

2014

Valpreventie Onder Ouderen: Revalidatie van Verslechterde Balans met Hulp van de Nintendo Wii Fit



Foto: examiner.com

Naam:
Jana Rudde (s1203231)

Begeleiders:
1e begeleidster: M.Sc. Hester Trompetter
2e begeleidster: Dr. Lieke Christenhusz

Bachelorthese, afdeling GW
Positieve Psychologie & Technologie

23-06-2014

Een systematische review.

Inhoudsopgave

Dankbetuiging	3
Inleiding	4
Methode	10
Fase 1: Totstandkoming Algemene Database.....	10
Fase 2: In- en Exclusiecriteria Screeningproces Huidige Studie	11
Data extractie	12
Doelgroep	12
Game-karakteristieken.....	13
Karakteristieken van de interventies	13
Acceptatie.....	14
Effectiviteit.....	14
Resultaten.....	16
Codering van de Artikelen	16
Bij Welke Subgroepen van de Doelgroep Ouderen Wordt de Nintendo Wii Fit als Valpreventie Toegepast?	16
Leeftijd	16
Gezondheidstoestand.....	16
"Val-geschiedenis"	19
Levenswijze.....	19
Ervaring met games.....	20
Wat Zijn de Karakteristieken van de Interventies met de Nintendo Wii Fit als Valpreventie bij Ouderen met Verslechterde Balans?	20
Game-karakteristieken.....	20
Studiekarakteristieken	21
Studie-designs	23
Hoe Accepteren Ouderen de Nintendo Wii Fit als Revalidatiemiddel voor Verslechterde Balans?	26
Welke Effecten Heeft de Nintendo Wii Fit op de Verslechterde Balans van Ouderen?27	
Discussie	28
Conclusie.....	34
Referenties	36
Bijlagen	43
Bijlage A: Literatuurmatrix	43

Dankbetuiging

Het schrijven van mijn bachelorthese heeft een grote ruimte van mijn bachelor opleiding ingevuld. Omdat dit veel moeite kostte en ik tijdens deze periode veel steun gekregen heb van mijn medemensen, wil ik me graag van harte bij al deze mensen bedanken.

Bijzondere dank gaat aan mijn eerste begeleidster Hester Trompetter (M.Sc.) die doorgaand goede tips en feedback gegeven heeft en steeds bereid was om hulp te bieden. Bij vragen en moeilijkheden kon ik altijd bij haar terecht. Zonder haar professionele ondersteuning zou me het schrijven van mijn bachelorthese niet zo goed en snel afgegaan zijn. Nogmaals, hartelijk dank!

Dank gaat bovendien ook aan mijn tweede begeleidster Dr. Lieke Christenhusz die door haar adviezen ervoor gezorgd heeft dat ik met mijn bachelorthese tot een goede afronding kom en die groot interesse aan de thematiek liet zien.

Groot dank gaat ook aan de editors van SCRiBBR.nl die mijn bachelorthese op taal hebben gecorrigeerd. Zonder hun hulp zou mijn scriptie niet zo goed leesbaar zijn.

Tot slot wil ik me van harte bedanken bij mijn familie en vrienden. Deze hebben steeds groot interesse laten zien voor de thematiek van mijn bachelorthese en mijn eigen leerproces. Dit gaf me psychische ondersteuning en hielp om vol te houden en gemotiveerd verder te gaan. In het bijzonder wil ik hier mijn dank betuigen aan mijn tweelingbroer Tobias Rudde die me psychisch ondersteund heeft door zijn humoristisch karakter. Hartelijk dank!

Inleiding

Valpreventie is in de tegenwoordige gezondheidszorg een belangrijk onderwerp. Het is voor enige groepen bekend dat ze een verhoogd risico op vallen hebben, waaronder patiënten met beenamputaties, beroerte, aandoeningen van het evenwichtsorgaan in het binnenoor, en neurologische aandoeningen zoals van het centrale zenuwstelsel (Andrysek, Klejman, Steinnage, Torres-Moreno, Zabjek, Salbach & Moody, 2012; Cho, Lee & Song, 2012; Medical Media BV, 2014; Meldrum, Glennon, Herdman, Murray & McConn-Walsh, 2012; Yong, Wei, Aimei, Yanting, Shan, Leng & Kumar, 2011). Het meeste onderzoek werd gedaan naar het risico op vallen onder de groeiende groep oudere mensen in de maatschappij. Nederland alleen al telde in 2012 2,7 miljoen ouderen, terwijl de levensverwachting van mannen en vrouwen toeneemt (Sanderse, Verweij & Beer, 2012). Deze toename in het aantal ouderen kan onder andere druk leggen op de gezondheidszorg doordat ouderdom gepaard gaat met een hoge prevalentie van chronische ziekten (Galenkamp & Snijders, 2013). Zo heeft 70% van de ouderen (65 jaar en ouder) een chronische ziekte zoals diabetes ("suikerziekte"/ "chronische stofwisselingsziekte"), kanker, artrose ("gewrichtsslijtage"/ "gewrichtsaandoening van het bewegingsapparaat"), COPD ("chronische vernauwing van de luchtwegen") en beroerte (Boezen & Postma, 2013; Meurs, Bierma-Zeinsträ & Uitterlinden, 2014; Spijkerman, Baan & Eysink, 2013).

Tinetti, Speechley en Ginter (1988) stellen dat een derde van de 65-jarige volwassenen en de helft van de 80-jarige volwassenen ieder jaar valt. Dit heeft schadelijke gevolgen voor de gezondheid. Hieronder vallen onder meer kneuzingen, verstuikingen en fractures. Zelfs is mogelijk dat de betrokkenen overlijden. Hoewel oude mensen na het vallen niet noodzakelijkerwijs aan één of meerdere van deze letsels lijden, kan ook de kwaliteit van hun leven door voortdurende angst voor het vallen verslechteren. Deze valangst kan ertoe leiden dat

het dagelijks functioneren van ouderen beperkt raakt, onder andere omdat ze bepaalde bewegingen – bijvoorbeeld iets van de grond pakken of tillen, het huis schoonmaken of winkelen – liever vermijden (Bosscher, Raymakers, Tromp & Smit, 2005). Op deze valangst wordt in de huidige review verder niet ingegaan.

Het verhoogde risico op vallen onder oudere mensen kan worden verklaard door een afname van hun vaardigheid om de balans op peil te houden (Heick, Flewelling, Blau, Geller & Lynskey, 2012). Patiënten met beenamputaties, neurologische aandoeningen, zoals van het centrale zenuwstelsel, of patiënten die aan de gevolgen van een beroerte lijden, kunnen hun lichaam door bijvoorbeeld mobiliteitsstoornissen, visusstoornissen en cognitieve stoornissen niet meer in balans houden (Emmelot-Vonk, 2005). Beenamputatie en beroerte zorgen bijvoorbeeld voor beperkingen in de mobiliteit (Andrysek et al., 2012; Cho et al., 2012). Bij beroertepatiënten is dit het gevolg van een asymmetrische gewichtsverdeling en een onjuiste gewichtsverplaatsing. Anderzijds zijn bij patiënten met neurologische aandoeningen de cognitie en de visie aangetast. Na het vallen kunnen ouderen in een vicieuze cirkel terechtkomen. Door valangst vermindert de dagelijkse activiteit en verslechtert de mobiliteit van ouderen, waardoor de risicofactor "mobiliteitsstoornis" wordt versterkt.

Valpreventie wordt in de huidige review gedefinieerd als het verbeteren van verstoorde balans van ouderen die al eens zijn gevallen. Het wordt niet verstaan als de preventieve inzet van de Nintendo Wii Fit bij ouderen die een verhoogd risico op vallen tonen. Tegenwoordige revalidatiemethoden om de balans te trainen en te verbeteren, zijn het herhalen van specifieke bewegingen, zoals op en neer wandelen om de fysieke activiteit en coördinatie te verbeteren (Cho et al., 2012; Deutsch, Robbins, Morrison & Guarrera Bowlby, 2009). Andere voorbeelden zijn groeps- of individuele interventies ter verbetering van mobiliteit, spierkracht en evenwicht,

Tai Chi, medicatiewijzigingen, evaluatie van de thuisomgeving met aangepaste maatregelen, loophulpmiddelen, Vitamine D supplementen, visuscorrectie en heupprotectoren (Drootin, 2011). De groeps- of individuele interventies zijn effectief, terwijl tegenstrijdige resultaten met betrekking tot de effectiviteit van loophulpmiddelen, Vitamine D supplementen en visuscorrectie zijn gemeld. Heupprotectoren zijn bewezen ineffectief. Helaas ondervinden patiënten groeps- of individuele interventies vaak als zinloos en saai waardoor de motivatie afneemt om aan zulke trainingsprogramma's deel te nemen (Cho et al., 2012; Deutsch, Robbins, Morrison & Guarrera Bowlby, 2009). Om deze reden moeten er alternatieven gevonden worden.

Tegenwoordig wordt steeds meer onderzoek gedaan naar de toepasbaarheid en het effect van technologieën in de gezondheidszorg. De inzet van technologie levert nieuwe mogelijkheden voor interventies en kan positieve effecten hebben op de toegankelijkheid, transparantie, kwaliteit en efficiëntie in de zorg (Bul, Ruijter, Wingerden & Maras, 2013; Halton, 2008). Sommige situaties kunnen dankzij toepassing van technologie op een andere manier onderzocht worden (Squire & Jenkins, 2003). Dit maakt het mogelijk om nieuwe inzichten te ontwikkelen in verschillende omstandigheden. Ook kunnen met toepassing van technologie bepaalde situaties gesimuleerd worden die de patiënten in de realiteit niet tegen zouden komen. Hierdoor hebben ze een groter aanbod van mogelijke situaties waarin ze kunnen ageren. Binnen deze technologieën wordt onder andere gebruikgemaakt van *gamification*. Gamification wordt beschreven als een *gameful design* (Deterding, Dixon, Khaled & Nacke, 2011). Dit houdt in dat technologische interventies worden ontworpen om bepaalde situaties actief te kunnen beleven (*gamefulness*). Hierbij moeten bepaalde regels nageleefd worden om een gestructureerd game playing (*gaming*) mogelijk te maken en een bepaald leerdoel te bereiken. Bij gamification worden game-elementen aan non-game omgevingen toegekend zoals bij sales strategieën: Klanten die regelmatig op

Facebook bij een bepaald kantoor inchecken, krijgen bij dat kantoor een korting (Huotari & Hamari, 2012).

