



ZU
YD

Meet de Biodex Balance System het valrisico bij mensen met de ziekte van Parkinson ?

Auteurs:	Ilse Vromans	1201034
	Nadia Feldner	1114395
Externe begeleider:	Dr. A.F. Lenssen	
Beoordelaar 1:	M.J.H. Lamerichs-Geelen	
Beoordelaar 2:	Dr. R.G.J. Marcellis	
Datum van inleveren:	25 mei, 2016	

©Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch mechanisch, door fotokopieën, opnamen of op enige andere manier, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Zuyd Hogeschool

Voorwoord

Binnen de fysiotherapie is er een niet aflatende zoektocht naar goede meetinstrumenten om de problemen die voorkomen bij verschillende ziektebeelden in kaart te brengen. Daarnaast worden meetinstrumenten als evaluatief middel ingezet, om het effect van de gekozen therapeutische interventie te meten. Vele meetinstrumenten zijn tijdrovend en kunnen inspannend zijn voor de patiënten. Hierom hebben wij ons toegespitst op een onderwerp dat hierop aansluit. Vallen kan een groot probleem zijn bij mensen met de ziekte van Parkinson, zij kunnen een vergroot valrisico hebben. Om te kunnen beoordelen of er sprake is van een vergroot valrisico is het belangrijk om een snel, efficiënt en valide meetinstrument voor te hebben.

De Biodex Balance System (Biodex) is een meetinstrument waar nog weinig onderzoek naar is gedaan. Wij willen dit meetinstrument vergelijken met een ander meetinstrument dat een verhoogd valrisico weergeeft en kijken naar het verband.

Wat wij met deze scriptie willen bereiken, is beoordelen of de Biodex een meetinstrument is wat in deze situatie kan worden toegepast.

Daarom hebben we gekozen om twee meetinstrumenten met elkaar te vergelijken, de Biodex met de mini-BESTest.

Samenvatting

Achtergrond en doel: In Nederland wordt het aantal personen met de ziekte van Parkinson op 28.951 geschat.

Mensen met de ziekte van Parkinson hebben een verhoogd valrisico, wat naast lichamelijke ook psychosociale gevolgen met zich mee kan brengen. De mini-BESTest wordt door de Europese richtlijn als beste meetinstrument aanbevolen om het valrisico in kaart te brengen. Er zijn geavanceerde en sensitieve meetinstrumenten op de markt gekomen, waaronder de Biodex. Het doel van dit onderzoek is een verband vinden tussen de Biodex en de mini-BESTest voor het meten van het valrisico bij mensen met de ziekte van Parkinson.

Methode: Dit cross-sectioneel onderzoek is uitgevoerd in het MUMC+. Er werd gestreefd naar twintig proefpersonen. Demografische gegevens van de proefpersonen werden weergegeven aan de hand van descriptieve statistiek. De validiteit en een potentiële afkapwaarde van de Biodex, werd middels een vier-velden tabel berekend. Daarnaast werd de correlatie tussen beide meetinstrumenten geanalyseerd middels Pearson's correlatie coëfficiënt

Resultaten: Elf proefpersonen zijn geanalyseerd. De specificiteit bedroeg 1.0. De meest sensitieve en specifieke afkapwaarde op de Biodex ligt rond een testuitslag van 1.7 tot en met 2.1. De Pearson's correlatie bedroeg -0.669.

Discussie: De Biodex heeft een specificiteit van 1.0. Mocht er geen valrisico gemeten worden op de Biodex, is de kans groot dat er geen valrisico aanwezig is. De Pearson's correlatie coëfficiënt op de Biodex bedraagt -0.669, wat betekent dat er een zwakke correlatie is tussen beide meetinstrumenten.

Er kan geen betrouw uitspraak gegeven worden op de onderzoeksvragen, vanwege een beperkt aantal proefpersonen en een vroegtijdig gebruik van de armsteunen

Conclusie: Verder onderzoek dient uit te wijzen wat de validiteit is van de Biodex ten opzichte van de mini-BESTest bij een grotere onderzoekspopulatie. En wat de afkapwaarde in valrisico is bij mensen met de ziekte van Parkinson gemeten door de Biodex.

Inhoudsopgave

Voorwoord	3
Samenvatting	4
1. Inleiding	1
2. Methode	5
2.1 Onderzoeksdesign	5
2.2 Patiëntenpopulatie	5
2.3 Procedure	5
2.4 Meetinstrumenten	6
2.4.1 Biodex Balance System	6
2.4.2 Mini-BESTest	7
2.5 Analyse	8
3. Resultaten	9
3.1 Patiënten karakteristieken	9
3.2 Analyse	9
3.2.1 Sensitiviteit en specificiteit	10
3.2.2 Pearson's correlatie coëfficiënt	11
4. Discussie	13
4.1 Beantwoording vraagstelling	13
4.2 Sterkte/zwakte analyse	13
4.4 Aanbevelingen	15
5. Conclusie	16
Dankwoord	17
Literatuurlijst	18
Bijlage	20
Bijlage 1: Protocol Biodex Balance System	20
Bijlage 2: Protocol mini-BESTest	22
Bijlage 3: Berekening afkapwaarde Biodex Balance System	28

1. Inleiding

In Europa leven ongeveer 1,2 miljoen mensen met de ziekte van Parkinson, waarbij de ziekte ongeveer anderhalf keer vaker voorkomt bij mannen dan bij vrouwen (1, 2). In Nederland werd in 2011 het aantal personen met de diagnose Parkinson en andere vormen van Parkinsonisme geschat op 28.951 in het huisartsenregister (2). Parkinsonisme is een verzamelnaam voor aandoeningen die lijken op de ziekte van Parkinson, die onder te verdelen is in primair en secundair (3). Tot primair parkinsonisme behoort de ziekte van Parkinson. Op basis van demografische ontwikkelingen, zoals vergrijzing van de populatie, zal naar verwachting in 2030 het aantal mensen met de ziekte van Parkinson verdubbeld zijn (4).

De ziekte van Parkinson heeft een progressief verloop en is na de ziekte van Alzheimer de meest voorkomende chronische neurodegeneratieve aandoening (5). De ontwikkeling van de ziekte van Parkinson is per patiënt verschillend op het gebied van uitingvorm, tempo en ernst (6). Eén duidelijke oorzaak van Parkinson hebben onderzoekers nog niet gevonden. Waarschijnlijk zijn meerdere oorzaken verantwoordelijk voor het ontstaan hiervan (7).

Aangetoond is dat bij de ziekte van Parkinson sprake is van verlies van dopamine. Dopamine wordt geproduceerd in de zenuwcellen van de substantia nigra, ook wel de zwarte kernen genoemd, die gelegen zijn in de basale ganglia in de hersenen (8, 9). Door een tekort aan dopamine kunnen de volgende typische symptomen van Parkinson optreden: bradykinesie, tremoren, rigiditeit en balansproblemen die niet veroorzaakt worden door specifieke disfuncties van andere organen. Aan de hand van het optreden van deze symptomen wordt de diagnose gesteld. Hierbij moet sprake zijn van bradykinesie in combinatie met minstens één van de andere typische symptomen (5, 10).

Bradykinesie wordt gedefinieerd als een bewegingsvertraging, wat problemen kan geven tijdens het lopen. Hierdoor bestaat een hoger risico op onder andere vallen (11). Daarbij zijn er nog andere factoren bij mensen met de ziekte van Parkinson die samenhangen met vallen, zoals: freezing, verminderde staphoogte, staplengte en orthostatische hypotensie (9). Wanneer iemand zichzelf niet in beweging krijgt, wordt gesproken van freezing (5). Dit is waarneembaar tijdens de off-periode, waarin rigiditeit op de voorgrond staat (5).

