



Hogeschool PXL
Departement Healthcare
Opleiding Ergotherapie

**DE EFFECTIVITEIT VAN HET GEBRUIK VAN DE i-ACT BINNEN
CLIËNT- EN TAAKGERICHTE REVALIDATIE BIJ CENTRAAL
NEUROLOGISCHE AANDOENINGEN**

Van literatuurstudie naar praktijkonderzoek

Door **Debbie Decrae, Diète Tielens, Astrid Vandenberk, Cynthia Vandevelde**

Bachelorproef aangeboden tot het bekomen van het diploma van
Bachelor in de Ergotherapie
o.l.v. **Els Knippenberg**, promotor
Joris Vandebosch, copromotor

Hasselt, 2017



Hogeschool PXL
Departement Healthcare
Opleiding Ergotherapie

**DE EFFECTIVITEIT VAN HET GEBRUIK VAN DE i-ACT BINNEN
CLIËNT- EN TAAKGERICHTE REVALIDATIE BIJ CENTRAAL
NEUROLOGISCHE AANDOENINGEN**

Van literatuurstudie naar praktijkonderzoek

Door **Debbie Decrae, Diete Tielens, Astrid Vandenberg, Cynthia Vandavelde**

Bachelorproef aangeboden tot het bekomen van het diploma van
Bachelor in de Ergotherapie
o.l.v. **Els Knippenberg**, promotor
Joris Vandebosch, copromotor

Hasselt, 2017

Dankwoord

Deze bachelorproef is een onderdeel van trajectschijf drie in de opleiding Ergotherapie in functie van het bekomen van het diploma van professionele Bachelor in de Ergotherapie. In deze bachelorproef wordt de effectiviteit van het gebruik van de i-ACT binnen cliënt- en taakgerichte revalidatie bij centraal neurologische aandoeningen onderzocht.

Bij aanvang van deze bachelorproef willen wij ons, met dit dankwoord, richten tot allen die bijgedragen hebben tot de realisatie van deze bachelorproef.

In het bijzonder zouden wij onze promotor Els Knippenberg, onderzoekster en lector aan de Hogeschool PXL Hasselt, alsook onze copromotor Joris Vandebosch, praktijklector aan de Hogeschool PXL Hasselt, willen bedanken omwille van de goede begeleiding doorheen het gehele proces. Hun inzicht en kennis hebben een grote bijdrage geleverd aan deze bachelorproef.

Ook willen wij het Revalidatie & MS Centrum Overpelt en therapeuten bedanken voor hun bereidwillige medewerking en begeleiding voorafgaand en tijdens het praktijkonderzoek.

Tot slot willen wij de deelnemende cliënten ten aanzien van het praktijkonderzoek bedanken voor hun vrijwillige medewerking en bijdrage aan deze bachelorproef. Dit gaf ons de mogelijkheid om de effectiviteit van het gebruik van de i-ACT na te gaan.

Debbie Decrae, Diète Tielens, Astrid Vandenberk, Cynthia Vandevelde

Inhoudsopgave

Dankwoord	I
Inhoudsopgave.....	II
Lijst van afkortingen	III
Abstract	IV
Inleiding.....	1
Methode.....	5
Literatuurstudie.....	5
Kwantitatief praktijkonderzoek	6
Deelnemende cliënten praktijkonderzoek.....	7
Procedure praktijkonderzoek	8
Assessments praktijkonderzoek.....	10
Systeem.....	11
Statistische analyse	12
Resultaten	12
Literatuurstudie.....	12
Datacollectie	12
Beschrijving geïncludeerde artikels van tabellen 6 en 7.....	13
Beschrijving andere geïncludeerde artikels	20
Kwantitatief praktijkonderzoek	22
Deelnemende cliënten.....	22
De primaire uitkomstmaten	23
De secundaire uitkomstmaat.....	30
Discussie.....	31
Literatuurstudie.....	31
Kwantitatief praktijkonderzoek	37
Deelnemende cliënten en revalidatiecentrum	37
Primaire uitkomstmaten.....	38
Secundaire uitkomstmaat.....	42
Methodologische tekortkomingen	43
Conclusie	43
Bibliografie.....	45
BIJLAGEN I: Resultaten IMI	47

Lijst van afkortingen

ADL:	Activiteiten van het dagelijks leven
AMRR:	Adaptive Mixed Reality Rehabilitation system
AROM:	Active Range Of Motion
BBS:	Berg Balance Scale
BBT:	Box and Blocks Test
CCT:	Controlled Clinical Trial
CNA:	Centraal Neurologische Aandoeningen
COPM:	Canadian Occupational Performance Measure
CVA:	Cerebrovasculair accident
FAS:	Functional Ability Scale
FIM:	Functional Independence Measure
FMA:	Fugl-Meyer Assessment
i-ACT:	intelligent Activity-based Client-centred Training
IMI:	Intrinsic Motivation Inventory
KIM:	Kinematic Impairment Measure
MAL:	Motor Activity Log
MAM-36:	Manual Ability Measure
MFIS:	Modified Fatigue Impact Scale
MMT:	Manual Muscle Test
MOS SF-36:	Medical Outcomes Study 36-Item Short Form Health Survey
MS:	Multiple Sclerose
PWO:	Projectmatig Wetenschappelijke Onderzoek
SDK:	Software Development Kit
SIS:	Stroke Impact Scale
SPP:	Speerpuntproject
TIS:	Trunk Impairment Scale
TUG:	Time Up and Go test
VR:	Virtual Reality
WHO:	World Health Organization
WMFT:	Wolf Motor Function Test
10 MWT:	10 Meter Walking Test

Abstract

De effectiviteit van het gebruik van de i-ACT binnen cliënt- en taakgerichte revalidatie bij centraal neurologische aandoeningen

Door: Debbie Decrae, Diète Tielens, Astrid Vandenberk, Cynthia Vandevelde

Promotor: Els Knippenberg

Copromotor: Joris Vandebosch

Inleiding: Personen met centraal neurologische aandoeningen worden vaak geconfronteerd met sensomotorische disfuncties, dewelke ernstige beperkingen opleveren in bovenste- en onderste extremiteiten. Hierdoor is nood aan cliënt- en taakgerichte revalidatie, met als grootste prioriteit herstel van arm-handfunctie. De i-ACT, die als doel heeft een dergelijke revalidatie te stimuleren zonder extra inzet van therapeuten, zou een hulpmiddel kunnen zijn.

Doel: Dit onderzoek beoogt de effectiviteit van de i-ACT op vlak van functioneren, levenskwaliteit en motivatie bij personen met centraal neurologische aandoeningen te onderzoeken.

Methode: Na literatuurstudie aangaande het effect van verschillende bewegingsdetectiesystemen op centraal neurologische aandoeningen, werd een kwantitatief praktijkonderzoek uitgevoerd in één revalidatiecentrum. Hiervoor kregen de deelnemende cliënten, gedurende zes weken, drie keer per week 45 minuten training met de i-ACT. Om de effectiviteit te onderzoeken, werden op bepaalde tijdstippen, diverse assessments afgenomen.

Resultaten: Uit de literatuurstudie is gebleken dat het 'Adaptive Mixed Reality Rehabilitation system' het meest wordt gehanteerd en de effecten van bewegingsdetectiesystemen voornamelijk bij personen met een beroerte worden onderzocht. Betreffende het praktijkonderzoek is een verbetering op vlak van functioneren tijdens activiteiten van het dagelijks leven, een hogere mate van vermoeidheid en een verminderde levenskwaliteit geconstateerd. De subschaal waarde/nut van de Intrinsic Motivation Inventory heeft de hoogste gemiddelde score (4,57/7), dewelke aangeeft dat de cliënt de training met de i-ACT als essentiële meerwaarde ziet ter verbetering van arm-handvaardigheden.

Conclusie: De i-ACT kan bruikbaar zijn binnen cliënt- en taakgerichte revalidatie om het functioneren tijdens activiteiten van het dagelijks leven te verbeteren. Echter is verder onderzoek naar de effectiviteit van de i-ACT nodig.

Trefwoorden: Centraal neurologische aandoeningen, cliënt- en taakgerichte revalidatie, i-ACT, effectiviteitsstudie

Inleiding

Centraal neurologische aandoeningen (CNA) zoals dwarslaesie, cerebrovasculair accident (CVA) en multiple sclerose (MS) veroorzaken ernstige beperkingen in zowel bovenste als onderste extremiteiten (Knippenberg, Verbrugghe, Palmaers, Timmermans, & Spooren, Submitted).

Wereldwijd lijden 250.000 tot 500.000 personen aan een dwarslaesie. Volgens de World Health Organization (WHO) wordt de jaarlijkse, wereldwijde incidentie tussen de 40 en 80 cliënten per miljoen inwoners geschat. Negentig procent wordt veroorzaakt door een traumatisch voorval (WHO, 2017). De incidentie van dwarslaesie in Europa bedraagt één à drie per 100.000 personen per jaar waarvan 200 personen per jaar in België (Gezondheidswetenschap, 2017). Dwarslaesie is een beschadiging van het ruggenmerg hetgeen leidt tot een verstoring van de motorische en/of sensorische baansystemen. De plaats van de beschadiging bepaalt tot op welke hoogte er functieverlies is, terwijl de omvang van de beschadiging bepaalt of er een complete of incomplete laesie is (Radomski & Latham, 2014).

De incidentie van personen met CVA wordt in België geschat op 19.000, waarvan 12.000 een blijvende handicap behouden en maar liefst 9.500 permanent hulpbehoevend zijn (Devroey, Van Casteren, & Buntinx, 2003). De WHO schat dat het voorkomen van beroertes in de Europese Unie zal toenemen met 30% tussen 2000 en 2025 (Hatem et al., 2016). CVA is een acute verstoring van de cerebrale circulatie, waarbij een deel van de hersenen onvoldoende van zuurstof wordt voorzien, hersencellen vervolgens afsterven en als gevolg daarvan hersenschade optreedt (Pastor, Hayes, & Bamberg, 2012; Radomski & Latham, 2014).

Wereldwijd lijden 2,5 miljoen personen aan MS, waarvan 10.000 personen in België (FondationCharcotStichting, 2014). MS is, in tegenstelling tot CVA en dwarslaesie, een neurodegeneratieve ziekte. MS wordt gekenmerkt door een ontstekingsreactie ter hoogte van het myeline waarbij de hersenen en het ruggenmerg op verscheidene plaatsen en op verschillende tijdstippen worden aangetast (Lozano-Quilis et al., 2014; Massetti et al., 2016; Radomski & Latham, 2014).

De gemeenschappelijke symptomen van bovenstaande centraal neurologische aandoeningen zijn sensomotorische disfuncties, dewelke resulteren in een functieverlies van de bovenste- en onderste extremiteiten (Knippenberg & Spooren, 2016). Deze sensomotorische disfuncties hebben een invloed op het uitvoeren van activiteiten uit het dagelijks leven, hetgeen de zelfredzaamheid en de subjectieve levenskwaliteit vermindert (Knippenberg & Spooren, 2016; Timmermans et al., 2014).

Om een zo maximaal mogelijke functionaliteit, zelfredzaamheid en levenskwaliteit te verkrijgen, is er nood aan revalidatie van de bovenste- en onderste extremiteiten (Knippenberg et al., Submitted). Vooral het herstel van functieverlies in de bovenste extremiteiten wordt als de grootste prioriteit gezien bij personen met een CNA doordat er vaak een verminderde of uitgeschakelde arm-handfunctie op te merken is, dewelke het functioneren tijdens alledaagse activiteiten beïnvloedt (Spooren, Janssen-Potten, Kerckhofs, Bongers, & Seelen, 2011).

Bovendien heeft onderzoek aangetoond dat een verhoogde therapieduur van in totaal minstens 16 uur een significant verschil geeft ten aanzien van het uitvoeren van activiteiten uit het dagelijks leven (Kwakkel et al., 2004). In navolging daarvan biedt een revalidatieproces met een hogere intensiteit en langere duur betere uitkomsten in de revalidatie van de arm-handfunctie (Timmermans et al., 2014).

Voorts is een cliënt- en taakgerichte benadering in de arm-handrevalidatie voordeliger (Knippenberg & Spooren, 2016). Een cliëntgerichte benadering streeft naar een toegenomen betrokkenheid en motivatie van de cliënt in de besluitvorming, daar therapiedoelstellingen geformuleerd worden op basis van diens wensen en behoeften. Een taakgerichte benadering past een taakanalyse toe om op die manier een functioneel en specifiek trainingsprogramma op te stellen voor de cliënt (Spooren et al., 2011).

Het is echter niet altijd mogelijk om een cliënt- en taakgerichte training aan te reiken omwille van de bijhorende toenemende kosten en de wetgeving omtrent het aantal inzetbare therapeuten in revalidatiecentra (Knippenberg & Spooren, 2016; Knippenberg et al., Submitted).

Technologie, die als doel heeft de cliënt- en taakgerichte revalidatie te stimuleren, kan hier een nuttig hulpmiddel zijn (Knippenberg & Spooren, 2016). In de toekomst zal technologie dus ook steeds meer opkomen in de revalidatie om therapeuten te ondersteunen en de financiële druk op de gezondheidszorg te verlichten. Een technologie-ondersteunde training zorgt bovendien ook voor het verhogen van de trainingsduur en -intensiteit (Timmermans et al., 2014).

Een technologie-ondersteunde training kan onder andere verkregen worden met behulp van bewegingsdetectiesystemen. Bewegingsdetectiesysteem kunnen bewegingen van cliënten detecteren door middel van sensoren en/of camera's (Knippenberg & Spooren, 2016). Enkele bewegingsdetectiesystemen maken gebruik van virtual reality (VR). VR is een softwareprogramma waarbij bewegingen waarheidsgetrouw worden gesimuleerd (Levin, Snir, Liebermann, Weingarden, & Weiss, 2012). Het is gebleken dat VR de revalidatie enigszins

positief kan beïnvloeden, daar het de motivatie voor het langdurig en herhaaldelijk oefenen, evenals de therapietrouw bevordert (Lozano-Quilis et al., 2014; Massetti et al., 2016). Hierdoor faciliteert VR ook het motorisch leren en de neuroplasticiteit (Levin et al., 2012; Massetti et al., 2016). Motorisch leren is het opnieuw verwerven van een motorische vaardigheid door middel van oefening (Nijhuis-van der Sanden & van Oijen, 2005). Bovendien is motorisch leren grotendeels afhankelijk van de soort bewegingen, de intensiteit van de uitvoering en de feedback (Levin et al., 2012). De neuroplasticiteit vergroot de functionele connectiviteit waardoor corticale reorganisatie kan plaatsvinden (Hatem et al., 2016; Levin et al., 2012). Door de rechtstreeks verworven feedback van het VR-systeem, kan er onmiddellijk zelfcorrectie optreden waardoor neuroplasticiteit gefaciliteerd wordt (Pedreira da Fonseca, Ribeiro da Silva, & Pinto, 2017). De elementen van het motorisch leren moeten steeds worden opgenomen in revalidatieprogramma's zodat neuroplasticiteit maximaal kan plaatsvinden (Levin et al., 2012).

Tot op heden bestaan er al enkele, reeds bestudeerde bewegingsdetectiesystemen die gebruik maken van VR: de Nintendo Wii, de RemoviEM en de Microsoft Kinect (Knippenberg & Spooren, 2016; Lozano-Quilis et al., 2014; Pastor et al., 2012).

De commerciële versie van de Nintendo Wii is een mogelijk therapeutisch middel dat de afgelopen jaren zijn weg vond naar de revalidatiecentra (Pastor et al., 2012; Pedreira da Fonseca et al., 2017; Saposnik et al., 2010). Het is een klein bewegingsdetectiesysteem dat onmiddellijk, na installatie, gebruikt kan worden zonder specifieke kennis of vaardigheden (Nintendo, 2017). Helaas maakt de Nintendo Wii gebruik van een controller waardoor personen met een CNA problemen kunnen ervaren met het vastgrijpen en manipuleren ervan (Pastor et al., 2012). Daarenboven geeft de Nintendo Wii geen waarheidsgetrouwe bewegingsuitslag doordat de complete beweging van de cliënt niet geregistreerd wordt. Het is echter ook niet afgestemd op de specifieke revalidatiedoelstellingen van de cliënt, waardoor het niet of slechts beperkt cliënt- en taakgericht is (Nintendo, 2017).

De voordelen van de Nintendo Wii zijn ook van toepassing voor de RemoviEM. Bijkomend heeft de RemoviEM als voordeel dat het geen gebruik maakt van een controller. De hardware van de RemoviEM is echter ook samengesteld uit low-cost materiaal, hetgeen de integratie naar klinische revalidatiecentra vergemakkelijkt. Echter biedt de RemoviEM slechts weinig variatie aan verschillende soorten revalidatie-oefeningen, daar het slechts drie verschillende oefeningen aanbiedt, namelijk touchball, takeball en stepball. Deze drie oefeningen werken respectievelijk aan laterale bewegingen van de bovenste ledematen, diagonale bewegingen van de bovenste ledematen en laterale bewegingen van de onderste ledematen (Lozano-Quilis et al., 2014). Door

het beperkt aanbod wordt er enkel gewerkt aan de bewegingen die nodig zijn om deze oefeningen uit te voeren. Dit geeft niet de gelegenheid om andere bewegingsbeperkingen, betreffende de centraal neurologische aandoening (CNA), te verbeteren (Knippenberg et al., Submitted).

