoon vrij om de deelname te onderbreken.
2. Informatie en toestemming
	1. Ja
	2. Ja
	3. Ja
	4. Ja
	5. Ja
	6. Ja
	7. Nee, de proefpersoon mag wel zijn eigen gegevens tijdens het testen opnemen, maar krijgt, wegens privacy, niet informatie over de andere proefpersonen. Het resultaat van het onderzoek, de scriptie, kan worden opgevraagd bij de onderzoeker, maar deze is niet verplicht dit te verstrekken.
	8. Nee
	9. Nee
	10. Nee
	11. Nee, de proefpersonen kunnen hun eigen gegevens opvragen via het emailadres van de onderzoeker, maar hier is geen specifiek protocol voor opgesteld.
3. Mogelijke schadelijke effecten
	1. Nee
	2. Nee, maar het is natuurlijk altijd mogelijk. De proefpersoon zou het vervelend kunnen vinden als hij ‘slecht’ scoort op de test die wordt uitgevoerd, maar omdat de proefpersoon waarschijnlijk geen referentiekader heeft voor wat ‘goed’ of ‘slecht’ is, is deze kans klein. Daarnaast worden de gegevens, zoals hierboven genoemd, anoniem gemaakt voor het publiceren, waardoor proefpersoon hooguit alleen zijn eigen gegevens terug zou kunnen vinden, maar anderen niet. Daarnaast wordt de proefpersoon van tevoren ingelicht over de testen en vragen die gesteld worden, waarna de proefpersoon nog kan beslissen om niet mee te doen. Ook tijdens het testen kan de proefpersoon nog aangeven niet mee te willen doen.
	3. Nee
	4. Nee
	5. Nee
	6. Nee
4. Nee

Testprotocol

Toestemmingsverklaring en privacy

Allereerst krijgen alle participanten een informatiebrief te zien met uitleg over het doel en de inhoud van het onderzoek. Hierna kunnen de participanten nog vragen stellen en wordt gevraagd om de toestemmingsverklaring in te vullen. Pas als dit formulier is ingeleverd en gecontroleerd is door de onderzoeker kan een participant meedoen aan het onderzoek. Vervolgens krijgt de participant een participant nummer toegewezen. Aan het participantnummer worden de gegevens uit het onderzoek gekoppeld, maar de toestemmingsverklaring niet, waardoor de gegevens van de participant niet terug te leiden zijn naar de naam van de participant. De toestemmingsverklaring wordt enkel analoog opgeslagen en het participantnummer en -gegevens worden enkel digitaal opgeslagen waardoor ook op deze manier deze gegevens gescheiden blijven van elkaar.

Het protocol

Het protocol is gebaseerd op het protocol van de 5 Times Chair-Stand-Test (5TSCT) dat is overgenomen van meetinstrumentenindezorg.nl. Het protocol is aangepast en er zijn onderdelen toegevoegd. Daarnaast is de manier van uitvragen van ervaren vermoeidheid middels de BORG-schaal (6-20) ook gebaseerd op het meetinstrument van meetinstrumentenindezorg.nl.

*Materiaal*

* Stoel, bij voorkeur zonder armleuningen, van 43-45 cm hoog
* Weegschaal
* Meetlint (minimaal 2m hoog)
* Hartslagfrequentie- en zuurstofsaturatiemeter
* BORG-schaal op papier
* Stopwatch/telefoon
* Laptop met digitaal invulformulier (Excel bestand)
* Vragenlijst voor participanten (+ extra pennen)

*Voorbereiding*

Plaats de stoel met de leuning tegen een muur met voldoende ruimte voor participant en onderzoeker. Plak het meetlint aan een vrije muur en zet de weegschaal klaar. Controleer of de weegschaal en de hartslagfrequentie- en zuurstofsaturatiemeter werken.

*Instructies - gegevens*

De participant wordt gevraagd om hun schoenen, eventuele truien, vesten en broekriem uit te doen zodat de lengte en het gewicht van de participant gemeten kan worden. Het gewicht (kg) wordt gemeten met 1 decimaal, de lengte (m) met 2 decimalen. De participant doet vervolgens de schoenen weer aan en neemt plaats op de stoel voor het testen. Vervolgens krijgt de participant de hartslagfrequentie- en zuurstofsaturatiemeter op de wijsvinger en wordt de BORG-schaal uitgevraagd. Als deze gegevens zijn genoteerd in het Excel bestand wordt eerst uitgelegd wat er precies wordt verwacht van de participant tijdens de drievoudige 5TCST en wordt dit voor gedaan op een andere stoel. De participant kan hier nog vragen stellen en als alles duidelijk is wordt voor de eerste keer de drievoudige 5TCST afgenomen op onderstaande manier.