Bij mensen met de ziekte van Parkinson zijn de houdingsreflexen verstoord. Deze reflexen dienen de verstoringen in de balans te beschermen. Mensen met de ziekte

van Parkinson kunnen wel de verstoring in het evenwicht waarnemen, maar door de verstoorde houdingsreflex kunnen ze de informatie niet omzetten in een adequate houdingscorrectie (11). Daarnaast kunnen bij verlies van balans geen snelle corrigerende stappen gezet worden als gevolg van bradykinesie en rigiditeit (12). De balansproblemen treden meestal in een later stadium van de ziekte van Parkinson op, veelal stadium 3 volgens de Hoehn en Yahr-classificatie (figuur 1). Dit is gemiddeld vijf á zes jaar nadat de eerste symptomen van Parkinson optreden. Gemiddeld tien jaar na de eerste symptomen ontstaat het herhaaldelijk vallen (10). Het vallen bij mensen met de ziekte van Parkinson gebeurt meestal voorwaarts (13). Indien er in het voorafgaande jaar twee of meer valincidenten zijn voorgekomen, hebben mensen met de ziekte van Parkinson een zeer grote kans op een valincident in de drie maanden daaropvolgend (14). In vergelijking met hun leeftijdsgenoten hebben mensen met de ziekte van Parkinson een twee tot zes keer zo grote kans om te vallen. En daarbij hebben zij een negen keer zo grote kans om herhaaldelijk te vallen (15, 16). Een verhoogde valneiging kan lichamelijke en psychosociale gevolgen met zich meebrengen. Door het vallen kunnen fractures ontstaan en kan valangst worden ontwikkeld. Door de angst om opnieuw te vallen worden activiteiten aangepast, waardoor mensen met de ziekte van Parkinson niet meer buitenshuis durven te lopen (12). Osteoporose wordt door de immobilisatie bevorderd, waardoor de kans op fractures bij de volgende val alleen maar groter wordt (12). Genoemde valproblemen kunnen leiden tot een grotere afhankelijkheid of zelfs tot opname in een verpleeghuis (17). De kwaliteit van leven kan hierdoor aanzienlijk verminderen (18). Het verhoogde valrisico blijkt dus een belangrijk aandachtspunt te zijn bij mensen waar de ziekte van Parkinson gediagnosticeerd is. De fysiotherapeut heeft hier een preventieve rol in en beschikt over meetinstrumenten die het valrisico in kaart brengen (10).

Stadium	Symptomen
1	Beginstadium met lichte symptomen aan één lichaamszijde.
1,5	Eenzijdig met beginnende axiale problemen
2	Tweezijdig, geen balansproblemen. Mogelijk reeds een licht kyfotische houding, traagheid en spraakproblemen. Houdingsreflexen zijn nog intact.
2,5	Matige ziekteverschijnselen met herstel op retropulsietest.
3	Matige tot ernstige ziekteverschijnselen, enkele houdings- en balansproblemen, lopen is aangedaan, maar nog mogelijk zonder hulp,

	fysiek onafhankelijk
4	Ernstige ziekteverschijnselen, gedeeltelijk hulpbehoevend, lopen en staan is aangedaan, maar nog mogelijk zonder hulp,
5	Eindstadium, volledige invaliditeit, lopen en staan zonder hulp onmogelijk, continue verpleegkundige zorg noodzakelijk.

Figuur 1: classificatie volgens Hoehn en Yahr (10)

In de afgelopen decennia zijn diverse meetinstrumenten ontwikkeld om de balans en het valrisico te meten (19). In 2014 is een nieuwe Europese fysiotherapeutische richtlijn uitgebracht over de ziekte van Parkinson. Hierin worden een aantal meetinstrumenten aanbevolen voor in kaart brengen van een verhoogd valrisico bij Parkinsonpatiënten, zoals de Timed Up & Go (TUG), Dynamic Gait Index (DGI), Functional Gait Assessment (FGA), Berg Balance Scale (BBS), de Five Times Sit to Stand (FTSTS) en de Mini-BESTest (9).

De TUG is een meetinstrument dat snel uitgevoerd kan worden en de functionele mobiliteit in kaart brengt (9). De TUG vormt een onderdeel van de Mini-BESTest. De DGI en de FGA meten het valrisico bij lopen. Deze testen worden samen beschreven omdat sommige opdrachten overeenkomen. Daarbij ontbreken sommige loopdrachten bij één van de twee meetinstrumenten. Wanneer ze dan beiden uitgevoerd worden, is het beeld van de dynamische balans completer (20). Beide testen worden ook uitgevoerd in de mini-BESTest.

De BBS meet de balans tijdens ADL-activiteiten. Mensen met de ziekte van Parkinson scoren hoog op de BBS, omdat de opdrachten geen dubbeltaken bevatten, wat juist moeilijk is voor deze patiëntenpopulatie. Daarbij wordt freezing ook niet beoordeeld bij de BBS. Verder beoordeelt de BBS ook niet de balans tijdens lopen. Daarom wordt vanuit de Europese Richtlijn de BBS alleen aanbevolen bij minder mobiele mensen met de ziekte van Parkinson die vooral problemen hebben met de statische balans (9).

De FTSTS is een meetinstrument dat weinig tijdrovend werkt en meet het valrisico tijdens het opstaan en gaan zitten in een stoel. Echter meet het niet het valrisico tijdens het lopen (20).

De responsiviteit van de Mini-BESTest is nog onbekend, hierdoor kan dit meetinstrument niet evaluatief gebruikt worden (9).

Volgens de richtlijn hoeven niet alle meetinstrumenten uitgevoerd te worden om het valrisico in kaart te brengen.

In de afgelopen jaren hebben technologische ontwikkelingen geleid tot geavanceerde en sensitieve meetinstrumenten die op de markt zijn gekomen. Deze meetinstrumenten kunnen de balans en het valrisico kwantificeren. De Biodex is hier een voorbeeld van. De Biodex maakt gebruik van geautomatiseerde krachtenplatforms, die de veranderingen van het lichaamszwaartepunt kunnen analyseren in stabiele- en onstabiele situaties (19).

De Biodex heeft vijf testprotocollen (21). Wegens een verhoogd valrisico bij mensen met de ziekte van Parkinson is er tijdens dit onderzoek gekozen voor het testprotocol fall risk screening.

Dit meetinstrument meet snel, nauwkeurig en objectief het risico voor vallen bij volwassenen. Dit is onderzocht bij proefpersonen zonder orthopedische en neurologische problematiek tussen de leeftijd van 18 en 65 jaar (19, 21).

Het valrisico bij mensen met de ziekte van Parkinson is een belangrijk aandachtspunt. Om het vallen in kaart te brengen beschikt de fysiotherapeut over een aantal meetinstrumenten. De Europese richtlijn van Parkinson beveelt de mini-BESTest aan (9). Dit meetinstrument kan het valrisico binnen tien tot vijftien minuten in kaart brengen. Recent is een nieuw meetinstrument op de markt gekomen, namelijk de Biodex. De Biodex meet objectief, is gebruiksvriendelijk en neemt twee minuten in beslag (19, 21). De sensitiviteit van de Biodex is bij mensen met de ziekte van Parkinson nog niet onderzocht. Er is nog geen onderzoek gedaan naar het valrisico bij mensen met de ziekte van Parkinson gemeten met de Biodex. De mini-BESTest is klinimetrisch onderzocht en daarom geschikt om te vergelijken met de Biodex.

Bovenstaande analyse van de meetinstrumenten heeft geleid tot de volgende onderzoeksvragen:

Onderzoeksvraag 1:

Wat is het verband tussen de Biodex Balance System en de mini-BESTest bij het meten van het valrisico bij mensen met de ziekte van Parkinson?

Onderzoeksvraag 2:

Wat is het verband tussen de Biodex Balance System en de mini-BESTest bij mensen met de ziekte van Parkinson.

2. Methode

2.1 Onderzoeksdesign

Voor het beantwoorden van de onderzoeksvraag is een cross-sectioneel onderzoek uitgevoerd op de afdeling Fysiotherapie in het Maastricht University Medical Centre (MUMC+). De proefpersonen werden tijdens dit onderzoek eenmalig gemeten.

