

Evaluatieve eigenschappen van de Nederlandse versie van de Two-Minute Step Test bij intramuraal wonende ouderen.

**Auteurs: Marjolein Nieuwenhuis, MSc (geriatriefysiotherapeute
Sensire); Sipke Douma, MSc (docent Avans +); Dr. Hans
Hobbelen (lector Hanzehogeschool); Dr. Hans Drenth (lector
Hanzehogeschool)**

Contactgegevens:

E-mail marnieuwenhuis@gmail.com

Samenvatting

De Two-Minute Step Test (TMST) is een meetinstrument gericht op het beoordelen van uithoudingsvermogen. Verscheidene psychometrische eigenschappen van de TMST-NL (Nederlands vertaalde versie) zijn onderzocht bij intramuraal wonende ouderen. De gevoeligheid voor verandering en de responsiviteit bepaald via de Minimal Clinical Important Difference, (MCID) is bij deze patiëntenpopulatie echter nog niet vastgesteld en werd in dit onderzoek onderzocht.

50 intramuraal wonende ouderen zijn geïncludeerd. De TMST-NL blijkt gevoelig voor verandering en responsief bij deze groep. Echter doordat de MCID binnen de minimale meetfout (MDC) valt moeten de resultaten voor individuele evaluatie met voorzichtigheid worden geïnterpreteerd.

Inleiding

Het uithoudingsvermogen neemt bij intramuraal wonende ouderen met het ouder worden af door veranderingen in het hart en vaatstelsel, het respiratoire systeem en perifere skeletspieren (1,2). Door het verbeteren of behoud van het uithoudingsvermogen kunnen ouderen basale zelfzorgtaken en sociale activiteiten langer zelfstandig uitvoeren (2,3). De geriatriefysiotherapeut kan een rol hebben bij het verbeteren of behoud van zelfredzaamheid en het trainen van uithoudingsvermogen bij ouderen (4). Door deze training kan het uithoudingsvermogen met 20-30% toenemen (2). Voor het bepalen van een optimale trainingsintensiviteit en behalen van trainingseffect is het noodzakelijk om het uithoudingsvermogen te kunnen meten en evalueren (5). De gouden standaard om het uithoudingsvermogen te meten is de VO₂max bepaling middels een Cardio Pulmonary Exercise Test (CPET) (6). Deze test is echter niet bruikbaar voor de geriatrie fysiotherapeut binnen de intramurale setting, omdat deze in een laboratorium afgenomen moet worden met een kostbaar systeem (7).

Een praktisch en binnen de intramurale setting toepasbaar fysiotherapeutisch meetinstrument voor het uithoudingsvermogen is de Two-Minute Step Test (TMST) (8). Bij de TMST moeten deelnemers binnen twee minuten zo vaak mogelijk op de plek stappen (8). Deze test heeft voordelen ten opzichte van andere meetinstrumenten gezien er geen grote ruimte voor nodig is en er steun mag worden genomen. De mogelijke stoornissen in balans, lopen en valangst, die bij veel intramuraal wonende ouderen aanwezig zijn, zijn minder van invloed op de testuitslag waardoor hij uitermate geschikt is voor deze doelgroep (2,8).

Een optimaal meetinstrument is een gestandaardiseerd meetinstrument wat valide en betrouwbaar is (9). Ook moet het in staat zijn om veranderingen in de tijd te kunnen vaststellen (9).

Recent is de TMST vertaald en betrouwbaar bevonden voor de Nederlandse setting (10). Deze Nederlands vertaalde versie van de TMST (de TMST-NL) liet bij onderzoek bij intramurale ouderen een goede tot uitstekende inter- (ICC= 0,89; 95% CI 0,82-0,93; $P \leq 0,001$) en intrabeoordelaarsbetrouwbaarheid (ICC= 0,89; 95% CI 0,77-0,93; $P \leq 0,001$) zien. Datzelfde onderzoek liet een meetfout uitgedrukt in de Minimal Detectable Change (MDC) van 12,94 stappen zien (10). Daarnaast is de TMST valide bevonden bij niet Nederlandse gezonde ouderen, en ouderen met diverse gezondheidsproblemen en wordt de validiteit bij intramurale ouderen momenteel onderzocht (8,11,12). De TMST heeft een sterke correlatie met de CPET ($r= 0,70$, $P < 0,001$) bij volwassenen met overgewicht (N= 31) (13).

Of de TMST-NL in staat is om verandering in de tijd vast te stellen en dus geschikt is als evaluatief instrument is nog niet onderzocht (11). Bij het beoordelen van evaluatieve eigenschappen van een meetinstrument wordt onderscheid gemaakt tussen gevoeligheid voor verandering en responsiviteit (14,15,16). De gevoeligheid voor verandering laat zien of het instrument in staat is een verschil te meten, uitgedrukt in een statistische maat. Wanneer een meetinstrument voldoende gevoelig voor verandering is, wil dit nog niet zeggen dat de gemeten veranderingen ook voor de oudere van belang is. Daarvoor is het nodig om de 'Minimal Clinical Important Difference' (MCID), oftewel de responsiviteit vast te stellen (17–19). Om te spreken van een werkelijke verandering buiten de meetfout is het van belang dat deze MCID ten minste gelijk is aan de MDC (15).