In relatie tot gamification wordt sinds twee decennia veel onderzoek gedaan naar *virtual reality* (VR) (Clark & Kraemer, 2009). Vanwege actieve participatie en het streven naar een bepaald doel kan verondersteld worden dat VR als een soort gamification kan worden gezien. Halton (2008) beschrijft VR als een simulatie van een reële omgeving door middel van een computer. In zulke omgevingen ervaren de patiënten een "mens-machine-interface" waarbij patiënten VR niet onmiddellijk via de zintuigen maar via een technologisch middel waarnemen (Holden, 2005; Virtual Realities, Ltd., 2013). Voorbeelden van technologische middelen, waarmee VR waargenomen kan worden, zijn *head-mounted visual displays*, *Head Trackers*, *Motion Trackers*, *3D Controllers*, *VR Softwares* en *VR Simulators*. Deze technologieën zorgen ervoor dat patiënten bewegingen kunnen uitvoeren die heel realistisch lijken (Cho et al., 2012). Door de invoering van deze technologieën wordt een geheel nieuwe vorm van therapie mogelijk gemaakt, waarbinnen trainingsprogramma's automatisch kunnen worden opgesteld en de mobiliteit van de patiënten getest kan worden (Riener & Harders, 2012). VR kan verder als technologische methode ingezet worden om de controle over het evenwicht te beïnvloeden en zodoende de balans van ouderen te verbeteren (Virk, 2006). Dit is mogelijk doordat de actieve participatie in VR sensorische *cues* stimuleert die verantwoordelijk zijn voor de vaardigheid om de balans op peil te houden (Brumels, Blasius, Cortright, Oumedian & Solberg, 2008). Omdat door het gebruik van VR-technologieën in revalidatie de motivatie en actieve participatie onder patiënten stijgt, verhoogt de efficiëntie van zulke programma's (Johnson, 2006). Een ander voordeel is dat patiënten thuis hun therapie kunnen voortzetten om hun fysieke activiteit te verhogen (Halton, 2008; Pluchino, Lee, Asfour, Roos & Signorile, 2012).

Halton (2008) stelt in zijn onderzoek de Nintendo™ Wii (Nintendo of America Inc., Redmond, Washington, 2006) als een revalidatiemethode voor die past binnen het kader van VR en gamification. Meldrum et al. (2012) verwijzen in hun onderzoek naar de Wii als een *virtual reality system*. Ze beschikt over een zogenoemde Wii remote, waarmee bepaalde bewegingen uitgevoerd kunnen worden om de controller aan te sturen (Goldmeier, 2009). Deze controller heeft een drie axiale versnellingsmeter en een infrarood sensor-staaf, waarmee de bewegingen van de patiënten geregistreerd kunnen worden (Halton, 2008). Er bestaan verschillende games voor de Wii waaronder Wii Party, Mario Kart Wii, Wii Sports, Wii Play en Wii Fit (Nintendo of Europe GmbH, 2014). De games die bij Wii Fit horen, kunnen in vier categorieën samengevat worden: aerobisch, krachttraining, yoga en balans (Deutsch, Brettler, Smith, Welsh, John, Guarrera-Bowlby & Kafri, 2011). De huidige review richt zich alleen op de categorie "balans". Binnen de activiteiten van deze game worden staand of zittend meer of minder gedetailleerde bewegingen uitgevoerd. Deze lijken in hoge mate op de bewegingen die tijdens de reële uitvoering van deze activiteiten worden uitgevoerd (Jung, Koay, Ng, Wong & Lee, 2009). Om de valkans onder ouderen te verminderen, kan vooral gebruikgemaakt worden van de activiteiten die staand moeten worden uitgevoerd. Hierdoor kan de mobiliteit van de patiënten worden verbeterd. Hoewel er ook andere VR-toepassingen bestaan die gebruikmaken van gamification elementen, wordt in deze review om verschillende redenen voor de Wii gekozen. Ten eerste is de Wii één van de video consoles die tegenwoordig steeds meer aandacht in de media krijgen en steeds populairder worden in de maatschappij (Agmon, Perry, Phelan, Demiris & Nguyen, 2011). Volgens data van ELSPA GfK-ChartTrack was de Wii in 2009 de meest verkochte game console, met de Wii Fit als bestseller (Orry, 2009). Een voordeel van de Wii is hierdoor dat ze door een grote populatie als therapeutisch hulpmiddel gebruikt kan worden. Hieruit volgt de

tweede reden om de Wii tegenover andere VR-toepassingen te kiezen: De patiënten hebben de mogelijkheid om thuis met de therapie verder te gaan (Halton, 2008). Ten derde kan met de Wii een zeer veelbelovende mens-machine-interface gecreëerd worden, waarvoor geen onhandige uitrusting nodig is (Goldmeier, 2009). Ten vierde blijken zulke video games veilig in gebruik te zijn (Griffiths, 2004). De laatste reden is dat ze goed als motivatieverhogende middelen ingezet kunnen worden waardoor de actieve participatie van de patiënten toeneemt. In vergelijking met traditionele therapeutische middelen is deze game console een goedkoop alternatief die in de gezondheidszorg voor revalidatie ingezet kan worden (Deutsch et al., 2009; Heick et al., 2012).

Er is al onderzoek gedaan naar de Wii als revalidatiemethode voor valpreventie onder ouderen. Het lijkt erop dat de Wii tegenwoordig op veel manieren wordt aangeboden. Deze review heeft als eerste doel te bepalen op welke wijze de Nintendo Wii Fit tegenwoordig als hulpmiddel bij valpreventie voor ouderen met verslechterde balans toegepast wordt. In een tweede stap zal een advies worden gegeven over hoe zo'n interventie in toekomstig onderzoek precies eruit moet zien om de beste effecten te kunnen bereiken. Naar deze effectiviteit moet bovendien nog nader onderzoek gedaan worden. Door middel van deze review zal duidelijk worden of de Wii tegenwoordig op identieke wijze wordt aangeboden en hoe het in toekomstig onderzoek precies toegepast moet worden om een verbetering in balans te bereiken. De deelvragen zijn als volgt:

- I) Bij welke subgroepen van de doelgroep ouderen wordt de Nintendo Wii Fit als valpreventie toegepast?
- II) Wat zijn de karakteristieken van de interventies met de Nintendo Wii Fit als valpreventie bij ouderen met verslechterde balans?
 - IIa) Wat zijn de game-karakteristieken?

IIb) Wat zijn de studie-karakteristieken?

III) Hoe accepteren ouderen de Nintendo Wii Fit als revalidatiemiddel voor verslechterde balans?

IV) Welke effecten heeft de Nintendo Wii Fit op de verslechterde balans van ouderen?

Methode

Fase 1: Totstandkoming Algemene Database

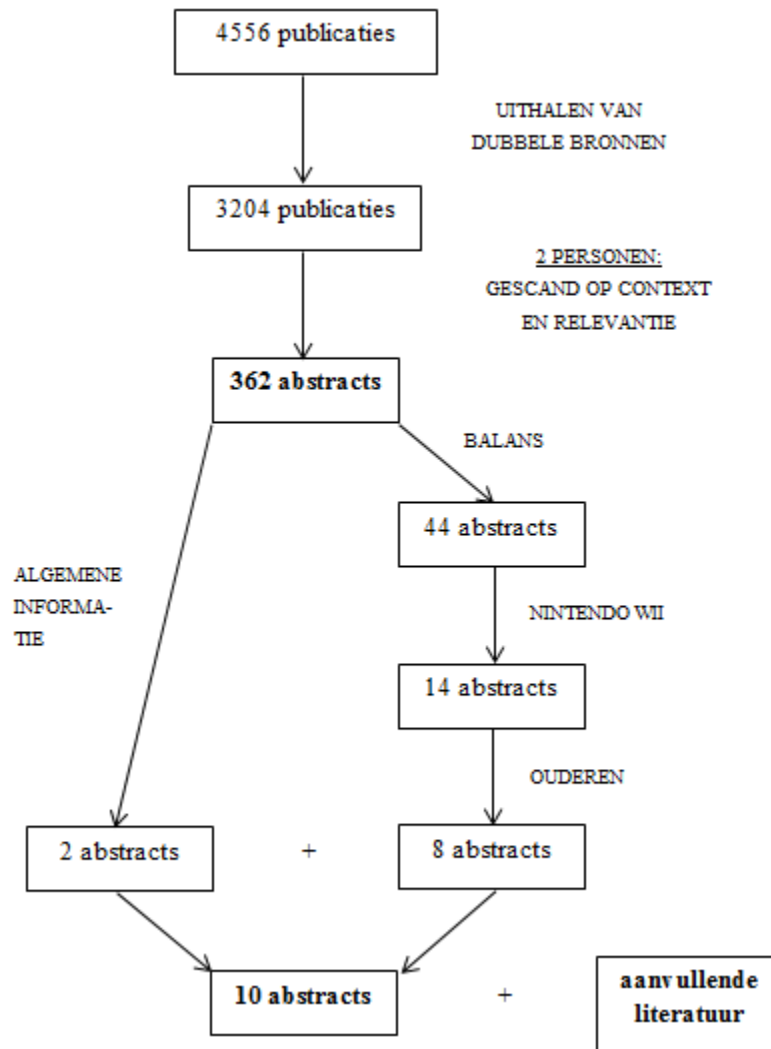
In fase 1 van het onderzoek werd een review over het gebruik van games en gamification in de medische en geestelijke gezondheidszorg geschreven. Het doel van de onderzoekers was om uit de literatuur artikelen te filteren die benaderen in hoeverre games en game-elementen als interventie- en therapieprogramma's in de gezondheidszorg ingezet kunnen worden. Hiervoor werd in vier wetenschappelijke databases naar artikelen gezocht die een "technisch construct", een "game construct", een "gezondheids-construct" en een "procedure-construct" bevatten. Exclusiecriteria waren ten eerste dat de artikelen informatie over het design van de interventie zouden bevatten en ten tweede dat het geen review-artikelen zouden zijn. Artikelen werden opgenomen in de selectie wanneer:

1. sprake was van een interventie- of een therapie-programma,
2. het ging om een thema binnen de medische of geestelijke gezondheidszorg,
3. gebruikgemaakt werd van games die de gezondheidstoestand zouden kunnen verbeteren,
4. in welk opzicht dan ook sprake was van digitale middelen.

Uit oorspronkelijk 4556 publicaties werden dubbele publicaties weggehaald waardoor er 3204 overbleven. Door de abstracts op context en relevantie te scannen, kwamen de onderzoekers aan het eind van de zoektocht op 362 abstracts uit.

Fase 2: In- en Exclusiecriteria Screeningproces Huidige Studie

Op basis van deze 362 abstracts werd in fase 2 van het onderzoek een verdere schifting gemaakt. Om een overzicht te krijgen van de inhoud van deze abstracts werden allereerst de titels gescand. Op basis hiervan werd per titel genoteerd om welke game en om welke aandoening het ging. Wanneer de titels daar geen informatie over gaven, werden de abstracts doorgenomen om de nodige informatie eruit te halen. Bij een aantal abstracts was het verder nodig om de artikelen op te zoeken en globaal te scannen, omdat noch de titels, noch de abstracts informatie gaven over de game of aandoening. In de tweede stap werd op basis van deze informatie een tabel opgemaakt waarin meerdere artikelen met dezelfde aandoening als onderwerp samengevoegd werden. Uiteindelijk werd op basis van deze tabel voor het onderwerp "games en balans in de gezondheidszorg" gekozen. Bovendien werden 2 abstracts opgenomen die algemene informatie over het gebruik van games in de gezondheidszorg bevatten. Op grond van deze keuzes konden 318 abstracts uitgezonderd worden. Van de resterende 44 abstracts werden er volgens eenzelfde stappenplan als hierboven 14 opgenomen die de effecten van de Nintendo Wii™ als interventieprogramma als onderwerp hadden. Een verdere schifting werd gedaan door de focus te leggen op oudere mensen als doelgroep. Zodoende werden er 6 abstracts uitgezonderd. De woorden "Wii Fit" én "Balance" én "Older Adults"/ "Elderly"/ "Older People"/ "Seniors" komen voor in de titels of in de abstracts van de bijbehorende artikelen. Zo is gegarandeerd dat de artikelen het gebruik betreffen van de Wii Fit met ouderen in relatie tot balans. Bovendien werd één abstract opgenomen met een titel waarin naast de woorden "Wii Fit" en "Older People" ook het woord "acceptable" voorkwam. Hoewel dat het enige artikel was met het onderwerp acceptatie, werd het vanwege relevantie meegenomen in het huidige onderzoek. Uit deze zoektocht resulteerden 8 abstracts over de Wii en balans onder ouderen, en 2 abstracts met



Figuur 1: stroomdiagram – schematische weergave van de methode

algemene informatie over het gebruik van games in de gezondheidszorg. Bovendien werd aanvullende literatuur over verschillende onderwerpen gezocht. Bovenstaande figuur 1 geeft door middel van een stroomdiagram een schematische weergave van de methode.