2.2 Patiëntenpopulatie

Om deel te kunnen nemen aan het onderzoek moesten de proefpersonen uit het MUMC+ aan een aantal inclusie criteria voldoen namelijk: diagnose Parkinson en bekwaam zijn met de Nederlandse taal. Het beheersen van de Nederlandse taal was belangrijk zodat de opdrachten volgens protocol werden uitgevoerd (bijlage 1 en 2) (9, 21).

Proefpersonen met een fractuur die niet volledig belastbaar was, spierzwakte in de onderste extremiteiten als gevolg van andere pathologieën en proefpersonen die niet zelfstandig zonder steun konden staan werden geëxcludeerd. Naast eventuele andere pathologieën moest de ziekte van Parkinson de hoofddiagnose zijn.

Gedurende het onderzoek bleek dat het aantal personen met de ziekte van Parkinson, die in aanmerking kwamen voor deelname aan het onderzoek, gering was. Dit leidde ertoe dat er gestreefd werd naar een onderzoekspopulatie van twintig proefpersonen in de periode van 29 januari 2016 tot en met 29 april 2016. Om vooraf een beter beeld te krijgen over het valrisico van de proefpersonen, werd er gevraagd naar de Hoehn en Yahr-classificatie.

2.3 Procedure

De werving van poliklinische patiënten met de ziekte van Parkinson verliep middels een verwijzing van een arts en die van de klinische patiënten verliep via een aanvraag via een Parkinsonverpleegkundige op de afdeling waar de patiënten verbleven.

Voor de screening bij de fysiotherapeut, was één uur ingeruimd voor de proefpersonen die met een poliklinisch kwamen. Tijdens deze screening werd een anamnese- en beide meetinstrumenten afgenomen. Voor de meting bij klinische patiënten werd één half uur ingeruimd. De duur van de anamnese was bij deze onderzoeksgroep korter, omdat de patiëntengegevens al bekend waren in het patiëntendossier. Het onderzoek werd steeds door eenzelfde onderzoeker

uitgevoerd, waarbij constant één fysiotherapeut werkend op de afdeling neurologie aanwezig was. Deze fysiotherapeuten zijn gespecialiseerd op het gebied van Parkinson.

Beide testen vereisen fysieke inspanning. Hierdoor kan er na het meten met het eerste meetinstrument vermoeidheid optreden en dit heeft indirect gevolgen op de uitslag van de volgende test. Om bias te voorkomen werden de patiënten in willekeurige volgorde getest. De proefpersonen kregen vijf minuten pauze tussen beide meetinstrumenten. De testen werden uitgevoerd aan de hand van een meetprotocol (bijlage 1) (9, 21).

2.4 Meetinstrumenten

In dit onderzoek werden twee meetinstrumenten voor het in kaart brengen van het valrisico met elkaar vergeleken, namelijk de mini-BESTest en de Biodex.

2.4.1 Biodex Balance System

De Biodex analyseert veranderingen van het lichaamszwaartepunt in stabiele –en onstabiele situaties door gebruik te maken van geautomatiseerde krachtenplatforms (20). Het stabiliteitsniveau op de Biodex is onder te verdelen in 12 niveaus. Hierbij is 12 het meest stabiele niveau waarbij het krachtenplatform vast staat en 0 het minst stabiele niveau waarbij het krachtenplatform los is.

De Biodex maakt gebruik van twee parameters namelijk het aantal graden waarin in het platform kantelt en naar welke zijde het platform kantelt. De verschillende zones A, B, C en D geven aan in welke range het platform kantelt in graden. Zone A kantelt 0 tot 5 graden, zone B kantelt 6 tot 10 graden, zone C kantelt 11-15 graden en zone D kantelt 16 tot 20 graden. De vier kwadranten geven aan, in welke richting de proefpersoon het meest verbleef tijdens de drie testrondes. De kwadranten zoals beschreven zijn weergegeven in figuur 2.

De Biodex omvat vijf testprotocollen (24).

Voor dit onderzoek werd gebruik gemaakt van het programma 'fall risk screening' (bijlage 1). Hierbij is het krachtenplatform



Figuur 2. Biodex Balance System™ fall risk screening screen. Q1, Q2, Q3 en Q4 weergeven de kwadranten en zone A, B, C en D weergeven de graden waarin het platform kantelt, ● weergeeft het lichaamszwaartepunt (21)

onstabiel (stabiliteitslevel 12 tot 8). Om te voldoen aan het testprotocol van de Biodex werden de volgende gegevens geregistreerd door de therapeut: naam, leeftijd en de lengte van de proefpersoon. Tevens werd de voetpositie nauwkeurig genoteerd. Mochten er balansverstoringen optreden, kunnen de voeten in dezelfde positie geplaatst worden. Hierdoor kon de test hervat worden. Er waren drie testrondes van twintig seconden. Door middel van visuele feedback op het touchscreen, werd het lichaamszwaartepunt geprojecteerd. Aan de proefpersoon werd gevraagd om zijn/haar lichaamszwaartepunt stabiel te houden gedurende 20 seconden. Het stabiel houden van het lichaamszwaartepunt gebeurt wanneer het bolletje in het midden van cirkel A is. Figuur 2 geeft het scherm weer, waarin het lichaamszwaartepunt geprojecteerd is als zwart bolletje. Tussen de testrondes had de proefpersoon tien seconde rust (20). Tijdens de meting mocht de proefpersoon geen steun nemen met zijn/haar armen. Er kan een score behaald worden tussen de 0 en de 5. Bij een score van 0 is er geen valrisico. Het lichaamszwaartepunt is daarbij in het midden van cirkel A gebleven. Hoe dichterbij de 5, hoe groter de kans op vallen is. Daarbij maakt de Biodex gebruik van leeftijd gerelateerde normwaarden. Bij proefpersonen met een leeftijd tussen de tweeënzeventig en negenentachtig jaar, die een score behalen van 4.0 of hoger is een valrisico aanwezig. Lager dan 4.0 betekent dat er geen valrisico aanwezig is. Voor de leeftijd vierenvijftig tot eenenzeventig jaar bedraagt deze score 3.7. Lager dan 3.7 betekent dat er geen valrisico aanwezig is.

2.4.2 Mini-BESTest

De Mini-BESTest meet of een verhoogd risico op vallen aanwezig is. Dit meetinstrument scoort op 14 items (bijlage 2). Alle items worden gescoord op een schaal van 0-2 punten, waarbij 0 het laagste niveau van functioneren is. De totaalscore ligt tussen 0 en 28. De afkapwaarde van de Mini-BESTest is 19 punten. Wanneer lager dan 19 punten wordt gescoord, is er een verhoogd risico voor vallen. De benodigde tijd voor het afnemen van de mini-BESTest bedraagt ongeveer 10 tot 15 minuten (20). De sensitiviteit bedraagt 0.86 en de specificiteit bedraagt 0.78. Inter – en intrabeoordelaars betrouwbaarheid zijn 0.91 (22). Deze genoemde gegevens zijn gebaseerd op het feit dat de mensen met de ziekte van Parkinson in de afgelopen 6 maanden meer dan twee keer zijn gevallen (23). Daarbij is de mini-BESTest volgens de Europese richtlijn het best gekozen meetinstrument om het valrisico in kaart te brengen (9).

2.5 Analyse

Demografische gegevens van de proefpersonen werden weergegeven aan de hand van descriptieve statistiek, waarbij centrum en spreidingswaarden of frequentiematen werden weergegeven.

Om de eerste onderzoeksvraag te beantwoorden, werd het verband tussen de beide meetinstrumenten geanalyseerd, om het valrisico te beoordelen. Om dit te kunnen analyseren werden de sensitiviteit en specificiteit berekend van de Biodex, middels een vier-velden tabel.

De Biodex geeft geen afkappunt voor valrisico, terwijl de mini-BESTest deze wel weergeeft. Als tweede analyse is aan de hand van een vier-velden tabel gezocht naar die potentiële afkapwaarden Biodex, waarbij sensitiviteit en specificiteit het hoogst zijn in relatie tot de afkapwaarden weergegeven voor de mini-BESTest.