De voordelen van voorgaande bewegingsdetectiesystemen zijn ook van toepassing op de Microsoft Kinect. De Microsoft Kinect is een commercieel beschikbaar

bewegingsdetectiesysteem (Lee, 2013; Pastor et al., 2012; Sin & Lee, 2013; Song & Park, 2015). Vanuit verschillende studies omtrent de Microsoft Kinect en interviews met therapeuten en cliënten, werd de intelligent Activity-based Client-centred Training (i-ACT) ontwikkeld.

De i-ACT is een nieuw opkomend cliënt- en taakgerichte tool waar de bewegingsdetectie gerealiseerd wordt met behulp van de dieptecamera van de Microsoft Kinect. Dit stelt de cliënt in staat om onafhankelijk van sensoren of een controller (e.g. Nintendo Wii) de revalidatie-oefeningen uit te voeren. De i-ACT biedt de mogelijkheid om te werken aan verschillende doelstellingen, zowel op functie- als activiteitsniveau. Daarnaast krijgen de cliënten onmiddellijk feedback over de bewegingskwaliteit, wekt het de interesse door het gebruik van VR en visuele prikkels, en biedt het de mogelijkheid om verschillende oefeningen op maat van de cliënt in te stellen. Dit zorgt voor meer motivatie om herhaaldelijk en actief te blijven oefenen, hetgeen de revalidatie bevordert. Door de ontwikkelde software kan de therapeut cliënt- en taakgerichte oefeningen selecteren en configureren (Knippenberg & Spooren, 2016).

De voorgaande bachelorproeven “Inzichten op bewegingsdetectiesystemen binnen cliënt- en taakgerichte revalidatie bij personen met centraal neurologische aandoeningen” en “Het gebruik van het bewegingsdetectiesysteem Microsoft Kinect binnen cliënt- en taakgerichte revalidatie bij centraal neurologische aandoeningen” maken deel uit van het projectmatig wetenschappelijke onderzoek (PWO) en het Tetra project “Een open intelligent revalidatie framework voor cliëntgerichte functionele therapie m.b.v. bewegingsdetectiesystemen”. In deze bachelorproeven werd de bruikbaarheid van verschillende bewegingsdetectiesystemen onderzocht, alsook het effect op de motivatie ten aanzien van dit Microsoft Kinect systeem geëvalueerd, allen binnen de centraal neurologische revalidatie. Als volgende stap in dit Speerpuntproject (SPP) wordt een Controlled Clinical Trial (CCT) uitgevoerd omdat verder onderzoek nodig is naar de effectiviteit van de i-ACT.

In deze bachelorproef wordt, middels een single case study, getracht een antwoord te formuleren op de volgende hoofdonderzoeksvraag: “Wat is het effect van het gebruik van de i-ACT op het dagelijks functioneren ten aanzien van personen met centraal neurologische aandoeningen?”. Vanuit deze hoofdonderzoeksvraag werd het noodzakelijk geacht om een theoretische en drie praktische subonderzoeksvragen te formuleren.

Door middel van een literatuurstudie zal volgende theoretische subonderzoeksvraag beantwoord worden namelijk: “Wat is het effect van het gebruik van verschillende bewegingsdetectiesystemen tijdens revalidatie bij personen met een CNA?”. Hierbij wordt gekeken naar resultaten op zowel functie- als activiteitsniveau.

Middels een praktijkonderzoek zullen volgende praktische subonderzoeksvragen beantwoord worden namelijk:

- “Wat is het effect van het trainen met de i-ACT in vergelijking met een standaardrevalidatieprogramma bij personen met CNA op vlak van functioneren tijdens activiteiten van het dagelijks leven?”
- “Wat is het effect van het trainen met de i-ACT in vergelijking met een standaardrevalidatieprogramma bij personen met CNA op vlak van levenskwaliteit?”
- “Wat is het effect van het trainen met de i-ACT in vergelijking met een standaardrevalidatieprogramma bij personen met CNA op vlak van motivatie tijdens revalidatie?”

Methode

De onderzoeksvragen worden beantwoord aan de hand van een literatuurstudie en een kwantitatief praktijkonderzoek.

Literatuurstudie

Het doel van de literatuurstudie was een overzicht te verkrijgen van de effecten van verschillende bewegingsdetectiesystemen op de verschillende CNA. Aan de hand van een PIO (zie tabel 1) werd een literatuurstudie uitgevoerd. Voor de literatuurstudie werden twee databanken (Medline en Cochrane library), een zoekmachine (Google Scholar) en verscheidene wetenschappelijke boeken geraadpleegd. In- en exclusiecriteria voor de literatuurstudie werden opgesteld (zie tabel 2).

Tabel 1: PIO literatuurstudie.

Criteria	Nederlandstalige zoektermen	Engelstalige zoektermen
Problem (patient)	Personen met centraal neurologische aandoeningen (Dwarslaesie, CVA, MS)	Persons with central nervous system diseases (Spinal Cord Injury, Stroke, Multiple Sclerosis)
Intervention	Verskillende bewegingsdetectiesystemen	Several motion detection systems
Outcome	Functionaliteit van de bovenste- en onderste extremiteiten, rompstabiliteit, motivatie en levenskwaliteit	Functionality of upper- and lower extremities, core stability, motivation and Quality of life

Tabel 2: In- en exclusiecriteria literatuurstudie.

Inclusiecriteria	Exclusiecriteria
<ul style="list-style-type: none"> - CNA (Dwarslaesie, CVA, MS) - Leeftijd: +18 - Artikels gepubliceerd vanaf 2010 - Bewegingsdetectiesystemen 	<ul style="list-style-type: none"> - Leeftijd: -18 en 65+ - Artikels gepubliceerd voor 2010 - Bewegingsdetectiesystemen in de thuissituatie

Kwantitatief praktijkonderzoek

De single case study had als doel de effectiviteit rond de i-ACT te vergroten bij personen met een CNA (dwarslaesie, CVA, MS) in Vlaanderen. Aan de hand van een PICO (zie tabel 3) werd een hoofdonderzoeksvraag geformuleerd.

Tabel 3: PICO praktijkonderzoek.

Criteria	Nederlandstalige termen	Engelstalige termen
Problem (Patient)	Personen met centraal neurologische aandoeningen (Dwarslaesie, CVA, MS)	Persons with central nervous system diseases (Spinal Cord Injury, Stroke, Multiple Sclerosis)
Intervention	i-ACT	i-ACT
Comparison (Intervention)	Standaard revalidatieprogramma (Kinesitherapie, ergotherapie)	Conventional rehabilitation programs (Physical- and occupational therapy)
Outcome	Functionaliteit tijdens activiteiten van het dagelijks leven (ADL), motivatie en levenskwaliteit	Functionality during activities of daily living, motivation and quality of life

Deelnemende cliënten praktijkonderzoek

De deelnemende cliënten werden geïnformeerd over de effectiviteitsstudie door de therapeuten in het Revalidatie & MS Centrum te Overpelt. De geïnformeerde cliënten gaven hun toestemming via een toestemmingsformulier. Op basis van in- en exclusiecriteria (zie tabel 4) werden cliënten geselecteerd. Conform de normen “good clinical practice” en de Ethische richtlijnen van de Helsinki Declaratie werd een inventarisatie uitgevoerd over de persoonlijke gegevens van de cliënten. Het project werd door de betrokken ethische commissies goedgekeurd.

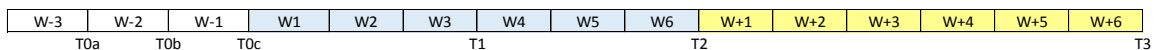
Tabel 4: In- en exclusiecriteria praktijkonderzoek.

Inclusiecriteria	Exclusiecriteria
<ul style="list-style-type: none"> - Leeftijd: 18+ - CNA: dwarslaesie, CVA, MS <ul style="list-style-type: none"> o MS: stabiel (minimum 1 maand zonder behandeling met corticosteroiden) o CVA en dwarslaesie: minimum 1 maand post injury - Cognitief en motorisch in staat om vragen te stellen of te beantwoorden (compos mentis) - Beheersen van de Nederlandse taal - Personen in een manuele rolstoel of die niet afhankelijk zijn van een rolstoel - Revalideren in de deelnemende revalidatiecentra en in staat zijn therapie te volgen - Disfunctie van de bovenste en/of onderste lidmaat en/of rompstabiliteit 	<ul style="list-style-type: none"> - Zware spasticiteit die verhindert dat de oefeningen uitgevoerd kunnen worden - Een ernstige cognitieve beperking die verhindert instructies te begrijpen en op te volgen - Ernstige visuele beperkingen (e.g. blindheid, cataract, etc.) - Een ernstige communicatieve beperking die verhindert Nederlandstalige instructies te begrijpen en op te volgen (e.g. afasie, agnosie, etc.) - Zwangerschap - Geen disfunctie in arm-handvaardigheden

Procedure praktijkonderzoek

De deelnemende cliënten oefenden zes weken, drie keer per week, gedurende 45 minuten met de i-ACT. Van de 45 minuten werd effectief 30 minuten gebruik gemaakt van de i-ACT. Voor elke deelnemende cliënt werden oefeningen met toenemende complexiteit ingesteld, met als doel vooruitgang te faciliteren en de individuele doelstellingen te behalen. De therapeut stelde (deel)oefeningen op maat van de cliënt in waardoor cliënt- en taakgericht getraind werd. De training met de i-ACT was additioneel aan de standaardtherapie die de deelnemende cliënten ontvingen.

Om de vooruitgang te meten werden diverse assessments gebruikt. De voormetingen (T_{0a} , T_{0b} en T_{0c}) werden uitgevoerd voor aanvang van de training met de i-ACT. Deze voormetingen waren ter inventarisatie van de stabiliteit en de beginwaarden van de aandoeningen van de cliënten. De assessments werden herhaald na een trainingsperiode van drie (T_1) en zes weken (T_2) om de effectiviteit van de i-ACT te analyseren. Zes weken na het beëindigen van de training met de i-ACT zal een nameting (T_3) uitgevoerd worden om het behoud van de effectiviteit te evalueren. Figuur 1 geeft een overzicht van de verschillende meetmomenten. Aanvullend geeft tabel 5 weer welke assessments op welke meetmomenten werden toegepast.



Figuur 1: Stroomdiagram betreffende de diverse meetmomenten.

Tabel 5: Assessments per meetmoment.

T_{0a}	T_{0b}	T_{0c}	T₁	T₂	T₃
WMFT	WMFT	WMFT	WMFT	WMFT	WMFT
MAM-36	MAM-36	MAM-36	MAM-36	MAM-36	MAM-36
MFIS	MFIS	MFIS	MFIS	MFIS	MFIS
TIS	TIS	TIS	TIS	TIS	TIS
AROM	AROM	AROM	AROM	AROM	AROM
SF-36	SF-36	SF-36	SF-36	SF-36	SF-36
	COPM			COPM	COPM
				IMI	

De assessments werden afgenomen door twee verschillende therapeuten, waarvan één de training met de i-ACT begeleidde. Deze therapeut werd vooraf, door enkele oefensessies, opgeleid door de andere therapeut, dewelke vertrouwd en ervaren is met het afnemen van de assessments.

Assessments praktijkonderzoek

De mobiliteit in de bovenste extremiteiten, de uitvoering van handtaken, de vermoeidheid van een persoon, de rompstabiliteit, de actieve bewegingsgraad, de algemene gezondheidstoestand en/of levenskwaliteit en de zelfperceptie omtrent ADL-vaardigheden werden respectievelijk gemeten door: de Wolf Motor Function Test (WMFT), de Manual Ability Measure (MAM-36), de Modified Fatigue Impact Scale (MFIS), de Trunk Impairment scale (TIS), de Active Range of Motion (AROM), de Medical Outcomes Study 36-Item Short Form Health Survey (MOS SF-36 Health Survey) en de Canadian Occupational Performance Measure (COPM). Dit waren de primaire uitkomstmaten.

De WMFT heeft 17 items en bestaat uit drie subschalen: tijd, functionele mogelijkheden en kracht. De test maakt gebruik van een ordinale 6-puntenschaal (0-5). Lagere scores duiden op een lager niveau van functioneren.

De MAM-36 meet 36 ADL-activiteiten waarbij de cliënt, met een score van 0-4, moet aangeven hoe moeilijk of hoe makkelijk hij of zij de uitvoering van dergelijke activiteiten ervaart.

De MFIS bestaat uit 21 items die worden onderverdeeld in drie subitems (fysiek, cognitief, psychosociaal). De cliënt dient aan te geven hoe vaak hij de afgelopen vier weken, door vermoeidheid, last heeft gehad van de 21 genoemde items. Er wordt gebruik gemaakt van een ordinale 4-puntenschaal (0-3), waarbij een hoge score een hoge mate van vermoeidheid in het dagelijkse leven indiceert.

De TIS bestaat uit 17 items die onderverdeeld worden in drie subitems (statische zitbalans, dynamische zitbalans, coördinatie). De totaalscore varieert van 0 tot 23.

Indien de cliënt op het eerste item nul scoort, is de totale score van de test nul. Elk item wordt drie keer uitgevoerd waarvan de hoogste score telt.

Middels een goniometer wordt de AROM gemeten. De goniometer, een gestandaardiseerd meetinstrument, meet de actieve bewegingshoek van een gewricht. Deze actieve bewegingshoek wordt uitgedrukt in graden.

De MOS SF-36 is een vragenlijst om het standpunt van een cliënt ten aanzien van zijn gezondheid te bevragen. De vragenlijst omvat acht subschalen (lichamelijk-, geestelijke-, en sociale gezondheid). De score wordt omgezet naar een 100-puntenschaal. Een hoge score wordt geassocieerd met een hoge subjectieve levenskwaliteit.

Middels de COPM worden de problemen uit het dagelijks leven geïnventariseerd. Hierna geeft de cliënt, door middel van een score van belangrijkheid, weer hoe belangrijk een bepaalde activiteit is. De vijf belangrijkste activiteiten worden vervolgens gescoord op uitvoering en tevredenheid. De totale score wordt berekend door de uitvoerings- en tevredenheidsscores op te tellen en te delen door het aantal problemen.

De motivatie bij de deelnemende cliënten werd gemeten door de Intrinsic Motivation Inventory (IMI). Dit was de secundaire uitkomstmaat. De IMI is een vragenlijst met zes subschalen namelijk: interesse/genot, ervaren competentie, inspanning/belangrijkheid, druk/spanning, waarde/nut en samenhangigheid. Bij elke stelling wordt een score gegeven van 1 tot 7, dewelke respectievelijk staat voor 'helemaal niet waar' en 'zeer waar'.

Systeem

De i-ACT, ontwikkeld in een voorgaand project, werd opgesteld in het Revalidatie & MS Centrum te Overpelt. Het is een combinatie-toepassing van de Microsoft Kinect hardware (2.0) en een zelf ontwikkeld softwareprogramma, gebaseerd op en gecreëerd met de Software Development Kit (SDK) van de Microsoft Kinect. Deze software stelt therapeuten in staat om cliëntgerichte oefenprogramma's te configureren en deze te laten uitvoeren.

De bewegingsdetectie wordt verwezenlijkt door cameraregistratie van de Microsoft Kinect. De deelnemende cliënt is niet afhankelijk van fysieke markers of sensoren en kan op ieder moment vrij van het systeem bewegen zonder enig risico voor zichzelf.

Er is steeds een therapeut of onderzoeker aanwezig tijdens de training met de i-ACT om ervoor te zorgen dat het systeem op een correcte manier gebruikt wordt door de deelnemende cliënt. Deze therapeuten werden vooraf, door enkele oefensessies, opgeleid om het systeem op een correcte manier te hanteren.

Statistische analyse

De onderzoeksdata werden digitaal verwerkt met Microsoft Office Excel 2016. Omwille van een single case study werd beschrijvende statistiek toegepast.

Resultaten

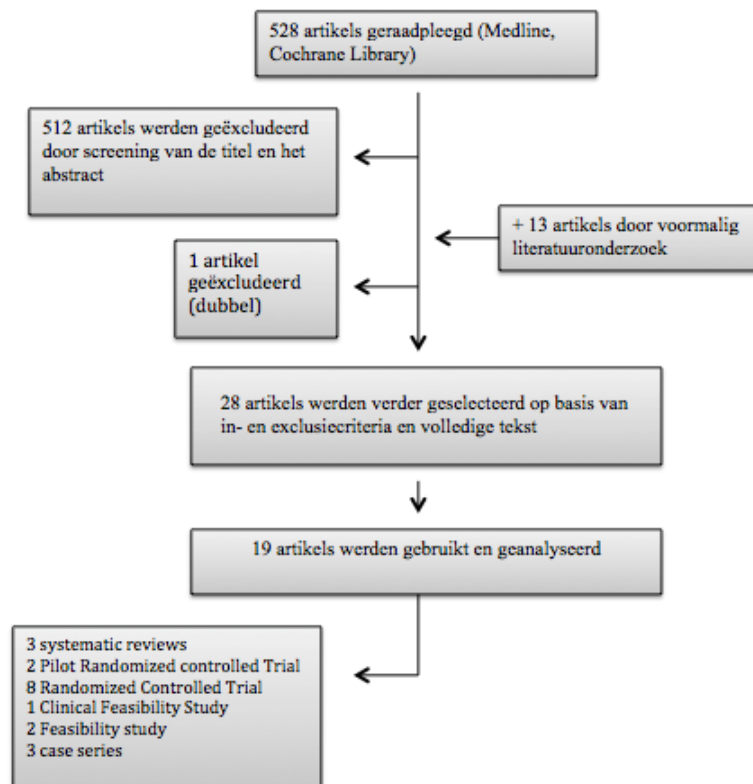
Eerst worden de resultaten uit de literatuurstudie toegelicht. Deze resultaten zullen voornamelijk besproken worden aan de hand van tabellen 6 en 7. Hierin worden de effecten van diverse bewegingsdetectiesystemen op verschillende CNA's weergegeven. In totaal werden hiervoor 16 artikels gehanteerd en, mits toepassing van de in- en exclusiecriteria, geanalyseerd. Hierna worden de resultaten, verkregen uit het kwantitatief praktijkonderzoek, middels beschrijvende statistiek toegelicht.