Data extractie

De literatuur geeft informatie over de doelgroep, de game-karakteristieken, de interventiekarakteristieken, de acceptatie en de effectiviteit van de Wii Fit als revalidatiemethode. Het onderwerp van alle studies is valpreventie.

Doelgroep. Het is belangrijk om de focus op de doelgroep te leggen omdat achterhaald moet

worden, voor welke groep mensen de Wii Fit als hulpmiddel bij valpreventie toepasbaar zou kunnen zijn. Binnen de doelgroep wordt onderscheid gemaakt tussen leeftijd, levenswijze, gezondheidstoestand, "val-geschiedenis" en ervaring met games.

Game-karakteristieken. Het belang om hier de focus op te leggen is dat bij het gebruik van games verschillen kunnen optreden in de effectiviteit van de valpreventie. In totaal bestaan er negen Wii Fit Balans Games (IGN Entertainment, Inc., 2014). Deze zijn Soccer Heading, Table Tilt, Penguin Slide, Ski Slalom, Tightrope Walk, Snowboard Slalom, Ski Jump, Balance Bubble en Zazen (wordt soms ook Lotus Focus genoemd). Alle games vereisen snelle reacties en precieze lichaamscontrole (CBS Interactive Inc, 2013). In één studie wordt er over een balans game gesproken dat officieel niet als zodanig geldt. Er is sprake van een 50/50 challenge die een Basic Balance Test is. Deze test wordt dagelijks aan de deelnemers aangeboden (Clark Personal Stuff, 2014) om de scores in relatie met het actuele balansniveau te kunnen interpreteren. Deze studie werd wel gehouden om te garanderen dat alles meegenomen wordt dat, in welke opzicht dan ook, gaat over balans. Elke studie kan meerwaarde hebben voor het krijgen van inzicht in het gebied van de Nintendo Wii Fit als therapeutisch hulpmiddel.

Karakteristieken van de interventies. Studiekarakteristieken. De reden waarom de focus op de studiekarakteristieken wordt gelegd, is dat er verschillen in aanbidding van de Wii Fit blijken te zijn. Achterhaald moet worden wanneer er gunstige effecten op de balans van de ouderen kunnen optreden. Binnen dit kader kan een verdere schifting worden gemaakt naar het aantal deelnemers, het tijdsbestek en de gevraagde speeltijd die overeenkomt met de actuele speeltijd. Over het algemeen worden met twee tot 27 deelnemers interventies uitgevoerd die tussen één dag en drie maanden duren. Tijdens de interventies zijn de deelnemers rond 90 secondes tot 1080 minuten bezig met game playing.

Studie-designs. Het belang om naar de studie-designs te kijken ligt in de noodzaak te bepalen hoe representatief de gevonden resultaten zijn. Over de studie-designs is te zeggen dat de auteurs voor een experimenteel design, voor quasi-experimentele designs, pilotstudies en case reports hebben gekozen.

Acceptatie. Bovendien moet gekeken worden naar de acceptatie door ouderen van de Nintendo Wii Fit als revalidatiemiddel. Dit is belangrijk, omdat de mate van acceptatie de effectiviteit van de interventie en de bereidheid aan een interventie mee te doen zou kunnen beïnvloeden. Er is maar één studie die hier rekening mee houdt. Daaruit blijken het tijdsbestek van de interventie, de mate van recreatie door de interventie, de prijs en de mate van uitdaging tijdens de interventie cruciale factoren te zijn.

Effectiviteit. Het is belangrijk om de focus te leggen op de effectiviteit van de valpreventie met de Wii Fit om de bruikbaarheid van de Wii Fit als toekomstige revalidatiemethode te analyseren. De effectiviteit van de interventies kan worden bepaald door naar de scores op negen verschillende meetinstrumenten te kijken:

- de Berg Balance Scale (BBS),
- de Fullerton Advanced Balance Test (FAB),
- de Functional Reach Test (FR),
- de Timed Up and Go Test (TUG),
- de GAITRite,
- het Biodex Balance System (BS),
- het Optotrak 3020 System (OS),
- de Postural Sway Test (PST) en
- een dynamische balanstest op een platform (DP).

Deze meetinstrumenten meten zowel de statische als dynamische balans. Binnen deze gebieden worden met behulp van enige meetinstrumenten bovendien het risico op vallen, de gewichtsverdeling en de mate van instabiliteit gemeten. Daarbinnen wordt verder ook naar de spatiaal-temporale parameters gekeken. Tabel 1 laat zien welke factoren de verschillende instrumenten meten.

Voor een goede interpretatie van de scores op deze meetinstrumenten moet worden vastgelegd wanneer er sprake is van een effectieve of ineffectieve interventie. Tabel 2 toont de criteria op basis waarvan een interventie effectief of ineffectief mag worden genoemd.

	Statische balans	Dynamische balans	Risico op vallen	Gewichtsverdeling	Instabiliteit	Spatiaal-temporale parameters
BBS	x	x	x			
FAB	x*	x				
FR			x			
TUG			x			
GAITRite						x
BS		x			x	
OS		x		x	x	
PST				x		
DP		x				

*: De FAB meet ook de statische balans, maar is meer gericht op de dynamische balans.

Tabel 1: Factoren van de meetinstrumenten

Code	Criteria
Effectief	- De interventie leidde tot betere scores op de meetinstrumenten. - De interventie was vergeleken met andere groepen effectiever.
Ineffectief	- De scores op de meetinstrumenten bleven na de interventie onveranderd. - De interventie was vergeleken met andere groepen even effectief of minder effectief. - De interventie leidde tot slechtere scores op de meetinstrumenten.

Tabel 2: Criteria voor de effectiviteit van de interventies

Resultaten

Codering van de Artikelen

Tabel 3 biedt een overzicht van de studies uit de huidige review met daarbij een codering die in het vervolg wordt gebruikt.

Bij Welke Subgroepen van de Doelgroep Ouderen Wordt de Nintendo Wii Fit als Valpreventie Toegepast?

Over het algemeen werd op grond van vijf criteria een verdere toespitsing binnen de doelgroep "ouderen" gedaan. Of de personen in de studies zouden worden opgenomen was afhankelijk van hun leeftijd, hun levenswijze, hun gezondheidstoestand, hun "val-geschiedenis" en hun ervaring met games.

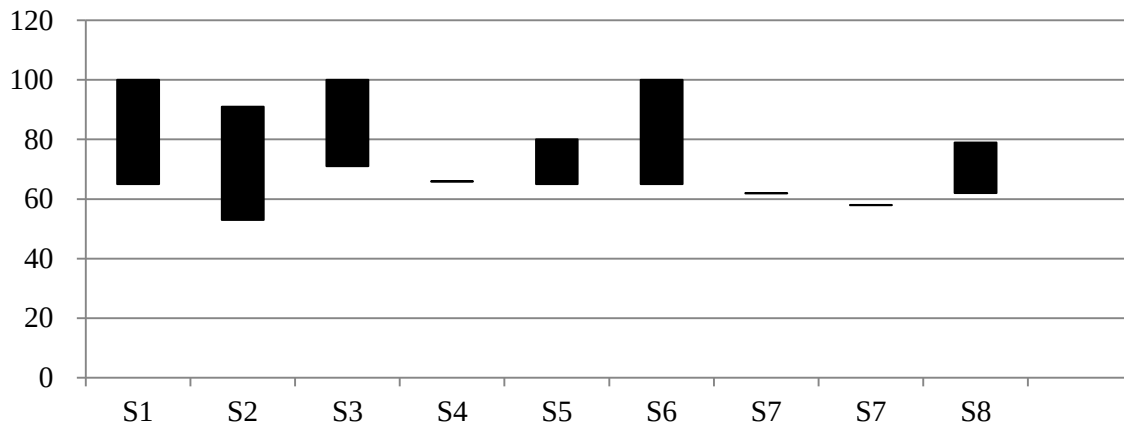
Leeftijd. Over de leeftijd kan worden gezegd dat studies uitgevoerd werden met deelnemers tussen de 48 en 91 jaar. De meeste deelnemers waren tussen de 65 en 80 jaar (figuur 2). In deze figuur wordt ervan uitgegaan dat de levensverwachting 100 jaar is.

Gezondheidstoestand. Lichamelijke gezondheidstoestand. Over het algemeen is te zeggen dat de lichamelijke gezondheidstoestand van de deelnemers goed is. Onderscheid kan worden gemaakt tussen personen van wie de balans al dan niet is aangetast door bepaalde impairments. De gevonden resultaten zijn weergegeven in tabel 4.

