

Inter- en intrabeoordelaarsbetrouwbaarheid van de Nederlandse versie van de Two-Minute Step Test bij intramuraal wonende ouderen

Petra de Jong-Luinenburg, Sipke Douma, Hans Hobbelen en Hans Drenth



De Two-Minute Step Test (TMST) is een praktisch meetinstrument om het uithoudingsvermogen te beoordelen en heeft als voordeel dat deze te gebruiken is wanneer weinig ruimte voorhanden is zoals in intramurale woonsettingen. Tot heden was er geen duidelijkheid over de betrouwbaarheid bij intramuraal wonende ouderen in Nederland. Dit artikel beschrijft een betrouwbaarheidsonderzoek naar de Nederlandse versie van de TMST (TMST-NL) welke is uitgevoerd bij 58 intramuraal wonende ouderen. Hierbij is geconcludeerd dat zowel de interbeoordelaarsbetrouwbaarheid als de intrabeoordelaarsbetrouwbaarheid goed is. Verzorgingshuisdeelnemers lieten hierbij betere resultaten ($P < 0,05$) zien dan verpleeghuisbewoners. Daarmee lijkt de TMST-NL een goede toevoeging in de huidige praktijkvoering van de (geriatrie)fysiotherapeut.

Auteursgegevens: Petra de Jong-Luinenburg werkt als geriatriefysiotherapeut bij ZuidOostZorg. Sipke Douma is docent MSPT bij Avans en werkzaam als klinisch psycholoog bij Pro Persona. Dit onderzoek is uitgevoerd in het kader van haar afstudeeropdracht Master Geriatric Physical Therapy bij Avans in Zwolle. Hans Hobbelen is Lector Ageing and Allied Health Care Hanzehogeschool Groningen en Hans Drenth is lector Kortdurende zorg en interprofessionele samenwerking bij Kwetsbare ouderen Hanzehogeschool Groningen en geriatriefysiotherapeut bij ZuidOostZorg.

Correspondentie: p.dejong@zuidoostzorg.nl

Inleiding

Het uithoudingsvermogen speelt bij ouderen een fundamentele rol in de mate van fysieke gezondheid (1,2). Het uithoudingsvermogen wordt gedefinieerd als de maximale hoeveelheid zuurstof die een persoon gedurende inspanning per minuut kan opnemen (uitgedrukt in de VO₂max) (3). Een verminderd uithoudingsvermogen kan gevolgen hebben voor het niveau van functionele activiteit en op de kwaliteit van leven (1). Daarbij komt dat een lage VO₂ max als een belangrijke voorspeller van een cardiovasculair incident en van vroegtijdig overlijden wordt gezien (3). Oorzaken die aan een verminderd uithoudingsvermogen ten grondslag liggen zijn factoren als verouderingsprocessen op het niveau van centrale en perifere circulatie, het respiratoire systeem en het spiermetabolisme (3). Daarnaast spelen factoren als leefstijl en inactiviteit een rol, waarbij er een verhoogde kans op inactiviteit bestaat bij intramuraal wonende ouderen als gevolg van de aanwezigheid van multipathologie (3–5).

*... TMST : aantal rechter knieheffingen
tot vastgesteld markeerpunt
binnen twee minuten ...*

Het uithoudingsvermogen is tot op hoge leeftijd te beïnvloeden (4). De fysiotherapeut speelt hierin een belangrijke rol. Door gerichte training te geven is een verbetering van het uithoudingsvermogen tot 20-30% van de VO₂max haalbaar (3). Om hierbij trainingsintensiteiten te bepalen en trainingseffecten te kunnen monitoren is een valide, betrouwbaar en evaluatief meetinstrument noodzakelijk (6). VO₂max bepaling middels een Cardio Pulmonary Exercise Test (CPET) is de gouden standaard, echter is dit buiten een laboratorium setting niet beschikbaar (4,7). In de klinische praktijk zijn er daarom alternatieve submaxi-

Praktische toepasbaarheid in de praktijk

- Praktisch, snel en goed uitvoerbaar.
- Er is een goede tot uitstekende inter- en intrabeoordelaarsbetrouwbaarheid bij intramuraal wonende ouderen.
- Subanalyse laat zien dat hij meer geschikt is voor verzorgingshuisbewoners dan voor verpleeghuisbewoners.

male functionele testen ontwikkeld in de vorm van wandel- en steptesten (4). Voor ouderen in intramurale settingen hebben deze testen hun beperkingen. Bijvoorbeeld voor zowel de twee-minuten wandeltest (2MWT) als de zes-minuten wandeltest (6MWT) wordt een aaneengesloten loopparcours van 10 of 20 meter vereist (8–10). Binnen intramurale settingen, waar behandeling steeds meer in kleinschalige woonvormen plaatsvindt, is deze loopafstand vaak niet haalbaar. Steptesten zoals de Harvard Step Test, Queens College Step Test, Chester Step Test en de YMCA nemen minder ruimte in beslag, maar blijken voor ouderen moeilijk uitvoerbaar. Er moet namelijk gestept worden op (hoge)banken met een vastgestelde stapfrequentie en met een relatief lange, hoog intensieve belasting (2,11,12).

Een alternatief is de Two-Minute Step Test (TMST). Deze test kan in bijna elke omgeving en in korte tijd met minimale middelen worden afgenomen. Bovendien is het gebruik van een hulpmiddel toegestaan (11,13,14). De Engelstalige TMST is valide bevonden bij gezonde ouderen en diverse patiëntencategorieën zoals CVA, Kanker, Parkinson en Osteoporose (11,15–19). De TMST is betrouwbaar gebleken (ICC>0,90) bij gezonde ouderen en ouderen met cardiale problematiek (14,20–22).