Literatuurstudie

Door middel van een literatuurstudie wordt volgende theoretische subonderzoeksvraag beantwoord namelijk: "Wat is het effect van het gebruik van verschillende bewegingsdetectiesystemen tijdens de revalidatie bij personen met een CNA?". Het antwoord op deze theoretische subonderzoeksvraag wordt voornamelijk besproken aan de hand van tabellen 6 en 7.

Datacollectie

Het proces van datacollectie wordt weergegeven in figuur 2. In totaal werden 528 artikels geraadpleegd, gebruikmakend van twee databanken (Medline en Cochrane Library). Door screening op basis van titel en abstract werden 512 artikels geëxcludeerd. Middels voormalig literatuuronderzoek werden 13 artikels toegevoegd, waarvan één artikel geëxcludeerd werd vanwege een dubbel exemplaar. Nadat 28 artikels overbleven, werden deze verder, mits toepassing van in- en exclusiecriteria, geanalyseerd om uiteindelijk 19 artikels te includeren voor de literatuurstudie.



Figuur 2: Proces van datacollectie.

Beschrijving geïncludeerde artikels van tabellen 6 en 7

In tabel 6 wordt een revalidatieprogramma met een bepaald bewegingsdetectiesysteem, waarbij al dan niet gebruik wordt gemaakt van VR, vergeleken met een standaardrevalidatieprogramma. In tabel 7 wordt een revalidatieprogramma met een bepaald bewegingsdetectiesysteem, waarbij al dan niet gebruik wordt gemaakt van VR, vergeleken met een revalidatieprogramma met een andere technologische toepassing of een ander soort therapie, niet overeenkomstig aan een standaardrevalidatieprogramma.

Tabel 6: Systeem in vergelijking met conventionele therapie.

Referentie	Design	Doelgroep	Systeem	Trainingsparameters	ICF-niveau	Assessments	Resultaten onderzoeksgroep
Dimbwadyo-Terrer et al., 2016	Pilot RCT	Dwarslaesie (Tetraplegie)	Toyra VR-systeem	15S, 5w, 3x/w, 30min	F A	MMT, MI (subscore BL) FIM, SCIM III (subscore zelfzorg), BI	Geen resultaat (MMT); verb. kracht BL: MCID van 13,32 (MI subscore BL); verb. uitvoeren van ADL, geen MCID (FIM); verb. subscore zelfzorg: MCID van 1,13 (SCIM III)); klinische verb. in onafhankelijkheid: MCID van 12,32 (BI)
Timmermans et al., 2014	RCT	CVA	The Robotic system Haptic master (T-TOAT)	8w, 4x/w, 2x30min/d	F " " A P	SF-36, EQ-5D, FMA (subscore mot.), ARAT, MAL SF-36, ARAT, MAL SF-36, EQ-5D, MAL	verb. fysieke gezondheid (SF-36); verb. levenskwaliteit (EQ-5D); minimale verb. arm-hand functie (FMA);* verb. functies BL (ARAT); * verb. zelfperceptie t.a.v. de mate van gebruik en kwaliteit van bewegen van aangedane zijde (MAL)
Duff et al., 2013	RCT	CVA	AMRR	12S, 4 opeenvolgende weken, 3x/w, 1u	F A P	FMA (subscore BL) MAL, SIS, WMFT MAL, SIS	* verb. motorische functies (FMA); verb. zelfperceptie t.a.v. de mate van gebruik en kwaliteit van bewegen van aangedane zijde (MAL); verb. zelfperceptie t.a.v. impact beroerte op vlak van sociale act., emotie, mot. functie en cognitie (SIS); * verb. mobiliteit BL en tijd (WMFT)
Lee, 2013	RCT	CVA	Xbox Kinect	6w, 3x/w, 1u	F A	MAS, MMT FIM	verm. spiertonus (MAS); * verb. kracht schouderflexoren en -extensoren, elleboogflexoren en -extensoren (MMT); * verb. uitvoeren van ADL (FIM)
Llorens, Gil-Gomez, Alcaniz, Colomer, & Noe, 2015	RCT	CVA	VR-based stepping exercise	20S, 4w, 5x/w, 30min	A	BBS, Tinetti POMA, 10MWT, BBA	* verb. balans (BBS); minimale verb. balans en gang (Tinetti POMA); * verb. loopvaardigheid (10MWT); verb. evenwicht (BBA)
Pedreira da Fonseca, Ribeiro da Silva, & Pinto, 2017	RCT	CVA	Nintendo Wii®	20S, 2x/w, 45min	A	DGI	Verb. dynamische balans (DGI), bijgevolg verm. aantal valincidenten

Sin & Lee, 2013	RCT	CVA (hemiplegie)	Xbox Kinect	6w, 3x/w, 30min	F " A	FMA (subscore BL), Goniometer (BL) BBT	* verb. mot. functies (FMA); * verb. AROM flexie/ extensie/abductie schouder, flexie elleboog, flexie/ extensie pols (Goniometer); * verb. handvaardigheid (BBT)
Levin, Snir, Liebermann, Weingarden, & Weiss, 2012	CF Study	CVA	Gesture Xtreme®	9S, 3w, 45min	F " A	FMA (arm scale), CSI, RPSS, BBT, WMFT, MAL	Verb. beperkingen BL (FMA); verm. spasticiteit elleboogflexoren (CSI); veranderingen mot. compensaties en verb. kwaliteit armbewegingen (RPSS); verb. functies BL (BBT); verb. mobiliteit BL en tijd (WMFT); onveranderde zelfperceptie t.a.v. freq. en kwaliteit dagelijks armgebruik (MAL)
Pastor, Hayes, & Bamberg, 2012	F Study	CVA	Kinect	1x/d, 10 opeenvolgende weekdagen (maandag- vrijdag)	F	FMA (mot. subscore BL)	Geen verandering in de functies van de BL: onveranderde score 16/66 (FMA)
Shiri et al., 2012	F Study	CVA	VR-systeem met visuele FB (spiegel)	10S, 4w, 45min	F " " A P	SF-36, NIHSS, BFM, MMT, FMA (BL), Dynamometer SF-36, MAL, WMFT, BBT SF-36, MAL	Verb. levenskwaliteit (SF-36); verb. neurologische status (NIHSS); verb. Spierkracht en globale handfunctie (BFM, MMT); * verb. handfunctie (FMA, Dynamometer, MAL, WMFT, BBT); * verb. zelfperceptie t.a.v. de mate van handgebruik tijdens ADL (MAL)
Chen et al., 2011	Case series	CVA	AMRR	12S, 1m, 3x/w, 1u	F A P	KIM, FMA (subscore BL) MAL, SIS, WMFT MAL, SIS	Persoon 1: Verm. afwijking t.a.v. genormaliseerde beweging (KIM); minimale verb. ROM, mot. functies subscore BL (FMA); verm. zelfperceptie t.a.v. mate van gebruik en kwaliteit van bewegen (MAL); verm. zelfperceptie t.a.v. impact beroerte op vlak van sociale act., emotie, mot. functie en cognitie (SIS); verb. mobiliteit BL en tijd (WMFT) Persoon 2: verm. afwijking t.a.v. genormaliseerde beweging (KIM); verb. mot. functies subscore BL (FMA); verb. zelfperceptie t.a.v. mate van gebruik en kwaliteit van bewegen (MAL); verb. zelfperceptie t.a.v. impact beroerte op vlak van sociale act., emotie, mot. functie en cognitie (SIS); verb. mobiliteit BL en tijd (WMFT)

Duff, Chen, Attygalle, Sundaram, & Rikakis, 2010	Case series	CVA	AMRR	1m, 3x/w	F A P	KIM, FMA MAL, SIS, WMFT MAL, SIS	Verm. afwijking t.a.v. genormaliseerde beweging van 45,5% (KIM); verm. beperkingen BL van 1,3% (FMA); verb. zelfperceptie t.a.v. de mate van gebruik en kwaliteit van bewegen van aangedane zijde met 8,5% (MAL); verb. zelfperceptie t.a.v. impact beroerte (SIS); verb. mobiliteit BL en tijd (WMFT)
Duff, Chen, Attygalle, Herman, et al., 2010	Case series	CVA	AMRR	6S, 2w, 75min	A P	SIS, MAL, WMFT SIS	Verb. zelfperceptie t.a.v. impact beroerte op vlak van kracht, mobiliteit, sociale interactie en emotie (SIS); verb. zelfperceptie t.a.v. de mate van gebruik en kwaliteit van bewegen van aangedane zijde (MAL); geen verbeteringen (WMFT)
Lozano-Quilis et al., 2014	RCT	MS	RemoviEM	10S, 10w, 1x/w, 15min	F A	SLB BBS, 10MWT, TUG, TT (subscore balans)	Verb. statische balans linker voet, * verb. statische balans rechter voet (SLB); * verb. in statische balans (BBS); verb. dynamische balans (10MWT); verb. dynamische balans (TUG); * verb. statische balans (TT)

“ (gelijk aan vorige); * (Significant); **A** (Activiteitsniveau); **act.** (activiteiten); **ADL** (Activiteiten Dagelijks Leven); **AMRR** (Adaptive Mixed reality rehabilitation system); **ARAT** (Action Research Arm Test); **AROM** (Actieve Range Of Motion); **BBA** (Brunel Balance Assessment); **BBS** (Berg Balance Scale); **BBT** (Box and Blocks Test); **BFM** (Brunnstrom Fugl-Meyer); **BI** (The Barthel Index); **BL** (Bovenste Ledematen); **CF Study** (Clinical Feasibility Study); **CSI** (Composite Spasticity Index); **CVA** (Cerebrovasculair Accident); **d** (dagen); **DGI** (Dynamic Gait Index); **EQ-5D** (EuroQol-5 Dimension); **F** (Functieniveau); **FB** (Feedback); **FIM** (Functional Independence Measure); **FMA** (Fugl-Meyer Assessment); **Freq.** (Frequentie); **F study** (Feasibility Study); **KIM** (Kinematic Impairment Measure); **m** (maand); **MAL** (Motor Activity Log); **MAS** (Modified Ashworth Scale); **MCID** (Minimal Clinically Important Difference); **MI** (Motricity Index); **min** (minuten); **MMT** (Manual Muscle Test); **mot.** (motorisch); **MS** (Multiple Sclerosis); **NIHSS** (National Institutes of Health Stroke Scale); **P** (Participatieniveau); **RCT** (Randomized Controlled Trial); **ROM** (Range Of Motion); **RPSS** (Reaching Performance Scale for Stroke); **S** (Sessies); **SCIM III** (The Spinal Cord Injury Independence Measure); **SF-36** (Short Form 36); **SIS** (Stroke Impact Scale); **SLB** (Single Leg Balance test); **t.a.v.** (ten aanzien van); **Tinetti POMA** (Tinetti Performance-Oriented Mobility Assessment); **TT** (Tinetti Test); **T-TOAT** (Task-Oriented Arm Training); **TUG** (Time Up and Go test); **u** (uur); **verb.** (verbetering); **verm.** (vermindering); **VR** (virtual reality); **w** (weken); **WMFT** (Wolf Motor Function Test); **x** (maal); **10MWT** (10 Meter Walking Test).

Tabel 7: Systeem in vergelijking met een ander systeem/training.

Referentie	Design	Doelgroep	Systeem	Trainingsparameters	ICF-niveau	Assessments	Resultaat
Saposnik et al., 2010	Pilot RCT	CVA	Nintendo Wii® gaming system (VRWii)	8S, 2w, 60min	A " P	WMFT, BBT, SIS SIS	* verb. mobiliteit BL en tijd (WMFT); verb. mot. functies (BBT); verb. levenskwaliteit (SIS)
			Recreatieve therapie (kaart spelen, bingo, jenga)				verb. tijd (WMFT); verb. mot. functies (BBT); verb. levenskwaliteit (SIS)
Song & Park, 2015	RCT	CVA (hemiplegie)	Xbox Kinect	8w, 5x/w, 30min	F " A	BDI, biofeedback analysesysteem TUG, 10MWT	* verm. depressie (BDI); * verb. gewichtsverplaatsing verlamde zijde, anterieure en posterieure LOS (Biofeedback analysesysteem); * verb. loopvaardigheid (TUG, 10MWT)
			Ergometertraining				* verm. depressie (BDI); * verb. gewichtsverplaatsing verlamde zijde, anterieure en posterieure LOS (Biofeedback analysesysteem); * verb. relaties (RCS) * verb. loopvaardigheid (TUG, 10MWT)

" (gelijk aan vorige); * (Significant); A (Activiteitsniveau); **BBT** (Box and Blocks Test); **BDI** (Beck Depression Inventory); **BL** (Bovenste Ledematen); **CVA** (Cerebrovasculair Accident); **F** (Functieniveau); **LOS** (Limit Of Stability); **min** (minuten); **mot.** (motorische); **P** (Participatieniveau); **RCS** (Relationship Change Scale); **RCT** (Randomized Controlled Trial); **S** (Sessies); **SIS** (Stroke Impact Scale); **TUG** (Time Up and Go test); **verb.** (verbetering); **verm.** (vermindering); **VR** (virtual reality); **w** (weken); **WMFT** (Wolf Motor Function Test); **x** (maal); **10MWT** (10 Meter Walking Test).

Zestien artikels werden geïncludeerd, waarvan één artikel met de doelgroep dwarslaesie (Dimbwadyo-Terrer et al., 2016), 14 artikels met de doelgroep CVA (Chen et al., 2011; Duff, Chen, Attygalle, Herman, et al., 2010; Duff, Chen, Attygalle, Sundaram, & Rikakis, 2010; Duff et al., 2013; Lee, 2013; Levin et al., 2012; Llorens, Gil-Gomez, Alcaniz, Colomer, & Noe, 2015; Pastor et al., 2012; Pedreira da Fonseca et al., 2017; Saposnik et al., 2010; Shiri et al., 2012; Sin & Lee, 2013; Song & Park, 2015; Timmermans et al., 2014) en één artikel met de doelgroep MS (Lozano-Quilis et al., 2014), dewelke worden weergegeven in tabellen 6 en 7. De studie omtrent dwarslaesie voerde een Pilot Randomized Controlled Trial uit. Van de artikels omtrent CVA hanteerden één een Pilot Randomized Controlled Trial, zeven een Randomized controlled trial, één een Clinical Feasibility study, twee een Feasibility study en drie een Case series. De geïncludeerde MS-studie voerde een Randomized Controlled Trial uit.

De studie van Dimbwadyo-Terrer et al. (2016) beschreef personen met een subacute complete cervicale dwarslaesie (Dimbwadyo-Terrer et al., 2016). Twee studies (Saposnik et al., 2010; Shiri et al., 2012) includeerden personen met een beroerte binnen de zes maanden na het voorval. Voorts rapporteerden negen studies (Chen et al., 2011; Duff, Chen, Attygalle, Herman, et al., 2010; Duff, Chen, Attygalle, Sundaram, et al., 2010; Duff et al., 2013; Lee, 2013; Levin et al., 2012; Llorens et al., 2015; Pedreira da Fonseca et al., 2017; Sin & Lee, 2013) over personen met een beroerte die meer dan zes maanden geleden had plaatsgevonden. In tegenstelling tot de studie van Timmermans et al. (2014), waarbij de beroerte meer dan 12 maanden geleden had plaats gevonden, beschreef de studie van Song et al. (2015) personen met een beroerte van meer dan 14 maanden (Song & Park, 2015; Timmermans et al., 2014). Eén persoon, met een beroerte van 25 maanden na het voorval, werd omschreven in de studie van Pastor et al. (2012) (Pastor et al., 2012). De studie van Lozano-Quilis et al. (2014) includeerde personen met de relapse-remitting en de secundaire progressieve vorm van MS (Lozano-Quilis et al., 2014).

Twee studies (Pedreira da Fonseca et al., 2017; Saposnik et al., 2010) maakten gebruik van de Nintendo Wii. De Xbox Kinect werd als systeem gehanteerd in drie studies (Lee, 2013; Sin & Lee, 2013; Song & Park, 2015). In vier studies (Chen et al., 2011; Duff, Chen, Attygalle, Herman, et al., 2010; Duff, Chen, Attygalle, Sundaram, et al., 2010; Duff et al., 2013) oefenden de geïncludeerde cliënten met het AMRR-systeem, dewelke staat voor 'Adaptive Mixed Reality Rehabilitation system'. De overige artikels beschrijven geen gemeenschappelijke systemen, hetgeen terug te vinden is in tabellen 6 en 7.

