

Virtuele fysiotherapie in de CVA-revalidatie

een literatuurstudie



Nienke Vollebregt

Afstudeerscriptie Bachelor Fysiotherapie
Fontys Paramedische Hogeschool
Datum van inleveren: 24-05-2012

Personalia

Naam student en studentnummer

Naam: Nienke Vollebregt
Studentnummer: 2127786

Contactgegevens

E-mailadres: nienke.vollebregt@student.fontys.nl
Privé: nienke.vollebregt@hotmail.com
Telefoonnummer: 0642016453 / 0402212441
Adres: dianestraat 6
5583 TJ Waalre

Gegevens organisatie

Organisatie: Fontys Paramedische Hogeschool
Docentbegeleider: René van Saan

Gegevens stageadres / begeleider

Naam stageadres: Revalidatiecentrum Leijpark
Adres: Prof. Stoltehof 3
5022 KE Tilburg
Namen begeleiders: Ingrid Keydener en Emily Zuiderwijk
Tel. Nr. kantoor: 0135398431
E-mailadressen: e.zuiderwijk@rcleijpark.nl
i.keydener@rcleijpark.nl

Gegevens Haagse Hogeschool

Naam begeleider: Tinus Jongert
E-mailadres: jongert@paramedisch.org

Versienummer: 1

21-05-2012

Voorwoord

Voor u ligt het verslag van de literatuurstudie in het kader van het afstuderen aan de Fontys Paramedische Hogeschool in Eindhoven, opleiding fysiotherapie. De studie gaat over een actuele vraag of probleem uit het werkveld, in dit geval is deze ontstaan tijdens de eerste afstudeerstage in Revalidatiecentrum Leijpark in Tilburg. Het onderwerp van deze studie gaat over het gebruik van virtuele therapie door middel van exergames in de CVA-revalidatie. Deze games worden al veel gebruikt in de revalidatie, Tilburg is hier een voorbeeld van. Er is echter nog weinig bekend over de evidentie en de toegevoegde waarde ten opzichte van 'normale' fysiotherapie. Het doel van dit afstudeerproject is om op basis van een literatuuronderzoek meer inzicht te krijgen in de mogelijkheden, evidentie en de effectiviteit van het gebruik van exergames in de revalidatie na een CVA.

Om dit verslag binnen de beschikbare tijd en op een succesvolle manier af te ronden heb ik steun, tips, begeleiding en afleiding gehad van een aantal personen, die ik via deze weg graag wil bedanken:

- René van Saan en Paul Scheeren namens de opleiding fysiotherapie;
- Mijn groepsgenoten Bas van der Pasch en Niels de Jong;
- Tinus Jongert, lector Innovatieve Bewegingsstimulering aan de Haagse Hogeschool;
- Mijn stagebegeleiders Emily Zuiderwijk en Ingrid Keydener en de overige collega's van Unit 1 van Revalidatiecentrum Leijpark in Tilburg;
- Mijn stagebegeleiders Frank Verbeek en Joyce Vissers en collega's van BodyCare Verbeek in Son en Breugel;
- Mijn familie en vrienden

Nienke Vollebregt
Waalre, mei 2012.

Samenvatting

Achtergrond: Per jaar worden er in Nederland ongeveer 30.000 patiënten in het ziekenhuis opgenomen met een CVA. Het is bewezen dat fysiotherapie in de revalidatie na een CVA effectief is, en dat intensievere therapie een positief effect heeft op het herstel van de patiënt. Virtuele therapie is nieuw en veelbelovend in de CVA-revalidatie, maar er is nog weinig bekend over de effectiviteit hiervan.

Doelstelling: Op basis van het literatuuronderzoek meer inzicht krijgen in de mogelijkheden, evidentie en de effectiviteit van het gebruik van exergames in de revalidatie na een CVA

Methode: Er werd gezocht in de databanken PubMed, CINAHL, EBSCOhost, PEDro, ScienceDirect, Google Scholar en Biep.nu. Alleen artikelen met een populatie van patiënten in de post-acute of chronische fase en een uitkomstmaat gericht op verbetering van loopvaardigheid en/of mobiliteitgerelateerde aandoeningen werden geïnccludeerd. De methodologische kwaliteit van RCT's werd beoordeeld aan de hand van de PEDro schaal en de kwaliteit van systematic reviews aan de hand van het beoordelingsformulier van de Evidence-Based Medicine Maastricht en de scoretabel van het CBO.