Het doel van dit onderzoek is om vast te stellen wat de gevoeligheid voor verandering en de responsiviteit (MCID) is voor de TMST-NL bij intramuraal wonende ouderen van 65 jaar en ouder.

Methode

Design

Dit prospectief onderzoek naar de evaluatieve eigenschap van de TMST-NL werd uitgevoerd volgens de COSMIN kwaliteitscriteria (20) en is onderdeel van de leeropdracht “Kortdurende Zorg en Interprofessionele samenwerking bij Kwetsbare ouderen” van de Hanzehogeschool waarin psychometrische eigenschappen van de TMST worden onderzocht.

Bij onderzoek naar gevoeligheid voor verandering en responsiviteit moet er op minstens twee momenten een test worden afgenomen om veranderingen in de tijd te kunnen bepalen (9). Er zijn verscheidende methoden om de gevoeligheid voor verandering en de MCID te onderzoeken (9,14). Om de gevoeligheid van verandering te meten werd de distributie methode gebruikt waarbij de correlatie met verandering van een ander instrument wat hetzelfde construct meet wordt getoetst (20,21). Er is gekozen om de anker methode met de Receiver Operating Characteristic (ROC) curve te gebruiken voor het bepalen van de MCID (14,15,16).

Populatie

Deelnemers zijn geworven binnen intramurale instellingen van Sensire (vier locaties) en Marga Klompe (drie locaties) in de Achterhoek. Vanuit de COSMIN-criteria moest de onderzoekspopulatie minimaal 50 deelnemers bevatten zodat er voldoende variatie was tussen deelnemers die mogelijk vooruit en niet vooruitzijn gegaan (20). De inclusiecriteria

waren; 65 jaar en ouder, intramuraal wonend, onder fysiotherapeutische behandeling, kan simpele instructies opvolgen, heupflexie mogelijk tot het markeerpunt, kunnen staan op één been met steun en een informed consent hebben ondertekend voor deelname aan het onderzoek. De exclusiecriteria waren; gediagnosticeerde dementie, situatie waarbij een arts lichamelijke inspanning afraadt en ouderen die door co-morbiditeiten niet in staat zijn de test veilig uit te voeren (acute infectie, forse duizeligheidsklachten, inspanning gerelateerde hartklachten en instabiele hoge bloeddruk $\geq 160/100$).

Deelnemers zijn in september 2020 benaderd middels een informatiebrief en persoonlijk uitgenodigd voor deelname.

Meetinstrumenten

Metingen voor het construct aerobe uithoudingsvermogen werden verricht met de TMST-NL (8) en de 6MWT (5). De Global Rating of Change (GRC) (22) en de Borg Category-Ratio10 (BORG-CR10) (23) werden gebruikt als subjectieve vragenlijsten om respectievelijk de verandering van de gezondheidssituatie en vermoeidheid te meten.

TMST-NL

De TMST-NL meet het aerobe uithoudingsvermogen. Een vast testprotocol werd gehanteerd (10). Deelnemers moesten binnen twee minuten, eventueel met steun-name, zo vaak mogelijk op de plaats stappen met de knieën geheven tot het markeerpunt gemaakt op de muur (punt op de helft van de afstand van de crista illiaca naar het middelpunt van de patella). Het aantal keren dat de rechter knie het markeerpunt haalt wordt gescoord (8). Wanneer het markeerpunt niet gehaald werd, werd de deelnemer gevraagd het tempo te vertragen of te rusten zodat daarna de juiste hoogte weer gehaald kon worden. De tijd liep hierbij door. De deelnemer

werd ingelicht wanneer er nog één minuut en er nog 30 seconden te gaan was. Op de testdag werd de test voorgedaan door de onderzoeker. De deelnemer mocht een aantal proefstappen maken. Een hoge score op de TMST-NL betekent een beter uithoudingsvermogen.

6MWT

De 6MWT meet het aerobe uithoudingsvermogen (24). Bij de 6MWT moest men een zo groot mogelijke afstand wandelend afleggen binnen zes minuten (5). Er werd een gestandaardiseerd protocol gebruikt (5). Het parcours betrof een rechte lijn van tien meter. Op de testdag werd de test geïnstrueerd door de onderzoeker waarna de deelnemer startte met de test. Een hoge score impliceert een beter uithoudingsvermogen. De 6MWT beschikt over een goede test-hertest betrouwbaarheid bij cardiovasculaire cliënten (ICC= 0,94; 95% CI 0,94-1.00; $P \leq 0,001$) (24). De 6MWT heeft een sterke correlatie met de CPET bij cliënten met hartklachten (N=26–45) en longklachten (N=30) ($r= 0,63-0,79$) (15).