Om de tweede onderzoeksvraag te beantwoorden werd het verband geanalyseerd tussen beide meetinstrumenten. Hierbij werd de correlatie tussen beide meetinstrumenten berekend. De correlatie van het valrisico van de mini-BESTest versus het valrisico op de Biodex werd met behulp van een Pearson's correlatie coëfficiënt bepaald. Correlatie loopt van -1 naar +1. Hoe verder af van de nul, hoe groter het verband is tussen de twee scores.

3. Resultaten

Het onderzoek was uitgevoerd zoals omschreven in de methode. De metingen zijn betrouwbaar uitgevoerd door een onderzoeker in aanwezigheid van steeds dezelfde fysiotherapeute. Eerst werd er gekeken naar de patiënten karakteristieken en daarna naar de variabelen.

3.1 Patiënten karakteristieken

Demografische gegevens die van toepassing waren op het onderzoek staan in tabel 1 beschreven. Veertien proefpersonen met de ziekte van Parkinson zijn getest. De gemiddelde leeftijd van de onderzoekspopulatie bedroeg eenenzeventig jaar. De range ligt tussen tweeënvijftig en zesentachtig jaar. Vijftig procent waren van het mannelijk geslacht en vijftig procent van het vrouwelijk geslacht.

Drie van de veertien metingen ontbraken, doordat de proefpersonen wegens fysieke beperkingen niet op de Biodex getest konden worden.

Tabel 1: patiënt karakteristieken

Proef-persoon	Leeftijd	Geslacht	Hoelang heeft proefpersoon de diagnose	Aantal keer gevallen in afgelopen jaar
1	83	M	Niet bekend	2
2	52	V	Niet bekend	Niet bekend
3	78	V	Niet bekend	>3
4	60	M	2,5 jaar	2-3 keer
5	61	V	5 jaar	3x per maand
6	67	V	Niet bekend	0
7	76	M	12 jaar	>3
8	73	M	Niet bekend	0
9	86	M	1 jaar	>3
10	62	M	8 jaar	0
11	67	V		
12	80	M		1
13	80	V	8 jaar	2-3 keer
14	72	V	6 jaar	2

3.2 Analyse

In tabel 2 zijn de uitkomsten van de elf proefpersonen weergegeven die door beide meetinstrumenten gemeten zijn. De drie proefpersonen die niet hebben deelgenomen aan het onderzoek op de Biodex zijn niet meegenomen in de analyse.

Dit om een duidelijke indruk te krijgen van het verband tussen de Biodex en de mini-BESTest.

Bij acht van de elf proefpersonen meet de mini-BESTest een verhoogd valrisico. Op de Biodex bedraagt het aantal personen met een verhoogd valrisico nul.

Proefpersoon 4 en 6 laten een duidelijk verschil zien in testuitslagen. Proefpersoon 4 laat weinig valrisico zien op de Biodex. Op de mini-BESTest zit proefpersoon 4 op de grens voor een verhoogd valrisico. Proefpersoon 6 laat weinig valrisico zien op de Biodex en een verhoogd valrisico op de mini-BESTest.

Tabel 2: testuitslagen Biodex en de mini-BESTest

Proefpersoon	Gem (SD)	Afkapaarde per leeftijdscategorie	Valrisico	Mini-BESTest	Valrisico
1	3 (1,36)	4	nee	17	ja
2	2,5 (1,56)	3,7	nee	17	ja
3	3,3 (1,12)	4	nee	10	ja
4	2,2 (2,07)	3,7	nee	19	nee
5	1,7 (0,7)	3,7	nee	24	nee
6	1,3 (0,4)	3,7	nee	18	ja
7	3,6 (2,26)	4	nee	6	ja
8	1,1 (0,31)	4	nee	14	ja
9	3,4 (1,35)	3,7	nee	11	ja
10	1,7 (0,68)	3,7	nee	25	nee
11	2,4 (1,56)	3,7	nee	12	ja

Legenda: SD: standaarddeviatie

3.2.1 Sensitiviteit en specificiteit

Om de eerste onderzoeksvraag te beantwoorden, werd middels een vier-velden tabel de sensitiviteit en specificiteit berekend van de Biodex. Deze is weergegeven in tabel 3. De sensitiviteit kan niet berekend worden omdat er geen positieve uitslagen zijn gemeten op de Biodex. De specificiteit bedraagt 1.0. Dit houdt in dat alle mensen die geclassificeerd zijn als 'geen valrisico' ook daadwerkelijk geen valrisico hadden.

Tabel 3: sensitiviteit en specificiteit Biodex

		Mini-BESTest		
Biodex		Positief	Negatief	Totalen
	Positief	0	0	0
	Negatief	0	11	11
	Totalen	8	3	11

Middels een vier-velden tabel werd gezocht naar een potentiële afkapwaarde passend bij de Biodex, bij mensen met de ziekte van Parkinson, vanaf een waarde van 1.5 tot en met 2.5 (bijlage 3). Tabel 4 geeft de scores weer per afkapwaarde. Hierin is te zien dat een afkapwaarde van 1.7 tot 2.1 een sensitiviteit en specificiteit weergeven. De sensitiviteit bedroeg 0.75 en de specificiteit bedroeg 0.66. Deze is te vinden in tabel 4.

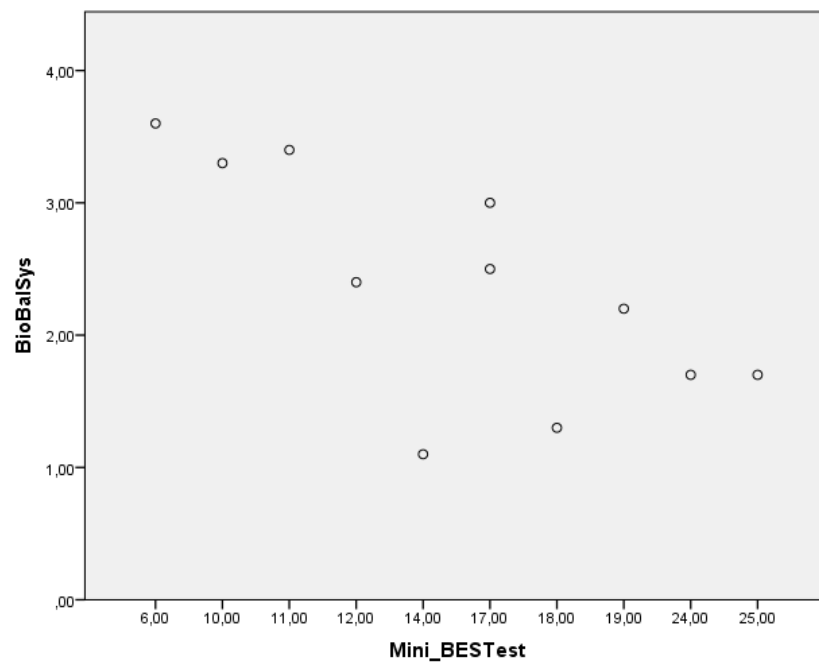
Tabel 4: sensitiviteit en specificiteit Biodex bij afkapwaarden 1.5 tot en met 2.5

Afkapwaarde Biodex	Sen.	Spe.
1.5	0.75	X
1.6	0.75	X
1.7	0.75	0.66
1.8	0.75	0.66
1.9	0.75	0.66
2.0	0.75	0.66
2.1	0.75	0.66
2.2	0.75	X
2.3	0.75	X
2.4	0.63	X
2.5	0.50	X

Legenda: sen.: sensitiviteit, spe.:specificiteit, X: kon niet berekend worden.

3.2.2 Pearson's correlatie coëfficiënt

Om de tweede onderzoeksvraag te beantwoorden werd gezocht naar een correlatie tussen de Biodex en de mini-BESTest. Middels het SPSS programma is de Pearson's correlatie berekend. De Pearson's correlatie van de Biodex en de mini-BESTest bedraagt -0,669. Wanneer de correlatie minimaal 0.70 of -0.70 is, wordt het als acceptabel beschouwd (24). In figuur 3 zijn er outliers waarneembaar. Onder outlier verstaat men een waarneming die niet bij de overige uitkomsten lijkt te passen. Als er geen outliers waren, kon er een rechte lijn getrokken worden, wat betekent dat beide testen correleren met elkaar.