De studie van Lozano-Quilis et al. (2014) hanteerde een totale trainingsduur van 2,5 uur (Lozano-Quilis et al., 2014). In zes studies (Dimbwadyo-Terrer et al., 2016; Duff, Chen, Attygalle, Herman, et al., 2010; Levin et al., 2012; Saposnik et al., 2010; Shiri et al., 2012; Sin & Lee, 2013) schommelde de totale trainingsduur tussen zes en negen uur. Een variatie van 10 tot 15 uur werd in vijf studies (Chen et al., 2011; Duff et al., 2013; Llorens et al., 2015; Pedreira da Fonseca et al., 2017; Song & Park, 2015) aangegeven. Daarentegen oefenden de geïnccludeerde cliënten in de studie van Lee et al. (2013) 18 uur (Lee, 2013). Met een totaal van 32 uur heeft de studie van Timmermans et al. (2014) de langste trainingsduur in tegenstelling tot de voorgaande trainingsparameters (Timmermans et al., 2014). Afgezien van het feit dat de studie van Duff et al. (2010) geen totale trainingsduur weergeeft, werd er wel in vermeld dat de geïnccludeerde cliënten drie keer per week gedurende een maand met het systeem oefenden (Duff, Chen, Attygalle, Sundaram, et al., 2010). In de studie van Pastor et al. (2012) werd tien opeenvolgende weekdays geoefend door eenzelfde cliënt (Pastor et al., 2012).

Ter evaluatie van de spierkracht in de bovenste extremiteiten en de globale handfunctie werd, in drie studies (Dimbwadyo-Terrer et al., 2016; Lee, 2013; Shiri et al., 2012) de Manual Muscle Test (MMT) gehanteerd. De levenskwaliteit en/of gezondheidstoestand werd, in twee studies (Shiri et al., 2012; Timmermans et al., 2014), beoordeeld door de MOS SF-36. Twee studies (Dimbwadyo-Terrer et al., 2016; Lee, 2013) hanteerden de Functional Independence Measure (FIM) om het uitvoeren van activiteiten van het dagelijks leven te evalueren. De Kinematic Impairment Measure (KIM) werd in twee studies (Chen et al., 2011; Duff, Chen, Attygalle, Sundaram, et al., 2010) als assessment toegepast om de mate van afwijking ten opzichte van de genormaliseerde beweging te meten. Het statisch en dynamisch evenwicht werd in twee studies (Llorens et al., 2015; Lozano-Quilis et al., 2014) met behulp van de Berg Balance Scale (BBS) geëvalueerd. Ter beoordeling van de loopvaardigheid en/of het dynamisch evenwicht van de geïnccludeerde cliënten werd in twee studies (Lozano-Quilis et al., 2014; Song & Park, 2015) de Time Up and Go test (TUG) gehanteerd. Bovendien werd in drie studies (Llorens et al., 2015; Lozano-Quilis et al., 2014; Song & Park, 2015) de loopvaardigheid ook middels een ander assessment gemeten, namelijk de 10 Meter Walking Test (10MWT). De Box and Blocks Test (BBT), ter evaluatie van de functies in de bovenste extremiteiten werd toegepast in vier studies (Levin et al., 2012; Saposnik et al., 2010; Shiri et al., 2012; Sin & Lee, 2013). Acht studies (Chen et al., 2011; Duff, Chen, Attygalle, Sundaram, et al., 2010; Duff et al., 2013; Levin et al., 2012; Pastor et al., 2012; Shiri et al., 2012; Sin & Lee, 2013; Timmermans et al., 2014) hanteerden de Fugl-Meyer Assessment (FMA) om de motorische functies, en bijgevolg

de eventuele vermindering van beperkingen in de bovenste extremiteiten te meten. De Stroke Impact Scale (SIS), een vragenlijst om de impact van de beroerte op verschillende vlakken te beoordelen, werd gebruikt in vijf studies (Chen et al., 2011; Duff, Chen, Attygalle, Herman, et al., 2010; Duff, Chen, Attygalle, Sundaram, et al., 2010; Duff et al., 2013; Saposnik et al., 2010). De zelfperceptie ten aanzien van de mate van gebruik en kwaliteit van bewegen van de aangedane zijde werd door de Motor Activity Log (MAL) in zeven studies (Chen et al., 2011; Duff, Chen, Attygalle, Herman, et al., 2010; Duff, Chen, Attygalle, Sundaram, et al., 2010; Duff et al., 2013; Levin et al., 2012; Shiri et al., 2012; Timmermans et al., 2014) gerapporteerd. Om de mobiliteit van de bovenste extremiteiten en de daarbij horende tijd te meten werd in zeven studies (Chen et al., 2011; Duff, Chen, Attygalle, Herman, et al., 2010; Duff, Chen, Attygalle, Sundaram, et al., 2010; Duff et al., 2013; Levin et al., 2012; Saposnik et al., 2010; Shiri et al., 2012) de WMFT geraadpleegd.

Beschrijving andere geïncludeerde artikels

Naast experimentele studies (tabellen 6 en 7) werden ook drie systematische reviews en één kwalitatieve studie geïncludeerd.

Volgens de systematische review van Hatem et al. (2016) zou een VR-training in combinatie met een andere behandeling betere resultaten opleveren (Hatem et al., 2016). Daarnaast suggereert Hatem et al. (2016) dat een maximaal motorisch functieherstel verkregen wordt indien interventies gecombineerd worden (Hatem et al., 2016). Voorts geeft Hatem et al. (2016) aan dat er in de toekomst meer gewerkt zou worden met op technologie-gebaseerde training in de revalidatie voor patiënten met een beroerte (Hatem et al., 2016). Timmermans et al. (2014) beweert ook dat technologie steeds meer zal opkomen in de neurorevalidatie om therapeuten te ondersteunen, daar er nood is aan low-cost revalidatietechnologieën (Timmermans et al., 2014). In navolging daarvan suggereert de systematische review van Webster et al. (2014) dat de Microsoft Kinect de beste low-cost revalidatietechnologie met VR is, aangezien de Microsoft Kinect haalbare technologie bevat zonder overbodige hardware (Webster & Celik, 2014). Verder suggereert dit onderzoek ook dat de Microsoft Kinect geen gebruik maakt van een controller waardoor de gebruiker onafhankelijk kan bewegen en voldoende bewegingsvrijheid krijgt. Voorts zou de Microsoft Kinect geschikt en toegankelijk zijn voor een grote doelgroep. Ondanks de positieve aspecten van de Microsoft Kinect, dienen er, volgens deze systematische review, toch een aantal aspecten verbeterd te worden, zoals een betere lokalisatiesensor en

analyse van fijne bewegingen (Webster & Celik, 2014). De kwalitatieve studie van Knippenberg et al. (2016) onderzocht om deze redenen de verwachtingen en de vereisten van cliënten en therapeuten rond het gebruik van de Microsoft Kinect in de neurorevalidatie (Knippenberg & Spooren, 2016). Knippenberg et al. (2016) beschrijft de voorkeur van cliënten omtrent feedback en visuele kenmerken omtrent de Microsoft Kinect, namelijk het gebruik van eenvoudige achtergrondkleuren, een duidelijke weergave van de cliënt en feedback over de beweging zelf (Knippenberg & Spooren, 2016). Voorts geeft deze studie aan dat therapeuten kennis en ervaring dienen te hebben met de Microsoft Kinect, alvorens het te gebruiken in een sessie. Ook wordt in deze kwalitatieve studie gesuggereerd dat meer mogelijkheden gecreëerd worden voor het gebruik van de Microsoft Kinect in een cliënt- en taakgerichte revalidatie door deze verwachtingen en vereisten, alsmede de voordelen van de Microsoft Kinect samen te integreren (Knippenberg & Spooren, 2016).

Verscheidene artikels (Dimbwadyo-Terrer et al., 2016; Knippenberg et al., Submitted; Lee, 2013; Llorens et al., 2015; Lozano-Quilis et al., 2014; Pedreira da Fonseca et al., 2017; Song & Park, 2015) impliceren dat het motiverend aspect van een training met een bewegingsdetectiesysteem, waarbij al dan niet gebruik wordt gemaakt van VR, de revalidatie enigszins positief kan beïnvloeden. Volgens de systematische review van Massetti et al. (2016) zouden interventies met VR als een succesvol en motiverend therapeutisch alternatief kunnen dienen in de traditionele motorische revalidatie (Massetti et al., 2016). Massetti et al. (2016) geeft aan dat VR-technologie zorgt voor een interactieve omgeving zodat de motivatie voor het langdurig en herhaaldelijk oefenen gestimuleerd wordt (Massetti et al., 2016). Voorts beschrijft dit onderzoek dat een dergelijke training ook een gunstig effect heeft op de visuele, auditieve en tactiele input en het motorisch leren. Bovendien toonden de resultaten vanuit de verschillende geselecteerde studies in deze systematische review aan dat interventies met VR bij personen met MS de armbewegingen, de nauwkeurigheid van het reiken, de informatieverwerking, de balans en de wandelcapaciteiten bevordert (Massetti et al., 2016). Hieruit beweert Massetti et al. (2016) dat VR een succesvol alternatief kan zijn in het herstelproces van MS-patiënten (Massetti et al., 2016).

Kwantitatief praktijkonderzoek

Middels het praktijkonderzoek worden volgende praktische subonderzoeksvragen beantwoord namelijk:

- “Wat is het effect van het trainen met de i-ACT in vergelijking met standaardrevalidatieprogramma’s bij personen met CNA op vlak van functioneren tijdens activiteiten van het dagelijks leven?”
- “Wat is het effect van het trainen met de i-ACT in vergelijking met standaardrevalidatieprogramma’s bij personen met CNA op vlak van levenskwaliteit?”
- “Wat is het effect van het trainen met de i-ACT in vergelijking met standaardrevalidatieprogramma’s bij personen met CNA op vlak van motivatie tijdens revalidatie?”

In wat hierna volgt wordt getracht de resultaten uit het kwantitatief praktijkonderzoek te bespreken. De resultaten worden onderverdeeld in primaire uitkomstmaten, zijnde de mobiliteit in de bovenste extremiteiten, de uitvoering van handtaken, de vermoeidheid, de rompstabiliteit, de actieve bewegingsgraad, de algemene gezondheidstoestand en/of levenskwaliteit en de zelfperceptie omtrent ADL-vaardigheden (e.g. WMFT, MAM-36, MFIS, TIS, AROM, SF-36 en COPM) en in de secundaire uitkomstmaat, zijnde de motivatie bij de deelnemende cliënten (e.g. IMI).

Deelnemende cliënten

Aan het praktijkonderzoek namen drie cliënten met een CNA deel, waaronder één vrouwelijke cliënt en twee mannelijke cliënten. Tabel 8 biedt een overzicht van de karakteristieke gegevens van de deelnemende cliënten. Hoewel één deelnemende cliënt niet aan alle inclusiecriteria voldeed, omwille van spasticiteit in de bovenste extremiteiten, nam deze toch deel aan het praktijkonderzoek, vermits deze spasticiteit functioneel inzetbaar was. Helaas hebben twee van deze drie deelnemende cliënten vroegtijdig het kwantitatief praktijkonderzoek verlaten, met als reden enerzijds een stopzetting van residentieel verblijf en anderzijds een te hoge belasting bovenop het standaardrevalidatieprogramma. Bijgevolg wordt beschrijvende statistiek toegepast voor cliënt 3.

Tabel 8: Karakteristieke gegevens van de deelnemende cliënten.

Cliënten	Geslacht	Leeftijd	Geboortedatum	Aandoening	Datum diagnose	Aangedane zijde	Dominantie	
							Voor de aandoening	Na de aandoening
Cliënt 1 #	Man	56 jaar	9/04/61	Tetraplegie C3-C4	sep/15	Links/Rechts	Rechts	Links/Rechts
Cliënt 2 #	Vrouw	79 jaar	21/11/37	CVA links	jul/16	Rechts	Rechts	Links/Rechts
Cliënt 3	Man	77 jaar	31/01/40	CVA links	jan/17	Rechts	Rechts	Rechts

(drop-out)

Voor de deelnemende cliënt werd een individueel oefenprogramma met opbouwende oefeningen ingesteld. Dit oefenprogramma werd enerzijds ingesteld op basis van persoonlijke doelstellingen, voornamelijk verkregen via de COPM, en anderzijds op basis van de doelstellingen van de desbetreffende ergotherapeut en/of kinésitherapeut. Tijdens de trainingen met de i-ACT lag de focus op het aanreiken van cliënt- en taakgerichte, gradueel opbouwende oefeningen op functie- en activiteitsniveau.

De primaire uitkomstmaten

In tabel 9 worden de resultaten van de verschillende assessments per meetmoment weergegeven. Hierin worden telkens de totale scores van meetmomenten T_0 , T_1 en T_2 en het gemiddelde van de totale scores van de drie voormetingen (T_{0a} , T_{0b} en T_{0c}) weergegeven.

De WMFT werd gehanteerd om de mobiliteit in de bovenste extremiteiten te evalueren. De resultaten van de subschaal Functional Ability Scale (FAS) van de WMFT, alsook de resultaten van de WMFT-Time, zijn weergegeven in tabel 9.

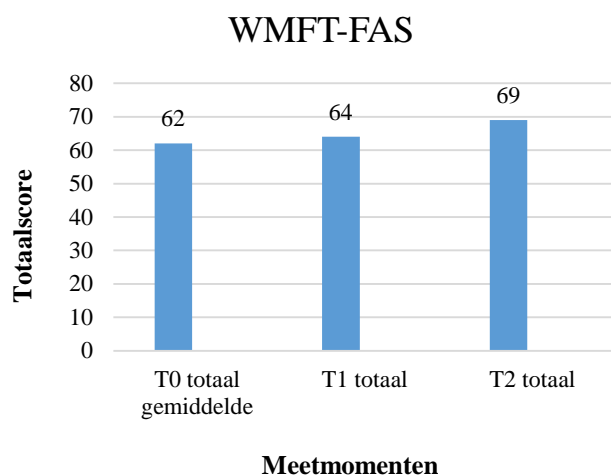
De totale scores van de WMFT-FAS voor de drie voormetingen (T_{0a} , T_{0b} en T_{0c}), uitgevoerd voor aanvang van de training met de i-ACT, zijn respectievelijk 60, 61 en 65 op een maximum totale score van 75. Bijgevolg resulteert de gemiddelde totale score voor deze drie voormetingen (T_{0a} , T_{0b} en T_{0c}) met betrekking tot de WMFT-FAS op 62. Er is dus een stijging op te merken van een gemiddelde totale score van 62 voor T_0 naar een totale score van 69 voor T_2 . Bovendien geeft de tussentijdse meting (T_1), uitgevoerd na een trainingsperiode van drie weken, een totale score van 64 weer, waardoor de gemiddelde totale score van T_0 de laagste score is in vergelijking met de twee andere metingen. In het algemeen is er een positieve trend in de mobiliteit van de bovenste extremiteiten voor de cliënt, aangezien hogere scores duiden op een hoger niveau van functioneren.

Tabel 9: Resultaten assessments per meetmoment.

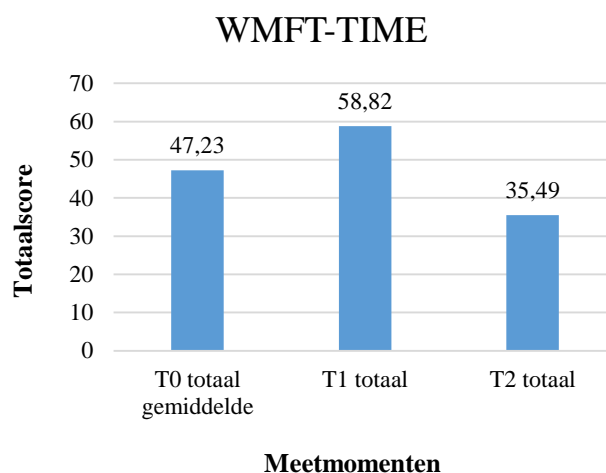
Assessments	T0a totaal	T0b totaal	T0c totaal	T0 totaal gemiddelde	T1 totaal	T2 totaal
WMFT-FAS	60	61	65	62	64	69
WMFT-TIME	53,63	43,48	44,57	47,23	58,82	35,49
MAM-36	71	87	74	77,33	72	102
MFIS F	15	15	22	17,33	21	25
MFIS C	1	1	12	4,66	12	10
MFIS P	0	0	0	0	2	3
TIS SB	6	6	6	6	6	7
TIS DB	6	8	8	7,33	8	8
TIS C	0	0	2	0,66	2	2
AROM ab.	139	146	144	143	138	135
AROM fl.	141	151	148	146,66	146	155
SF-36 FF	25	25	15	21,66	10	15
SF-36 SF	50	50	75	58,33	62,5	62,5
SF-36 RFP	0	0	0	0	0	0
SF-36 REP	100	100	100	100	66,66	33,33
SF-36 MG	56	56	68	60	52	28
SF-36 V	65	65	65	65	70	20
SF-36 P	100	100	79,59	93,2	30,61	100
SF-36 AG	35	35	25	31,66	35	35
SF-36 GV	0	0	0	0	0	0

T0a,b,c totaal (voormetingen a,b en c, totale score); **T0 totaal gemiddelde** (gemiddelde van voormetingen a,b en c, totale score); **T1 totaal** (tussentijdse meting na 3 weken training, totale score); **T2 totaal** (meting na 6 weken training, totale score); **AROM** (Active Range Of Motion); **AROM ab.** (AROM abductie); **AROM fl.** (AROM flexie); **MAM-36** (Manual Ability Measure 36); **MFIS** (Modified Fatigue Impact Scale); **MFIS C** (MFIS Cognitieve subschaal); **MFIS F** (MFIS Fysieke subschaal); **MFIS P** (MFIS Psychosociale subschaal); **SF-36** (Short Form 36); **SF-36 AG** (SF-36 Algemene Gezondheidsbeleving); **SF-36 FF** (SF-36 Fysiek Functioneren); **SF-36 GV** (SF-36 Gezondheidsverandering); **SF-36 MG** (SF-36 mentale gezondheid); **SF-36 P** (SF-36 Pijn); **SF-36 REP** (SF-36 Rolbeperking Emotioneel Functioneren); **SF-36 RFP** (SF-36 Rolbeperking Fysieke Problemen); **SF-36 SF** (SF-36 Sociaal Functioneren); **SF-36 V** (SF-36 Vitaliteit); **TIS** (Trunk Impairment Scale); **TIS C** (TIS Coördinatie); **TIS DB** (TIS Dynamische Balans in zit); **TIS SB** (TIS Statische Balans in zit); **WMFT** (Wolf Motor Function Test); **WMFT-FAS** (WMFT - Function Ability Scale); **WMFT-TIME** (WMFT - tijd).