GRC

De GRC is een subjectieve meetschaal die meet of iemands gezondheidssituatie binnen een bepaalde periode is veranderd (22). De deelnemer moest op een schaal van -5 tot 5 aangeven in hoeverre deze verandering ervaart; -5 staat voor maximale achteruitgang, 0 voor geen verandering en 5 voor maximale vooruitgang (22). Als de deelnemer bij T1 meer dan 1 of 1 punt scoort bij T0, dan wordt dit gezien als een vooruitgang in het uithoudingsvermogen (22). De GRC is een veelgebruikte referentie standaard in responsiviteits-studies (14-16). Het is een valide en betrouwbare manier om subjectief klinisch relevante verandering te meten (22,25,26). De interbeoordelaars betrouwbaarheid is goed (ICC= 0,90; 95% CI 0,84-0,93) .

BORG-CR10

De BORG-CR10 is een 10-puntsschaal (nul tot tien) die gebruikt wordt om de subjectieve mate van vermoeidheid tijdens fysieke belasting weer te geven (23- 27). Deze wordt gebruikt om gedurende de testmomenten te kunnen bepalen of een deelnemer voldoende gerust had om de volgende test af te kunnen nemen. De BORG heeft een sterke correlatie met de VO₂max bij de geriatrische populatie ($r= 0.95$, $p< 0.05$) (28). De betrouwbaarheid is hoog (ICC=0,89) (23).

Onderzoeks procedure

Bij alle deelnemers werden op de nulmeting T0 de leeftijd, het geslacht, woonachtig in verpleeg- of verzorgingshuis, polyfarmacie (meer dan 5 medicijnen per dag) en aanwezige pathologie(n) genoteerd. Tijdens T0 werden de TMST-NL, de 6MWT en de BORG-CR10 afgenomen. Na drie maanden fysiotherapie gericht op het uithoudingsvermogen volgde het tweede testmoment T1. De onderzoeker die de testen afnam tijdens T0 voerde ook de testen op T1 uit onder gelijkwaardige omstandigheden (zelfde ruimte, dagdeel, testvolgorde en 24 uur voorafgaan aan de test geen training). De metingen zijn verricht door acht onderzoekers. Deze acht medeonderzoekers waren ervaren fysiotherapeuten en werkzaam binnen de betrokken instellingen. Ze kregen vooraf zowel mondeling als schriftelijke uitleg over de opzet van het onderzoek en de testprotocollen. De in- en exclusie criteria werden voorafgaand aan T0 bij de deelnemers uitgevraagd en nagegaan bij de arts binnen de instelling.

Voorafgaand aan T1 werd dit nogmaals geverifieerd.

Op T0 en T1 werd gestart met de TMST-NL waarbij voorafgaand en direct na de test de BORG-CR10 voor vermoeidheid werd uitgevraagd (23). Als de BORG-CR10 minimaal weer gelijk was als de score bij aanvang van de TMST-NL werd de 6MWT gestart (23). Op T1 werd de GRC afgenomen voorafgaand aan de andere testen.

Statistische analyse

Data werd verwerkt met Statistical Package for the Social Sciences (SPSS Inc., Chicago, IL, USA) voor Windows versie 27.0 (29). De normaliteit van data werd, naast de visuele inspectie van het spreidingsdiagram, geëvalueerd met de Kolmogorov-Smirnov toets ($N \geq 50$) en van de ‘anker’ groepen met de Shapiro-Wilk test ($N \leq 50$) (29).

Om de gevoeligheid voor verandering te meten werd de correlatie tussen de verschillcores van de TMST-NL en de 6MWT tussen de T0 en T1 meting getoetst middels de distributie methode (18,20). Bij verandering op de TMST-NL verwachten we ook verandering op de 6MWT (18,19). Bij een normale verdeling werd er parametrisch getoetst met de Pearson correlatiecoëfficiënt (r) (20,29). De mate van correlatie werd als volgt weergegeven; erg zwak (0-0,19), zwak (0,2-0,39), matig (0,4-0,59), sterk (0,6-0,79) en zeer sterk (0,8-1,00) (20). Een significantieniveau van $P < 0.05$ werd gehanteerd (29). Bij een significante correlatie was het meetinstrument in staat om veranderingen te meten.

Voor responsiviteit (MCID) werd de ervaren relevante verandering voor de oudere als extern criterium, de GRC als “anker” gebruikt (22). De deelnemerspopulatie werd verdeeld in drie subgroepen gebruik makend van de verzamelde GRC scores. De subgroep “verbeterd” had een GRC score van 1 tot 5, de groep "geen verandering" scoorde 0 en de groep "slechter" had een score van -5 tot -1. (22). Voor de analyse werden de groepen “geen verandering” en “slechter” samengevoegd. Met deze ‘geen verandering/slechter’ groep ten opzichte van de “verbeterd” groep werd een ROC-curve gemaakt waarmee werd bepaald welke verandering klinisch belangrijk was (14,15,16,22).