In de klinische setting is het van belang om te weten of een waargenomen verandering berust op een

daadwerkelijke verandering ongeacht de meetfout (23). Deze meetfout kan worden bepaald door de Minimal Detectable Change (MDC) en wordt uitgedrukt in het aantal stappen van de TMST. Eerder onderzoek bij gezonde ouderen liet een MDC van 4,12 stappen zien (20). De TMST zou een geschikt en praktisch toepasbaar instrument kunnen zijn om bij intramuraal wonende ouderen het uithoudingsvermogen te kunnen bepalen. Op dit moment is er onduidelijkheid over de betrouwbaarheid van TMST bij intramuraal wonende Nederlandse ouderen. Het doel van dit onderzoek is om de inter- en intrabeoordelaarsbetrouwbaarheid van de Nederlandse versie van de TMST (TMST-NL) en de MDC bij ouderen wonend binnen een intramurale instelling te bepalen.

Methode

Design

Dit onderzoek betreft een betrouwbaarheidsonderzoek conform de Consensus-based Standards for the selection of health Measurement Instruments COSMIN kwaliteitscriteria (23). Vooraf is een vertaalprocedure van het Engels naar het Nederlands uitgevoerd conform de Beaton-methode (24). Het onderzoek is volgens de interne commissie van Avans+ als niet WMO- plichtig bevonden (Wet Medisch-wetenschappelijk Onderzoek).

... de psychometrische eigenschappen bij gezonde ouderen en diverse patiëntencategorieën zijn goed. Betrouwbaarheid bij intramuraal wonende ouderen is echter niet bekend ...

Deelnemers

Potentiële deelnemers zijn door de onderzoeker benaderd via een informatiebrief en een persoonlijk verzoek om deel te nemen aan het onderzoek. Inclusiecriteria waren: (1) leeftijd 65 jaar en ouder, (2) wonend in een verzorgingshuis of verpleeghuis, (3) onder fysiotherapeutische behandeling, (4) in staat zijn om simpele instructies op te kunnen volgen en (5)

voldoende mobiliteit (heup- knie flexie) en stabiliteit (staan op een been) om de test goed en veilig, met of zonder hulpmiddel, uit te kunnen voeren. Exclusiecriteria waren: ouderen met officieel gediagnosticeerde dementie en ouderen die door comorbiditeiten niet in staat waren om de test lichamelijk veilig uit te kunnen voeren (acute infectie, beweging gerelateerde heftige pijn, forse duizeligheidsklachten, hartklachten tijdens inspanning en instabiele hoge bloeddruk >160/100).

Meetinstrumenten

Twee Minuten Stap Test (TMST-NL)

De TMST-NL is een submaximaal test om het aerobe uithoudingsvermogen te beoordelen. Deelnemers moeten binnen twee minuten zo vaak mogelijk op de plaats stappen maken waarbij de knieën om en om moeten worden geheven, dit tot een hoogte van een markeerpunt welke is bepaald door het middelpunt halverwege de patella (midden) en de crista iliaca. Het markeerpunt, wat is vastgesteld met een meetlint/stuk touw van 76 centimeter en tape, wordt zichtbaar gemaakt door deze van de dij over te brengen op een deur/muur met een tapelij. De score, bijgehouden door de onderzoeker met een handteller, is het aantal keer dat de rechterknie de aangegeven hoogte heeft bereikt. De deelnemer wordt verteld wanneer er één minuut voorbij is en wanneer er nog 30 seconden zijn te gaan. Indien de juiste kniehoogte niet meer gehaald wordt, wordt de deelnemer gezegd het rustiger aan doen, of te rusten totdat de juiste hoogte weer gehaald kan worden. Ondertussen loopt de tijd door. De deelnemer mag gedurende de test gebruik maken van een (steun)hulpmiddel. Een dag voorafgaand aan de test dient er een oefentest te worden afgenomen. Op de testdag wordt de test voorgedaan en mag de deelnemer een aantal proefstappen maken om te controleren of ze het testprotocol begrijpen. Een hoger aantal succesvolle stappen duidt op een beter uithoudingsvermogen.

Global rating of change (GRC)

De GRC is een subjectieve vragenlijst waarmee wordt gecontroleerd of iemands gezondheidssituatie binnen een bepaalde periode is veranderd. Hierbij wordt op 11-puntsschaal een score aangegeven op een lijn tussen -5 en 5 waarbij '-5' inhoudt dat men ervaart dat de situatie erg verslechterd is en '5', erg verbeterd. Een '0' houdt in dat er geen verandering

heeft plaatsgevonden. De Minimal Clinical Important Change (MCIC) is twee punten. Indien de deelnemer bij T2 ≥ 2 punten scoort ten opzichte van '0', wordt dit beschouwd als een verandering in gezondheid. De GRC is valide en betrouwbaar bevonden (24).

Procedure

Vertalingsprocedure

Aan de originele auteurs is toestemming gevraagd om een Nederlandse vertaling te maken uit de combinatie van de Engelse versie van de TMST uit 1999 met hun aanvullingen uit 2013 (11,14). Hierdoor konden zowel tijdsaanduiding, als instructie in combinatie met aanpassingen voor speciale populaties worden behouden. De vertaalprocedure is in vier stappen conform de Beaton-methode gevolgd: (1) drie onafhankelijke heen (forward) vertalingen, (2) één gezamenlijke forward vertaling, (3) drie onafhankelijke terug (backward) vertalingen en (4) gezamenlijke vaststelling definitieve versie door alle vertalers en drie fysiotherapeuten uit het werkveld (25).

Betrouwbaarheidsonderzoek

Voor de interbeoordelaarsbetrouwbaarheid is de TMST-NL afgenomen door de hoofdonderzoeker (T0). Vervolgens is, in verband met de hersteltijd bij ouderen (4,13,20,22,26), de meting na een of twee dagen herhaald door één medeonderzoeker (T1). De medeonderzoekers (n=7) waren (geriatrie) fysiotherapeuten welke vooraf uitleg over de opzet van het onderzoek en een handleiding van de test hadden ontvangen. Alle onderzoekers waren blind voor elkaars score en er was geen tussentijds overleg. Voor intrabeoordelaarsbetrouwbaarheid is de TMST-NL herhaald na een week door de hoofdonderzoeker, onder gelijkwaardige omstandigheden (T2).