De totale scores van de WMFT-Time voor de drie voormetingen (T_{0a}, T_{0b} en T_{0c}), uitgevoerd voor aanvang van de training met de i-ACT, zijn respectievelijk 53,63 seconden; 43,48 seconden en 44,57 seconden. Bijgevolg resulteert de gemiddelde totale score in tijd voor deze drie voormetingen (T_{0a}, T_{0b} en T_{0c}) op 47,23 seconden. Er is dus een daling op te merken van gemiddeld 47,23 seconden voor T₀ naar 35,49 seconden voor T₂, hetgeen een snellere uitvoering van de WMFT-taken indiceert. De tussentijdse meting (T₁), uitgevoerd na een trainingsperiode van drie weken, vertoont een totale tijd van 58,82 seconden. Er is dus ook een daling op te merken van T₁ naar T₂ voor de WMFT-Time.



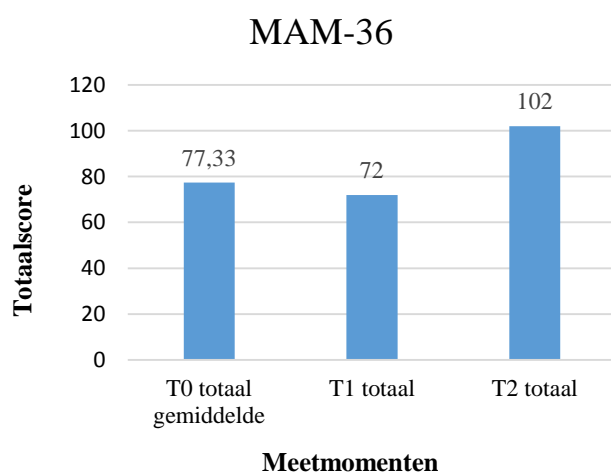
Grafiek 1: WMFT-FAS.



Grafiek 2: WMFT-TIME.

Middels de MAM-36 moet de cliënt beoordelen hoe makkelijk of hoe moeilijk de uitvoering van 36 ADL-activiteiten verloopt. De resultaten van de MAM-36 worden eveneens in tabel 9 weergegeven.

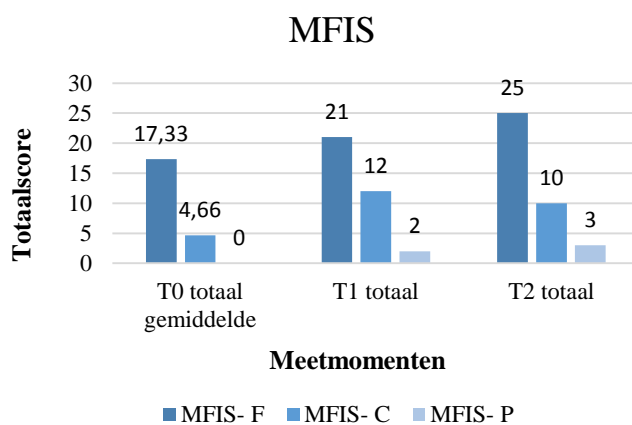
De totale scores van de MAM-36 voor de drie voormetingen (T_{0a} , T_{0b} en T_{0c}), uitgevoerd voor aanvang van de training met de i-ACT, zijn respectievelijk 71, 87 en 74 op een maximum totale score van 144. De gemiddelde totaalscore voor deze drie voormetingen is bijgevolg 77,33. Er is dus een stijging op te merken van een gemiddelde totale score van 77,33 voor T_0 naar een totale score van 102 voor T_2 . Echter, is een daling waar te nemen van een gemiddelde totale score van 77,33 voor T_0 naar een totale score van 72 voor T_1 .



Grafiek 3: MAM-36.

Gebruikmakend van de MFIS wordt de vermoeidheid van de cliënt voor de afgelopen vier weken getoetst. De resultaten van de MFIS worden in tabel 9 vermeld.

De fysieke subschaal van de MFIS vertoont, na een trainingsperiode van zes weken, de hoogste score, met een score van 25 op een maximum totale score van 36. De cognitieve subschaal van de MFIS demonstreert voor meetmoment T_{0c} , met een score van 12 op een maximum totale score van 40, een sterke verhoging ten opzichte van voorgaande voormetingen T_{0a} en T_{0b} , met een score van één op 40. Na een trainingsperiode van zes weken is, in vergelijking met de laatste voormeting (T_{0c}), een vermindering in vermoeidheid op te merken, daar een hoge score overeenstemt met een hoge mate van vermoeidheid. De voormetingen tonen aan dat er geen vermoeidheid aanwezig is ten aanzien van de psychosociale subschaal van de MFIS voor deze cliënt. Desondanks treedt vermoeidheid op na zowel drie als zes weken trainen met de i-ACT, met een score van twee voor T_1 en een score van drie voor T_2 op een maximum totale score van acht.

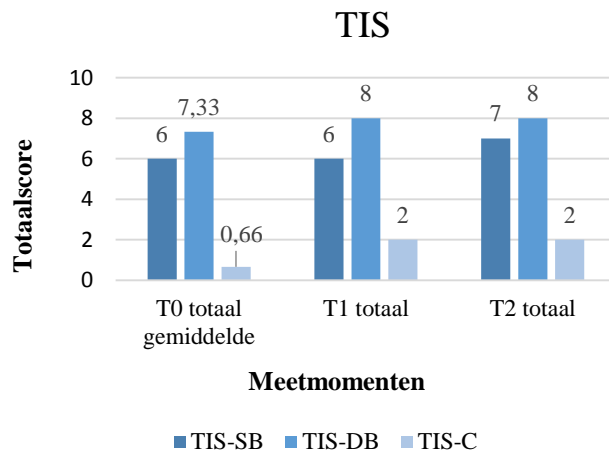


Grafiek 4: MFIS.

De TIS evalueert de rompstabiliteit. Ter evaluatie van deze rompstabiliteit wordt de statische en dynamische zitbalans, alsook de coördinatie bepaald. Ook de resultaten van de TIS worden in tabel 9 voorgesteld.

De statische zitbalans vertoont, na een trainingsperiode van zes weken, de hoogste score, met een score van zeven op zeven, in vergelijking met de drie voormetingen en de tussentijdse meting na drie weken trainen met de i-ACT. De dynamische zitbalans, hetgeen wordt gemeten in de TIS, gaf met uitzondering van de eerste voormeting een score van acht op tien. De trainingsperiode met de i-ACT gaf voor de subschaal coördinatie geen verschil in scores ten aanzien van de laatste voormeting. Er is telkens een stijging op te merken van de gemiddelde

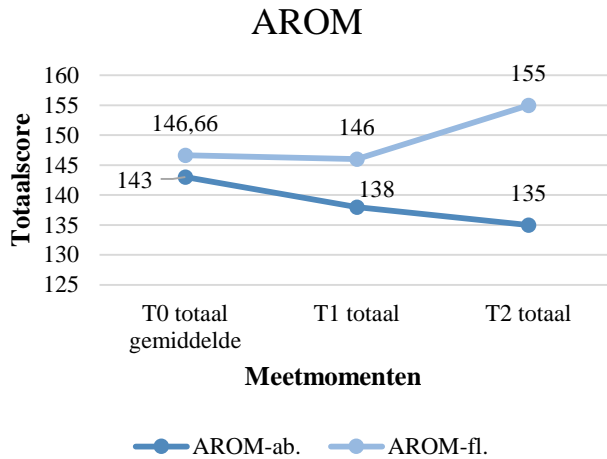
totale scores van de drie voormetingen naar de totale scores voor T₂. Deze stijging in scores geeft een verbetering ten aanzien van de rompstabiliteit weer.



Grafiek 5: TIS.

Met behulp van een goniometer wordt de AROM gemeten. Er wordt een abductie en flexie in het schoudergewricht uitgevoerd. De resultaten van de AROM worden in tabel 9 voorgesteld. Voor de schouderabductie aan de rechterzijde werd, op basis van de drie voormetingen (T_{0a}: 139 graden, T_{0b}: 146 graden en T_{0c}: 144 graden), een actieve bewegingshoek gevonden van gemiddeld 143 graden. Bij de tussentijdse meting (T₁), uitgevoerd na een trainingsperiode van drie weken, bedraagt de actieve bewegingshoek in het rechter schoudergewricht 138 graden. Er is een daling op te merken van de schouderabductie aan de rechterzijde van gemiddeld 143 graden voor T₀ naar 135 graden voor T₂. Echter, werd een geleidelijke minimale daling van 8 graden waargenomen doorheen de diverse meetmomenten.

Voor de schouderflexie aan de rechterzijde werd gemiddeld een actieve bewegingshoek van 146,66 graden gevonden. Het actieve bewegingsbereik voor de drie voormetingen (T_{0a}, T_{0b} en T_{0c}) zijn respectievelijk 141 graden, 151 graden en 148 graden. Er is een stijging op te merken van de schouderflexie aan de rechterzijde van gemiddeld 146,66 graden voor T₀ naar 155 graden voor T₂. De grootste flexie in het rechter schoudergewricht werd gevonden na een trainingsperiode van zes weken in vergelijking met de drie voormetingen en de tussentijdse meting, uitgevoerd na een trainingsperiode van drie weken.



Grafiek 6: AROM.

Om de algemene gezondheidstoestand en/of levenskwaliteit van de cliënt in kaart te brengen wordt de MOS SF-36 afgenomen. Een hoge score op de MOS SF-36 wordt geassocieerd met een goede levenskwaliteit. De resultaten van de MOS SF-36 worden in tabel 9 vermeld.

Voor het onderdeel fysiek functioneren van de MOS SF-36 zijn de totale scores van de drie voormetingen (T_{0a} , T_{0b} en T_{0c}), respectievelijk 25, 25 en 15. Bijgevolg resulteert de gemiddelde totale score voor deze drie voormetingen (T_{0a} , T_{0b} en T_{0c}) in 21,66. Er is dus een daling op te merken van een gemiddelde totale score van 21,66 voor T_0 naar een totale score van 15 voor T_2 . De tussentijdse meting (T_1) levert een totale score van tien op, waardoor deze de laagste score is in vergelijking met de andere metingen.

Voor het onderdeel sociaal functioneren van de MOS SF-36 zijn de totale scores van de drie voormetingen (T_{0a} , T_{0b} en T_{0c}), respectievelijk 50, 50 en 75. Na de training met de i-ACT is de score van 75 (T_{0c}) gedaald naar een score van 62,50 voor zowel T_1 als T_2 .

Voor het onderdeel rolbeperking fysieke problemen van de MOS SF-36 blijft de score gelijk voor alle meetmomenten.

Voor het onderdeel rolbeperking emotionele problemen van de MOS SF-36 blijft de totale score van de drie voormetingen constant met een score van 100. Er is een daling op te merken van de gemiddelde totale score van 100 voor T_0 naar een totale score van 66,66 voor T_1 . Na een trainingsperiode van zes weken is de score van T_2 gehalveerd in vergelijking met T_1 .

De totale scores van de drie voormetingen (T_{0a} , T_{0b} en T_{0c}) voor het onderdeel mentale gezondheid van de MOS SF-36 zijn respectievelijk 56, 56 en 68 met een gemiddelde totale score van 60. Er is dus een aanzienlijke daling op te merken van een gemiddelde totale score

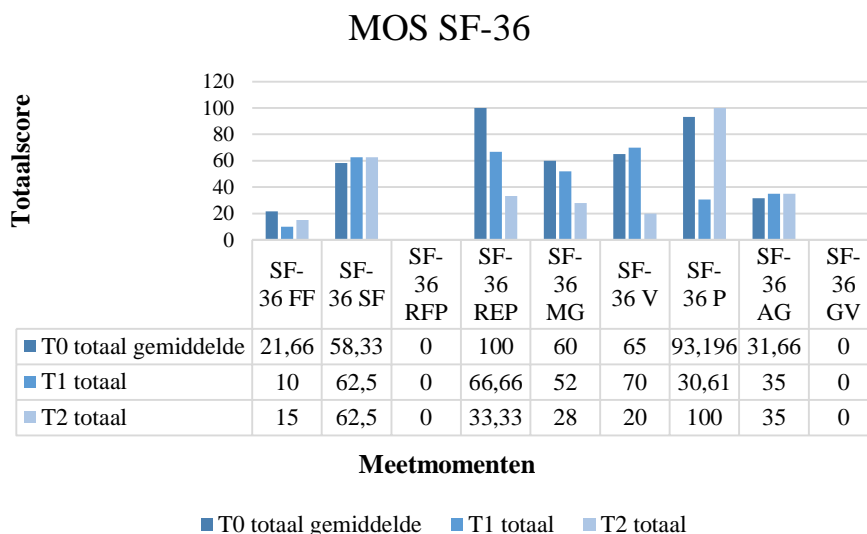
van 60 voor T_0 naar een totale score van 28 voor T_2 . Echter, is ook een daling waar te nemen van T_1 naar T_2 .

Voor het onderdeel vitaliteit van de MOS SF-36 is een continue score van 65, gedurende de drie voormetingen, te constateren. Tijdens meetmoment T_1 is een minimale stijging te zien ten opzichte van T_0 . Ondanks de stijging is er een forse daling naar een score van 20 voor meetmoment T_2 .

Voor het onderdeel pijn van de MOS SF-36 bekomt de gemiddelde totale score voor de drie voormetingen op 93,2. Na een trainingsperiode van drie weken is er een aanzienlijke daling naar een score van 30,61. Desondanks stijgt de totale score voor het onderdeel pijn naar een score van 100 voor T_2 .

De totale score voor het onderdeel algemene gezondheid van de MOS SF-36 geeft voor alle meetmomenten, uitsluitend voor de laatste voormeting (T_{0c}), een score van 35 weer.

Voor het onderdeel gezondheidsverandering van de MOS SF-36 is er een score van nul voor ieder meetmoment.



Grafiek 7: MOS SF-36.

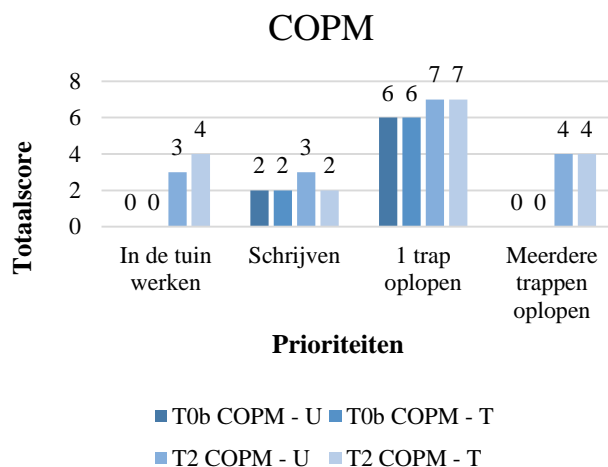
De zelfperceptie ten aanzien van uitvoering en tevredenheid omtrent ADL-vaardigheden wordt door middel van de COPM bevraagd. De vier prioritaire ADL-vaardigheden, aangegeven door de cliënt, zijn het werken in de tuin, de schrijfmogelijkheden en het oplopen van één trap en meerdere trappen. Er is een stijging van T_{0b} naar T_2 in zelfperceptie ten aanzien van uitvoering omtrent alle eerder genoemde prioritaire ADL-vaardigheden. Overigens is er een stijging van

T_{0b} naar T₂ in zelfperceptie ten aanzien van tevredenheid voor het werken in de tuin en het oplopen van één trap en meerdere trappen.

Tabel 10: COPM.

	T0b		T2	
	COPM - U	COPM - T	COPM - U	COPM - T
In de tuin werken	0	0	3	4
Schrijven	2	2	3	2
1 trap oplopen	6	6	7	7
Meerdere trappen oplopen	0	0	4	4

T_{0b} (voormeting b); T₂ (meting na 6 weken training); COPM (Canadian Occupational Performance Measure); COPM-U (COPM-Uitvoering); COPM-T (COPM-Tevredenheid).