Auteurs	Jaartal	Titel	Code
Agmon, M., Perry, C.K., Phelan, E., Demir, G. & Nguyen, H.Q.	2011	A pilot study of Wii Fit exergames to improve balance in older adults.	S1
Bateni, H.	2012	Changes in balance in older adults based on use of physical therapy vs the Wii Fit gaming system: a preliminary study.	S2
Bieryla, K.A. & Dold, N.M.	2013	Feasibility of Wii Fit training to improve clinical measures of balance in older adults.	S3
Duclos, C., Miéville, C., Gagnon, D. & Leclerc, C.	2012	Dynamic stability requirements during gait and standing exergames on the wii fit® system in the elderly.	S4
Heick, J.D., Flewelling, S., Blau, R., Geller, J. & Lynskey, J.V.	2012	Wii fit and balance: Does the wii fit improve balance in community-dwelling older adults?	S5
Laver, K., Ratcliffe, J., George, S., Burgess, L. & Crotty, M.	2011	Is the Nintendo Wii Fit really acceptable to older people?: a discrete choice experiment.	S6
Miller, C.A., Hayes, D.M., Dye, K., Johnson, C. & Meyers, J.	2012	Using the Nintendo Wii Fit and Body Weight Support to Improve Aerobic Capacity, Balance, Gait Ability, and Fear of Falling: Two Case Reports.	S7
Pluchino, A., Lee, S.Y., Asfour, S., Roos, B.A. & Signorile, J.F.	2012	Pilot Study Comparing Changes in Postural Control After Training Using a Video Game Balance Board Program and 2 Standard Activity-Based Balance Intervention Program.	S8

Tabel 3: Overzicht van de studies in de huidige review

Balansniveau. De balansniveaus van de deelnemers lopen redelijk uiteen. In S1 werden deelnemers onderzocht die minstens vier meter zonder hulp konden lopen. In S3 deden ouderen mee die in staat waren om minstens zes meter zonder hulp te lopen. Deze deelnemers konden bovendien dertig minuten zonder hulp blijven staan. De deelnemers uit S5 konden vijf minuten



Figuur 2: Leeftijd deelnemers per studie

Lichamelijke gezondheidstoestand	
S1	Adequate visie en adequaat gehoor
S2	Geen impairment dat hun balans zou kunnen beïnvloeden
S3	Geen neurologische of vestibulaire aandoeningen
S4	-
S5	Opmerkzaam en georiënteerd
S6	Goede visie
S7	<i>Deelnemer A:</i> sinds 32 maanden post-traumatische transfemorale amputatie <i>Deelnemer B:</i> sinds negen jaar post-traumatische transfemorale amputatie
S8	Geen neurologisch impairment dat hun balans zou kunnen beïnvloeden Geen ernstig cognitief impairment Geen ernstig musculoskeletaal impairment Geen instabiel-chronische aandoening Geen depressie Geen ernstige vestibulaire problemen Geen ernstige orthostatische hypotensie

Tabel 4: Lichamelijke gezondheidstoestand van de deelnemers

zonder hulp blijven staan en waren verder in staat om op een "4-in curb" te stappen. Volgens de auteurs is dit een soort trottoirband. Het opstappen daarvan lijkt op het opstappen op een balans board. De deelnemers uit S6 konden zonder hulp van zit naar stand en rondlopen. In S7 wordt gerapporteerd dat de deelnemers beperkingen in hun alledaagse activiteiten of beperkte kracht en

een balanstekort tonen. Sommige auteurs hebben gebruikgemaakt van de negen verschillende meetinstrumenten om verdere uitspraken over het balansniveau van de deelnemers te doen. Een score tussen 41 en 56 op de BBS betekent een laag risico op vallen en dat de persoon zich zonder steun kan bewegen (Berg, Wood-Dauphinée, Williams & Gayton, 1989). Hoe lager de score, hoe groter het risico op vallen. Omdat in S1 geen specifieke score wordt genoemd, maar alleen bekend is dat de deelnemers een score lager dan 52 hebben, kan ervan worden uitgegaan dat ze een verhoogd risico op vallen hebben. In S4 werd onderzoek gedaan met ouderen die een hoge score op de BBS en een lage score op zowel de TUG als de 5-Stand-Up-Test hebben. Dit betekent dat de deelnemers uit dit onderzoek een laag risico op vallen en geen steun bij bewegingen nodig hebben (American College of Rheumatology, 2014).

"Val-geschiedenis". Enkele auteurs rapporteren over de ervaringen met vallen onder de deelnemers. Zo zijn de deelnemers uit S2 in het afgelopen jaar minstens twee keer gevallen. De deelnemers uit S5 zijn (a) vóór het begin van de interventie nog nooit, (b) tijdens de interventie en (c) na afloop van de interventie niet gevallen. In de rest van de studies wordt niet over de val-geschiedenis van de deelnemers gerapporteerd.

Levenswijze. Het vierde criterium was de levenswijze van de deelnemers. Hierbij gaat het om de afhankelijkheid ofwel onafhankelijkheid van de deelnemers ten aanzien van het algemeen functioneren in het dagelijks leven. Alle auteurs rapporteren over ouderen die in "serviceflats" (*communities*) wonen. Deze woonvorm maakt het voor de bewoners mogelijk om onafhankelijk te wonen en tegelijkertijd een beroep te kunnen doen op verpleegdiensten (Voordt, 1998). Zo zijn ze in staat om aan de ene kant onafhankelijk te leven en aan de andere kant – waar nodig – hulp te vragen bij re-integratie in de maatschappij en bij het dagelijks functioneren. In geval van nood bestaat de mogelijkheid direct contact op te nemen met verpleegkundigen die in de

onmiddellijke nabijheid van de serviceflat gevestigd zijn.

Ervaring met games. Tot slot gaan enige auteurs in op de ervaring met games en computer gaming systems. De deelnemers uit S2 hebben geen ervaring met computer gaming systems en de deelnemers uit S8 hebben geen ervaring met balanstraining, Tai Chi of de Nintendo Wii. In de andere studies wordt niet over de ervaring met games gerapporteerd.

Wat Zijn de Karakteristieken van de Interventies met de Nintendo Wii Fit als Valpreventie bij Ouderen met Verslechterde Balans?

Veel onderzoek is gedaan naar de Nintendo Wii Fit als valpreventie bij ouderen met verslechterde balans. Uit onderzoeken (S1; S2; S3; S4; S5; S6; S7; S8) blijkt, dat de Nintendo Wii Fit op verschillende manieren aan de doelgroep aangeboden wordt. De verschillen liggen hier ten eerste in bepaalde keuzes uit de negen Wii Fit games, ten tweede in de opzet van de interventies en ten derde in de studie-designs.

Game-karakteristieken. Alle negen games vereisen snelle reacties en precieze lichaamscontrole. De games blijken echter – wat uitvoering betreft – van elkaar te verschillen. Over de games Ski Jump, Tightrope Walk, Snowboard Slalom, Table Tilt en Zazen (plaatjes 1-4) is bekend dat deze gebaseerd zijn op het in stand houden van het lichaamszwaartepunt (CBS Interactive Inc., 2013; Deutsch et al., 2011, IGN Entertainment, Inc., 2014). Zazen (plaatje 5) onderscheidt zich van de andere games omdat het zittend wordt uitgevoerd en het belangrijk is zo min mogelijk te bewegen. De games Penguin Slide en Balance Bubble (plaatjes 6 & 7) zijn gebaseerd op combinaties van snelle bewegingen op het juiste moment. Tijdens de games Ski Slalom en Soccer Heading (plaatjes 8 & 9) moet de deelnemer zijn gewicht van links naar rechts en vice versa verplaatsen. In één studie wordt naast deze games ook de 505/50 challenge onderzocht (plaatje 10). Doel is dat de deelnemers 50/50 balanceren door hun gewicht zo te

verdelen dat ze zich steeds in een area bevinden die random op het scherm verschijnt (CaliSunset, 2008). Een 50/50 balans betekent dat het gewicht voor 50% naar rechts en naar links verdeeld is en zo een perfecte gewichtsverdeling bereikt is (1ofWiisdom, 2011). De mogelijke bewegingen kunnen worden uitgevoerd door op een been te balanceren, het lichaam te buigen, de heup rond te draaien of zich ritmisch te bewegen (Wii Balance Board™ Operations Manual). Deze bewegingen zijn geïllustreerd op plaatje 11.

Met betrekking tot de in de interventies gekozen games kan worden gesteld dat over het algemeen twee tot negen games voor de interventies gebruikt werden. In S3, S4 en S7 werd voor minder dan drie games gekozen. De deelnemers uit S7 konden bovendien op basis van voorkeur uit de negen games kiezen. In S1, S2 en S5 werd onderzoek gedaan met drie tot acht games. De deelnemers uit S1 konden bovendien tevens op basis van voorkeur kiezen. In S8 werd gebruikgemaakt van alle negen games. Van S6 zijn de gekozen Wii Fit balans games niet bekend. Het blijkt, dat de games "Soccer Heading", "Ski Slalom", "Table Tilt" en "Ski Jump" het vaakst voor de interventies gekozen zijn (13-16%) en "Zazen" en de "50/50 challenge" het minst (0,03%). De resultaten zijn weergegeven in tabel 5.

Studiekaracteristieken. Met betrekking tot de opzet van de interventies zijn er verschillen te vinden in het aantal deelnemers, het tijdsbestek, het aantal sessies in dit tijdsbestek en de actuele speeltijd. Over het algemeen werden er interventies met twee tot 27 deelnemers uitgevoerd die tussen één dag en drie maanden duurden. Binnen dit tijdsbestek waren de deelnemers rond 90 secondes tot 1080 minuten bezig met game playing. Gesteld kan worden dat de deelnemers in totaal langer en vaker bezig waren met de games, naarmate de interventie langer duurde. S1, S4, S7 en S8 zijn opvallend: In S1 werd onderzoek gedaan over een periode van drie maanden met daarin 36 sessies en een actuele speeltijd van 1080 minuten, terwijl S4 op één dag werd

Ski Jump



Plaatje 1: IGN Entertainment

Tightrope Walk



Plaatje 2: IGN Entertainment

Snowboard Slalom



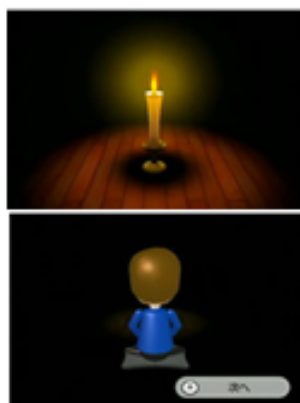
Plaatje 3: IGN Entertainment

Table Tilt



Plaatje 4: IGN Entertainment

Zazen



Plaatje 5: IGN Entertainment

uitgevoerd met één enkele sessie van anderhalve minuut. Een groot verschil is ook te vinden tussen S7 en S8. Aan het eerstgenoemde onderzoek deden twee personen mee, terwijl 27 personen aan het andere onderzoek deelnamen. Onderstaande tabel 5 geeft een overzicht van

Penguin Slide



Plaatje 6: IGN Entertainment

Balance Bubble



Plaatje 7: IGN Entertainment

Ski Slalom



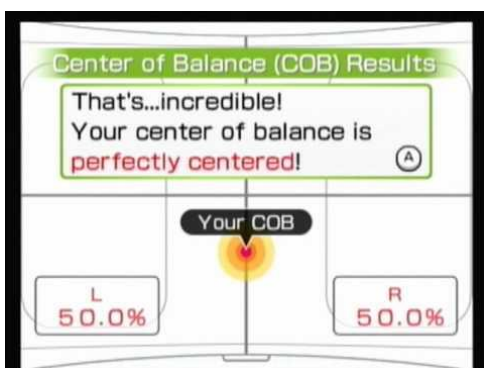
Plaatje 8: IGN Entertainment

Soccer Heading



Plaatje 9: IGN Entertainment

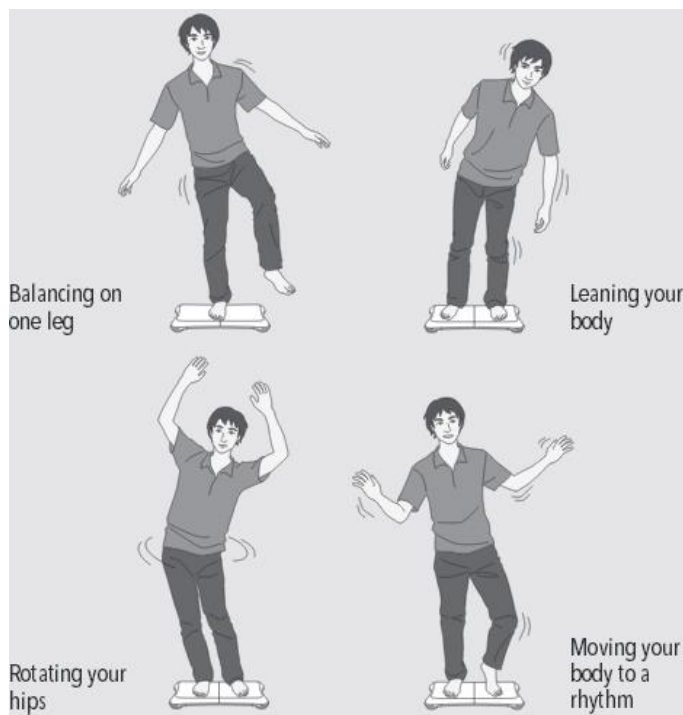
50/50 challenge



Plaatje 10: 1of Wiisdom, YouTube

deze resultaten.