De ROC-curve plot de sensitiviteit (y-as) tegen de 1-specificiteit (x-as) waarbij alle mogelijke afkappunten van het meetinstrument in beeld kwamen (14). De sensitiviteit werd gedefinieerd als de maat voor alle deelnemers die werkelijk klinisch vooruit zijn gegaan, de

groep “verbeterd” (terecht positieven). De specificiteit verwijst naar de maat voor alle deelnemers die klinisch niet vooruit waren gegaan, de groepen “geen verandering” en “slechter” (fout positieven). De afkapwaarde het dichtste bij de top aan de linkerzijde liet de grenswaarde zien van “verbeterd” ten opzichte van “geen verandering/slechter”. Dit punt representeert de MCID. De Area Under the Curve (AUC) varieert van 0,5 tot 1. Hoe groter de AUC, hoe groter het vermogen van het meetinstrument om onderscheid te maken tussen deelnemers die wel en geen klinisch belangrijke verandering ervaren (mits significant). Bij een $AUC \geq 0,70$ is een instrument voldoende in staat om onderscheid te maken (14).

Resultaten

Deelnemers

Data werd verzameld in september 2020 tot en met maart 2021. Er werden 53 deelnemers geïncludeerd. Drie deelnemers wilden bij nader inzien toch niet meedoen. Op T0 werd er met 50 deelnemers gestart (waarvan 78 procent (%) vrouwelijk was), met een gemiddelde leeftijd (Standaard Deviatie (SD)) van 83,96 (6,96) jaar. Van de 50 deelnemers kwam er 56% uit het verzorgingshuis en 44% uit het verpleeghuis. Het merendeel (96%) maakte gebruik van steun tijdens de testen. In totaal vielen veertien deelnemers af voor de metingen op T1. Tien deelnemers vielen uit vanwege een te lage belastbaarheid voor een hertest, na het doormaken van COVID-19 (N=7), ziekenhuisopname (N=1) en een fractuur (N=2). Twee deelnemers zijn overleden en twee deelnemers waren overgeplaatst naar een andere zorginstelling.

Demografische kenmerken zijn weergegeven in Tabel 1.

[Tabel 1]

Resultaten metingen

De volledige dataset op beide meetmomenten van de TMST-NL, 6MWT en de GRC werd verkregen bij 36 deelnemers. Alle data bleken normaal verdeeld.

[Tabel 2]

Het gemiddelde (SD) aantal stappen van de TMST-NL was op T0: 31,64 (15,84) stappen en op T1: 28,13 (14,48) stappen. Het gemiddeld aantal meters van de 6mwt was op T0: 163,98 (86,20) meter en op T1: 159,05 (87,49) meter (Tabel 2). De verschilcores van TSMT-NL en de 6MWT zijn berekend door de scores van T1 af te trekken van T0. Tien deelnemers (27,77%) lieten op T1 op de TMST-NL en op de 6MWT een verbetering zien en twaalf deelnemers (33,33%) lieten op T1 op beide meetinstrumenten een afname in score zien. Figuur 1 toont het spreidingsdiagram hiervan.

[Figuur 1]

De correlatie tussen de verschilcores van de TMST-NL en de 6MWT kwam uit op een Pearson's r van 0,51 ($P < 0,05$).

Gebaseerd op de GRC vertoonden elf deelnemers op T1 een verbetering van het uithoudingsvermogen ten opzichte van T0, elf deelnemers gaven aan dat hun uithoudingsvermogen slechter was geworden en vijftien deelnemers vertoonden geen verandering in het uithoudingsvermogen. Tabel 3 toont de verdeling in de anker groepen.

[Tabel 3]

Vier deelnemers gaven aan op de GRC klinisch 'verbetering' te ervaren, echter lieten ze geen verbetering zien op de TMST-NL score. Eén deelnemer liet bij de klinische 'geen verandering' op de GRC ook een verschilscore van 0 zien op de TMST-NL score tussen de

twee meetmomenten. Bij één deelnemer zagen we dat de aangegeven klinische score ‘slechter’ op de GRC een toename op de TMST-NL liet zien.

Met de TMST-NL scores en de anker groep “verbeterd” versus de groep “geen verbetering” en “slechter” werd een ROC-curve gemaakt. Figuur 2 toont de ROC-curve met de sensitiviteit (y-as) afgezet tegen de 1-specificiteit (x-as).

[Figuur 2]

De AUC-waarde die hieruit naar voren komt was 0,74 (95% CI 0,54-0,94; $P = 0,02$). De MCID waarde was 8,50 stappen. Twee deelnemers (5,55%) die zelf een klinische vooruitgang van hun uithoudingsvermogen ervaarde lieten een verbetering zien van hun uithoudingsvermogen boven de 8,50 stappen.