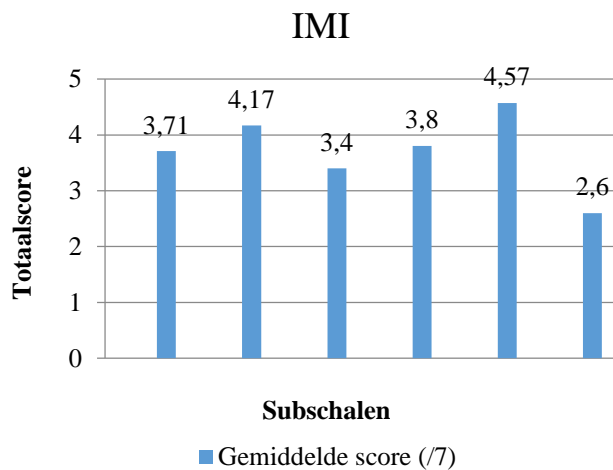
Grafiek 8: COPM.

De secundaire uitkomstmaat

De IMI evalueert de motivatie ten aanzien van het gebruik van de i-ACT. De gemiddelde score op een schaal van zeven punten wordt voor iedere subschaal weergegeven in tabel 11. Bovendien wordt in bijlage 1 de volledige assessment en de daarbij horende resultaten gerepresenteerd. De subschaal waarde/nut heeft een gemiddelde score van 4,57 op een schaal van zeven, en heeft daarmee de hoogste gemiddelde score in vergelijking met de andere subschalen.

Tabel 11: IMI.

Subschaal	Gemiddelde score (/7)
Interesse en genot	3,71
Ervaren competentie	4,17
Inspanning en belangrijkheid	3,4
Druk en spanning	3,8
Waarde/nut	4,57
Samenhangigheid	2,6



Grafiek 9: IMI.

Discussie

In wat hierna volgt wordt getracht discussiepunten omtrent de resultaten van zowel de literatuurstudie als het praktijkonderzoek te formuleren.

Literatuurstudie

In de literatuurstudie werd het effect van verschillende bewegingsdetectiesystemen in de revalidatie bij personen met CNA onderzocht. Hieronder worden de resultaten uit de literatuurstudie bediscussieerd aan de hand van gemeenschappelijke uitkomstparameters en daartoe gehanteerde assessments.

De resultaten van de MMT geven in twee studies (Lee, 2013; Shiri et al., 2012) verbeteringen ten aanzien van de spierkracht in de bovenste extremiteiten en de globale handfunctie. Echter hielden de verbeteringen in de studie van Lee et al. (2013) een significantie in (Lee, 2013). Dit kan te wijten zijn aan de hogere intensiteit en frequentie van de training, vermits de studie van

Lee et al. (2013) in totaal 18 uur oefenden ten opzichte van de studie van Shiri et al. (2012) waar de deelnemende cliënten in totaal 7,5 uur oefenden (Lee, 2013; Shiri et al., 2012). Deze verklaring wordt gestaafd door Timmermans et al. (2014) en Kwakkel et al. (2004), daar deze studies suggereren dat een training met een hogere intensiteit en langere duur betere uitkomsten biedt in de arm-handrevalidatie (Kwakkel et al., 2004; Timmermans et al., 2014). De studie van Dimbwadyo-Terrer et al. (2016) vermeldde geen resultaten voor de experimentele groep ten aanzien van de MMT, hoewel de studie van Shiri et al. (2012) wel verbeteringen vertoonden met eenzelfde trainingsduur (Dimbwadyo-Terrer et al., 2016; Shiri et al., 2012). De verbeteringen in de studie van Shiri et al. (2012) kunnen te wijten zijn aan spontaan herstel, vermits de beroerte binnen de zes maanden na het voorval had plaatsgevonden (Shiri et al., 2012). Bovendien bespreken de twee studies een verschillende doelgroep. Afgezien daarvan vermeldde de controlegroep in de studie van Dimbwadyo-Terrer et al. (2016) wel een significante verbetering in spierkracht in de bovenste extremiteiten en de globale handfunctie (Dimbwadyo-Terrer et al., 2016). Dit zou mogelijks kunnen liggen aan het feit dat het Toyra VR-systeem niet specifiek inwerkt op de kracht in de bovenste extremiteiten en de globale handfunctie. Daarnaast is uit onderzoek gebleken dat de MMT onvoldoende sensitief is om hogere niveaus in kracht te onderscheiden of om kleine en gematigde stijgingen te detecteren (Dimbwadyo-Terrer et al., 2016). Omwille van deze beperkte sensitiviteit van de MMT kunnen de resultaten in de studie van Dimbwadyo-Terrer et al. (2016) vertekend zijn, vermits mogelijke minimale verbeteringen niet waargenomen konden worden (Dimbwadyo-Terrer et al., 2016).

De resultaten van de MOS SF-36 geven in twee studies (Shiri et al., 2012; Timmermans et al., 2014) een verbetering ten aanzien van de levenskwaliteit en/of gezondheidstoestand weer. Er is echter wel een verslechtering op te merken in het resultaat van de MOS SF-36 bij de controlegroep in de studie van Timmermans et al. (2014) (Timmermans et al., 2014). Hieruit kan geïnterpreteerd worden dat een training met een dergelijk bewegingsdetectiesysteem een positieve invloed heeft op de levenskwaliteit en/of gezondheidstoestand. Verscheidene studies (Dimbwadyo-Terrer et al., 2016; Knippenberg et al., Submitted; Lee, 2013; Llorens et al., 2015; Lozano-Quilis et al., 2014; Massetti et al., 2016; Pedreira da Fonseca et al., 2017; Song & Park, 2015) geven immers aan dat VR de motivatie bevordert, dewelke misschien van invloed kan zijn op de levenskwaliteit en/of gezondheidstoestand.

De resultaten van de FIM geven in twee studies (Dimbwadyo-Terrer et al., 2016; Lee, 2013) een verbetering ten aanzien van het uitvoeren van activiteiten van het dagelijks leven. De verbeteringen in de studie van Lee et al. (2013) bleken significant (Lee, 2013). Opnieuw kan dit verklaard worden door de hogere intensiteit en frequentie van de training. De studie van Kwakkel et al. (2004) staft deze verklaring ook, daar deze studie aantoont dat een verhoogde therapieduur van minimaal 16 uur een significant verschil geeft ten aanzien van het uitvoeren van activiteiten uit het dagelijks leven (Kwakkel et al., 2004). In de studie van Dimbwadyo-Terrer et al. (2016) werd, ondanks de verbetering ten aanzien van het uitvoeren van activiteiten van het dagelijks leven, geen minimale klinisch relevante verschillen in de FIM-scores gevonden (Dimbwadyo-Terrer et al., 2016). Dit zou mogelijks te maken hebben met het feit dat de FIM grote beperkingen vertoont bij de doelgroep dwarslaesie (Dimbwadyo-Terrer et al., 2016). Desondanks kan geïnterpreteerd worden dat een training met behulp van de Xbox Kinect of het Toyra VR-systeem een positief effect heeft op het uitvoeren van activiteiten van het dagelijks leven.

De resultaten van de KIM, dewelke de mate van afwijking meet ten opzichte van de genormaliseerde beweging, geven in twee studies (Chen et al., 2011; Duff, Chen, Attygalle, Sundaram, et al., 2010) verbeteringen ten aanzien van de kwaliteit van bewegen. Het AMRR-systeem bevordert de algemene bewegingsstrategieën. Hieruit kan blijken dat het AMRR-systeem een mogelijk therapeutisch middel is om de kwaliteit van bewegen te verbeteren (Duff, Chen, Attygalle, Sundaram, et al., 2010).

De resultaten van de BBS geven in twee studies (Llorens et al., 2015; Lozano-Quilis et al., 2014) een significante verbetering in balans weer. Hieruit kan blijken dat beide trainingen een positief effect hebben op statisch en dynamisch evenwicht. Bij de RemoviEM dienen laterale en diagonale bewegingen van de bovenste ledematen en laterale bewegingen van de onderste ledematen uitgevoerd te worden. Deze bewegingen kunnen inwerken op de balans. De VR-gebaseerde stepping-oefeningen zouden motorische strategieën stimuleren die nodig zijn om te reageren op posturale veranderingen (Llorens et al., 2015).

De resultaten van de TUG geven in twee studies (Lozano-Quilis et al., 2014; Song & Park, 2015) een verbetering ten aanzien van de loopvaardigheid en/of het dynamisch evenwicht, maar enkel in de studie van Song et al. (2015) werden deze verbeteringen significant bevonden (Song & Park, 2015). Dit kan te wijten zijn aan de hogere intensiteit en frequentie van de training.

Desondanks kan geïnterpreteerd worden dat beide systemen een positief effect hebben op de loopvaardigheid en het dynamisch evenwicht. Uit de studie van Pedreira et al. (2016) blijkt dat de neuroplasticiteit gefaciliteerd wordt doordat zelfcorrectie optreedt op basis van de rechtstreeks verworven feedback van het VR-systeem (Pedreira da Fonseca et al., 2017). Bij beide systemen zou de feedback ook bijgedragen kunnen hebben aan de verbetering van de posturale stabiliteit waardoor het dynamisch evenwicht, en bijgevolg de loopvaardigheden verbeteren.

De resultaten van de 10MWT geven in drie studies (Llorens et al., 2015; Lozano-Quilis et al., 2014; Song & Park, 2015) een verbetering ten aanzien van de loopvaardigheid. Echter hielden de verbeteringen in de studie van Song et al. (2015) en de studie van Llorens et al. (2015) een significantie in (Llorens et al., 2015; Song & Park, 2015). Dit kan te maken hebben met het feit dat de studie van Lozano-Quilis et al. (2014) een verminderde trainingsintensiteit- en frequentie hanteerde (Lozano-Quilis et al., 2014). De aangegeven discussiepunten uit de TUG kunnen ook voor de resultaten van de 10MWT gehanteerd worden.

De resultaten van de BBT geven in vier studies (Levin et al., 2012; Saposnik et al., 2010; Shiri et al., 2012; Sin & Lee, 2013) verbeteringen ten aanzien van de functies in de bovenste ledematen. Echter hielden de verbeteringen in de studie van Shiri et al. (2012) en de studie van Sin et al. (2013) een significantie in (Shiri et al., 2012; Sin & Lee, 2013). In de studie van Shiri et al. (2012) zou de significantie gefaciliteerd kunnen zijn, daar de mate van herstel vergemakkelijkt wordt door de acute fase, en dus de aanwezigheid en kans op spontaan herstel (Shiri et al., 2012). Terwijl in de studie van Sin et al. (2013) de totale trainingsduur van negen uur als oorzaak van de significantie gezien kan worden (Sin & Lee, 2013). Op basis hiervan kan geïnterpreteerd worden dat de gehanteerde systemen van deze studies een positief effect hebben op de functies in de bovenste ledematen. Uit de studie van Massetti et al. (2016) is immers gebleken dat VR de motivatie bevordert, waardoor de cliënten misschien meer geëngageerd kunnen zijn gedurende hun revalidatieproces, evenals meer gedreven kunnen zijn om de bewegingen kwaliteitsvol uit te voeren (Massetti et al., 2016).

In wat hierna volgt worden de resultaten van de FMA weergegeven in twee delen. In het eerste deel wordt een vergelijking gemaakt van de resultaten van enkele studies waarbij gebruik wordt gemaakt van eenzelfde systeem. In het tweede deel wordt een vergelijking gemaakt van de resultaten van enkele studies waarbij gebruik wordt gemaakt van verschillende systemen.

Voor het eerste deel geven de resultaten van de FMA in drie studies (Chen et al., 2011; Duff, Chen, Attygalle, Sundaram, et al., 2010; Duff et al., 2013) een verbetering in de motorische functies van de bovenste extremiteiten. Nochtans zijn, in de studie van Duff et al. (2013), significante verbeteringen ten aanzien van de motorische functies op te merken (Duff et al., 2013). Daar de studie van Chen et al. (2011) ook een totale trainingsduur van 12 uur hanteert en geen significante verschillen weergeeft, kan de significantie in de studie van Duff et al. (2013) toe te schrijven zijn aan de karakteristieken van de geïncludeerde cliënten (Chen et al., 2011; Duff et al., 2013). Desondanks kan men hieruit afleiden dat het AMRR-systeem een positief effect heeft op de motorische functies van de bovenste extremiteiten.

Voor het tweede deel geven de resultaten van de FMA in vier studies (Levin et al., 2012; Shiri et al., 2012; Sin & Lee, 2013; Timmermans et al., 2014), uitsluitend in de studie van Pastor et al. (2012), een verbetering in de motorische functies van de bovenste extremiteiten (Pastor et al., 2012). Desalniettemin zijn, in de studie van Sin et al. (2013) en in de studie Shiri et al. (2012), significante verbeteringen ten aanzien van de motorische functies op te merken (Shiri et al., 2012; Sin & Lee, 2013). Hoewel de geïncludeerde cliënten in de studie van Timmermans et al. (2014) in totaal 32 uur oefenden met het robotica systeem Haptic Master, waren slechts minimale verbeteringen in de motorische functies van de bovenste extremiteiten op te merken (Timmermans et al., 2014). Dit kan misschien verklaard worden door de specifieke effecten van de trainingsbenadering 'Task-Oriented Arm Training'. Bovendien beschreef de studie van Pastor et al. (2012) voor de ene geïncludeerde cliënt, geen verbetering in motorische functies (Pastor et al., 2012).

De resultaten van de SIS geven in vijf studies (Chen et al., 2011; Duff, Chen, Attygalle, Herman, et al., 2010; Duff, Chen, Attygalle, Sundaram, et al., 2010; Duff et al., 2013; Saposnik et al., 2010) een verbetering in de zelfperceptie ten aanzien van de impact van de beroerte op verschillende vlakken en bijgevolg dus ook een verbetering in de levenskwaliteit. Virtual Reality bevordert, volgens de studie van Massetti et al. (2016) de motivatie, dewelke misschien van invloed kan zijn op de levenskwaliteit (Massetti et al., 2016). Zodoende zou ook de zelfperceptie ten aanzien van de impact van de beroerte op verschillende vlakken kunnen verbeteren. Doch waren er geen significante of aanzienlijke verbeteringen in de resultaten van de SIS op te merken. Vermits het AMRR-systeem een positieve invloed heeft op de kinematische eigenschappen, zou de oorzaak van de minimale verbeteringen betreffende de zelfperceptie kunnen zijn dat de cliënten minder ingelicht werden over hun vooruitgang, en hoe

deze kan bijdragen in functie van het dagelijks leven (Chen et al., 2011; Duff, Chen, Attygalle, Herman, et al., 2010).

Naar analogie met de SIS worden de resultaten van de MAL weergegeven in twee delen. In het eerste deel wordt een vergelijking gemaakt van de resultaten van enkele studies waarbij gebruik wordt gemaakt van eenzelfde systeem. In het tweede deel wordt een vergelijking gemaakt van de resultaten van enkele studies waarbij gebruik wordt gemaakt van verschillende systemen.

Voor het eerste deel geven de resultaten van de MAL in vier studies (Chen et al., 2011; Duff, Chen, Attygalle, Herman, et al., 2010; Duff, Chen, Attygalle, Sundaram, et al., 2010; Duff et al., 2013) een verbetering in de zelfperceptie ten aanzien van de mate van gebruik en kwaliteit van bewegen van de aangedane zijde. Echter in de studie van Chen et al. (2011) vertoont één persoon een vermindering in de zelfperceptie ten aanzien van de mate van gebruik en kwaliteit van bewegen (Chen et al., 2011). Dergelijke vermindering kan te wijten zijn aan beperkte cognitieve capaciteiten van de betrokken cliënt en/of de gemoedstoestand van de cliënt op het moment van testafname. Overigens kan perfectionisme een vertekend beeld geven vermits een te lage en irrelevante inschatting van de mate van gebruik en kwaliteit van het eigen functioneren correleert met een lagere MAL-score.

Voor het tweede deel geven de resultaten van de MAL in twee studies (Shiri et al., 2012; Timmermans et al., 2014) een significante verbetering in de zelfperceptie ten aanzien van de mate van gebruik en kwaliteit van bewegen van de aangedane zijde. De totale trainingsduur van 32 uur in de studie van Timmermans et al. (2014) en de mogelijkheid tot spontaan herstel in de studie van Shiri et al. (2012) kan als oorzaak van de significantie gezien worden (Shiri et al., 2012; Timmermans et al., 2014). De onveranderde resultaten ten aanzien van de MAL in de studie van Levin et al. (2012) kunnen misschien toegekend worden aan voorgaande interpretaties omtrent de resultaten van de MAL en/of een te korte trainingsduur (Levin et al., 2012).

In wat hierna volgt worden de resultaten van de WMFT ook weergegeven in twee delen. In het eerste deel wordt een vergelijking gemaakt van de resultaten van enkele studies waarbij gebruik wordt gemaakt van eenzelfde systeem. In het tweede deel wordt een vergelijking gemaakt van de resultaten van enkele studies waarbij gebruik wordt gemaakt van verschillende systemen.

Voor het eerste deel geven de resultaten van de WMFT in drie studies (Chen et al., 2011; Duff, Chen, Attygalle, Sundaram, et al., 2010; Duff et al., 2013), met uitzondering van de studie van Duff et al. (2010), een verbetering in de mobiliteit van de bovenste extremiteiten en tijd (Duff,

Chen, Attygalle, Herman, et al., 2010). Echter hielden de verbeteringen in de studie van Duff et al. (2013) een significantie in (Duff et al., 2013). De vele therapie-uren en het repetitief oefenen kan, in de studie van Duff et al. (2013), als oorzaak van de significantie gezien worden (Duff et al., 2013). Dit geeft evenals een verklaring aan het feit dat de studie van Duff et al. (2010), waarbij 4,5 uur minder geoefend werd met het AMRR-systeem, geen verbeteringen weergeeft (Duff, Chen, Attygalle, Herman, et al., 2010). Afgezien daarvan heeft het AMRR-systeem een positief effect op de mobiliteit van de bovenste extremiteiten. Mogelijkerwijs stelt het AMRR-systeem de cliënten in staat om de verbeteringen van de getrainde taken met dit systeem, te transfereren naar de armbewegingen gerelateerd aan de onderdelen van de WMFT (Chen et al., 2011).