Na ontvangen van het informed consent werden per individuele deelnemer één proeftest en drie meetafspraken gepland. Eén of twee dagen voor T0, is conform de oorspronkelijke procedure een proeftest afgenomen. Aanvullend werden de in- en exclusiecriteria doorlopen. Tijdens de proeftest kon de deelnemer de juiste techniek aanleren en zijn beweegtempo beter leren inschatten waardoor later leereffect zoveel mogelijk werd beperkt (11,20,21,27). De GRC is afgenomen voorafgaand aan T2 om zicht te krijgen op veranderingen, als mogelijke confounders, in de gezondheidstoestand binnen een week. Bij over-

schrijding van de afkapwaarde werden resultaten van de T2 meting geëxcludeerd.

... de Engelstalige TMST is conform de Beaton-methode vertaald naar het Nederlands (TMST-NL) ...

Statistische analyse

Gestreefd wordt om minimaal 50 proefpersonen te laten deelnemen. Dit is conform de eisen van de COSMIN-checklist voor een steekproefgrootte met de classificatie 'goed' (33). De variabelen leeftijd, geslacht, woonsetting, (loop)hulpmiddel tijdens test en pathologieën zijn weergegeven door middel van beschrijvende statistiek. Scores van de TMST-NL zijn geanalyseerd. Normaalverdeling is visueel onderzocht middels staafdiagrammen en met een Kolmogorov-Smirnov toets (28,29). Betrouwbaarheid is uitgedrukt in een Intraclass Correlatie Coëfficiënt (ICC 2,1: two-way mixed, absolute agreement, single measure) met een 95% betrouwbaarheidsinterval (95%BI). De classificatie van Koo en Li is gebruikt om de betrouwbaarheid te interpreteren: ICC > 0,90=uitstekend; 0,75- 0,90=goed; 0,50-0,75=matig en <0,50=slecht (30). Met een Bland-Altman Plot (95% BI) worden de systematische veranderingen van het gemiddelde tussen testsessies gevisualiseerd (31). Voor de schatting van overeenstemming is de Standard Error measurement (SEM) en de MDC berekend. De SEM geeft de 'pure' meetfout weer bij herhaalde meting: $SEM = SD \times \sqrt{1-ICC}$, waarbij SD de gepoolde standaarddeviatie is van de TMST-NL uitkomst van test en hertest (32,33). Een SEM% geeft de relatieve hoeveelheid meetfout aan en wordt gedefinieerd als: $SEM\% = (SEM/\text{gemiddelde}) \times 100$, waarbij het gemiddelde het gemiddelde is van TMST-NL uitkomst van test en hertest. Een SEM% <10% wordt als klein gezien (32,34,35). De MDC geeft het minimale verschil in score aan wat kan worden onderscheiden van meetfouten bij twee herhaalde metingen met een 95% BI. $MDC_{95} = SEM \times \sqrt{2} \times 1,96(23)$. MDC95 % wordt gedefinieerd als $MDC_{95} = (MDC/\text{gemiddelde}) \times 100$, waarbij een MDC95 % < 10% als uitstekend en MDC95 % < 30% als acceptabel wordt gezien (32,36). Data is verwerkt met SPSS Statistics voor

Windows (versie 25; SPSS Inc., Chicago, Illinois) waarbij een P-waarde van <0,05 is beschouwd als statistisch significant (37).

Resultaten

Vertaling TMST-NL

Officiële toestemming is verleend door de originele auteurs waarna de vertaalprocedure is doorlopen. Om de cross-cultural validity te beoordelen is de COSMIN checklist box G vraag 1-11 gebruikt (38). De pre-final TMST-NL is toegepast en geëvalueerd door drie geriatriefysiotherapeuten in het werkveld, in consensus met alle vertalers is de definitieve vertaling opgenomen als TMST-NL in de handleiding van dit onderzoek.

Deelnemers

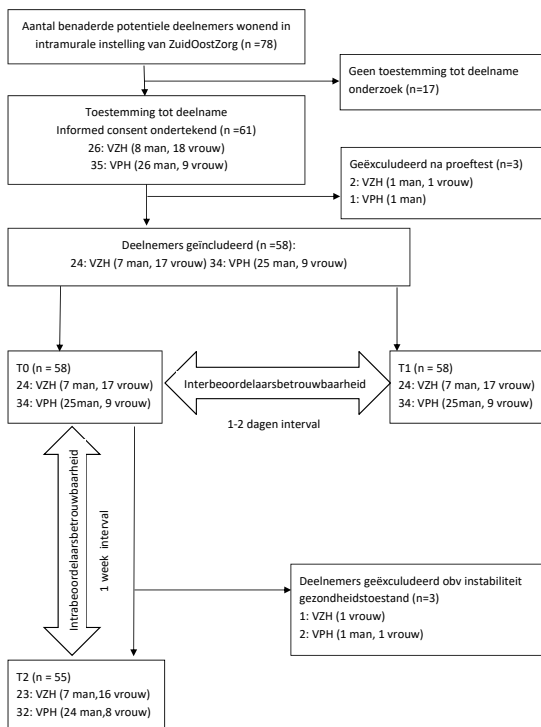
Er zijn 78 potentiële deelnemers benaderd met inachtneming van de in/exclusiecriteria. Hiervan heb-

ben 61 personen de informed consent ondertekend. Drie deelnemers zijn na de proeftest geëxcludeerd op basis van: angst voor te veel optredende knieklachten (n=1), ernstige benauwdheidsklachten (n=1) en onvoldoende heupmobiliteit (n=1). Data van 58 deelnemers zijn geïncludeerd voor interbeoordelaarsbetrouwbaarheid. Voor intrabeoordelaarsbetrouwbaarheid is data van drie deelnemers geëxcludeerd aangezien deze bij T2 te veel verandering in gezondheid lieten zien op de GRC (≥ 2 punten verschil ten opzichte van '0'). Zie Figuur 1 voor flowdiagram.