Discussie

Het doel van dit onderzoek was de responsiviteit en de gevoeligheid voor verandering van de TMST-NL te onderzoeken bij intramuraal wonende ouderen. Niet eerder heeft er onderzoek hiernaar plaats gevonden bij deze doelgroep. De resultaten wijzen erop dat de TMST-NL gevoelig blijkt te zijn voor het meten van verandering door statistisch significant te correleren met de 6MWT en responsief is, met een MCID van 8,5 stappen.

De verschilcores van TMST-NL bleken matig te correleren met de verschilcores van 6MWT ($r = 0,51$; $P < 0,05$) wat overeenkomt met de originele TMST en met de gevoeligheid voor verandering van de 6-Minute Stepper Test in correlatie met de 6MWT ($r = 0,5$; $P < 0,05$) (30). De gevonden matige correlatie is mogelijk te verklaren doordat de steptesten en de 6MWT wel hetzelfde construct meten, maar er bij de 6MWT over een parcours van tien meter gelopen wordt waarbij er gedraaid wordt (5). Mogelijk zijn stoornissen in balans, lopen en valangst van invloed geweest op de uitslag van de 6MWT. Onderzoek naar loopstoornissen

bevestigt dat 63% van de intramurale ouderen loopstoornissen laat zien door onder andere afname van enkelmobiliteit, kracht van de beenstrekkingen en balans (31,32). Bij de TMST(-NL) en de 6-Minute Stepper Test hoeven deelnemers alleen op de plek te stappen en mogen ze steun nemen (2,8).

De responsiviteit, uitgedrukt in een MCID van 8,5 stappen valt bij dit onderzoek binnen de MDC van 12,94 stappen die in eerder onderzoek is vastgesteld (10). Een individu zal hierdoor een groot verschil moeten behalen om te kunnen spreken van een daadwerkelijke verandering. Kleine en wellicht klinisch relevante veranderingen bij een deelnemer worden niet met het meetinstrument gemeten gezien deze binnen het minimale verschil in score van meetfouten bij twee herhaalde metingen valt (21,33,34). Voor het volgen van de individuele intramuraal wonende ouderen moeten de resultaten van de TMST-NL dan ook met voorzichtigheid geïnterpreteerd worden. Dat de MCID groter was dan de eerder gevonden MDC is mogelijk te verklaren door het verschil in basiskarakteristieken van de onderzoekspopulatie waarmee de MDC is bepaald in eerder onderzoek en de basiskarakteristieken van deze onderzoekspopulatie (10). De populatie in dit onderzoek was ouder (83,96 (6,96) ten opzichte van 79,5 (7,5)) en had een lager aantal stappen bij de T0 meting, namelijk 31,64 (15,84) ten opzichte van 79,5 (7,5) (10). Dit kan zorgen voor een vertekening van de resultaten. Zoals in de inleiding beschreven neemt het uithoudingsvermogen met het ouder worden af (1). Een verklaring kan zijn dat deelnemers door de hogere leeftijd bij aanvang minder uithoudingsvermogen hadden. Het is mogelijk dat er bij een populatie met een lager uithoudingsvermogen eerder het gevoel van een klinisch relevante verandering optreedt, dan bij een populatie met een beter uithoudingsvermogen bij aanvang van de training, objectief was er echter geen sprake van verandering.

Op T1 lag het gemiddelde van zowel de TMST-NL meting als de 6MWT meting lager dan de scores op T0. Dit is mogelijk te verklaren doordat niet iedere deelnemer frequent fysiotherapie heeft gehad doordat er in de tussenliggende periode bij een aantal van de instellingen COVID-19 infecties zijn uitgebroken. Hierdoor werd bij een aantal deelnemers alleen nog medisch noodzakelijke zorg gegeven, waar fysiotherapie niet onder viel. Ook bewogen deelnemers vermoedelijk minder door isolatie, wat ervoor gezorgd kan hebben dat de fysiotherapie minder effectief was. Ook hebben een aantal deelnemers van T1 voor die tijd COVID-19 gehad (N=4). Bij ouderen kan COVID-19 ervoor zorgen dat het uithoudingsvermogen afneemt (35). Dit verklaart mogelijk ook waarom de anker groep “verbeterd” (N=11) minder deelnemers telt dan de groep “ geen verandering” en “slechter” (N=25).