Voor het tweede deel geven de resultaten van de WMFT in drie studies (Levin et al., 2012; Saposnik et al., 2010; Shiri et al., 2012) een verbetering ten aanzien van de mobiliteit van de bovenste extremiteiten. Een significantie is op te merken in de studie van Saposnik et al. (2010) en in de studie van Shiri et al. (2012) (Saposnik et al., 2010; Shiri et al., 2012). Deze significantie zou gefaciliteerd kunnen zijn, daar de verbeteringen vergemakkelijkt worden door de acute fase, en dus de aanwezigheid van spontaan herstel. Tenslotte is vanuit verscheidene studies (Dimbwadyo-Terrer et al., 2016; Knippenberg et al., Submitted; Lee, 2013; Llorens et al., 2015; Lozano-Quilis et al., 2014; Massetti et al., 2016; Pedreira da Fonseca et al., 2017; Song & Park, 2015) gebleken dat VR de motivatie bevordert, dewelke misschien van invloed kan zijn op het verkrijgen van verbeteringen.

Kwantitatief praktijkonderzoek

In het kwantitatief praktijkonderzoek werd getracht het effect van het trainen met de i-ACT in vergelijking met een standaardrevalidatieprogramma bij personen met CNA op vlak van functionaliteit, levenskwaliteit en motivatie te onderzoeken. In volgende paragrafen worden de bevindingen omtrent dit onderzoek bediscussieerd.

Deelnemende cliënten en revalidatiecentrum

Aanvankelijk werden drie cliënten geïncludeerd om deel te nemen aan het praktijkonderzoek. Van deze drie deelnemende cliënten hebben twee cliënten vroegtijdig het praktijkonderzoek verlaten. De vrouwelijke cliënte, gediagnosticeerd met een CVA links, heeft het praktijkonderzoek na meetmoment T₂ verlaten wegens ontslag uit het Revalidatie & MS

centrum te Overpelt. Daar het voor deze cliënte niet meer mogelijk was om de training met de i-ACT te combineren met de standaardtherapie in het Revalidatie & MS centrum te Overpelt, was het noodzakelijk om de training met de i-ACT stop te zetten. Bovendien achtte deze cliënte geen baat meer te hebben bij de training met de i-ACT om haar individuele doelstelling, namelijk functieherstel in de onderste extremiteit, te kunnen bekomen. Daarnaast was er onvoldoende interesse voor de i-ACT, dewelke noodzakelijk is voor de motivatie voor het langdurig en herhaaldelijk oefenen, evenals de therapietrouw. De andere cliënt, gediagnosticeerd met een spastische quadriparese, heeft het praktijkonderzoek na vier weken trainen met de i-ACT verlaten wegens pijnklachten in zowel de linker- als de rechter schouder en door een te hoge fysieke en mentale belasting bovenop het standaardrevalidatieprogramma. De reden van dergelijke pijnklachten is nog steeds onduidelijk. De laatste twee weken van de training met de i-ACT werden hierdoor niet voltooid. Wegens deze twee drop-outs werd enkel een totale dataverzameling bekomen van één cliënt.

Constateringen aangaande het gebruik van de i-ACT gedurende het praktijkonderzoek zijn onder meer dat de intensiteit van de trainingen, additioneel aan de standaardtherapie, fysiek en/of mentaal belastend kunnen zijn. Dit gegeven is afhankelijk van de leeftijd van de cliënten, de ernst van de ziekteverschijnselen en/of de intensiteit van de standaardtherapie. De cliënten die dergelijk gegeven van belastende trainingsintensiteit en een geringe fysieke en/of mentale belastbaarheid ervaren, werden genoodzaakt de trainingen te beëindigen.

Opmerkelijk is dat twee van de drie deelnemende cliënten gediagnosticeerd zijn met een CVA links. In de literatuurstudie werd het gebruik van bewegingsdetectiesystemen, al dan niet met VR, ook voornamelijk onderzocht bij personen met een beroerte. Dit kan enerzijds verklaard worden doordat de incidentie van personen met een CVA in België groter is in tegenstelling tot de andere CNA's (dwarslaesie en MS). Bovendien waren personen met een CVA ook de grootste populatie, met betrekking tot de CNA's, in het deelnemende revalidatiecentrum.

Primaire uitkomstmaten

De subschaal FAS van de WMFT vertoonde een stijgend verloop van de gemiddelde totale score T_0 tot en met de totale score van T_2 . Deze cliënt ontving de training met de i-ACT additioneel aan zijn standaardtherapie, hetgeen een hoger aantal therapie-uren oplevert en bijgevolg betere uitkomsten zou kunnen bieden ten aanzien van de mobiliteit in de bovenste extremiteiten. In de studie van Timmermans et al. (2014) en in de studie van Kwakkel et al.

(2004) werd immers ook gesuggereerd dat een hogere intensiteit en langere trainingsduur betere resultaten oplevert in de revalidatie van de arm-handfunctie (Kwakkel et al., 2004; Timmermans et al., 2014). Bovendien waren de oefeningen tijdens het trainen met de i-ACT voornamelijk gericht op de bovenste extremiteiten, hetgeen ook een verklaring kan zijn voor deze stijging. Anderzijds werden deze oefeningen herhaaldelijk uitgevoerd doorheen het zes weken durende onderzoek, hetgeen volgens de studie van Sin et al. (2013) de neuroplasticiteit zou verhogen (Sin & Lee, 2013).

Dit stijgend verloop kan bovendien ook gedeeltelijk te wijten zijn aan het spontaan herstel, vermits het CVA zich twee maanden geleden had voorgedaan.

Tenslotte werd een minimumscore van twee voor T_{0a} en T_{0b} en een minimumscore van drie voor T_{0c} en T_1 gevonden, omwille van matige en ernstige compensatie gedurende het uitvoeren van de opgelegde beweging. Na zes weken trainen met de i-ACT werd een minimumscore van vier weergegeven. Het aanbieden van spanningsverlagende oefeningen tijdens het trainen met de i-ACT en de standaardtherapieën kan een verklaring bieden voor deze afname in compensatie. Na een training van zes weken met de i-ACT voerde de cliënt de taken van de WMFT ook sneller uit in vergelijking met de voorgaande metingen. De verbetering in mobiliteit van de bovenste extremiteiten, gebleken uit de WMFT-FAS, kan een verklaring bieden ten aanzien van de verbetering in tijd. Gedurende de tussentijdse meting (T_1) had de cliënt de meeste tijd nodig om de taken van de WMFT te kunnen vervolledigen. Tijdens de training met de i-ACT werd de cliënt attent gemaakt op de kwaliteit van de bewegingsuitvoering middels visuele feedback van het systeem en de verbale begeleiding van de desbetreffende therapeut. Het foutloos willen uitvoeren van de beweging, alsook het rekening willen houden met de gegeven feedback gedurende de training, kan de nodige tijd hebben beïnvloed tijdens de afname van de WMFT-TIME op meetmoment T_1 .

Gedurende de drie voormetingen (T_{0a} , T_{0b} , T_{0c}) en de tussentijdse meting (T_1) voor de afname van de MAM-36 is een afwisselend verloop van stijging en daling waar te nemen. Dit verloop kan eventueel verklaard worden door de positieve ervaringen tijdens de uitvoering van de beschreven handtaken uit de MAM-36. Ook kunnen de afwisselende resultaten van de drie voormetingen en de tussentijdse meting te wijten zijn aan de gemoedstoestand van de cliënt op het moment van testafname. Daarnaast is een stijging op te merken van een gemiddelde totale score voor T_0 naar een totale score voor T_2 . Aangezien de evaluatie van de uitvoering van de handtaken gestegen is, blijkt dat de cliënt voor zichzelf eventuele vorderingen percipieert. De visuele feedback van het systeem omtrent de kwaliteit van de bewegingsuitvoering en de

feedback gegeven door de desbetreffende therapeut kan de zelfperceptie ten aanzien van de uitvoering van de handtaken van de cliënt veranderd en/of verbeterd hebben.

Na een trainingsperiode van zes weken was bij de cliënt, volgens de fysieke subschaal van de MFIS, een hogere mate van vermoeidheid aanwezig in tegenstelling tot de voorgaande metingen. De bijkomende training met de i-ACT, en bijgevolg een hoger aantal therapie-uren, vraagt meer fysieke inspanning voor de cliënt waardoor vermoeidheid op fysiek vlak kan optreden. Daar de cliënt een week voor aanvang van de tussentijdse meting een verstuiking had aan de linker voet en hem rust werd opgelegd, kan de daling van T_{0c} naar T_1 eventueel verklaren. Op de laatste voormeting (T_{0c}) en de tussentijdse meting (T_1) behaalde de cliënt op de cognitieve subschaal van de MFIS een score van 12. Aangezien de cliënt na een trainingsperiode van zes weken (T_2) een score van 10 behaalde, kan hieruit afgeleid worden dat de i-ACT geen inwerking had op de cognitieve vermoeidheid van de desbetreffende cliënt. Gedurende de eerste voormetingen was er nog geen vermoeidheid op psychosociaal vlak aanwezig. Echter een hogere mate van vermoeidheid werd waargenomen tijdens de tussentijdse meting en de meting na zes weken training. Vermits de vermoeidheid op fysiek vlak toenam, kan een verminderde motivatie om aan sociale activiteiten deel te nemen als logisch gevolg gezien worden.

Voor zowel de drie voormetingen als de tussentijdse meting behaalde de cliënt al een score van zes op zeven op de subschaal statische balans in zit van de TIS. Hierdoor werd slechts een geringe stijging gevonden voor deze subschaal. Om die reden dat deze cliënt voor de laatste meting, na een trainingsperiode van zes weken, louter maar met één punt kon verbeteren ($T_2 = 7/7$). De cliënt behaalde, voor de subschalen dynamische balans en coördinatie, eenzelfde score voor aanvang van de training (T_{0c}) alsook na een zes weken durende training met de i-ACT. Hieruit kan geïnterpreteerd worden dat de training met de i-ACT, voor de desbetreffende persoon, geen toegevoegde meerwaarde biedt ten aanzien van de dynamische balans in zit en coördinatie, hoewel er oefeningen op rompstabiliteit aangeboden werden gedurende de zes weken training.

Met uitsluiting van de eerste voormeting werd een geleidelijke minimale daling voor de schouderabductie van de rechterzijde waargenomen. Het feit dat de AROM werd afgenomen door twee verschillende therapeuten doorheen de diverse meetmomenten, kan van invloed zijn op deze verminderde bewegingshoek in het schoudergewricht. In de studie van Haight et al.

(2005) wordt gevonden dat de goniometer geen acceptabele interbeoordelaarsbetrouwbaarheid heeft, maar wel een acceptabele intrabeoordelaarsbetrouwbaarheid (Haight, Dahm, Smith, & Krause, 2005). Op basis hiervan kan men concluderen dat de goniometer betrouwbaar en valide is, indien het instrument gebruikt wordt door eenzelfde beoordelaar.

Er is een verbetering op te merken in de flexie van het rechter schoudergewricht van gemiddeld 146,66 graden voor T_0 naar 155 graden voor T_2 . Hierdoor is op T_2 de grootste bewegingshoek te vinden. De winst in graden zou verkregen kunnen zijn door het aanbieden van oefeningen, waarbij voornamelijk een flexie in het schoudergewricht diende uitgevoerd te worden.

Voor het onderdeel fysiek functioneren van de SF-36 is enerzijds een daling van T_0 naar T_1 en anderzijds een stijging van T_1 naar T_2 op te merken. Daar het onderdeel fysiek functioneren voornamelijk de functionaliteit in de onderste extremiteiten betreft en de cliënt op het moment van de tussentijdse meting een verstuiking van de linker voet had, kan het resultaat van T_1 voor dit onderdeel beïnvloed zijn geweest. De stijging naar T_2 kan dan ook te verklaren zijn door de langzame opbouw van functionaliteit in de onderste extremiteiten.

De cliënt werd de week voor T_1 en de weken voor T_2 extra gehinderd bij sociale activiteiten door zijn lichamelijke gezondheid vanwege de verstuiking waarna een daling op te merken is ten opzichte van de laatste voormeting (T_{0c}) op het onderdeel sociaal functioneren. De score voor het onderdeel sociaal functioneren bleef immers gelijk voor T_1 en T_2 .

Voor het onderdeel rolbeperking fysieke problemen van de SF-36 blijft de score gelijk voor alle meetmomenten. De CVA en de daarbij horende fysieke beperkingen in zowel de bovenste- als de onderste extremiteiten kan als aanleiding van deze constante scores gezien worden. Dit heeft hem, gedurende alle meetmomenten, belemmerd in zijn dagelijkse bezigheden.

Voor het onderdeel rolbeperking emotionele problemen van de SF-36 is een daling op te merken van een constante score van alle voormetingen naar de tussentijdse meting (T_1), waarna de score van T_2 halveerde in vergelijking met T_1 . Gedurende de drie voormetingen waren er geen emotionele problemen aanwezig, hetgeen zijn dagelijkse bezigheden kon beïnvloeden. Aangezien zijn emotionele belastbaarheid onder druk werd gezet door de negatieve gevoelens omtrent zijn functionele beperking op T_1 en de toestand van zijn dochter op T_2 zijn de scores ten aanzien van deze meetmomenten veranderd.

De cliënt scoorde zichzelf, op meetmoment T_2 , aanzienlijk minder goed ten aanzien van zijn mentale gezondheid. De gezondheidstoestand van zijn dochter kan als oorzaak gezien worden voor deze forse daling.

Voor het onderdeel vitaliteit van de SF-36 is tijdens meetmoment T_1 , een minimale stijging in score te zien ten opzichte van T_0 . Het rustmoment en het niet meer intensief kunnen oefenen vanwege de verstuiking, kan hiervoor de reden zijn. Desondanks was een hogere score te constateren voor vitaliteit op meetmoment T_2 , dewelke in relatie kan staan met het uitgebreider trainingsprogramma vanwege het gebruik van de i-ACT.

Bij de tussentijdse meting gaf de cliënt aan dat er lichamelijke pijn aanwezig was en/of was geweest, hetgeen de uitvoering van zijn dagelijkse bezigheden dwarsboemde. Bij de laatste voormeting (T_{0c}) gaf de cliënt aan een lichte lichamelijke pijn ervaren te hebben. Deze lichte vorm van pijn kan eventueel verklaard worden door louter toevallige lichamelijke klachten.

Het onderdeel gezondheidsverandering van de SF-36 gaf continue scores voor alle meetmomenten weer. De invloed van de CVA op dit onderdeel kan als oorzaak gezien worden.

Beide meetmomenten (T_{0b} en T_2) gaven, voor de COPM, een stijging aan van uitvoering en tevredenheid omtrent het werken in de tuin en het oplopen van één trap en meerdere trappen. Desalniettemin werd voor de prioritaire vaardigheid, schrijven, enkel een verbetering waargenomen in zelfperceptie ten aanzien van de uitvoering. Het feit dat de cliënt ingelicht werd over zijn vooruitgang met betrekking tot een verminderde compensatie kan als oorzaak van de verbetering in zelfperceptie ten aanzien van uitvoering gezien worden. Bovendien blijkt ook, uit de resultaten van de IMI, dat de cliënt de training met de i-ACT als additionele meerwaarde ziet ter verbetering van zijn arm-handfunctie. Voorts bleef de zelfperceptie ten aanzien van de tevredenheid omtrent de prioritaire vaardigheid, schrijven, identiek voor de tweede voormeting (T_{0b}) en de meting na zes weken training met de i-ACT (T_2). De reden hiervoor kan zijn dat de cliënt deze vaardigheid als uitermate belangrijk beschouwd, en bijgevolg zijn huidige uitvoering dus niet overeenstemt met zijn wens, namelijk het terug kunnen schrijven als voorheen.

Secundaire uitkomstmaat

Er werden door de cliënt tegenstrijdige antwoorden gegeven op de gestelde vragen van de IMI voor de eerste vier subschalen (interesse en genot, ervaren competenties, inspanning en belangrijkheid, druk/spanning). Dit kan misschien te wijten zijn aan het verkeerd begrijpen van sommige vragen door beperkte cognitieve mogelijkheden. Anderzijds kan het ook te maken hebben met het feit dat sommige vragen verkeerd geïnterpreteerd werden.

De subschaal waarde/nut, tevens de subschaal met de hoogste gemiddelde score (4,57/7), geeft aan dat de cliënt de training met de i-ACT als essentiële meerwaarde ziet ter verbetering van de arm-handfunctie. Doch beantwoordt de cliënt de vraag omtrent het opnieuw gebruiken van de i-ACT negatief. Ook komt dit tot uiting in de subschaal samenhang. De toestand van zijn zieke dochter kan als verklaring voor dit antwoord gezien worden. De daarbij horende mentale en/of emotionele belasting maakt het naar zijn mening onmogelijk om opnieuw te oefenen met de i-ACT.