Studie-designs. Voortaan wordt ingegaan op de studie-designs van de verschillende interventies.



Plaatje 11: Mogelijke bewegingen op het balans board

(Wii Balance Board™ Operations Manual)

In totaal werd gebruikgemaakt van vier verschillende designs: experimenteel design, quasi-experimenteel design, pilot studie en case report. Van alle studies waren alleen S1, S2 en S3 experimenteel, terwijl de twee eerstgenoemde studies quasi-experimenteel waren. In S1 werd onderzoek gedaan met één groep, terwijl de deelnemers in S2 over drie groepen werden verdeeld: een groep volgde een combinatie van fysieke therapie training en Wii Fit training (PW), een groep deed alleen de Wii Fit training (WI) en een groep alleen de fysieke therapie training (PT). S3 bestond uit een experimentele groep en een controlegroep. De experimentele groep was onderworpen aan balans, yoga en aerobic games. De controlegroep heeft zijn alledaagse activiteiten voortgezet. Zowel S1 als S3 hadden een pre-post-test design. De overige studies waren pilotstudies en twee case reports. In de pilotstudie S8 werden de deelnemers over drie groepen verdeeld: een groep volgde een Tai Chi training, een groep een Standardized Balance Exercise Program en een groep een Wii Fit training. S4 was de enige studie die

	Games	N _{games}	N _{personen}	D _{interventie}	N _{sessies}	D _{play} (min.)
S1	Basic step Soccer Heading Ski Slalom Table Tilt	4	7	3 maanden	36	1080
S2	Ski Slalom Ski Jump Table Tilt	3	17	4 weken	36	-
S3	Soccer Heading Ski Jump	2	9	3 weken	9	270
S4	Ski Slalom Soccer Heading	2	7	1 dag	1	1.5
S5	Soccer Heading Ski Slalom Tightrope Walk Penguin Slide Ski Jump Snowboard Slalom Table Tilt Balance Bubble	8	16	4 weken	8	120
S6	-	-	18	12 dagen*	10**	250**
S7	Table Tilt Skiing Tightrope Walk ... (niet vermeld)	2-3	2	6 weken	12	240
S8	Soccer Heading Ski Slalom Ski Jump Table Tilt Tightrope Walk Balance Bubble Penguin Slide Snowboard Slalom	9	27	8 weken	16	800

Lotus focus

Games = beschikbare games

N_{games} = aantal gebruikte games

D = duur

D_{play} = actuele speeltijd totaal

*: gemiddelde waarde (afhankelijk van de behandelingsduur van de deelnemers)

**: gemiddelde waarde gebaseerd op 12 dagen behandeling

Tabel 5: Resultaten games & opzet interventie

	Experimenteel design	Quasi-experimenteel design	Pilotstudie	Case report
S1		x		
S2		x		
S3	x			
S4			x	
S5			x	
S6			x	
S7				x
S8			x	

Tabel 6: Studie-designs per studie

verschillen in effecten tussen drie Wii Fit games onderzocht heeft. In S6 werden de deelnemers over een Wii Fit interventiegroep en een tegenwoordige fysiotherapie-interventie verdeeld. Bovenstaande tabel 6 geeft een overzichtelijke weergave van de studie-designs per studie.

Hoe Accepteren Ouderen de Nintendo Wii Fit als Revalidatiemiddel voor Verslechterde Balans?

De mate van acceptatie hangt af van het tijdsbestek van de interventie, de mate van recreatie, de prijs en de uitdaging. In S6 werd een Discrete Choice Experiment (DCE) gedaan waaruit blijkt dat de deelnemers een voorkeur hebben voor bestaande therapievormen tegenover therapieën met hulp van de Wii Fit. Uit het DCE kwamen volgende indicatoren naar voren:

- afkeer van langdurige therapieën,

- significante voorkeur voor therapieën met maximale recreatie (90%),
- tegenstand om \$ 50 per week te betalen,
- afkeer van uitdagende programma's.

Welke Effecten Heeft de Nintendo Wii Fit op de Verslechterde Balans van Ouderen?

Uit het huidige onderzoek blijkt dat het gebruik van de Nintendo Wii Fit als valpreventie bij ouderen met verslechterde balans gunstige effecten op de balans heeft. De effecten kunnen aangegeven worden door naar de scores op de negen verschillende meetinstrumenten (BBS, FAB, FR, TUG, BS, GAITRite, OS, PST, DP) te kijken. In de enige interventie die verschillen tussen Wii Fit games onderzocht (S4), werd gebruikgemaakt van het OS. Hieruit blijkt dat de gemiddelde gewichtsverdeling wisselt per gebruikte Wii Fit game. Zo blijkt deze verdeling tijdens Ski Slalom en Soccer Heading beter te zijn dan tijdens de 50/50 challenge. De maximale instabiliteit is tijdens de 50/50 challenge minder uitdagend dan tijdens de twee andere games met een meer dynamische stabiliteit. Tabel 7 geeft alle gevonden effecten overzichtelijk weer.

	BBS	FAB	FR	TUG	BS	GAITRite	OS	PST	DP
S1	↑								
S2	↑*								
S3	↑**	=	=	=					
S4							↑		
S5			↑	↑					
S7					↑	↑			
S8								↑	=

↑: verbeterde score

=: geen significant verschil

*: verbeterde score op BBS maar PT en PW nog betere score dan WI

** : significant verschil

S3 (ter herinnering): enige experimentele studie, gebruikte Soccer Heading & Ski Jump, over 3 weken, 270 min. game playing

Tabel 7: Effecten van de Nintendo Wii Fit op de balans

Discussie

Het doel van deze review was in een eerste stap te bepalen op welke manieren de Nintendo Wii Fit als valpreventie aan ouderen met verslechterde balans aangeboden kan worden. Hierop gebaseerd werd het tweede doel nagestreefd een advies te geven over hoe het in toekomstig onderzoek precies aangeboden moet worden. Hierbij werd rekening gehouden met mogelijke subgroepen voor de valpreventie, de karakteristieken van de interventies, de mate van acceptatie door ouderen en met de effectiviteit van de interventies. Over het algemeen deden personen mee die 65 jaar of ouder waren met zeer uiteenlopende lichamelijke gezondheidstoestanden en balansniveaus. De deelnemers aan de interventies wonen allemaal in serviceflats, wat een indicatie voor hun onafhankelijkheid is. Over het algemeen hadden deze ouderen geen ervaring met games. Voor de interventies werden twee tot acht van de negen balans games gekozen. Deze interventies werden uitgevoerd met twee tot 27 deelnemers en duurden tussen één dag en drie maanden, gedurende welke periode de deelnemers 90 seconden tot 1080 minuten bezig waren met game playing. Voor de interventies werd voor een experimenteel design, quasi-experimentele designs, pilotstudies en case reports gekozen. Over het algemeen werd de Nintendo Wii Fit door de ouderen niet als preventiemiddel geaccepteerd, wat echter geen invloed heeft op de effectiviteit daarvan. Geconcludeerd mag worden dat de statische balans verbetert, waardoor het risico op vallen verlaagt, terwijl de dynamische balans onveranderd blijft. De gewichtsverdeling, de mate van instabiliteit en de spatiaal-temporale parameters verbeteren eveneens. Technologie lijkt een meerwaarde voor de gezondheidszorg te zijn. Ze biedt de mogelijkheid thuis met de therapie verder te gaan (Halton, 2008). Bovendien lijkt ze een voordelige vervanger voor tegenwoordige revalidatiemethoden te zijn: Ze is goedkoop (Deutsch et al., 2009; Heick et al., 2012) en veilig in gebruik (Griffiths, 2004). Tot slot kan de Nintendo

Wii Fit de deelnemers helpen hun verstoord balansniveau te verbeteren.

Enkele onderwerpen verdienen verdere discussie. Een zeer interessant aspect is dat de interventies allemaal met in serviceflats wonende ouderen werden uitgevoerd. Het is mogelijk dat er een samenhang bestaat tussen het wonen in serviceflats en het balansniveau van de ouderen. Dat betekent dat er verschillen kunnen zijn in het balansniveau van ouderen die in serviceflats wonen en ouderen in bijvoorbeeld aanleunwoningen. Omdat in serviceflats wonende ouderen onafhankelijk leven, kan aangenomen worden dat deze een redelijk goed balansniveau hebben en zelden vallen. Uit de huidige review blijkt, dat deze aanname niet gegeneraliseerd mag worden: De balansniveaus van de deelnemers liepen zeer sterk uiteen. Sommigen leken een redelijk goed balansniveau te hebben en nog nooit gevallen te zijn, wat zeer verrassend is. Normaal gesproken zouden ouderen met een goede balans niet mee mogen doen aan valpreventie, want deze rechtvaardigen niet het nut van zo'n valpreventie. Het is belangrijk hier rekening mee te houden, omdat de verschillende balansniveaus invloed kunnen hebben op de effectiviteit van de interventie. Omdat hieruit blijkt dat het balansniveau een mediërende variabele is, kan de effectiviteit niet teruggevoerd worden naar de Nintendo Wii Fit op zich. Om deze reden is vervolgonderzoek nodig met personen van wie de balans is verstoord om te kunnen bepalen of een valpreventie met de Nintendo Wii Fit effectief is. Hierbij is het noodzakelijk om specifieke criteria vast te leggen, die gelden wanneer van een slechte balans mag worden gesproken. Om mogelijke verschillen in effectiviteit tussen afhankelijk en onafhankelijk wonende mensen te kunnen bepalen, is bovendien vervolgonderzoek nodig met andere dan in serviceflats wonende ouderen.