Sterktepunt in dit onderzoek is de gebruikte intramurale populatie, omdat juist hiervoor de TMST-NL een praktische toepassing is. Een ander sterk punt is de inzet van de GRC. Hierdoor is er rekening gehouden met de perceptie van de deelnemer ten aanzien van verandering van het uithoudingsvermogen waardoor het ook klinisch relevant wordt (17–19). Daarnaast werd tijdens het onderzoek rekening gehouden met vermoeidheid bij het afnemen van de metingen door inzet van de BORG-CR10 (23). Tot slot werd het onderzoek uitgevoerd door ervaren fysiotherapeuten met behulp van een gestandaardiseerd meetprotocol. Deze studie kent ook een aantal beperkingen. Ten eerste was er de beperkte steekproefomvang. Het aantal deelnemers bij aanvang vertegenwoordigd volgens de COSMIN criteria (N=50) een representatieve steekproef, echter waren er als gevolg van uitval onvoldoende deelnemers bij het tweede meetmoment (20). Dit was te ondervangen geweest door een grotere groep deelnemers te includeren, echter is dit door de COVID-19 beperkingen bij de instellingen niet haalbaar gebleken. De gevonden resultaten moeten daarom voorzichtig

geïnterpreteerd worden. (21,33,34). Een tweede beperking is het gebruik van de 6MWT in plaats van de gouden standaard (36). Daarentegen is de 6MWT wel de meest gebruikte test voor dit construct in de praktijk bij deze populatie (37).

Om een volledig beeld te krijgen was het zinvol geweest met meerdere instrumenten te vergelijken die het uithoudingsvermogen bepalen, maar met de beperkingen die golden, is ervoor gekozen het instrument dat het meest wordt toegepast bij de doelgroep te gebruiken. De derde beperking is dat onderzoekers niet geblindeerd waren voor de resultaten en in sommige gevallen ook de behandelaar waren wat niet ten goede komt aan de validiteit van het onderzoek (23).

Dit onderzoek toont nieuwe inzichten over de TMST-NL als evaluatief instrument bij intramuraal wonende ouderen. De TMST-NL kan ingezet worden bij deze doelgroep als evaluatief instrument gezien hij in staat is om verandering te meten en ook klinische relevante verandering kan detecteren. Op individueel niveau zal er verder onderzoek gedaan moeten worden gezien de MCID binnen de minimale meetfout (MDC) valt.

De TMST-NL is gevoelig voor het meten van verandering en heeft een statistisch significante matige correlatie met de 6MWT bij intramuraal wonende ouderen. Door de beperkte omvang van de onderzoekspopulatie moeten de resultaten met voorzichtigheid geïnterpreteerd worden (16). Verder onderzoek met een grotere groep deelnemers per subgroep ($N \geq 50$) op alle meetmomenten, de gouden standaard of meerdere meetinstrumenten die hetzelfde construct meten en frequent fysiotherapie met het accent op het uithoudingsvermogen wordt aanbevolen om een nauwkeurige uitspraak te kunnen doen over de gevoeligheid van verandering en de responsiviteit (MCID). Interventie- en preventieprogramma's zouden hierdoor tijdig opgestart kunnen worden. De resultaten van het onderzoek zijn de basis voor vervolgonderzoek naar de verdere ontwikkeling van de TMST-NL.

Conclusie

De gevonden resultaten laten zien dat de TMST-NL gevoelig is voor verandering en responsief is bij intramuraal wonende ouderen. Echter doordat de MDIC binnen de minimale meetfout (MDC) valt moeten de resultaten voor individuele evaluatie van het uithoudingsvermogen bij deze doelgroep met voorzichtigheid worden geïnterpreteerd.

Literatuurverwijzing

1. **Lewis CB, Bottomley JM.** Geriatrie in de Fysiotherapeutische Praktijk. Smits-Engelsman BCM, Bernards ATM, Bettman W. Bohn Stafleu van Loghum, 1999.
2. **Cambier D, Hobbelen JSM, Vries de NM.** Geriatrie in de Fysiotherapie en Kinesitherapie. 1st ed. Cambier D, Hobbelen JSM, de Vries NM. Bohn Stafleu van Loghum, 2017. doi:10.1007/978-90-368-1350-1
3. **Bielderma A, Greef de M, Schans van der C.** Jaarboek Fysiotherapie Kinesitherapie 2014. Nijs J, Calders P, Geraets JJXR, Veenhof C, van Wilgen CP, van Wegen EEH et al. Bohn Stafleu van Loghum, 2014.
4. **Hobbelen JSM, Kamp van de-Hofman IAL, Looijen RAT, Risseeuw H, Velde van der M, Vluggen TPMM.** Beroepsprofiel Geriatriefysiotherapeut. URL: https://research.hanze.nl/ws/portalfiles/portal/6342975/Gft_BCP_juli_2015_def_.pdf
5. **Morree de JJ, Jongert T, Poel van der G.** Inspanningsfysiologie, Oefentherapie En Training. 2nd ed. Bohn Stafleu van Loghum, 2011.
6. **West M, Jack S, Grocott MPW.** Perioperative cardiopulmonary exercise testing in the elderly. Best Practice and Research: Clinical Anaesthesiology, 2011.
7. **Mandic S, Walker R, Stevens E.** Estimating exercise capacity from walking tests in elderly individuals with stable coronary artery disease. Disability and Rehabilitation, 2013.
8. **Rikli RE, Jones CJ.** Development and Validation of a Functional Fitness Test for Community-Residing Older Adults. Journal of Aging and Physical Activity. Published online July 1999.
9. **Aufdemkampe G, Berg van den J, Windt van der DAWM.** Hoe Vind Ik Het? Bohn Stafleu van Loghum, 2007.
10. **Jong de- Luinenburg P.** Inter- en intrabeoordelaarsbetrouwbaarheid van de Nederlandse versie van de Two-Minute Step Test bij intramuraal wonende ouderen. Published online December 2020.
11. **Bohannon RW, Crouch RH.** Two-Minute Step Test of Exercise Capacity: Systematic Review of Procedures, Performance, and Clinimetric Properties. Journal of Geriatric Physical Therapy, 2019.
12. **Chow LJ, 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. EuroPrevent, 2017.
13. **Ricci PA, Cabiddu R, Jürgensen SP.** Validation of the two-minute step test in obese with comorbidities and morbidly obese patients. Brazilian Journal of Medical and Biological Research, 2019.