De 58 deelnemers bestonden uit 32 (55,2%) mannen en 26 (44,8%) vrouwen met een gemiddelde (SD) leeftijd van 79,53 (7,49) jaar. Hiervan woonden 24 (41,4%) in een verzorgingshuis en 34 (58,6%) in een verpleeghuis. In totaal hadden 57 (98,3%) deelnemers twee of meer pathologieën, 53 (91,4%) deelnemers hadden polyfarmacie en 56 (96,6%) deelnemers gebruikten een hulpmiddel die gebruikt mocht worden tijdens de test. De basiskarakteristieken staan beschreven in Tabel 1.

Betrouwbaarheidsonderzoek

De Kolmogorov Smirnov test toonde normaal verdeelde data van TMST-NL aan, waardoor parametrisch is getoetst. De TMST-NL scoorde voor de totale groep gemiddeld (SD) op T0: 43,38 (13,67), T1:43,74 (12,66) en op T2: 46,95 (13,32) aantal stappen. Zowel interbeoordelaarsbetrouwbaarheid (ICC= 0,89; 95%BI 0,82-0,93; $P \leq 0,001$) als intrabeoordelaarsbetrouwbaarheid (ICC= 0,88; 95%BI 0,77-0,93; $P \leq 0,001$) is goed (30). De SEM was 4,67 met een SEM% van 10,3%. De MDC95 was 12,94 stappen met een MDC95% van 27,7%. De data zijn weergegeven in Tabel 2. Inter- en intrabeoordelaarsbetrouwbaarheid meetresultaten zijn visueel uitgezet in een Bland Altman Plot (zie Figuur 2a,2b). Bij intrabeoordelaarsbetrouwbaarheid is de baseline onder de nullijn (systematische verschil van 2.65 stappen)



Figuur 1: Flowdiagram deelnemers
 n= aantal, T0= Testafname door hoofdonderzoeker, T1= Testafname door medeonderzoeker, T3= Herhaaldelijke testafname door hoofdonderzoeker, VPH= Verpleeghuis, VZH= Verzorgingshuis

Een nadere analyse van de twee subgroepen, lieten de volgende resultaten zien: de verzorgingshuisdeelnemers (n=24) scoorden op de TMST-NL een gemiddeld (SD) aantal stappen op T0: 48,75 (12,53), op T1: 46,75 (11,13) en op T2: 51,61 (12,96). Zowel interbeoordelaarsbetrouwbaarheid (ICC= 0,91; 95%BI 0,79-0,96) als intrabeoordelaarsbetrouwbaarheid (ICC= 0,92; 95%BI 0,79-0,97) is uitstekend (30). De

Deelnemers totaal n=58	
Man n (%)	32 (55,2)
Vrouw n (%)	26 (44,8)
Leeftijd gem (SD) range	79,5 (7,5) 66-98
Woonsetting	
Verzorgingshuis	24 (41,4)
Verpleeghuis	34 (58,6)
Hulpmiddel n (%)	56 (96,6)
Geen hulpmiddel n (%)	2 (3,4)
Rollator n (%)	49 (84,5)
Brug n (%)	5 (8,6)
Muur n (%)	2 (3,4)
Polyfarmacie (≥4 medicijnen) n (%)	53 (91,4)
Comorbiditeiten n (SD) range	2.9 (0,9) 1-5
CeVD (CVA,TIA) n (%)	22 (37,9)
CVD n (%)	41 (70,7)
Parkinson n (%)	13 (22,4)
DM n (%)	20 (34,5)
Osteoporose n (%)	7 (12,1)
Kanker n (%)	12 (20,7)
Artrose n (%)	25 (43,1)
RA n (%)	9 (15,5)
Hypo/Hyperthyroïdie n (%)	5 (8,6)
COPD n (%)	15 (25,9)
Heup/Knie prothese n (%)	16 (27,6)