Figuur 3: Scatterplot Pearson's correlatie coëfficiënt

4. Discussie

Om de onderzoeksvragen te beantwoorden werd er per vraagstelling de resultaten beschreven. Tevens werd gekeken naar de sterke en zwakke punten van dit onderzoek en zullen er nog aanbevelingen gedaan worden naar een mogelijk vervolg onderzoek.

4.1 Beantwoording vraagstelling

De eerste onderzoeksvraag van dit onderzoek was: *wat is het verband tussen de Biodex in vergelijking met de mini-BESTest bij het meten van het valrisico bij mensen met de ziekte van Parkinson?* Uit dit onderzoek is gebleken dat de Biodex een specificiteit van 1.0 heeft (25). Wanneer de Biodex geen valrisico meet, kan er aangenomen worden dat de proefpersoon geen valrisico heeft. De sensitiviteit van de Biodex bij dit onderzoek is niet berekend, omdat er geen positieve testuitslagen aanwezig waren (tabel 3). Op de mini-BESTest werden 8 proefpersonen als verhoogd valrisico weergegeven en op de Biodex nul proefpersonen. Er kan afgevraagd worden of de afkapwaarde op de Biodex bij mensen met de ziekte van Parkinson te hoog ligt (bijlage 3). Een potentiële afkapwaarde voor het valrisico gemeten op de Biodex ligt tussen de 1.7 en 2.1. *De tweede onderzoeksvraag was: wat is het verband tussen de Biodex in vergelijking met de mini-BESTest bij mensen met de ziekte van Parkinson?* De correlatie tussen de Biodex en de mini-BESTest bedraagt -0,669. Aangenomen zou kunnen worden dat er zwakke correlatie is tussen beide meetinstrumenten (25).

De proefpersonen namen vroegtijdig steun aan de armsteunen, wanneer zij de neiging hadden om te vallen. Hierdoor kantelde het platform niet verder dan zone B. Als de armsteunen niet aanwezig waren zouden zij in zone C of D komen, waardoor het valrisico hoger ligt op de Biodex. Dit heeft mogelijk de uitkomsten van dit onderzoek beïnvloed. Door een populatie van elf proefpersonen, kan er geen betrouwbaar antwoord gegeven worden over de validiteit van de Biodex (26). Om bovenstaande redenen kan de onderzoeksvraag niet beantwoord worden.

4.2 Sterkte/zwakte analyse

Een voordeel van de Parkinson screening, bij poliklinische patiënten was dat er altijd een betrokkene van de proefpersoon aanwezig was. De proefpersonen konden vaak zelf geen antwoord geven in welke classificatie van Hoehn en Yahr zij

zaten en hoe vaak zij gevallen waren het afgelopen jaar. De betrokkene wisten hier vaak wel antwoord op te geven. Proefpersonen van de kliniek kwamen vaak alleen. Zij konden vaak geen antwoord geven op bovenstaande vragen en in hun dossier was niets te vinden hierover.

Tijdens het onderzoek zijn we erachter gekomen dat het medicatie gebruik ook een rol speelde in de testuitslag. Wanneer de medicatie onjuist afgesteld was, had dit invloed op de test. Dit beaamde de betrokkene vaak tijdens het onderzoek.

Het contact met het personeel van de kliniek en polikliniek verliep goed. Hierdoor waren de proefpersoon op tijd in de oefenzaal aanwezig. Op de afdeling fysiotherapie werd er tijdig teruggekoppeld wanneer er proefpersonen waren. Dit heeft er toe bijgedragen dat uiteindelijk 11 proefpersonen gemeten konden worden. Twee proefpersonen werden middels revalidatiecentrum Adelante geworven, die hun vestiging in het MUMC+ hebben.

In de methode staat beschreven dat er gestreefd werd naar een patiëntenpopulatie van twintig proefpersonen. Tijdens het onderzoek hebben we echter maar veertien proefpersonen gemeten, waarvan we maar van elf proefpersonen een analyse hebben kunnen maken. Op grond hiervan kan afgevraagd worden hoe valide de resultaten zijn.

Het gebruik van de Biodex was eenvoudig, doordat het testprotocol duidelijk beschreven was in de handleiding. Voorafgaande aan het onderzoek was er op de Biodex geoefend, waardoor de metingen zonder problemen verliepen.

Van de elf proefpersonen die meededen aan het onderzoek, was het voor vier proefpersonen lastig om plaats te nemen op de Biodex, wegens een te hoge opstap. Deze vier proefpersonen hebben wel mee kunnen doen aan het onderzoek. Bepaalde omstandigheden met betrekking tot de proefpersonen waren vooraf niet in te schatten. Zo ontstond er bij een proefpersoon spanning vanwege de nieuwe testsituatie wat geleid heeft tot ernstige tremoren, waardoor het onderzoek niet uit te voeren was. Twee proefpersonen konden niet deelnemen op de Biodex, doordat zij niet konden staan zonder steun. Om deze reden heeft geen meting plaatsgevonden met de Biodex maar wel met de mini-BESTest.

Zoals eerder beschreven namen de proefpersonen vroegtijdig steun aan de armsteunen. Dit werd pas duidelijk na het onderzoek. De armsteunen konden

weggelaten worden. In eerste instantie was gekozen voor veiligheid zonder er bewust van te zijn dat dit mogelijk de testuitslagen heeft beïnvloedt.

Fysiotherapeuten werkend binnen het MUMC+ geven allen aan dat het gebruik van de mini-BESTest als een functioneel meetinstrument wordt beschouwd; mede doordat aspecten van andere meetinstrumenten erin zijn opgenomen, die beschreven staan in de inleiding. Naar aanleiding van dit onderzoek is besloten door de fysiotherapeuten de mini-BESTest te gebruiken tijdens de screening van mensen met de ziekte van Parkinson binnen het MUMC+.

4.4 Aanbevelingen

Door een kleine onderzoekspopulatie kan er geen uitspraak gedaan worden over de validiteit van de Biodex. Om deze redenen wordt er aanbevolen om dit onderzoek uit te voeren bij een grotere onderzoekspopulatie. Bij een vervolgonderzoek zou gekeken kunnen worden naar een afkapwaarde voor het valrisico, welke passend zou zijn bij de Biodex gemeten bij mensen met de ziekte van Parkinson.

Er wordt geadviseerd om de Hoehn en Yahr classificatie bij een eventueel vervolgonderzoek te achterhalen en informatie in te winnen over het medicijngebruik. Het is aan te bevelen om de medicatie goed af te stemmen in het vervolgonderzoek waardoor de proefpersonen binnen eenzelfde tijdsbestek na inname van de medicatie worden getest.

Bij een mogelijk vervolgonderzoek is het wenselijk dat proefpersonen zonder steun kunnen staan. Dit zou opgenomen kunnen worden in de inclusiecriteria. Dit is een voorwaarde om de meting op de Biodex op een correcte manier te kunnen uitvoeren.

De armsteunen dienen voor de veiligheid van de proefpersoon. Echter dient dan wel een duidelijke uitleg gegeven te worden over de armsteunen, wanneer deze gebruikt mogen worden.

5. Conclusie

Geconcludeerd kan worden dat de Biodex een hoge specificiteit heeft. De sensitiviteit kon niet berekend worden, omdat er geen positieve testuitslagen aanwezig waren. De Biodex geeft bij een testuitslag van 1.7 tot en met 2.1 de meest valide onderzoeksresultaten weer bij mensen met de ziekte van Parkinson. De Pearson's correlatie coëfficiënt bedraagt -0.669. Op basis hiervan kan aangenomen worden dat er een zwak verband is tussen de Biodex en de mini-BESTest. Vanwege een beperkt aantal proefpersonen en doordat sommige proefpersonen vroegtijdig steun namen aan de armsteunen, kan er geen betrouwbare uitspraak gedaan worden over de onderzoeksvragen. Verder onderzoek moet uitwijzen wat de validiteit is van de Biodex ten op zichten van de mini-BESTest bij een grotere onderzoekspopulatie. Daarnaast moet verder onderzoek uitwijzen wat een valide afkapwaarde is bij het meten van het valrisico door de Biodex bij mensen met de ziekte van Parkinson.