Met betrekking tot de acceptatie door de ouderen van de Nintendo Wii Fit als valpreventie

kan worden gesteld dat hier nauwelijks onderzoek naar werd gedaan. Dit aspect lijkt echter wel een cruciale factor te zijn die de uitkomsten van een onderzoek naar valpreventie zou kunnen beïnvloeden. Uit het enige onderzoek in de huidige review over acceptatie bleek, dat de deelnemers de Nintendo Wii Fit niet als valpreventie accepteren. Uit onderzoeken van Meldrum, Glennon, Herdman, Murray en McConn-Walsh (2012) en Halton (2008) bleek echter wel dat de Nintendo Wii Fit goed bruikbaar is als preventiemiddel en door de deelnemers als plezierig wordt ervaren. De deelnemers aan het onderzoek van Williams, Soiza, Jenkinson en Stewart (2010) gaven aan tevreden te zijn met het tijdsbestek van de interventie en de frequentie van game playing. Het tijdsbestek en de frequentie kunnen factoren zijn die de acceptatie van de deelnemers ongunstig beïnvloeden. Hiernaast kan de motivatie om verder te gaan met de interventie invloed hebben op de acceptatie daarvan (Lange, Flynn en Rizzo, 2009). De deelnemers kunnen tijdens de activiteiten negatieve feedback van de game console krijgen als ze te langzaam bewegen, hoewel ze deze activiteiten wel effectief uitvoeren. Hieruit blijkt, dat de feedback niet altijd gerechtvaardigd en accuraat is. Bovendien kan de motivatie beïnvloed worden door de gebruiksvriendelijkheid van de games (Desurvire & Wiberg, 2008). Om te garanderen dat de deelnemers doorgaan met de interventie en dat ze geïnteresseerd en gemotiveerd blijven, moet een game snel te begrijpen en makkelijk uitvoerbaar zijn (Lange et al., 2009). Hiervoor is het belangrijk dat de deelnemers de geëiste bewegingen kunnen uitvoeren, wat een bepaald balansniveau vereist. Om de Nintendo Wii Fit effectief te kunnen gebruiken, is het bovendien van belang dat de deelnemers geen tekorten in hun lichamelijke gezondheidstoestand (visie, gehoor, etc.) hebben. In ieder geval is vervolgonderzoek nodig, omdat tegenwoordig nog nauwelijks onderzoek hiernaar bestaat. Dit onderzoek zou zich moeten richten op de verschillende factoren die invloed kunnen hebben op de motivatie van de

deelnemers met de interventie verder te gaan (Lange et al., 2008) en op de acceptatie van de Nintendo Wii Fit als revalidatiemiddel (Griffiths, 2004). Onder deze factoren vallen het tijdsbestek en de frequentie van de interventie én de feedback, begrijpelijkheid, uitvoerbaarheid en gebruiksvriendelijkheid van de Nintendo Wii Fit.

Met betrekking tot de frequentie en duur van game playing kan tevens worden gesteld dat deze factoren een zeer belangrijke rol spelen bij de mate van effectiviteit van een valpreventie. Uit het huidige onderzoek blijkt weliswaar, dat zowel bij lange als korte interventie gunstige effecten op de balans van de ouderen optreden: 1080 minuten game playing zijn even effectief als anderhalve minuut game playing. Uit onderzoek van Griffiths (2004) blijkt echter dat door een langdurig en excessief gebruik ongunstige effecten op de gezondheid optreden zoals verslaving, hallucinaties, bedwateren, pijn in het handgewricht of de elleboog, of obesitas. Door niet-frequent gebruik van video games treden echter weinig en alleen kortdurende gunstige effecten op. Vervolgonderzoek moet worden verricht om te bepalen welke frequentie en duur het geschiktst zijn om gunstige en lange-termijn effecten te bereiken (Griffiths, 2004).

Uit de analyse van de effecten van de Nintendo Wii Fit op de verslechterde balans bleken zowel overeenstemmende als tegenstrijdige resultaten. Uit alle studies bleek een verbetering in statische balans, gewichtsverdeling en de spatiaal-temporale parameters. Op de tegenstrijdige resultaten moet nog nader ingegaan worden. De auteurs hebben voor de dynamische balans verschillende effecten gevonden. Bij twee van vier studies werd geen verbetering maar ook geen verslechtering geconstateerd. Deze bevinding is gebaseerd op de scores op de Fullerton Advanced Balance Test en de dynamische balans test op een platform. Bij de twee andere studies is echter wel een verbetering in dynamische balans gevonden. Dit blijkt uit de scores op het Biodex Balance System en het Optotrak 3020 System. Aan de bevinding dat er geen effect

optreedt, wordt meer waarde gehecht. De reden hiervoor is dat dit bij een experimentele studie gevonden werd. Maar daarbij werd geen onderscheid gemaakt tussen balans, yoga en aerobic games. Desondanks heeft deze studie een hoger *level of evidence*; vooral omdat deze bevinding door een pilotstudie ondersteund wordt, die vergeleken met alle andere studies het hoogste aantal deelnemers (N=27) had. Bovendien wordt meer waarde gehecht aan deze studies omdat ten eerste een andere pilotstudie die wel effecten heeft gevonden, alleen de verschillen tussen de games heeft onderzocht. Ten tweede zijn de twee case reports niet valide. Daarbij was bovendien sprake van een zeer kleine steekproef (N=7; N=2). Vervolgonderzoek met een experimenteel design en een grotere steekproef (N=100) moet worden verricht om betrouwbare en valide resultaten met betrekking tot de daadwerkelijke effectiviteit van aparte balans games op het balansniveau te kunnen vastleggen. Hierbij moet voor balans games gekozen worden als onafhankelijke variabelen. Door de games apart te bekijken, kan ook naar de verschillen in effecten tussen de games gekeken worden.

Het huidige onderzoek heeft enige sterke punten maar ook enige beperkingen. De sterke punten resulteren uit het werk van de onderzoekers uit de eerste fase van dit onderzoek. Hieronder vallen bijvoorbeeld dat dankzij de vooraf opgestelde inclusiecriteria gegarandeerd werd dat er alleen artikelen meegenomen werden over de Wii Fit als interventieprogramma op het terrein van balans bij ouderen. De artikelen werden tussen 2011 en 2013 gepubliceerd en zijn daarom zeer recent. In tegenstelling tot andere onderwerpen die in de artikelen uit fase 1 worden besproken, leverde het onderwerp "Wii Fit en balans onder ouderen" de meeste hits op. Dit kan een indicatie zijn dat dit onderwerp sterk bediscussieerd wordt en zeer populair is. Daarmee werd bovendien gegarandeerd dat er voldoende bronnen zijn op die de huidige review gebaseerd kon worden.

Naast deze sterke punten hebben de studies over die in het huidige onderzoek gerapporteerd werd echter ook beperkingen. Hieronder valt in het bijzonder dat bij de onderzoeken verschillende uitkomstmaten gebruikt werden om de effectiviteit van de interventies te meten. Een samenvatting van de resultaten is in dit geval onmogelijk. Daardoor kunnen geen eenduidige conclusies over de daadwerkelijke effectiviteit getrokken worden. Een oplossing zou kunnen zijn de analyse op te splitsen in sub-analyses. Hierbij kunnen de verschillende variabelen apart worden onderzocht. In het algemeen kan worden gesteld dat de valpreventie met de Nintendo Wii Fit wel effectief en veelbelovend is. Vervolgonderzoek moet worden verricht met eenzelfde meetinstrument om te garanderen dat de uitkomsten betrouwbaar en valide zijn. Omdat de artikelen waarop het huidige onderzoek gebaseerd moest worden van tevoren al door andere onderzoekers geselecteerd werden, moest een keuze van bepaalde artikelen worden gemaakt. Deze was daardoor zeer beperkt. Het is mogelijk dat er andere onderzoeken over dit onderwerp bestaan die tijdens fase 1 niet gevonden werden. In fase 2 werd dit niet gecheckt. Deze onderzoeken kunnen belangrijke aanvullende informatie leveren voor een eenduidige conclusie over de effectiviteit van een valpreventie met hulp van de Nintendo Wii Fit. Door het onderzoek uit fase 1 te herhalen, kan worden gekeken of dezelfde artikelen worden gevonden. Mogelijkerwijs worden nieuwe bronnen gevonden die misschien zelfs eerst later zijn gepubliceerd. In toekomstige reviews moeten verschillende databases nauwkeurig worden onderzocht om te garanderen dat elk onderzoek meegenomen wordt. De huidige review geeft bovendien geen informatie over de uitkomsten op lange-termijn. Het is niet bekend of de verbetering van het balansniveau aanhoudt of teruggaat. Door een longitudinale studie kan de effectiviteit op lange-termijn worden bepaald.

Conclusie

Geconcludeerd mag worden dat de Nintendo Wii Fit op zeer verschillende manieren als valpreventie in de gezondheidszorg aangeboden kan worden en dat ze redelijk effectief lijkt. Hier is echter nog nader onderzoek voor nodig. Aangeraden wordt een experimentel studie over acht weken waarbinnen de deelnemers twee keer per week 30 minuten lang bezig zijn met game playing. Bovendien wordt aangeraden de deelnemers na zes maanden opnieuw te werven en over hun voortgang raad te plegen. Zodoende kan de aanhoudendheid van de effecten onderzocht worden. De Nintendo Wii Fit is als valpreventie toepasbaar bij verschillende doelgroepen van verschillende leeftijden met verschillende impairments, maar ook bij gezonde personen van wie de balans niet is verstoord. Omdat in de huidige review valpreventie verstaan wordt als het verbeteren van verstoorde balans, wordt geadviseerd toekomstig onderzoek uit te voeren met personen die 65 jaar of ouder zijn en wiens balans is aangetast. De deelnemers moeten al eens gevallen zijn. Echter moeten de deelnemers een dergelijk balansniveau hebben, dat ze de geëiste bewegingen veilig kunnen uitvoeren. Aangeraden wordt dat ze 30 minuten zonder hulp kunnen blijven staan, om aan een interventie van 30 minuten te kunnen deelnemen. Bovendien moeten ze op een trottoirband kunnen stappen, om gebruik te kunnen maken van het balans board. Het wordt aangeraden dat deelnemers voor de interventie geselecteerd worden die geen tekorten in hun lichamelijke gezondheidstoestand hebben. Hieronder vallen een adequate visie en een adequaat gehoor en dat ze opmerkzaam en georiënteerd en neurologisch gezond zijn. De manier waarop de Nintendo Wii Fit aan de deelnemers wordt aangeboden lijkt invloed te hebben op de acceptatie en motivatie van de deelnemers en op de effectiviteit van de interventie. Hier is nog nader onderzoek voor nodig. De motivatie kan met een enquête ondervraagd worden. De invloed van factoren zoals gebruiksvriendelijkheid, uitvoerbaarheid en begrijpelijkheid op de effectiviteit

kan met een experimentele studie bepaald worden. Alle Wii Fit balans games kunnen worden gebruikt om de balans van ouderen te verbeteren. Aangeraden wordt dat de game "Soccer Heading" voor de interventie wordt gebruikt. Met betrekking tot de effecten mogen conclusies alleen onder voorbehoud worden getrokken, omdat de resultaten uit de studies niet gegeneraliseerd kunnen worden. De reden hiervoor is dat er alleen één experimentele studie werd uitgevoerd en dat zelfs deze niet zeker is over de effectiviteit van balans games op het balansniveau. De Nintendo Wii Fit lijkt wel een effectieve en veelbelovende valpreventie te zijn. Uit de huidige review mag geconcludeerd worden dat de Nintendo Wii Fit met de game Soccer Heading in het kader van een experimentele en longitudinale studie gedurende acht weken als revalidatiemiddel toegepast kan worden bij ouderen van 65 jaar of ouder van wie de balans een stuk is verstoord. Toekomstig onderzoek moet de daadwerkelijke effectiviteit in relatie tot de acceptatie van de Nintendo Wii Fit als valpreventie nog nader onderzoeken.