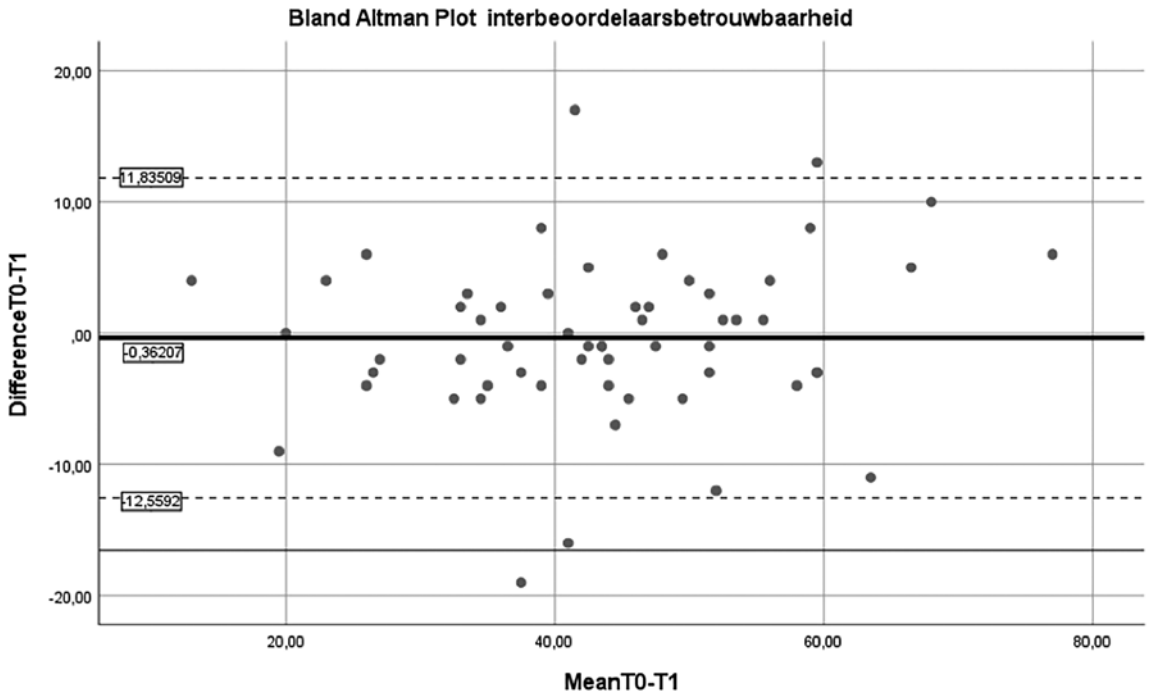
Tabel 1: Basiskarakteristieken

n= aantal, SD= Standard deviation

TMST-NL	Aantal (m/v)	T0 gem (SD)	T1 gem (SD)	Interbeoordelaars betrouwbaarheid ICC (95% BI)** (T0-T1)	T2* gem (SD)	Intrabeoordelaars betrouwbaarheid ICC (95% BI)** (T0-T2)	SEM (%)	MDC ₉₅ (%)
Totaal	58 (32/26)	43,38 (13,67)	43,74 (12,66)	0,89 (0,82-0,93)	46,95 (13,32)	0,88 (0,77-0,93)	4,67 (10,3)	12,94 (28,6)
VZH	24 (7/17)	48,75 (12,53)	46,75 (11,13)	0,91 (0,79-0,96)	51,61 (12,96)	0,92 (0,79-0,97)	3,60 (7,2)	9,99 (19,9)
VPH	34 (25/9)	39,59 (13,33)	41,62 (13,39)	0,87 (0,76-0,93)	43,59 (12,74)	0,83 (0,67-0,91)	5,37 (12,9)	14,88 (35,8)

Tabel 2: resultaten , inter- en intrabeoordelaarsbetrouwbaarheid, SEM(%) en MDC(%) van de TMST-NL bij de totale en subgroepen.

BI= Betrouwbaarheidsinterval, ICC= Interclass Correlatie Coëfficiënt, MDC95= Minimum Detectable Change 95%, n= aantal, m = mannelijk, SD = Standard Deviatie, SEM= Standard Error Measurement, T0= Testafname door hoofdonderzoeker, T1= Testafname door medeonderzoeker, T2= Herhaaldelijke testafname door hoofdonderzoeker, TMST-NL= Nederlandse versie Two-Minute StepTest, v= vrouwelijk, VPH= Verpleeghuis, VZH= Verzorgingshuis



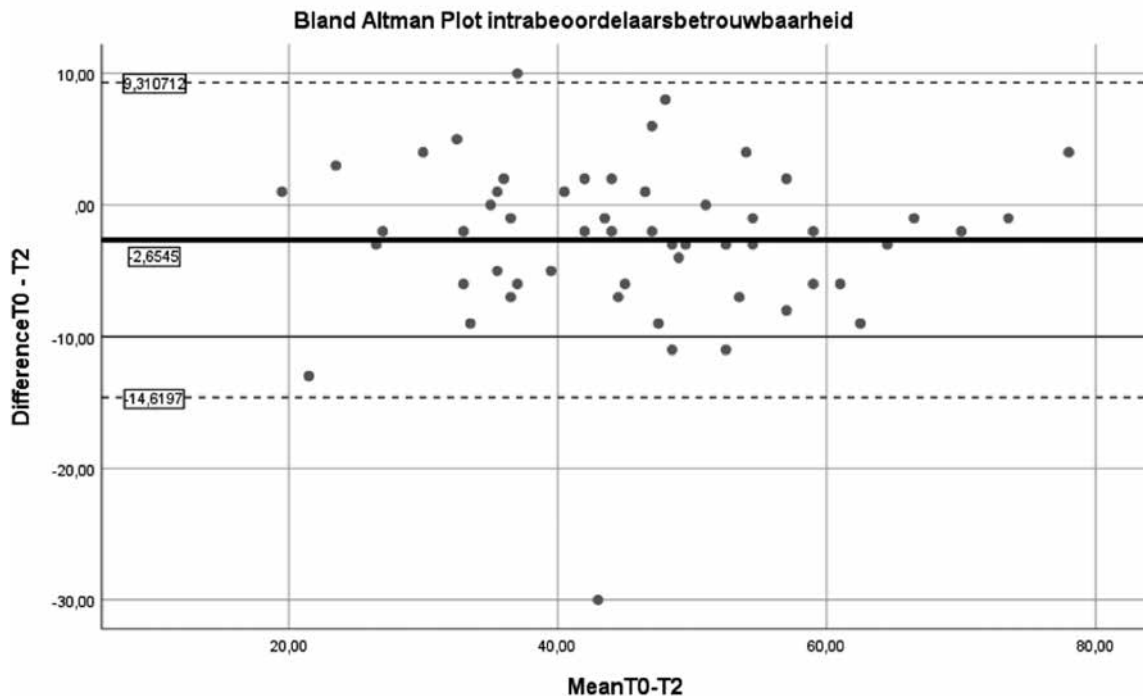
Figuur 2a: Bland Altmanplot interbeoordelaarsbetrouwbaarheid (intramuraal wonende ouderen)
 Op de X-as worden de gemiddelde van de individuele scores op de TMST-NL in stappen weergegeven.
 Op de Y-as worden de verschillen weergegeven van T0-T1.
 De dikke lijn is het gemiddelde verschil tussen de twee metingen en de streepjeslijnen de Limits of Agreement.
 T0= Testafname door hoofdonderzoeker, T1= Testafname door medeonderzoeker

SEM was 3,60 met een SEM% van 7,2% en MDC95 van 9,99 stappen met MDC95% van 19,9%. Verpleeghuisdeelnemers (n=34), scoorden gemiddeld (SD) aantal stappen op T0: 39,59 (13,33), op T1: 41,62 (13,39) en op T2: 43,59 (41,74). Zowel de interbeoordelaarsbetrouwbaarheid (ICC= 0,87; 95%BI 0,76-0,93) als de intrabeoordelaarsbetrouwbaarheid (ICC= 0,83; 95%BI 0,67-0,91) is goed (30). De SEM bedroeg 5,37 met een SEM% van 12,9% en een MDC95 van 14,88 stappen met MDC95% van 35,8%. In Tabel 2 is de data van de subgroepen weergegeven.