14. **Vet de HCW, Ostelo RWJG, Terwee CB.** Minimally important change determined by a visual method integrating an anchor-based and a distribution-based approach. *Quality of Life Research*, 2007.
15. **Copay A, Subach B, Glassman S, Polly D, Schuler T.** Understanding the minimum clinically important difference: a review of concepts and methods. *Spine*. Published online 2007.
16. **Vet de 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 and Quality of Life Outcomes*, 2006.
17. **Tubach F, Ravaud P, Baron G.** Evaluation of clinically relevant changes in patient reported outcomes in knee and hip osteoarthritis: The minimal clinically important improvement. *Annals of the Rheumatic Diseases*, 2005.
18. **Ostelo R.** Quality of Reporting of Diagnostic Accuracy Studies. *Radiology*. Published online 2005.
19. **Ostelo R.** Minimal Clinically Important Change for Pain Intensity, Functional Status, and General Health Status in Patients With Nonspecific Low Back Pain. *Spine*. Published online 2006.
20. **Terwee C.** Measurement in medicine. A practical guide. Cambridge University Press. Published online 2011.
21. **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*, 2018.
22. **Kamper S.** Global rating of change scales. *Australian Journal of Physiotherapy*, 2009.
23. **Grant S, Aitchison T, Henderson E.** A comparison of the reproducibility and the sensitivity to change of visual analogue scales, Borg scales, and likert scales in normal subjects during submaximal exercise. *Chest*. Published online 1999.
24. **Montgomery PS, Gardner AW.** The clinical utility of a six-minute walk test in peripheral arterial occlusive disease patients. *Journal of the American Geriatrics Society*, 1998.
25. **Pengel LHM, Refshauge KM, Maher CG.** Responsiveness of Pain, Disability, and Physical Impairment Outcomes in Patients With Low Back Pain, 2004.
26. **Stewart M, Maher CG, Refshauge KM, Bogduk N, Nicholas M.** Responsiveness of Pain and Disability Measures for Chronic Whiplash. Vol 32, 2007.
27. **Jongert T, Benedictus J, Dijkgraaf J, Oudhof J.** Het gebruik van de Borgschaal bij bewegingsactiviteiten voor hartpatiënten. Maarssen, Elsevier gezondheidszorg, 2004.
28. **Shigematsu R, Ueno LM, Nakagaichi M, Nho H, Tanaka K.** Rate of perceived exertion as tool to monitor cycling exercise intensity in older adults. *Journal of Aging and Physical Activity*, 2004.

29. **Baarda B, Bakker E.** Basisboek Methoden En Technieken: Kwantitatief Praktijkgericht Onderzoek Op Wetenschappelijke Basis. 5th ed. Noordhoff Uitgevers B.V., 2014.
30. **Delourme J, Stervinou-Wemeau I, Salleron J, Grosbois J, Wallaert B.** Six-minute stepper test to assess effort intolerance in interstitial lung diseases. Sarcoidosis vasculitis and diffuse lung diseases, 2012.
31. **Lefkowitz D.** Mental Health and functional Status of Residents of Nursing and Personal Care Homes. Public Health Service. Published online 1990.
32. **Alexander NB.** Gait disorders in older adults. Journal of the American Geriatrics Society, 1996.
33. **Chuang LL, Lin KC, Wu CY.** Relative and absolute reliabilities of the myotonometric measurements of hemiparetic arms in patients with stroke. Archives of Physical Medicine and Rehabilitation, 2013.
34. **Blankevoort C, Heuvelen van M, Scherder E.** Reliability of Six Physical Performance Tests in Older People With Dementia. Physical Therapy. Published online 2013.
35. **Perrotta F, Corbi G, Mazzeo G.** COVID-19 and the elderly: insights into pathogenesis and clinical decision-making. Aging Clinical and Experimental Research, 2020.
36. **Husted JA, Cook RJ, Farewell VT, Gladman DD.** Methods for Assessing Responsiveness: A Critical Review and Recommendations. Vol 53, 2000
37. **Benavent-Caballer V, Francisco J, Rosado-Calatayud P, José Amer-Cuenca J, Segura-Orti E.** Factors associated with the 6-minute walk test in nursing home residents and community-dwelling older adults. Journal of Physical Therapy Science. Published online 2015.