*Instructies – 3x5TCST*

Leg uit dat de participant op de stoel zit en de armen gekruist voor de borst houdt. Indien u gebruik maakt van een stoel met armleuningen, mag de deelnemer deze niet gebruiken. De participant moet vrij zitten, dus zonder te leunen tegen de rugleuning. Doe de test eerst voor en leg daarbij uit dat het de bedoeling is om 5 keer op te staan van de stoel en vervolgens weer te gaan zitten. Hierbij wordt de participant verteld gewicht te nemen op de billen om te voorkomen dat er enkel een squat-beweging wordt gemaakt. Vraag om deze opdracht zo snel als mogelijk uit te voeren. Door de leuning van de stoel tegen de muur te plaatsen zorgt u voor extra veiligheid. De onderzoeker telt af vanaf 3 en de participant mag beginnen op “start”. Vanaf dit moment begint de stopwatch te lopen. De tijd wordt genoteerd als de participant voor de 5e keer weer is gaan zitten.

De participant krijgt 30 secondes rust vanaf het moment dat de participant na de 5e keer opstaan weer is gaan zitten. De onderzoeker telt de laatste 3 seconden van de rust af zodat de participant op “start” begint met de volgende 5 keer opstaan. Hierbij wordt opnieuw de duur van 5 keer opstaan gemeten. Vervolgens volgt weer 30 secondes rust en dan een laatste 5 keer opstaan. Er wordt dus voor elke participant 3 tijden genoteerd, voor elke keer dat de participant 5 keer opgestaan is. Deze worden automatisch bij elkaar opgeteld in het Excel-document voor een totale 3x5TCST-tijd.

Op het moment dat de participant voor de laatste keer is gaan zitten na de 3x5TCST wordt opnieuw de hartslagfrequentie en de zuurstofsaturatie afgelezen en genoteerd. Ook de BORG-schaal wordt opnieuw in kaart gebracht direct na het afnemen van de test. Na 2 min wordt opnieuw de saturatiemeter afgelezen voor hartslagfrequentie en zuurstofsaturatie en de BORG uitgevraagd, om zo de mate van herstel van deze waardes in kaart te brengen.

*Vragenlijst*

Nadat de participant de eerste keer getest is, zal die de screeningstool MNA-SF (Mini Nutritional Assessment – Short Form) invullen (zie verderop). Dit zal waarschijnlijk niet meer dan 5 minuten in beslag nemen. De participanten hoeven niet hun naam en achternaam in te vullen wegens privacy redenen. Daarnaast is vraag F1 altijd te beantwoorden omdat eerder het gewicht en de lengte van de participant is opgenomen. Hierdoor zal vraag F2 niet ingevuld worden.

*Hertest*

Tussen het einde van de eerste test en de start van de hertest zit tenminste 10 minuten. Nadat de participant de vragenlijst heeft ingevuld neemt die opnieuw plaatst op de stoel en 10 minuten na het einde van de eerste test wordt de hartslag en zuurstofsaturatie weer in kaart gebracht. Ook de BORG wordt dan uitgevraagd. Als de BORG score lager, gelijk of maximaal 1 punt hoger is en de hartslagfrequentie is hetzelfde (±5 slagen/min) wordt het protocol op dezelfde manier uitgevoerd als de eerste keer. Anders wordt dit elke 2 minuten opnieuw gedaan totdat dit wel het geval is en wordt de 3x5TCST opnieuw uitgevoerd zoals beschreven onder *Instructies – 3x5TCST*. Op deze manier zijn de twee testmomenten zo gelijk mogelijk en kan er een uitspraak gedaan worden over de test-hertest validiteit gebaseerd op de verworven data. Hierna is de test afgelopen en kan de participant gaan.

MNA-SF



Informatiebrief

Geachte heer/mevrouw

U bent benaderd om deel te nemen aan het onderzoek dat in opdracht van de Hanzehogeschool Groningen wordt uitgevoerd. Dit onderzoek wordt uitgevoerd door een student fysiotherapie die de gegevens gebruikt voor zijn afstudeeronderzoek. Voordat u besluit of u deel wilt nemen aan dit onderzoek is het belangrijk dat u informatie krijgt over wat het onderzoek inhoudt en wat uw rol daarin zal zijn. In deze brief zal het onderzoek nader beschreven worden. Mocht u na het lezen van deze brief nog vragen hebben, dan kunt u deze stellen of mailen naar het email adres van de onderzoeker. De contactgegevens staan onder aan de brief beschreven.