Discussie

Voor zover bekend is dit het eerste onderzoek waarbij de TMST is vertaald naar het Nederlands en waarbij de betrouwbaarheid is vastgesteld bij ouderen woneend in een verzorgingshuis of verpleeghuis. Zowel de interbeoordelaarsbetrouwbaarheid als de intrabeoordelaarsbetrouwbaarheid van de TMST-NL is

goed tot uitstekend. Dit impliceert dat de test toepasbaar is voor cross-sectionele en gecontroleerde interventie studies bij deze doelgroep (30,37,39). De ICC waarden uit dit onderzoek komen overeen met de oorspronkelijke Engelse versie van Rikli en Jones (ICC=0,90) (11,14) en met die van andere internationale onderzoeken (ICC=0,90-0,98) ondanks dat de onderzoekspopulatie verschilde (20–22). De gevonden MDC waarden in dit onderzoek zijn allen hoger dan de MDC van 4.1 stappen uit eerder onderzoek van Bhattacharya et al. bij gezonde ouderen tussen 65-75 jaar (20). Het verschil met de 12,94 stappen uit dit onderzoek wordt mogelijk verklaard door het verschil in basiskenmerken van de onderzoekspopulaties. De populatie in dit onderzoek was ouder, loophulpmiddel afhankelijk, woonde niet zelfstandig en had multipathologie. Hierdoor zijn ze in het algemeen kwetsbaarder/beprekter waardoor prestaties meer spreiding laten zien. Dit is te zien in de gevonden grote range aan score (11-80 stappen) met een



Figuur 2b: Bland Altmanplot intrabeoordelaarsbetrouwbaarheid (intramuraal wonende ouderen)

Op de X-as worden de gemiddelde van de individuele scores op de TMST-NL in stappen weergegeven.

Op de Y-as worden de verschillen weergegeven van T0-T2.

De dikke lijn is het gemiddelde verschil tussen de twee metingen en de streepjeslijnen de Limits of Agreement.

T0= Testafname door hoofdonderzoeker, T2= Herhaaldelijke testafname door hoofdonderzoeker

grote standaarddeviatie (13,67) in deze studie. Dit komt overeen met andere onderzoeken van fysieke meetinstrumenten bij kwetsbare ouderen (39–41) daar worden ook hoge ICC waarden en hoge MDC waarden gevonden. Dit in tegenstelling tot Bhattacharya et al. (20) waar een range van 48-86 stappen en een SD van 9,75 werd gevonden. Een grotere range zou bij intramurale ouderen met multipathologie waarschijnlijk meer voorkomen dan bij meer stabiele gezondere ouderen. Dit ondersteunt ook de keuze voor de uitgevoerde subanalyse waaruit blijkt dat verzorgingshuisdeelnemers met gemiddeld (SD) 49,04 (12,21) meer stappen scoren dan verpleeghuisdeelnemers met gemiddeld (SD) 41,60 (13,15) stappen. De berekende MDC bij verzorgingshuisdeelnemers van 9,99 stappen ligt daarom ook lager dan bij verpleeghuisdeelnemers met 14,88 stappen. De vastgestelde MDC95 van 9,99 stappen bij verzorgingshuisdeelnemers valt binnen de norm van SEM% (<10,0%) en MDC% (<30,0%) en kan dan ook als

acceptabel en klinisch relevant geïnterpreteerd worden (32,36). De MDC95 bij verpleeghuisdeelnemers valt buiten deze norm. In dit geval zal een individu een groot verschil moeten behalen om te kunnen spreken van een daadwerkelijke verandering en worden kleine en wellicht klinische relevante veranderingen niet met deze test gemeten (32,36,39). Voor het volgen van de individuele verpleeghuisbewoner zullen de resultaten van deze test dan ook met voorzichtigheid geïnterpreteerd moeten worden.

Sterke en zwakke punten uit dit onderzoek zijn:

Door de keus om het gehele assessment 'real life' te beoordelen en medeonderzoekers te voorzien van een handleiding van de test en niet uitgebreid te scholen is de kans op 'ruis' reëel (40,42,43). Dit sluit aan bij de 'normale' werkwijze van de fysiotherapeut. De handleiding bleek praktisch en goed te volgen. De interbeoordelaarsbetrouwbaarheid was goed, echter omdat is gekozen voor het 2-way mixed effects mo-

del voor de ICC berekening (de medeonderzoekers waren aangewezen fysiotherapeuten en dus geen random sample) kan men niet stellen dat de resultaten generaliseerbaar zijn naar alle fysiotherapeuten in dit werkveld (30). De totale deelnemerspopulatie (N=58) uit zeven instellingen, vertegenwoordigt volgens de COSMIN criteria (N=50) een representatieve steekproef qua grootte en doelgroep (38). Door gebruik te maken van subanalyses is inzicht verkregen in de twee subgroepen waarvan de uitkomsten zeer waardevol zijn voor in de praktijk. De subgroepen hadden echter onvoldoende grootte waardoor het aannemelijk is dat die gevonden resultaten, met inachtneming van de in- en exclusiecriteria, niet generaliseerbaar zijn. Het is onduidelijk waar het toegenomen verschil van gemiddeld (SD) 3,57 (0,65) stappen bij T2 ten opzichte van T0 aan te wijten is. Dit is niet verklaarbaar uit uitslagen van de vragenlijst over verandering in gezondheidstoestand van de deelnemers. Mogelijk is de tijdsperiode van een week bij deze doelgroep te lang geweest, waardoor meer leereffect op heeft kunnen treden dan verwacht. Uit literatuur blijkt dat er bij submaximale testen na twee oefentesten geen leer- en gewenningseffecten meer te verwachten zijn (44,45). Er was conform de originele test één proeftest, mogelijk zou er door twee keer een proeftest af te nemen met een korter tijdsinterval minder verschil in stappen zijn opgetreden.

Aanbevelingen

De TMST-NL heeft een goede betrouwbaarheid voor intramurale ouderen en wordt door zowel alle deelnemers als onderzoekers als praktisch, snel en goed uitvoerbaar ervaren. Voor het volgen van individuele voortgang is het advies de TMST-NL alleen toe te passen in een verzorgingshuissetting. Vervolgonderzoek met meer deelnemers per subgroep wordt aanbevolen om een nauwkeuriger uitspraak te kunnen geven over ICC en MDC waarden. Hierbij wordt geadviseerd om vooraf twee keer een proeftest af te nemen. Verder onderzoek is noodzakelijk om de validiteit van de TMST-NL bij intramuraal wonende ouderen te bepalen.