Dankwoord

We hebben met veel plezier het afgelopen jaar samengewerkt. Het was erg leerzaam en we hebben veel van elkaar kunnen leren.

Onze dank gaat uit naar iedereen die ons heeft geholpen om deze scriptie te kunnen schrijven. Alle collega's werkend binnen het MUMC+ hebben hun uiterste best gedaan om patiënten te werven, met in het bijzonder Jona Beckers en Julia Schellings. Tevens willen we alle patiënten bedanken die mee wilden doen aan dit onderzoek. Zonder hen was dit onderzoek niet mogelijk.

Het schrijven van een afstudeerscriptie was nieuw voor ons. We hebben hele goede begeleiding en feedback gekregen van Ton Lenssen, Myriam Lamerichs en Rik Marcellis. Zij namen ruim de tijd voor ons en willen hun hier voor bedanken.

Ilse Vromans en Nadia Feldner

Maastricht, 25 mei 2016.

Literatuurlijst

1. Olesen J, Gustavsson A, Svensson M, Wittchen HU, Jönsson B. The economic cost of brain disorders in Europe. *European Journal of Neurology*. 2012;19(1):155-62.
2. RIVM(2014). Ziekte van Parkinson samengevat Bilthoven: Nationaal Kompas Volksgezondheid.[Online]. Available from: <http://www.nationaalkompas.nl/gezondheid-en-ziekte/ziekten-en-aandoeningen/zenuwstelsel-en-zintuigen/ziekte-van-parkinson/ziekte-van-parkinson-samengevat/> [2015, September 09].
3. B.V PP. (2016, Februarie 24) GezondheidsNet. [Online]. Available from: <http://www.gezondheidsnet.nl/parkinson/wat-is-parkinsonisme> [2016, Februarie 26].
4. Dorsey E, Constantinescu R, Thompson J, Biglan K, Holloway R, Kieburtz K, et al. Projected number of people with Parkinson disease in the most populous nations, 2005 through 2030. *Neurology*. 2007;68(5):384-6.
5. Brugge Fvd. Neurorevalidatie bij centraal neurologische aandoeningen: 'Overeenkomsten in symptomen en paramedische interventies'. Loghum BSv, editor. Houten2003. 43-58 p.
6. Marras C, Rochon P, Lang AE. Predicting motor decline and disability in Parkinson disease: a systematic review. *Archives of neurology*. 2002;59(11):1724-8.
7. Wirdefeldt K, Adami H-O, Cole P, Trichopoulos D, Mandel J. Epidemiology and etiology of Parkinson's disease: a review of the evidence. *European journal of epidemiology*. 2011;26(1):1-58.
8. Wiersma T, Boukes FS, Geijer RMM, Opstelten W, Goudswaard AN. NHG-Standaarden voor de huisarts 2013: Bohn Stafleu van Loghum; 2012.
9. SHJ K, M M, M G. European Physiotherapy Guideline for Parkinson's disease. KNGF/ParkinsonNet. 2014:50-3.
10. Keus SHJ, Bloem HJMHBR, Goede ABB-CCJTd, Haaren Mv, Jaspers M, Kamsma YPT, et al. KNGF-richtlijn; 'Ziekte van Parkinson'; Praktijkrichtlijn. Houten: 2004.
11. RIVM(2014). Wat is de ziekte van Parkinson en welke factoren beïnvloeden de kans op de ziekte van Parkinson. [Online]. Available from: <http://www.nationaalkompas.nl/gezondheid-en-ziekte/ziekten-en-aandoeningen/zenuwstelsel-en-zintuigen/ziekte-van-parkinson/ziektebeeld/> [2016, Oktober 24].
12. Bloem B, Grimbergen Y, Roos R. Laat de Parkinson-patient niet vallen! *Nederlands tijdschrift voor geneeskunde*. 1998;142(52):2825-7.
13. Bloem B, Munneke M, Carpenter M, Allum J. The impact of comorbid disease and injuries on resource use and expenditures in parkinsonism. *Neurology*. 2003;61(7):1023-.
14. Ashburn A, Stack E, Pickering RM, Ward CD. Predicting fallers in a community-based sample of people with Parkinson's disease. *Gerontology*. 2001;47(5):277-81.
15. Wood B, Bilclough J, Bowron A, Walker R. Incidence and prediction of falls in Parkinson's disease: a prospective multidisciplinary study. *Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry*. 2002;72(6):721-5.

16. Bloem BR, Grimbergen YA, Cramer M, Willemsen M, Zwinderman AH. Prospective assessment of falls in Parkinson's disease. *Journal of neurology*. 2001;248(11):950-8.
17. Hely MA, Morris JG, Traficante R, Reid WG, O'Sullivan DJ, Williamson PM. The Sydney multicentre study of Parkinson's disease: progression and mortality at 10 years. *Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry*. 1999;67(3):300-7.
18. Martinez-Martin P. An introduction to the concept of "quality of life in Parkinson's disease". *Journal of neurology*. 1998;245(1):S2-S6.
19. Hinman MR. Factors affecting reliability of the Biodex Balance System: a summary of four studies. *Journal of sport rehabilitation*. 2000;9(3):240-52.
20. Lectoraat Autonomie en Participatie van mensen met een chronische ziekte FG, Zuyd Hogeschool. Meetinstrumenten in de zorg. Available from: <http://www.meetinstrumentenzorg.nl>.
21. (2015, Maart 17) Biodex Balance SystemTM.SD. [Online]. Available from: <http://www.biodex.com/physical-medicine/products/balance/balance-system-sd> (2015, September 08).
22. PT CHM, APTA; NtPETFotNSot, Updated by Diane Wrisley P, PhD, NCS and Elizabeth Dannenbaum, MScPT for APTA Neurology Section Vestibular EDGE taskforce. Mini Balance Evaluation Systems Test. *Rehabilitation Measures Database* 2013.
23. Leddy AL, Crowner BE, Earhart GM. Utility of the Mini-BESTest, BESTest, and BESTest sections for balance assessments in individuals with Parkinson disease. *Journal of neurologic physical therapy: JNPT*. 2011;35(2):90.
24. Offringa M. Inleiding in evidence-based medicine; klinisch handelen gebaseerd op bewijsmateriaal. Loghum BSv, editor. Houten 2008. 139 p.
25. Beurskens S. Meten in de praktijk. Loghum BSv, editor. Houten 2012. 109 p.
26. Hobart JC, Cano SJ, Warner TT, Thompson AJ. What sample sizes for reliability and validity studies in neurology? *Journal of neurology*. 2012;259(12):2681-94.

Bijlage

Bijlage 1: Protocol Biodex Balance System

Het programma 'Fall risk screening' meet het valrisico. Er kan gescoord worden van 0 tot 5. Hoe dichterbij de 0, hoe lager het valrisico is. De Biodex Balance System maakt gebruik van leeftijd gerelateerde normwaarde, namelijk:

- 72-89: hoger dan 4.0 betekend valrisico
- 54-71 jaar: hoger dan 3.7 betekend valrisico
- 36-53: hoger dan 3.1 betekend valrisico
- 1-35 jaar: hoger dan 2.1 betekend valrisico

Testprotocol Biodex Balance System

Voor het uitvoeren van deze test zijn de volgende voorwerpen nodig:

- Biodex Balance System

Instructie

Na het nauwkeurig noteren van de voetpositie, mogen de voeten niet meer verplaatst worden. Mochten er balansverstoringen optreden, kunnen de voeten in dezelfde positie geplaatst worden zoals eerder genoteerd. De test kan hierna hervat worden.