Referenties

- 1 of Wiisdom (06-10-2011). Wii Fit Plus Balance Test Score 50/50 [Video file]. Verkregen op 16 mei, 2014, via: <http://www.youtube.com/watch?v=QyO24Qakrss>.
- Agmon, M., Perry, C.K., Phelan, E., Demir, G. & Nguyen, H.Q. (2011). A pilot study of Wii Fit exergames to improve balance in older adults. *Journal of Geriatric Physical Therapy*, 34(4), 161-67.
- Andrysek, J., Kleiman, S., Steinnagel, B., Torres-Moreno, R., Zabjek, K.F., Salbach, N.M. & Moody, K. (2012). Preliminary evaluation of a commercially available videogame system as an adjunct therapeutic intervention for improving balance among children and adolescents with lower limb amputations. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 93(2), 358-66.
- Batani, H. (2012). Changes in balance in older adults based on use of physical therapy vs the Wii Fit gaming system: a preliminary study. *Physiotherapy*, 98, 211-16, doi: 10.1016/j.physio.2011.02.004
- Berg, K., Wood-Dauphinée, S., Williams, J.I. & Gayton, D. (1989). Measuring balance in the elderly: preliminary development of an instrument. *Physiotherapy Canada*, 41(6), 304-11.
- Bieryla, K.A. & Dold, N.M. (2013). Feasibility of Wii Fit training to improve clinical measures of balance in older adults. *Clinical Interventions in Aging*, 8, 775-81, doi: 10.2147/cia.s46164
- Boezen, H.M. & Postma, D.S. (2013). COPD samengevat. *Volksgezondheid Toekomst Verkenning, Nationaal Kompas Volksgezondheid*. Verkregen op 14 juni, 2014, via <http://www.nationaalkompas.nl>.
- Boscher, R.J., Raymakers, E.R.P.M., Tromp, E.A.M. & Smit, J.H. (2005). Angst om te vallen: psychometrische aspecten van Tinetti's Falls Efficacy Scale. *Tijdschrift voor Gerontologie*

en Geriatrie, 36(1), 4-9, doi: 10.1007/BF03074686

Brumels, K.A., Blasius, T., Cortright, T., Oumedian, D. & Solberg, B. (2008). Comparison of Efficacy Between Traditional and Video Game Based Balance Programs. *Clinical Kinesiology*, 62(4), 26-31.

Bul, K.C.M., Ruijter de, A.M., Wingerden van, M. & Maras, A. (2013). Is e-health behandeling binnen de kinder- en jeugdpsychiatrie effectief? *Tijdschrift voor gezondheidswetenschappen*, 7, 437-47.

CaliSunset (19-05-2008). Wii Fit [Online Guide content]. Verkregen op 16 mei, 2014, via: www.gamesradar.com.

CBS Interactive Inc. (2013). Wii Fit Users' Guide. Verkregen op 12 mei, 2014, via: www.gamespot.com.

Cho, K.H., Lee, K.J. & Song, C.H. (2012). Virtual-reality balance training with a video-game system improves dynamic balance in chronic stroke patients. *Tohoku Journal of Experimental Medicine*, 228(1), 69-74.

Clark, R. & Kraemer, T. (2009). Clinical use of Nintendo Wii™ bowling simulation to decrease fall risk in an elderly resident of a nursing home: A case report. *Journal of Geriatric Physical Therapy*, 32(4), 174-80.

Deterding, S., Dixon, D., Khaled, R. & Nacke, L. (2011). From Game Design Elements to Gamefulness: Defining "Gamification". *MindTrek '11*.

Deutsch, J.E., Brettler, A., Smith, C., Welsh, J., John, R., Guarrera-Bowlby, P. & Kafri, M. (2011). Nintendo Wii Sports and Wii Fit Game Analysis, Validation, and Application to Stroke Rehabilitation. *Topics in Stroke Rehabilitation*, 18(6), 701-19, doi: 10.1310/tsr1806-701

Deutsch, J.E., Robbins, D., Morrison, J. & Guarrera Bowlby, P. (2009). Wii-Based Compared to Standard of Care Balance and Mobility Rehabilitation for Two Individuals Post-Stroke.

Virtual Rehabilitation International Conference, 117-20, doi: [10.1109/ICVR.2009.5174216](https://doi.org/10.1109/ICVR.2009.5174216)

Desurvire, H. & Wiberg, C. (2008). *Master of the Game: Assessing Approachability in Future Game Design*. Paper presented at CHI 2014: One of a CHInd, Toronto, Canada. Place of Publication: Florence, Italy.

Drootin, M. (2011). Summary of the Updated American Geriatrics Society/British Geriatrics Society Clinical Practice Guideline for Prevention of Falls in Older Persons. *Journal of the American Geriatrics Society*, 59, 148-57, doi: 10.1111/j.1532-5415.2010.03234.x

Duclos, C., Miéville, C., Gagnon, D. & Leclerc, C. (2012). Dynamic stability requirements during gait and standing exergames on the wii fit[®] system in the elderly. *Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation*, 9(28), 2-7, doi: 10.1186/1743-0003-9-28

Emmelot-Vonk, M.H. (2005). Vorkomen dat ouderen vallen. *Tijdschrift voor Geontologie en Geriatrie*, 36, 179-85, doi: 10.1007/BF03074730

Examiner.com (foto). Wii Fit Plus for older people. Verkregen op 19 mei, 2014, via: www.examiner.com.

Galenkamp, H. & Snijders, B.E.P. (2013). Ervaren gezondheid: Neemt het aantal mensen dat zich gezond voelt toe of af? *Volksgezondheid Toekomst Verkenning, Nationaal Kompas Volksgezondheid*. Verkregen op 2 maart, 2014, via <http://www.nationaalkompas.nl>.

Gioftsiou, A., Vernadakis, N., Malliou, P., Batzios, S., Sofokleous, P., Antoniou, P., ... & Godolias, G. (2013). Typical balance exercises or exergames for balance improvement? *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation*, 26(3), 299-305.

Goldmeier, S. (2009). *7 Virtual Reality Technologies That Actually Work*. Verkregen op 20

februari, 2014, via <http://io9.com>.

Griffiths, M. (2004). Editorial: Can videogames be good for your health? *Journal of Health Psychology*, 9(3), 339-44, doi: 10.1177/1359105304042344

Halton, J. (2008). Virtual rehabilitation with video games: A new frontier for occupational therapy. *Occupational Therapy Now*, 10(1), 12-14.

Heick, J.D., Flewelling, S., Blau, R., Geller, J. & Lynskey, J.V. (2012). Wii fit and balance: Does the wii fit improve balance in community-dwelling older adults? *Topics in Geriatric Rehabilitation*, 28(3), 217-22.

Holden, M.K. (2005). Virtual Environments for Motor Rehabilitation: Review. *Cyber Psychology & Behavior*, 8(3), 187-211.

Huotari, K. & Hamari, J. (2012). Defining Gamification – A Service Marketing Perspective. *MindTrek '12 Proceeding of the 16th International Academic MindTrek Conference*, 17-22.

IGN Entertainment, Inc. (2014). Wii Fit Balance Games. Verkregen op 25 april, 2014, via: www.ign.com.

IGN Entertainment, Inc. [plaatje] (2014). Wii Fit Balance Games. Verkregen op 15 mei, 2014, via: www.ign.com.

Johnson, M.J. (2006). Recent trends in robot-assisted therapy environments to improve real-life functional performance after stroke. *Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation*, 3(29), 1-6, doi: 10.1186/1743-0003-3-29

Jung, Y., Koay, J. L., Ng., J. S., Wong, G. L. C., & Lee, K.M. (2009). Games for a better life : effects of playing wii games on the well-being of seniors in a long-term care facility. *Proceedings of the 6th Australasian Conference on Interactive Entertainment 2009 (IE 2009)*, Australia, doi:<http://dx.doi.org/10.1145/1746050.1746055>

Lange, B., Flynn, S. & Rizzo, A. (2009). Initial usability assessment of off-the-shelf video game consoles for clinical game-based motor rehabilitation. *Physical Therapy Reviews*, 14(5), 355-63, doi: 10.1179/108331909X12488667117258

Laver, K., Ratcliffe, J., George, S., Burgess, L. & Crotty, M. (2011). Is the Nintendo Wii Fit really acceptable to older people?: a discrete choice experiment. *BioMed Central Geriatrics*, 11(64), 1-6, doi: 10.1186/1471-2318-11-64

Medical Media BV. (2014). Aandoening aan het evenwichtsorgaan. Verkregen op 14 juni, 2014, via: www.gezondheidsplein.nl.

Meldrum, D., Glennon, A., Herdman, S., Murray, D. & McConn-Walsh, R. (2012). Virtual reality rehabilitation of balance: Assessment of the usability of the Nintendo Wii ® Fit Plus. *Disability and Rehabilitation: Assistive Technology*, 7(3), 205-10, doi:10.3109/17483107.2011.616922

Meurs, J.B.J van, Bierma-Zeinstra, S.M.A. & Uitterlinden, A.G. (2014). Artrose samengevat. *Volksgezondheid Toekomst Verkenning, Nationaal Kompas Volksgezondheid*. Verkregen op 14 juni, 2014, via <http://www.nationaalkompas.nl>.

Miller, C.A., Hayes, D.M., Dye, K., Johnson, C. & Meyers, J. (2012). Using the Nintendo Wii Fit and Body Weight Support to Improve Aerobic Capacity, Balance, Gait Ability, and Fear of Falling: Two Case Reports. *Journal of GERIATRIC Physical Therapy*, 35, 95-104, doi: 10.1519/JPT.0b013e318224aa38

Nintendo of Europe GmbH (2014). Nintendo. Verkregen op 10 mei, 2014, via: www.nintendo.de.

Orry, J. (2009). Wii Fit the UK's best seller of 2009. Verkregen op 11 maart, 2014, via <http://www.videogamer.com>.