Conclusie

De TMST-NL laat een goede inter- en intrabeoordelaarsbetrouwbaarheid zien bij de totale groep intramuraal wonende ouderen. Op subgroep niveau scoort de inter- en intrabeoordelaarsbetrouwbaarheid bij verzorgingshuisbewoners uitstekend en bij

verpleeghuisbewoners goed. Door de grote MDC waarde bij verpleeghuisbewoners moeten de resultaten voor de individuele evaluatie van het uithoudingsvermogen bij deze doelgroep met voorzichtigheid geïnterpreteerd worden.

Literatuurlijst

1. **Eulderink F, Heeren T.** Inleiding gerontologie en geriatrie. Houten: Bohn Stafleu van Loghum; 2011.
2. **Bohannon RW, Crouch RH.** Two-Minute Step Test of Exercise Capacity: Systematic review of procedures, performance, and clinimetric properties. *J Geriatr Phys Ther* [Internet]. 2017;00:1–8. Available from: <http://insights.ovid.com/crossref?an=00139143-900000000-99750>
3. **Cambier D, Hobbelen J, Vries de N.** Geriatrie in de fysiotherapie en kinesiotherapie. Houten: Bohn Stafleu van Loghum; 2017.
4. **Morree de J, Jongert M, Poel van der G.** Inspanningsfysiologie, oefentherapie en training. tweede dr. Houten: Bohn Stafleu van Loghum; 2011.
5. Sociaal en Cultureel Planbureau. Kerncijfers leefsituatie ouderen in verpleeghuizen en verzorgingshuizen - [Internet]. [cited 2018 Oct 16]. Available from: https://www.scp.nl/Nieuws/Kerncijfers_leefsituatie_ouderen_in_verpleeghuizen_en_verzorgingshuizen
6. **Beurskens S, van Peppen R, Stutterheim E, Swinkels R, Witink H.** Meten in de praktijk. tweede dr. Meten in de praktijk. Houten: Bohn Stafleu van Loghum; 2015.
7. **Albouaini K, Egred M, Alahmar A, Wright DJ.** Cardiopulmonary exercise testing and its application. *Postgrad Med J* [Internet]. 2007 Nov 1;83(985):675–82. Available from: <http://pmj.bmj.com/cgi/doi/10.1136/hrt.2007.121558>
8. **Scalzitti DA, Harwood KJ, Maring JR, Leach SJ, Ruckert EA, Costello E.** Validation of the 2-Minute Walk Test with the 6-Minute Walk Test and Other Functional Measures in Persons with Multiple Sclerosis. *Int J MS Care* [Internet]. 2018 Jul;20(4):158–63. Available from: <http://ijmsc.org/doi/10.7224/1537-2073.2017-046>
9. **Bohannon RW.** Six-Minute Walk Test. *Top Geriatr Rehabil* [Internet]. 2007 Apr;23(2):155–60. Available from: <http://content.wkhealth.com/linkback/openurl?sid=W-KPTLP:landingpage&an=00013614-200704000-00007>
10. **Jong de K.** Meetinstrumenten zorg. toelichtingsformulier. 6-minute walk test [Internet]. 2000 [cited 2018 Oct 11]. Available from: <https://meetinstrumentenzorg.blob.core.windows.net/documents/Instrument177/6MWTform.pdf>
11. **Rikli R, Jones J.** Development and validation of a Functional Fitness Test for community-residing older adults. *J*