Uitvoering

1. Proefpersoon neemt plaats op de Biodex Balance System. Hierbij mag er gebruikt worden gemaakt van de handen.
2. De onderzoeker selecteert het vakje <testing>. Nu verschijnt het menu voor het afnemen van de testen.
3. De onderzoeker selecteert het vakje <Fall Risk>. De gebruikersinformatie wordt nu zichtbaar.
4. Naam, leeftijd en lengte worden ingevuld in het menu door de onderzoeker. Vervolgens wordt <next> geselecteerd.
5. De proefpersoon wordt op het systeem gepositioneerd en het testprotocol wordt uitgelegd. Er wordt op <start> gedrukt op het scherm om de cursor te activeren. De proefpersoon beweegt het puntje naar het midden van de cirkel.

6. Duw op <record> om de positie van de patiënt te noteren. De aantal graden wordt per been bepaald. Daarbij wordt per been het midden van de hak bepaald. Duw op <next> om de Fall Risk Screening te starten.
7. Duw op start om het platform los te maken en activeer het Fall Risk Test scherm.
8. Wanneer de proefpersoon klaar is om te beginnen met de test, duw dan op <collect data>. Op het scherm wordt nu 3 seconde afgeteld, voordat de eerste meting op de Biodex Balance System begint. De test kan ieder moment gestopt worden met het platform stabiel door op <cancel> of <stop> te duwen.
9. Wanneer de eerste meting is geëindigd, verschijnt er op het scherm 'trial 1 complete'. Het platform is nu geheel stabiel. De proefpersoon krijgt nu 10 seconde rust die worden afgeteld op het scherm. Duw op <collect data> om de tweede testronde te starten en ga op dezelfde manier door totdat de derde meetronde beëindigd is.
10. Op het scherm wordt nu 'test complete' weergegeven. Duw nu op <results> om de resultaten te bekijken.
11. Wanneer de onderzoeker de gegevens uitgeprint wilt hebben wordt er op <print> geduwd.
12. Om de resultaten te bewaren wordt er op <save results> geduwd en vervolgens op >OK>.
13. Om terug te gaan naar het hoofdmenu wordt er op <home> geduwd.

Bijlage 2: Protocol mini-BESTest

De mini-BESTest meet of er een verhoogd valrisico aanwezig is en bestaat uit 14 test-items. De items worden gescoord op een schaal van 0-2, waarbij 0 het laagste niveau van functioneren is en 2 het hoogste niveau van functioneren is. In totaal zijn er 28 punten te behalen. Het afkappunt van de mini- BESTest is 19 punten. De uitvoering van deze test neemt ongeveer tien tot vijftien minuten in beslag. De sensitiviteit bedraagt 0.86 en de specificiteit bedraagt 0.78. Inter –en intra betrouwbaarheid 0.91 (22).

Testprotocol mini-BESTest

Voor het uitvoeren van deze test zijn de volgende voorwerpen nodig:

- Één stopwatch;
- Één stoel zonder armleuning;
- Foam ongeveer 10 cm dik (matje);
- Schuine helling, (een kant van de bank ophangen aan een klimrek);
- Step of opstapbankje van gemiddelde treehoogte.

Instructie

Voor elk item wordt een aparte instructie gegeven

Voorwaarden: schoenen met een platte zool of op blote voeten.

Score: De maximale score van de test is 28 punten deze kunnen gescoord worden op 14 items die elk van 0-2 gescoord worden. '0' geeft het laagste niveau van functioneren aan en "2" het hoogste niveau van functioneren. Wanneer de proefpersoon tijdens een opdracht ondersteuning van een voorwerp nodig heeft is de score één categorie lager (1 punt). Wanneer de proefpersoon een fysieke ondersteuning vereist tijdens het uitvoeren van een opdracht, is de score "0".

Vertaling MiniBESTest

Anticipatie

SUB SCORE: /6

1. Zit naar stand

Instructie: 'Kruis de armen voor de borst. Probeer uw handen niet te gebruiken tenzij het noodzakelijk is. Laat de benen niet tegen de stoel leunen als u staat. Sta alstublieft nu op.'

(2) Normaal: Komt tot stand zonder gebruik van handen en stabiliseert zelfstandig.

(1) Gematigd: Komt tot stand MET gebruik van handen bij de eerste poging.

(0) Slecht: Is niet in staat om op te staan van de stoel zonder assistentie, OF heeft meerdere pogingen nodig met gebruik van handen.

2. Op de tenen staan

Instructie: 'Plaats uw voeten een beetje uit elkaar. Plaats uw handen op uw heupen. Probeer zo hoog mogelijk op uw tenen te gaan staan. Ik zal hardop tot 3 tellen. Probeer deze positie minstens 3 seconden vast te houden. Kijk recht vooruit. Starten maar.'

(2) Normaal: Stabiel voor 3 seconden met maximale hoogte.

(1) Gematigd: Hakken van de grond, maar niet maximale hoogte (kleiner dan wanneer vasthouden van handen), OF opvallende instabiliteit voor 3 seconden.

(0) Slecht: ≤ 3 seconden.

3. Staan op 1 been

Instructie: 'Kijk recht vooruit. Houd uw handen op uw heupen. Til uw been van de grond zonder aanraken of rusten van uw opgetilde been op het andere staande been. Blijf op 1 been staan zolang als u kunt. Kijk recht vooruit. Til uw been nu op.'

Links: Tijd in sec poging 1: ____ poging 2: ____
poging 1: ____ poging 2: ____

(2) Normaal: 20seconden

(1) Gematigd: < 20 seconden
seconden

(0) Slecht: niet mogelijk

Rechts: Tijd in sec

(2) Normaal: 20 seconden

(1) Gematigd: < 20

(0) Slecht: niet mogelijk

Beide benen worden getest, waarbij de beste score wordt genoteerd.

Om de subscore te berekenen en de totaal score gebruik de kant (links of rechts) met de laagste numerieke score (de slechtste kant).

Reactieve houdingscontrole

SUB SCORE: /6

4. Compensatie stap correctie voorwaarts

Instructie: 'Sta met uw voeten op schouderbreedte, met de armen langs u. Leun naar voren tegen mijn handen voorbij uw grenzen vooruit. Als ik los laat, doe wat nodig is, inclusief het nemen van een stap, om een val te vermijden.'

(2) Normaal: Hersteld zelfstandig met één, grote stap.

(1) Gematigd: Meer dan 1 stap is gebruikt om het evenwicht te herstellen.

(0) Slecht: Geen step, OF zou vallen als niet opgevangen, OF valt spontaan.

5. Compensatie stap correctie achterwaarts

Instructie: 'Sta met uw voeten op schouderbreedte, met de armen langs u. Leun naar achteren tegen mijn handen voorbij uw grenzen achteruit. Als ik los laat, doe wat nodig is, inclusief het nemen van een stap, om een val te vermijden.'

(2) Normaal: Hersteld zelfstandig met één, grote stap.

(1) Gematigd: Meer dan 1 stap is gebruikt om het evenwicht te herstellen.

(0) Slecht: Geen step, OF zou vallen als niet opgevangen, OF valt spontaan.

6. Compensatie stap correctie lateraal

Instructie: 'Sta met uw benen tegen elkaar, armen langs het lichaam naar benen. Leun tegen mijn hand voorbij uw grenzen zijwaarts. Als ik los laat, doe wat nodig is, inclusief het nemen van een stap, om een val te vermijden.'

Links:

(2) Normaal: Hersteld zelfstandig met 1 stap
zelfstandig met 1 stap

(crossover of lateraal OK).

OK).

(1) Gematigd: Meerdere stappen nodig om
stappen nodig om evenwicht te herstellen
evenwicht te herstellen

(0) Slecht: valt of kan niet stappen
stappen

Rechts:

(2) Normaal: Hersteld

(crossover of lateraal

(1) Gematigd: Meerdere

(0) Slecht: valt of kan niet

Gebruik de kant met de laagste score om de sub-score te berekenen en de totaalscore.