Methodologische tekortkomingen

Een eerste methodologisch tekort ten aanzien van het praktijkonderzoek is een te kleine steekproef waardoor rekening moet gehouden worden met de analyse van de resultaten. De kleine omvang van de steekproef kan ervoor zorgen dat de resultaten van het praktijkonderzoek niet representatief zijn. Aanvankelijk werd niet slechts één cliënt besproken. Het design van dit onderzoek is hierdoor minder krachtig dan initieel bedoeld. Bovendien werd, voor dit onderzoek, de rekrutering van de cliënten en de afname van de diverse assessments niet geblyndeerd uitgevoerd. Voor toekomstig onderzoek is het zinvol om een nieuw in- en exclusiecriteria te vermelden, in een poging het aantal drop-outs te verminderen. Het is immers aangewezen enkel cliënten te laten deelnemen aan het onderzoek indien deze in opname zijn in een revalidatiecentrum.

Conclusie

Het doel van de literatuurstudie was het effect van het gebruik van verschillende bewegingsdetectiesystemen tijdens revalidatie bij personen met een CNA te onderzoeken. Uit de resultaten van de literatuurstudie blijkt dat een bewegingsdetectiesysteem, waarbij al dan niet gebruik wordt gemaakt van VR-technologie, additioneel aan een standaardrevalidatieprogramma betere resultaten opleveren op vlak van functionaliteit en de levenskwaliteit en/of gezondheidstoestand. Daarnaast zorgt een bewegingsdetectiesysteem, waarbij al dan niet gebruik wordt gemaakt van VR-technologie, voor een interactieve omgeving, dewelke de motivatie voor het langdurig en herhaaldelijk oefenen stimuleert. Een bewegingsdetectiesysteem kan dus als therapeutisch alternatief dienen in de traditionele revalidatie.

Het doel van het kwantitatief praktijkonderzoek was het effect van het trainen met de i-ACT bij personen met CNA op vlak van functioneren tijdens activiteiten van het dagelijks leven, levenskwaliteit en motivatie na te gaan in vergelijking met een standaardrevalidatieprogramma. De resultaten van het kwantitatief praktijkonderzoek tonen, na een trainingsperiode van zes weken met de i-ACT, een verbetering ten aanzien van de mobiliteit in de bovenste extremiteiten, de rompstabiliteit en de actieve schouderflexie aan. Daarnaast nam de zelfperceptie omtrent ADL-vaardigheden en de uitvoering van handtaken toe naarmate er meer met de i-ACT geoefend werd. Ook wordt de i-ACT als een additionele meerwaarde in de armbandrevalidatie gezien. Aangezien aan dit kwantitatief praktijkonderzoek slechts één cliënt deelnam, is verder fundamenteel onderzoek naar de effectiviteit van de i-ACT met een grotere steekproefomvang noodzakelijk. Voorts dient het prototype van de i-ACT, dewelke bruikbaar is in cliënt- en taakgerichte revalidatie bij personen met CNA, verder op punt gesteld te worden.

Bibliografie

1. Chen, Y., Duff, M., Lehrer, N., Liu, S. M., Blake, P., Wolf, S. L., . . . Rikakis, T. (2011). A novel adaptive mixed reality system for stroke rehabilitation: principles, proof of concept, and preliminary application in 2 patients. *Top Stroke Rehabil*, 18(3), 212-230. doi:10.1310/tsr1803-212
2. Devroey, D., Van Casteren, V., & Buntinx, F. (2003). De epidemiologie van cerebrovasculaire incidenten in België.
3. Dimbwadyo-Terrer, I., Gil-Agudo, A., Segura-Fragoso, A., de los Reyes-Guzman, A., Trincado-Alonso, F., Piazza, S., & Polonio-Lopez, B. (2016). Effectiveness of the Virtual Reality System Toyra on Upper Limb Function in People with Tetraplegia: A Pilot Randomized Clinical Trial. *Biomed Res Int*, 2016, 6397828. doi:10.1155/2016/6397828
4. Duff, M., Chen, Y., Attygalle, S., Herman, J., Sundaram, H., Qian, G., . . . Rikakis, T. (2010). An adaptive mixed reality training system for stroke rehabilitation. *IEEE Trans Neural Syst Rehabil Eng*, 18(5), 531-541. doi:10.1109/tnsre.2010.2055061
5. Duff, M., Chen, Y., Attygalle, S., Sundaram, H., & Rikakis, T. (2010). Mixed reality rehabilitation for stroke survivors promotes generalized motor improvements. *Conf Proc IEEE Eng Med Biol Soc*, 2010, 5899-5902. doi:10.1109/iembs.2010.5627537
6. Duff, M., Chen, Y., Cheng, L., Liu, S. M., Blake, P., Wolf, S. L., & Rikakis, T. (2013). Adaptive mixed reality rehabilitation improves quality of reaching movements more than traditional reaching therapy following stroke. *Neurorehabil Neural Repair*, 27(4), 306-315. doi:10.1177/1545968312465195
7. FondationCharcotStichting. (2014). Retrieved from <http://www.fondation-charcot.org>
8. Gezondheidszorgwetenschap. (2017). Retrieved from <https://www.gezondheidszorgwetenschap.be/richtlijnen/ruggenmergletsels>
9. Haight, H. J., Dahm, D. L., Smith, J., & Krause, D. A. (2005). Measuring standing hindfoot alignment: reliability of goniometric and visual measurements. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 86(3), 571-575.
10. Hatem, S. M., Saussez, G., Della Faille, M., Prist, V., Zhang, X., Dispa, D., & Bleyenheuft, Y. (2016). Rehabilitation of Motor Function after Stroke: A Multiple Systematic Review Focused on Techniques to Stimulate Upper Extremity Recovery. *Front Hum Neurosci*, 10, 442. doi:10.3389/fnhum.2016.00442
11. Knippenberg, E., & Spooren, A. (2016). Opportunities of markerless motion detection systems for use in neurological rehabilitation: a qualitative study on patient and therapist perspective. *Austin Journal of Robotics and Automation*, 3(1).
12. Knippenberg, E., Verbrugghe, J., Palmaers, S., Timmermans, A., & Spooren, A. (Submitted). Markerless Motion Detection Systems as Training Tool in Neurological Rehabilitation: A Systematic Review. *J Neuroeng Rehabil*.
13. Kwakkel, G., van Peppen, R., Wagenaar, R. C., Wood Dauphinee, S., Richards, C., Ashburn, A., . . . Langhorne, P. (2004). Effects of augmented exercise therapy time after stroke: a meta-analysis. *Stroke*, 35(11), 2529-2539. doi:10.1161/01.STR.0000143153.76460.7d
14. Lee, G. (2013). Effects of training using video games on the muscle strength, muscle tone, and activities of daily living of chronic stroke patients. *J Phys Ther Sci*, 25(5), 595-597. doi:10.1589/jpts.25.595
15. Levin, M. F., Snir, O., Liebermann, D. G., Weingarden, H., & Weiss, P. L. (2012). Virtual reality versus conventional treatment of reaching ability in chronic stroke: clinical feasibility study. *Neurol Ther*, 1(1), 3. doi:10.1007/s40120-012-0003-9

16. Llorens, R., Gil-Gomez, J. A., Alcaniz, M., Colomer, C., & Noe, E. (2015). Improvement in balance using a virtual reality-based stepping exercise: a randomized controlled trial involving individuals with chronic stroke. *Clin Rehabil*, 29(3), 261-268. doi:10.1177/0269215514543333
17. Lozano-Quilis, J. A., Gil-Gomez, H., Gil-Gomez, J. A., Albiol-Perez, S., Palacios-Navarro, G., Fardoun, H. M., & Mashat, A. S. (2014). Virtual rehabilitation for multiple sclerosis using a kinect-based system: randomized controlled trial. *JMIR Serious Games*, 2(2), e12. doi:10.2196/games.2933
18. Massetti, T., Trevizan, I. L., Arab, C., Favero, F. M., Ribeiro-Papa, D. C., & de Mello Monteiro, C. B. (2016). Virtual reality in multiple sclerosis - A systematic review. *Mult Scler Relat Disord*, 8, 107-112. doi:10.1016/j.msard.2016.05.014
19. Nijhuis-van der Sanden, R., & van Oijen, L. (2005). Oefentherapie: valt er nog iets te leren? *Stimulus*, 24(4), 170-179.
20. Nintendo. (2017). Retrieved from http://www.nintendo.be/nl/Wii-U/Wii-U-344102.html?gclid=CjwKEAjpjwJ_JBRC3tYai4Ky09zQSJAC5r7ru-m12JY49oaVf9YisGnbLVEZ6Vgh5-YLdZOfjgOKduRoCv37w_wcB
21. Pastor, I., Hayes, H. A., & Bamberg, S. J. (2012). A feasibility study of an upper limb rehabilitation system using Kinect and computer games. *Conf Proc IEEE Eng Med Biol Soc*, 2012, 1286-1289. doi:10.1109/embc.2012.6346173
22. Pedreira da Fonseca, E., Ribeiro da Silva, N. M., & Pinto, E. B. (2017). Therapeutic Effect of Virtual Reality on Post-Stroke Patients: Randomized Clinical Trial. *J Stroke Cerebrovasc Dis*, 26(1), 94-100. doi:10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2016.08.035
23. Radomski, M. V., & Latham, C. A. T. (2014). *Occupational therapy for physical dysfunction*: Wolters Kluwer health.
24. Saposnik, G., Teasell, R., Mamdani, M., Hall, J., McIlroy, W., Cheung, D., . . . Bayley, M. (2010). Effectiveness of virtual reality using Wii gaming technology in stroke rehabilitation: a pilot randomized clinical trial and proof of principle. *Stroke*, 41(7), 1477-1484. doi:10.1161/strokeaha.110.584979
25. Shiri, S., Feintuch, U., Lorber-Haddad, A., Moreh, E., Twito, D., Tuchner-Arieli, M., & Meiner, Z. (2012). Novel virtual reality system integrating online self-face viewing and mirror visual feedback for stroke rehabilitation: rationale and feasibility. *Top Stroke Rehabil*, 19(4), 277-286. doi:10.1310/tsr1904-277
26. Sin, H., & Lee, G. (2013). Additional virtual reality training using Xbox Kinect in stroke survivors with hemiplegia. *Am J Phys Med Rehabil*, 92(10), 871-880. doi:10.1097/PHM.0b013e3182a38e40
27. Song, G. B., & Park, E. C. (2015). Effect of virtual reality games on stroke patients' balance, gait, depression, and interpersonal relationships. *J Phys Ther Sci*, 27(7), 2057-2060. doi:10.1589/jpts.27.2057
28. Spooren, A. I., Janssen-Potten, Y. J., Kerckhofs, E., Bongers, H. M., & Seelen, H. A. (2011). ToCUEST: a task-oriented client-centered training module to improve upper extremity skilled performance in cervical spinal cord-injured persons. *Spinal Cord*, 49(10), 1042-1048. doi:10.1038/sc.2011.52
29. Timmermans, A. A., Lemmens, R. J., Monfrance, M., Geers, R. P., Bakx, W., Smeets, R. J., & Seelen, H. A. (2014). Effects of task-oriented robot training on arm function, activity, and quality of life in chronic stroke patients: a randomized controlled trial. *J Neuroeng Rehabil*, 11, 45. doi:10.1186/1743-0003-11-45
30. Webster, D., & Celik, O. (2014). Systematic review of Kinect applications in elderly care and stroke rehabilitation. *J Neuroeng Rehabil*, 11, 108. doi:10.1186/1743-0003-11-108
31. WHO. (2017). Retrieved from <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs384/en/>

BIJLAGEN I: Resultaten IMI

Interesse/Genot

1. Ik heb erg genoten van deze training

1	2	3	4	5	6	7
helemaal niet			enigszins			zeer
waar			waar			waar

2. Deze training was leuk

1	2	3	4	5	6	7
helemaal niet			enigszins			zeer
waar			waar			waar

3. Ik vond deze training saai

1	2	3	4	5	6	7
helemaal niet			enigszins			zeer
waar			waar			waar

4. Deze training kon mijn aandacht helemaal niet vasthouden

1	2	3	4	5	6	7
helemaal niet			enigszins			zeer
waar			waar			waar

5. Ik vond deze training interessant

1	2	3	4	5	6	7
helemaal niet			enigszins			zeer
waar			waar			waar

6. Ik dacht dat deze training vrij prettig was

1	2	3	4	5	6	7
helemaal niet			enigszins			zeer
waar			waar			waar

7. Terwijl ik deze training deed, dacht ik na over hoe prettig ik het vond

1	2	3	4	5	6	7
helemaal niet			enigszins			zeer
waar			waar			waar

Ervaren competentie

8. Ik denk dat ik vrij goed ben in deze training

1	2	3	4	5	6	7
helemaal niet			enigszins			zeer
waar			waar			waar

9. Ik denk dat ik deze training vrij goed doe in vergelijking met andere deelnemers

1	2	3	4	5	6	7
helemaal niet			enigszins			zeer
waar			waar			waar

10. Na een beetje ervaring met deze training, voelde ik me vrij competent

1	2	3	4	5	6	7
helemaal niet			enigszins			zeer
waar			waar			waar

11. Ik ben tevreden met mijn prestatie op deze trainingsactiviteit

1	2	3	4	5	6	7
helemaal niet			enigszins			zeer
waar			waar			waar

12. Ik was vrij vaardig in het uitvoeren van deze trainingsactiviteit

1	2	3	4	5	6	7
helemaal niet			enigszins			zeer
waar			waar			waar

13. Dit was een trainingsactiviteit die ik niet goed kon uitvoeren

1	2	3	4	5	6	7
helemaal niet			enigszins			zeer
waar			waar			waar

Inspanning/Belangrijkheid

14. Ik heb veel moeite gedaan voor deze training

1	2	3	4	5	6	7
helemaal niet			enigszins			zeer
waar			waar			waar

15. Ik heb niet echt geprobeerd om goed te presteren op deze trainingsactiviteit

1	2	3	4	5	6	7
helemaal niet			enigszins			zeer
waar			waar			waar

16. Ik heb me veel moeite gedaan tijdens deze trainingsactiviteit

1	2	3	4	5	6	7
helemaal niet			enigszins			zeer
waar			waar			waar

17. Het was belangrijk voor mij om deze training goed te doen

1	2	3	4	5	6	7
helemaal niet			enigszins			zeer
waar			waar			waar

18. Ik heb niet veel energie gestoken in de trainingsactiviteit

1	2	3	4	5	6	7
helemaal niet			enigszins			zeer
waar			waar			waar

Druk/Spanning

19. Ik heb me helemaal niet zenuwachtig gevoeld terwijl ik de oefende

1	2	3	4	5	6	7
helemaal niet			enigszins			zeer
waar			waar			waar

20. Ik heb me erg gespannen gevoeld terwijl ik oefende

1	2	3	4	5	6	7
helemaal niet			enigszins			zeer
waar			waar			waar

21. Ik was zeer ontspannen tijdens het doen van deze oefeningen

1	2	3	4	5	6	7
helemaal niet			enigszins			zeer
waar			waar			waar

22. Ik voelde me angstig tijdens het oefenen

1	2	3	4	5	6	7
helemaal niet			enigszins			zeer
waar			waar			waar

23. Ik voelde dat ik onder druk stond tijdens het trainen

1	2	3	4	5	6	7
helemaal niet			enigszins			zeer
waar			waar			waar

Waarde/Nut

24. Ik geloof dat deze activiteit waarde voor mij kan hebben

1	2	3	4	5	6	7
helemaal niet			enigszins			zeer
waar			waar			waar

25. Ik denk dat deze activiteit nuttig is voor het verbeteren van arm-handvaardigheid

1	2	3	4	5	6	7
helemaal niet			enigszins			zeer
waar			waar			waar

26. Ik denk dat deze training belangrijk is omdat ik mijn arm-hand meer en beter kan gebruiken

1	2	3	4	5	6	7
helemaal niet			enigszins			zeer
waar			waar			waar

27. Ik zou dit nog opnieuw willen doen omdat het enige waarde voor mij heeft

1	2	3	4	5	6	7
helemaal niet			enigszins			zeer
waar			waar			waar

28. Ik denk dat het doen van deze activiteit mij zou kunnen helpen om mijn aangedane arm en hand meer te gebruiken in alledaagse activiteiten

1	2	3	4	5	6	7
helemaal niet			enigszins			zeer
waar			waar			waar

29. Ik geloof dat het doen van deze training mij ten goede komt

1	2	3	4	5	6	7
helemaal niet			enigszins			zeer
waar			waar			waar

30. Ik denk dat dit een belangrijke training is

1	2	3	4	5	6	7
helemaal niet			enigszins			zeer
waar			waar			waar

Samenhangigheid

31. Ik voelde me echt afstandelijk tot deze training

1	2	3	4	5	6	7
helemaal niet			enigszins			zeer
waar			waar			waar

32. Ik zou graag een kans krijgen om vaker met deze trainingmethode/ dit trainingssysteem te oefenen

1	2	3	4	5	6	7
helemaal niet			enigszins			zeer
waar			waar			waar

33. Ik zou echt verkiezen om niet meer met deze trainingmethode/dit trainingssysteem te oefenen in de toekomst

1	2	3	4	5	6	7
helemaal niet			enigszins			zeer
waar			waar			waar

34. Ik voel niet dat ik deze trainingmethode/-systeem echt kan vertrouwen

1	2	3	4	5	6	7
helemaal niet			enigszins			zeer
waar			waar			waar

35. Ik voel me aangetrokken tot deze trainingmethode/dit trainingssysteem

1	2	3	4	5	6	7
helemaal niet			enigszins			zeer
waar			waar			waar