Tabellen en figuren

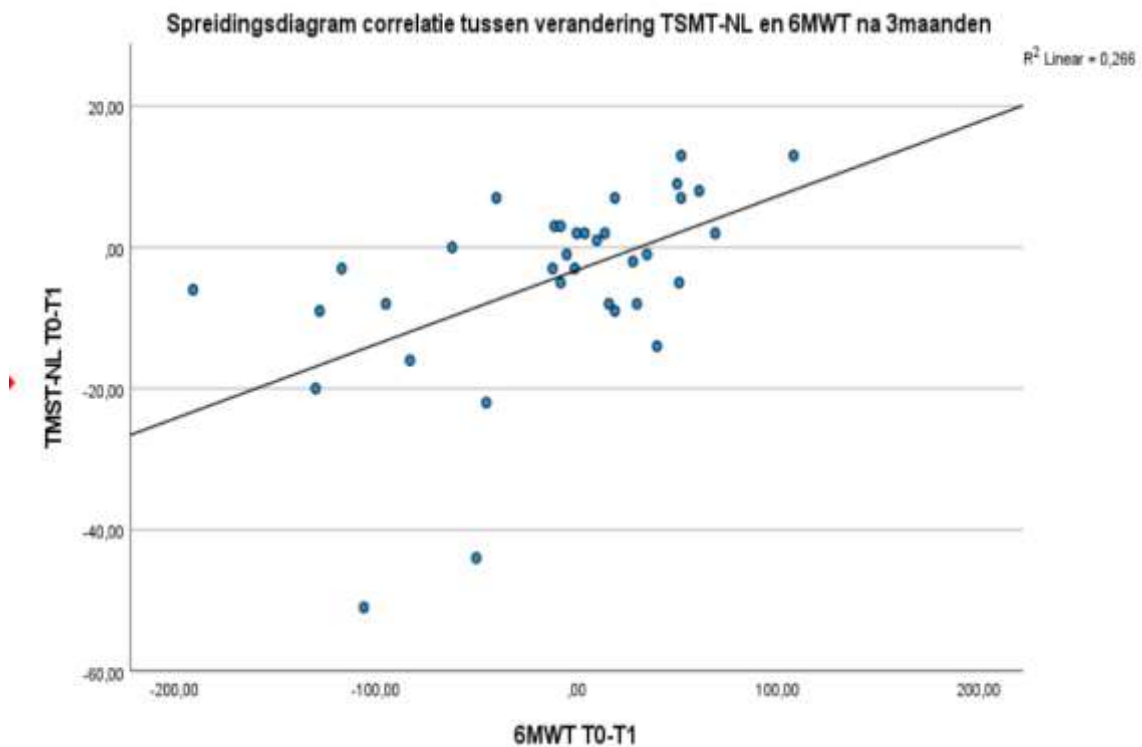
Tabel 1. Demografische kenmerken

Meetmoment	T0			T1		
	N	%	Gemiddelde/SD (jaren)	N	%	
Leeftijd			83,96 (6,96)			83,88 (6,42)
Geslacht (man/vrouw)	11:39	22:78		10:26	28:72	
Woonachtig Verzorgingshuis/verpleeghuis	28:22	56:44		22:14	61:39	
Polyfarmacie (>5 medicijnen per dag)	28	56		15	42	
Aanwezige pathologie(n)						
• CVA/TIA	19	38		13	36	
• Hart	20	40		11	31	
• Long	16	32		9	25	
• Rug	8	16		6	17	
• Fractuur	16	32		11	31	
• Parkinson	7	14		5	14	
• Diabetes	15	30		10	27	
• Oogproblemen	9	18		6	16	
• Hypertensie	18	36		14	38	
Steunname tijdens test afname	48	96		34	94	
T0= eerste meting, T1= tweede meting, N= aantal deelnemers, SD= Standaard Deviatie						

Tabel 2. Gemiddelde resultaten van de meetinstrumenten op alle meetmomenten

	T0 (N=50) Gemiddelde (SD)	T1 (N= 36) Gemiddelde (SD)
TMST-NL (aantal stappen)	31,64 (15,84)	28,13 (14,48)
6MWT (aantal meters)	163,98 (86,20)	159,05 (87,49)
TMST-NL= Two minute step test Nederlands, 6MWT= 6 minuten wandeltest, , N= aantal deelnemers, SD= standaarddeviatie,		

Figuur 1. Spreidingsdiagram verschil scores TMST-NL en 6MWT



Tabel 3. “Verbeterd” versus “geen verandering” op basis van GRC op T1

GRC	T1 (N=36)
Verbeterd	11
Geen verandering	15
Slechter	10

GRC= Global Rating of Change vraag, T1= tweede meting, N= aantal deelnemers

Figuur 2. ROC-curve