Sensorische Oriëntatie

SUB SCORE: /6

7. Stand (voeten tegen elkaar); ogen open, harde ondergrond

Instructie: 'Plaats uw handen op uw heupen. Plaats uw voeten naast elkaar zodat ze elkaar bijna aanraken. Kijk recht vooruit. Ben zo stabiel en stil als mogelijk, totdat ik stop zeg.'

Tijd in seconden: _____

(2) Normaal: 30 seconden

(1) Gematigd: < 30 seconden

(0) Slecht: Niet mogelijk

8. Stand (voeten tegen elkaar); ogen gesloten, foam (matje) ondergrond

Instructie: 'Stap op het foam. Plaats uw handen op uw heupen. Plaats uw voeten tegen elkaar zodat ze elkaar bijna aanraken. Ben zo stabiel en stil als mogelijk, totdat ik stop zeg. Ik zal starten met het opnemen van de tijd als u uw ogen sluit.'

Tijd in seconden: _____

(2) Normaal: 30 seconden

(1) Gematigd: < 30 seconden

(0) Slecht: Niet mogelijk.

9. Helling-ogen gesloten

Instructie: 'Stap op de helling (bank op klimrek).

Tijd in seconden: _____

(2) Normaal: Staat zelfstandig 30 seconden en lijnt recht op met de zwaartekracht.

(1) Gematigd: Staat zelfstandig < 30 seconden OF lijnt niet op met de ondergrond

(0) Slecht: Niet mogelijk.

Dynamisch Lopen

SUB SCORE: /10

10. Verandering in loopsnelheid

Instructie: 'Begin met lopen op uw normale snelheid. Als ik zeg 'snel', loopt u zo snel als u kunt. Als ik zeg 'langzaam', loop erg langzaam.'

(2) Normaal: Significante verandering in loopsnelheid zonder uit balans te raken.

(1) Gematigd: Niet mogelijk om loopsnelheid te veranderen of tekenen dat patiënt uit balans is.

(0) Slecht: Niet mogelijk om een significante verandering in loopsnelheid te bereiken EN tekenen dat patiënt uit balans is.

11. Lopen met hoofd draaien - horizontaal

Instructie: 'Begin met lopen op uw normale snelheid. Als ik zeg 'rechts', draait u uw hoofd en kijkt u naar rechts. Als ik zeg 'links' draait u uw hoofd en kijkt u naar links. Probeer om in een rechte lijn te blijven lopen.'

(2) Normaal: uitvoering hoofd draait zonder verandering van loopsnelheid en goede balans

(1) Gematigd: uitvoering hoofd draait met verminderde loopsnelheid

(0) Slecht: uitvoering hoofd draait met verstoring balans.

12. Lopen met pivot turns

Instructie: 'Begin met lopen op uw normale snelheid. Als ik u zeg 'draai en stop', draai dan zo snel als u kunt, gezicht naar de andere kant, en stop. Na het draaien, zouden u voeten dicht bij elkaar moeten staan.'

(2) Normaal: Draai met voeten dicht bij elkaar SNEL (≤ 3 stappen) met goede balans

(1) Gematigd: Draai met voeten dicht bij elkaar LANGZAAM (≥ 4 stappen) met goede balans

(0) Slecht: Kan niet draaien met de voeten dicht bij elkaar op enige snelheid met verstoring balans

13. Stap over obstakels

Instructie: 'Begin met lopen op uw normale snelheid. Als u bij de step komt, stapt u er over, niet er omheen en blijf lopen.'

(2) Normaal: In staat om over de step te stappen met minimale verandering van loopsnelheid en met goede balans

(1) Gematigd: Stapt over de step maar raakt de step OF laat voorzichtig gedrag zien door loopsnelheid te verlagen

(0) Slecht: Niet mogelijk om over de step te stappen OF stapt er omheen.

14. Timed up & go met dubbel taak (3 meter lopen)

Instructie TUG: 'Als ik zeg 'Ga', sta dan op van de stoel, loop op uw normale snelheid over de streep op de vloer, draai om, en kom terug om weer in de stoel te zitten.'

Instructie TUG met dubbeltaak: 'Tel terug met 3 startend bij _____. Als ik zeg 'Ga', sta dan op van de stoel, loop op uw normale snelheid over de streep op de vloer, draai om, en kom terug om weer in de stoel te zitten. Ga door met het terug tellen de hele tijd.'

TUG: _____seconden; TUG met dubbeltaak: _____seconden

(2) Normaal: Geen opvallend verschil in zitten, staan of lopen terwijl terug tellen vergeleken met de TUG zonder dubbeltaak

(1) Gematigd: dubbeltaak heeft invloed op het tellen OF lopen (>10%) vergeleken met de TUG zonder dubbeltaak

(0) Slecht: Stopt met tellen tijdens het lopen OF stopt met lopen tijdens het tellen.

Als er 10% verschil zit in tijd tussen de TUG zonder- en met dubbeltaak, dan wordt de score verlaagd met één punt.

Totaal score:

_____/28

Bijlage 3: Berekening afkapwaarde Biodex Balance System

		Mini-BESTest 1.5		
Biodex Balance System (afkapwaarde 2.0)		Positief	Negatief	Totalen
	Positief	6	3	9
	Negatief	2		2
	Totalen	8	3	

Sen: 0.75

Sp: kan niet berekend worden

		Mini-BESTest 1.6		
Biodex Balance System (afkapwaarde 2.0)		Positief	Negatief	Totalen
	Positief	6	3	9
	Negatief	2		2
	Totalen	8	3	

Sen: 0.75

Sp: kan niet berekend worden

		Mini-BESTest 1.7		
Biodex Balance System (afkapwaarde 2.0)		Positief	Negatief	Totalen
	Positief	6	1	7
	Negatief	2	2	4
	Totalen	8	3	

Sen: 0.75

Sp: 0.66

		Mini-BESTest 1.8		
Biodex Balance System (afkapwaarde 2.0)		Positief	Negatief	Totalen
	Positief	6	1	7
	Negatief	2	2	4
	Totalen	8	3	

Sen: 0.75

Sp: 0.66

		Mini-BESTest 1.9		
Biodex Balance System (afkapwaarde 2.0)		Positief	Negatief	Totalen
	Positief	6	1	7
	Negatief	4	2	4
	Totalen	8	3	

Sen: 0.75

Sp: 0.66

		Mini-BESTest 2.0		
Biodex Balance System (afkapwaarde 2.0)		Positief	Negatief	Totalen
	Positief	6	1	7
	Negatief	2	2	4
	Totalen	8	3	11

Sen: 0.75

Sp: 0.66

		Mini-BESTest 2.1		
Biodex Balance System (afkapwaarde 2.0)		Positief	Negatief	Totalen
	Positief	6	1	7
	Negatief	2	2	4
	Totalen	8	3	

Sen: 0.75

Sp: 0.66

		Mini-BESTest 2.2		
Biodex Balance System (afkapwaarde 2.0)		Positief	Negatief	Totalen
	Positief	6		6
	Negatief	2	3	5
	Totalen	8	3	

Sen: 0.75

Sp: kan niet berekend worden

		Mini-BESTest 2.3		
Biodex Balance System (afkapwaarde 2.0)		Positief	Negatief	Totalen
	Positief	6		6
	Negatief	2	3	5
	Totalen	8	3	

Sen: 0.75

Sp: kan niet berekend worden

		Mini-BESTest 2.4		
Biodex Balance System (afkapwaarde 2.0)		Positief	Negatief	Totalen
	Positief	5		5
	Negatief	3	3	6
	Totalen	8	3	

Sen: 0.63

Sp: kan niet berekend worden

		Mini-BESTest 2.5		
Biodex Balance System (afkapwaarde 2.0)		Positief	Negatief	Totalen
	Positief	4		4
	Negatief	4	3	7
	Totalen	8	3	

Sen: 0.50

Sp: kan niet berekend worden

		Mini-BESTest		
Biodex Balance System (afkapwaarde 2.0)		Positief	Negatief	Totalen
	Positief			
	Negatief			
	Totalen			