- Aging Phys Act. 1999;7:129–61.
12. **Bennett H, Parfitt G, Davison K, Eston R.** Validity of Submaximal Step Tests to Estimate Maximal Oxygen Uptake in Healthy Adults. *Sport Med* [Internet]. 2016 May 15;46(5):737–50. Available from: <http://link.springer.com/10.1007/s40279-015-0445-1>
 13. **Rikli R, Jones J.** Measuring functional fitness of older adults. *J Act aging*. 2002;(4):24–30.
 14. **Rikli R, Jones J.** *Senior Fitness Test Manual*. 2nd ed. Champaign (IL): Human Kinetics; 2013.
 15. **Dugas E.** The development and validation of a 2 minute step test to estimate aerobic endurance in older adults. Unpubl Masters Thesis Calif State Univ Fullert. 1996;
 16. **Lee G, An S, Lee Y, Park D-S.** Clinical measures as valid predictors and discriminators of the level of community ambulation of hemiparetic stroke survivors. *J Phys Ther Sci* [Internet]. 2016 Aug;28(8):2184–9. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27630394>
 17. **Damush, TM, Perkins A, Miller K.** The implementation of an oncologist referred, exercise self-management program for older breast cancer survivors. *Psychooncology*. 15(10):884–90.
 18. **Cancela JM, Ayán C, Gutiérrez-Santiago A, Prieto I, Varela S.** The Senior Fitness Test as a functional measure in Parkinson's disease: A pilot study. *Parkinsonism Relat Disord* [Internet]. 2012 Feb;18(2):170–3. Available from: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1353802011003130>
 19. **Arabaci R, Mine Topsac L.** Effect of two different exercise programs on physical fitness of women with postmenopausal osteoporosis. *World Appl Sci J*. 2013;23(8):1061–6.
 20. **Bhattacharya P, Deka K, Roy A.** A community-based study to assess test-retest reliability of senior fitness test in the geriatric population in a northeastern Indian city. *Int J Med Sci Public Heal* [Internet]. 2016;5(8):1606. Available from: <http://www.scopemed.org/fulltextpdf.php?mno=208690>
 21. **Chow JL, Tony S, Chow Y, Tan D, Rand S, Fitzgerald C.** The 2 minute step test: a reliable and valid alternative to the 6 minute walk test in measuring aerobic capacity of older adults post coronary revascularisation. *Eur J Prev Cardiol* [Internet]. 2017 Apr 30;24(1_suppl):S78–9. Available from: <http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/20474873171703536>
 22. **Wegrzynowska-Teodorczyk K, Mozdzanowska D, Josiak K, Siennicka A, Nowakowska K, Banaśiak W, et al.** Could the two-minute step test be an alternative to the six-minute walk test for patients with systolic heart failure? In: *European Journal of Preventive Cardiology* [Internet]. 2016 [cited 2018 Oct 23]. p. 1307–13. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26743588>
 23. **de Vet HC, Terwee CB, Ostelo RW, Beckerman H, Knol DL, Bouter LM.** Minimal changes in health status questionnaires: Distinction between minimally detectable change and minimally important change. *Health Qual Life Outcomes*. 2006;4(Mic):3–7.
 24. **Kamper S, Maher C, Mackay G.** Global Rating of Change scales. *J Man Manip Ther* [Internet]. 2009;17(3):163–70. Available from: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0004951409700157>
 25. **Beaton DE, Bombardier C, Guillemin F, Ferraz MB.** Guidelines for the process of cross-cultural adaptation of self-report measures. *Spine (Phila Pa 1976)* [Internet]. 2000 Dec 15;25(24):3186–91. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11124735>
 26. **Hesseberg K, Bentzen H, Bergland A.** Reliability of the Senior Fitness Test in Community-dwelling Older People with Cognitive Impairment. *Physiother Res Int* [Internet]. 2015 Mar;20(1):37–44. Available from: <http://doi.wiley.com/10.1002/pri.1594>
 27. **Rikli R, Jones J.** The reliability and validity of a 6-minute walktest as a measure of physical endurance in older adults. *J aging Phys*. 1998;6(4):363–75.
 28. **Amsterdam U van.** Normaliteit met SPSS [Internet]. Available from: <https://wiki.uva.nl/methodologiewinkel/index.php/Normaliteit>
 29. **Osborne J.** Notes on the use of data transformations. *Pract Assessment, Res Eval*. 2002;8(6):1–7.
 30. **Koo TK, Li MY.** A Guideline of Selecting and Reporting Intraclass Correlation Coefficients for Reliability Research. *J Chiropr Med* [Internet]. 2016 Jun;15(2):155–63. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27330520>
 31. **Bland J, Altman D.** Statistical methods for assessing agreement between two methods of clinical measurement. *Lancet L Engl*. 1986;1(8476):307–10.
 32. **Drenth H, Zuidema SU, Krijnen WP, Bautmans I, van der Schans C, Hobbelen H.** Psychometric Properties of the MyotonPRO in Dementia Patients with Paratonia. *Gerontology* [Internet]. 2018;64(4):401–12. Available from: <https://www.karger.com/Article/FullText/485462>
 33. **Portney LWM.** *Statistical Measures of Reliability*. Foundations of Clinical Research: Applications to practice. 2nd ed. Upper Saddle River, editor. New Jersey: Prentice Hall; 2000.
 34. **van B, Odding E, Woensel van M, Roebroek M.**

Reliability and sensitivity to change of measurement instruments used in a traumatic brain injury population. *Clin Rehabil.* 2006;20(8):686–700.

35. **Lexell J, Flansbjerg U-B, Holmbäck AM, Downham D, Patten C.** Reliability of gait performance tests in men and women with hemiparesis after stroke. *J Rehabil Med* [Internet]. 2005 Mar 1;37(2):75–82. Available from: <https://medicaljournals.se/jrm/content/abstract/10.1080/16501970410017215>
36. **Chuang L-L, Lin K-C, Wu C-Y, Chang C-W, Chen H-C, Yin H-P, et al.** Relative and Absolute Reliabilities of the Myotonometric Measurements of Hemiparetic Arms in Patients With Stroke. *Arch Phys Med Rehabil* [Internet]. 2013 Mar;94(3):459–66. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0003999312008982>
37. **Aufdemkampe G, Berg van den J, Windt van der D.** Hoe vind ik het? derde druk. Houten: Bohn Stafleu van Loghum; 2007.
38. **Mokkink LB, Terwee CB, Patrick DL, Alonso J, Stratford PW, Knol DL, et al.** The COSMIN checklist for assessing the methodological quality of studies on measurement properties of health status measurement instruments: An international Delphi study. *Qual Life Res.* 2010;19(4):539–49.
39. **Blankevoort CG, van Heuvelen MJG, Scherder EJA.** Reliability of Six Physical Performance Tests in Older People With Dementia. *Phys Ther.* 2013;93(1):69–78.
40. **Ries JD, Echternach JL, Nof L, Gagnon Blodgett M.** Test-Retest Reliability and Minimal Detectable Change Scores for the Timed “Up & Go” Test, the Six-Minute Walk Test, and Gait Speed in People With Alzheimer Disease. *Phys Ther* [Internet]. 2009;89(6):569–79. Available from: <https://academic.oup.com/ptj/article-lookup/doi/10.2522/ptj.20080258>
41. **Bossers WJR, van der Woude LHV, Boersma F, Scherder EJA, van Heuvelen MJG.** Recommended Measures for the Assessment of Cognitive and Physical Performance in Older Patients with Dementia: A Systematic Review. *Dement Geriatr Cogn Dis Extra.* 2012;2(1):589–609.
42. **Baarda B, Bakker E, Julsing M, Fischer T, Vianen van, R Goede de M.** Basisboek methoden en technieken. vijfde dr. Groningen/Houten: Noordhoff Uitgevers; 2014.
43. **Overgaard JA, Larsen CM, Holtze S, Ockholm K, Kristensen MT.** Interrater Reliability of the 6-Minute Walk Test in Women With Hip Fracture. *J Geriatr Phys Ther* [Internet]. 2017;40(3):158–66. Available from: <http://insights.ovid.com/crossref?an=00139143-201707000-00007>
44. **Watkins J.** Steptest of cardiorespiratory fitness suitable form as testing. *BritJSportsMed.* 1984;18(2):84–9.
45. **Shephard, R.J., Allen, C., Benade, A.J.S., Davies, C.T.M., di Prampero, P.E., Hedman, R. et al.** Standardisation of submaximal exercise tests. *Bull World Heal Organ.* 1968;(38):765–75.