**Doel van het onderzoek**Ondervoeding komt veel voor bij ouderen en in bepaalde situaties wordt dit vaak niet goed in kaart gebracht. Er zijn verschillende meetinstrumenten en screeningstools beschikbaar om dit in kaart te brengen, deze hebben echter verschillende belemmerende en beperkende factoren die algemeen gebruik en inzetbaarheid belemmeren. Verder is in wetenschappelijke literatuur te vinden dat ondervoede ouderen minder bewegen dan gezonde ouderen en ook minder goed scoren op verschillende inspanningstesten, waaronder de 5 Times Chair Stand Test (5TCST). Het doel van dit onderzoek is om te kijken naar de test-hertest betrouwbaarheid van een aangepaste versie van de 5TCST. Deze versie bestaat uit een drievoudige 5TCST met korte rustpauzes. Verder wordt er gekeken of er een link is tussen de uitslag van deze test en de voedingstoestand die in kaart gebracht wordt middels een vragenlijst. De informatie en inzichten uit dit onderzoek kunnen dan worden gebruikt in vervolgonderzoek bij (kwetsbare) ouderen, zodat er een eenvoudige en gemakkelijke manier is om een indicatie te krijgen van de voedingstoestand van de oudere in kwestie.

**Deelname aan het onderzoek**Deelname aan het onderzoek is volledig op vrijwillige basis. Het onderzoek vindt plaats op de Hanzehogeschool en zal waarschijnlijk maximaal tussen 30 en 45 minuten in beslag nemen. Aan het begin van het onderzoek wordt u gewogen en uw lengte opgemeten. Daarom wordt gevraagd om lichte kleding te dragen of mee te nemen, denk hierbij bijvoorbeeld aan sportkleding. Uw hartslag zal tijdens het onderzoek worden opgenomen middels een saturatiemeter op een van de vingers. Daarnaast wordt u een aantal vragen gesteld waarop u mondeling kan antwoorden. Het onderzoek bestaat verder uit een testmoment voor de drievoudige 5TCST, het invullen van een vragenlijst, een rustperiode en een herhaling van de drievoudige 5TCST. Na dit tweede testmoment wordt u gevraagd om nog een aantal minuten te blijven wachten voor het vergaren van de laatste gegevens, waaronder de hartslag. Daarna is uw deelname compleet en kan u het testlokaal verlaten. Tijdens het onderzoek wordt u gevraagd om in de testruimte te blijven. Eten, drinken en toiletbezoek tijdens het onderzoek is helaas niet mogelijk. Als u blessures aan de onderste extremiteit heeft die u belemmeren of pijn opleveren tijdens het opstaan vanuit een stoel kunt u helaas niet meedoen aan het onderzoek.

**Privacy**Voordat u kan deelnemen wordt gevraagd om een toestemmingsverklaring te tekenen als bewijs dat u vrijwillig aan het onderzoek deelneemt. Hierbij wordt om uw naam en handtekening gevraagd. Na het ondertekenen van de toestemmingsverklaring krijgt u een participantnummer toegekend die **NIET** gekoppeld wordt aan de toestemmingsverklaring. Hier worden vervolgens enkel de gegevens uit het onderzoek aan gekoppeld. Tijdens het onderzoek hoeft u nergens naam en achternaam of andere persoonlijke informatie in te vullen. Op deze manier bent u na afloop van het onderzoek niet meer te koppelen aan de gegevens die vergaard zijn en wordt u privacy gewaarborgd.

Met vriendelijke groet,
Pim Reezigt
Mail: w.h.reezigt@st.hanze.nl

Toestemmingsverklaring

**Toestemmingsverklaring kwantitatief praktijkonderzoek naar test-hertest betrouwbaarheid van drievoudige 5 Times Chair Stand Test (5TCST) – Hanzehogeschool Groningen**

Ik heb de informatiebrief voor dit onderzoek heb gelezen en mijn vragen zijn voldoende beantwoord.

Ik ben op de hoogte van wat er van mij wordt verwacht in dit onderzoek.

Ik ben mij er bewust van dat er tijdens dit onderzoekgegevens worden opgenomen, maar dat deze gegevens niet gelinkt worden aan mij als persoon, zoals beschreven staat in de informatiebrief.

Ik geef toestemming om de -in de informatiebrief genoemde- gegevens die van mij vergaard worden te gebruiken voor dit onderzoek.

Ik doe vrijwillig mee aan dit onderzoek en weet dat ik op ieder moment mijn deelname aan dit onderzoek kan stopzetten. Hiervoor hoef ik geen reden op te geven.

Ik bevestig dat ik geen blessures heb die mij belemmeren of pijn veroorzaken tijdens het opstaan vanuit een stoel.

Naam participant:

Handtekening: Datum: \_\_ / \_\_ / \_\_\_\_

Hiermee verklaar ik dat ik als onderzoeker de participant voldoende heb ingelicht over het onderzoek.

Als er tijdens het onderzoek informatie bekend wordt die de toestemming van de deelnemer zou kunnen beïnvloeden, dan breng ik hem/haar daarvan tijdig op de hoogte op een wijze waardoor ik er zeker van ben dat de informatie de deelnemer bereikt heeft.

Naam onderzoeker: Pim Reezigt

Handtekening: Datum: \_\_ / \_\_ / \_\_\_\_

Borg RPE-schaal