- Pluchino, A., Lee, S.Y., Asfour, S., Roos, B.A. & Signorile, J.F. (2012). Pilot Study Comparing Changes in Postural Control After Training Using a Video Game Balance Board Program and 2 Standard Activity-Based Balance Intervention Program. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 93(7), 1138-46, doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.apmr.2012.01.023>
- Riener, R. & Harders, M. (2012). Virtual Reality for Rehabilitation. *Virtual Reality in Medicine*, 161-80, doi: 10.1007/978-1-4471-4011-5_7
- Sanderse, C., Verweij, A. & Beer, J. de (2012). Bevolking: Wat is de huidige situatie? *Volksgezondheid Toekomst Verkenning, Nationaal Kompas Volksgezondheid*. Verkregen op 2 maart, 2014, via <http://www.nationaalkompas.nl>.
- Spijkerman, A.M.W., Baan, C.A. & Eysink, P.E.D. (2013). Wat is diabetes mellitus en wat is het beloop? *Volksgezondheid Toekomst Verkenning, Nationaal Kompas Volksgezondheid*. Verkregen op 14 juni, 2014, via <http://www.nationaalkompas.nl>.
- Squire, K. & Jenkins, H. (2003). Harnessing the power of games in education. *Insight*, 3(1), 5-33.
- Tinetti, M.E., Speechley, M. & Ginter, S.F. (1988). Risk factors for falls among elderly persons living in the community. *The New England Journal of Medicine*, 319(26), 1701-707.
- Virk, S. & McConville, K.M. (2006). Virtual reality applications in improving postural control and minimizing falls. *Engineering in Medicine & Biology Society*, 1, 2694-97.
- Virtual Realities, Ltd. (2013). *Making Virtual Reality a Reality*. Verkregen op 6 maart, 2014, via <http://www.vrealities.com>.
- Voordt, D.J.M. van der, (1998). *Praktijkhandboek Bouw en Beheer. Wonen met zorg voor ouderen*. Houten: Bohn Stafleu Van Logum.
- Wii Balance Board™ Operations Manual. Verkregen op 16 mei, 2014, via: www.nintendo.com.

Williams, M.A., Soiza, R.L., Jenkinson, A., McE. & Stewart, A. (2010). EXercising with Computers in Later Life (EXCELL) – pilot and feasibility study of the acceptability of the Nintendo® WiiFit in community-dwelling fallers. *BioMed Central Research Notes*, 3(238), 1-8, doi: 10.1186/1756-0500-3-238

Yong, C.H., Wei, R.F.M., Aimei, M.K., Yanting, P., Shan, C.P., Leng, M.N.Y & Kumar, D.S. (2011). Effects of virtual reality games with physiotherapy on balance of children with cerebral palsy. *i-CRETe 2011 – International Convention on Rehabilitation Engineering and Assistive Technology*, 261-64.

Bijlagen

Bijlage A: Literatuurmatrix

BRONNEN	DEELVRAGEN			
	1. Wat zijn de karakteristieken van de interventies met de Wii Fit als valpreventie bij ouderen met verslechterde balans?		2. Bij welke subgroepen van de doelgroep ouderen wordt de Wii Fit als valpreventie toegepast?	3. Welke effecten heeft de Wii Fit op de verslechterde balans van ouderen?
	Opzet	Games		
Agmon, M., Perry, C.K., Phelan, E., Demiris, G. & Nguyen, H.Q. (2011). A pilot study of Wii Fit exergames to improve balance in older adults. <i>Journal of Geriatric Physical Therapy</i> , 34(4), 161-67.	- 7 ouderen - 30 min, 3x per week, 3 maanden - 3 van de games	- basic step - soccer heading - table tilt	- ≥ 65 jaar - score < 52 op Berg Balance Scale (BBS) - kunnen 4m lopen - adequa(a)t(e) visie & gehoor	- verbetering in algemeen functioneren bij alledaagse activiteiten - verbeterde BBS-score & verbeterde "gait speed"
Bateni, H. (2012). Changes in balance in older adults based on use of physical therapy vs the Wii Fit gaming system:	- 17 ouderen - 3 groepen (fysiek therapie training + Wii Fit [PW], Wii Fit [WI], fysiek therapie training [PT])	- ski slalom - ski jump - table tilt	- 53 tot 91 jaar - 12 ouderen van physical therapy departments - binnen het afgelopen jaar $\geq 2x$ gevallen	- WI verbetert balans - PT of PW beter dan WI (BBS) - PW beter in Bubble Test dan WI

a preliminary study. <i>Physiotherapy</i> , 98, 211-16, doi: 10.1016/j.physio.2011.02.004	- 3x per week, 4 weken - elk game 3x per sessie herhaald		- geen impairment dat balans zou kunnen beïnvloeden - geen ervaring met computer gaming systems	
Bieryla, K.A. & Dold, N.M. (2013). Feasibility of Wii Fit training to improve clinical measures of balance in older adults. <i>Clinical Interventions in Aging</i> , 8, 775-81, doi: 10.2147/cia.s46164	- 9 ouderen - 2 groepen (experimentele groep [EG], controle groep [CG]) - EG: 3x per week, 3 weken, 30 min (n=4) - CG: alledaagse activiteiten (n=5)	- yoga (half moon, chair, warrior) - aerobic (torso twists) - balans (soccer heading, ski jump)	- gezond - > 70 jaar - leven onafhankelijk en in een lokale "senior living community" - kunnen 30 min. zonder hulp blijven staan - kunnen minimaal 6 m lopen - geen neurologische of vestibulaire aandoeningen - geen ervaring met Wii Fit	- EG significant hogere score op BBS - geen significant verschil binnen de 2 groepen in FAB (Fullerton Advanced Balance), FR (Functional Reach) & TUG (Timed Up and Go)
Duclos, C., Miéville, C., Gagnon, D. & Leclerc, C. (2012). Dynamic stability requirements during gait and standing exergames on the wii	- 7 ouderen - 3x 15sec. elk game; 5 proeven in normaal en snel lopen met 2 opeenvolgende stappen	- 50/50 challenge - ski slalom - soccer	- gezond - gem. 66 jaar - hoge score op BBS, TUG & 5-Stand-Up-Test	- Optrotrak 3020: ▪ gemiddelde gewichtsverdeling tijdens ski slalom en soccer beter dan tijdens 50/50

fit® system in the elderly. <i>Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation</i> , 9(28), 2-7, doi: 10.1186/1743-0003-9-28				challenge ▪ maximale waarde van instabiliteit minder uitdagend tijdens 50/50 challenge ▪ dynamische stabiliteit meer uitdagend van 50/50 challenge over soccer & slalom, tot normaal lopen en tot snel lopen
Heick, J.D., Flewelling, S., Blau, R., Geller, J. & Lynskey, J.V. (2012). Wii fit and balance: Does the wii fit improve balance in community-dwelling older adults? <i>Topics in Geriatric Rehabilitation</i>, 28(3), 217-22.	- 16 ouderen - 4 weken, 2x per week, 15 min. - elk game op beginniveau	- soccer - ski slalom - tightrope walking - penguin slide - ski jump - snowboard slalom - table tilt - balance bubble	- 65 tot 80 jaar - vóór begin van interventie, tijdens interventie & na afloop van interventie niet gevallen - geworven op Red Mountain Multigenerational Center (Mesa, Arizona) &	- verbeterde balans (significante verschillen in TUG & FRT) ▪ TUG: benodigde tijd verminderd ▪ FRT: bereikte afstand verhoogd

			Apache Junction Multigenerational Center (Apache, Arizona) - score < 20 sec. op TUG - 3x alert & georiënteerd - kunnen 5 min. zonder hulp staan - kunnen op een "4-in curb" stappen (lijkt op een balans board)	
Laver, K., Ratcliffe, J., George, S., Burgess, L. & Crotty, M. (2011). Is the Nintendo Wii Fit really acceptable to older people?: a discrete choice experiment. <i>BioMed Central Geriatrics</i>, 11(64), 1-6, doi: 10.1186/1471-2318-11-64	- 18 ouderen - keuze maken tussen 6 therapievormen - 25 min. per dag, 5x per week, zolang als ze in behandeling zijn (mean = 12 dagen)	- balans games	- geworven op Repatriation General Hospital (Adelaide, South Australia) - ≥ 65 jaar - kunnen zonder hulp van zit naar stand & kunnen zonder hulp lopen - goede visie	- afkeer van langdurige therapieën - significante voorkeur voor therapieën met max. recreatie (90%) - voorkeur voor therapievormen die Wii Fit niet gebruikten - ongenoegen om \$50 per week te betalen - afkeer van uitdagende programma's - van mening dat tegenwoordige

				therapievormen effectiever zijn dan Wii Fit
Miller, C.A., Hayes, D.M., Dye, K., Johnson, C. & Meyers, J. (2012). Using the Nintendo Wii Fit and Body Weight Support to Improve Aerobic Capacity, Balance, Gait Ability, and Fear of Falling: Two Case Reports. <i>Journal of GERIATRIC Physical Therapy</i>, 35, 95-104, doi: 10.1519/JPT.0b013e318224aa38	- 2 case reports - 2x per week, 6 weken, 20min. Wii Fit & 20min. looptraining (deelnemer B alleen 10/ 12 sessies)	- tilt table - skiing - tightrape walk - ... → gekozen op basis van voorkeur van deelnemers - 2-3 games tijdens 20min.	- <u>deelnemer A (dA):</u> ▪ 62 jaar ▪ mannelijk ▪ sinds 32 maanden post-traumatische transfemorale amputatie ▪ valangst ▪ beperking in alledaagse activiteiten ▪ algemene gezondheidstoestand "goed" ▪ rolstoel - <u>deelnemer B (dB):</u> ▪ 48 jaar ▪ mannelijk ▪ sinds 9 jaar post-transfemorale amputatie	- verbetering dynamische balans - verbeterde "economy" (coördinatie?) van beweging - <u>pA:</u> ▪ verbeterde prestatie in alle tests behalve OUES - <u>pB:</u> ▪ verbeterde dynamische balans ▪ verbeterde scores op GAITRite

			▪ beperkte kracht ▪ balanstekort ▪ algemene gezondheidstoestand "goed" ▪ geen hulpmiddel	
Pluchino, A., Lee, S.Y., Asfour, S., Roos, B.A. & Signorile, J.F. (2012). Pilot Study Comparing Changes in Postural Control After Training Using a Video Game Balance Board Program and 2 Standard Activity-Based Balance Intervention Program. <i>Archives of Physical Medicine and Rehabilitation</i> , 93(7), 1138-46, doi: http://dx.doi.org/10.1016/j.apmr.2012.01.023	- 27 ouderen - 8 weken, 2x per week, 60min. - 3 groepen: Tai Chi (n=11), Standardized Balance Exercise Program (SBEP) (n=8) & WiiFit (n=8)	- soccer heading - ski slalom - ski jump - table tilt - tightrope walk - river bubble - penguin slide - snowboard slalom - lotus focus (cool-down)	- geen neurologisch impairment dat balans beïnvloedt - geen ernstig cognitief impairment - geen ernstig musculoskeletaal impairment - geen instabiel-chronische aandoening - geen depressie - geen ernstige vestibulaire problemen - geen ernstige orthostatische hypotensie - geen ervaring met balans training, Tai Chi of de Wii	- geen significante verschillen tussen groepen

			- leven onafhankelijk - leven in "communities"	
Griffiths, M. (2004). Editorial: Can videogames be good for your health? <i>Journal of Health Psychology</i> , 9(3), 339-44, doi: 10.1177/1359105304042344	- door <u>excessief</u> gebruik van videogames schadelijke consequenties - weinig bekend over niet-schadelijke consequenties door matig gebruik - videogames als revalidatiemiddel (cognitieve en perceptuele-motor aandoeningen) - gebruik in de juiste context kan leiden tot bevorderende consequenties bij een grote groep van verschillende subgroepen			
Halton, J. (2008). Virtual rehabilitation with video games: A new frontier for occupational therapy. <i>Occupational Therapy Now</i> , 10(1), 12-14.	- plezierig - vergroot de motivatie - beïnvloedt prestaties - positieve groepsinteractie tussen patiënten			