Resultaten: Er zijn zeven RCT's, vier systematic reviews en twee case-studies gebruikt. Er is sterk bewijs gevonden dat therapie door middel van virtuele systemen de loopvaardigheid en de loopsnelheid verbetert. Er is matig bewijs gevonden dat dit de balans en de uitvoering van transfers verbetert. Er is gering bewijs gevonden dat deze vorm van therapie de range of motion van de knie en de enkel verbetert. Er zijn aanwijzingen dat de loopafstand toeneemt na training met virtuele systemen. Tenslotte is er gering bewijs gevonden dat de oefentijd toeneemt door het gebruik van virtuele systemen.

Conclusie: In dit literatuuronderzoek is bewijs gevonden dat het gebruik van exergames een positief effect heeft op het herstel van loopvaardigheid en mobiliteitgerelateerde vaardigheden van patiënten in de postacute en chronische fase na een CVA.

Abstract

Background: Every year, about 30.000 patients are hospitalized in the Netherlands because of a stroke. It has been proven that physical therapy is effective in stroke-rehabilitation and that more intensive therapy has a positive effect on the recovery of the patient. Virtual reality using active videogames has emerged as new treatment approaches in stroke rehabilitation, but there is currently little information about their effectiveness.

Objectives: The aim of this systematic review is to evaluate the evidence, possibilities and effects of virtual reality using active videogames in stroke-rehabilitation

Methods: The databases PubMed, CINAHL, EBSCOhost, PEDro, ScienceDirect, Google Scholar and Biep.nu were searched. Only articles with a population of patients in the post-acute or chronic phase after stroke and with outcomes related to lower limb function (like gait and balance) were included in this research. The methodological quality of the RCT's was assessed by using the PEDro scale, the quality of the systematic reviews was assessed by using the assessment form of the Centre for Evidence Based Physiotherapy (CEBP) in Maastricht.

Results: Seven randomized controlled trials, four systematic reviews and two case-studies were used in this research. Strong evidence was found for improving walking ability and walking speed. Moderate evidence was found for improving balance and transfers. There is limited evidence that virtual therapy will improve the range of motion of the ankle and knee. There are indicative findings that walking distance will improve after training. There is limited evidence that the training time will increase when virtual therapy is used.

Conclusion: In this review evidence was found that the use of active videogames in stroke rehabilitation has a positive effect on the recovery of walking ability and other outcomes related to lower limb function.

Inhoudsopgave

1. INLEIDING	9
1.1 FYSIOTHERAPIE IN DE CVA-REVALIDATIE	9
1.2 VIRTUELE THERAPIE	10
1.3 WERKDEFINITIES.....	11
1.4 LEESWIJZER	11
2. METHODE.....	13
2.1 ZOEKSTRATEGIE	13
2.2 IN- EN EXCLUSIE CRITERIA	13
2.3 SELECTIEPROCEDURE EN DATA-EXTRACTIE	13
2.4 BEOORDELING METHODOLOGISCHE KWALITEIT EN/OF KLINISCHE RELEVANTIE.....	14
3. RESULTATEN	15
3.1 SELECTIEPROCEDURE.....	15
3.2 BEOORDELING METHODOLOGISCHE KWALITEIT.....	16
3.3 DATA-EXTRACTIE	17
3.3.1. <i>Resultaten per studie</i>	17
3.3.2. <i>Best-evidence synthese</i>	20
4. DISCUSSIE EN CONCLUSIE	21
4.1 DISCUSSIE.....	21
4.2 CONCLUSIE.....	23
5. AANBEVELINGEN	24
6. LITERATUURLIJST.....	25

1. Inleiding

In dit hoofdstuk wordt de aanleiding van dit literatuuronderzoek beschreven, wat vervolgens leidt tot de vraagstelling. Daarnaast worden ook relevante werkdefinities gegeven en is er een leeswijzer toegevoegd. Verder zal in dit hoofdstuk het onderwerp van de literatuurstudie verder worden beschreven aan de hand van relevante achtergrondinformatie, het theoretisch kader.

Dit literatuuronderzoek is uitgevoerd als afstudeeropdracht van de bacheloropleiding fysiotherapie van de Fontys Paramedische Hogeschool in Eindhoven. De onderwerpkeuze was vrij, maar moest wel voortkomen uit de eerste Beroeps Voorbereidende Periode (BVP1).

Tijdens deze stageperiode was de auteur werkzaam in Revalidatiecentrum Leijpark in Tilburg, in unit 1. In deze unit worden mensen met niet-aangeboren hersenletsel behandeld, zoals letsel door ongevallen, tumoren en (met name) beroertes (ofwel CerebroVasculair Incident, CVA, voor meer toelichting zie werkdefinities).

1.1 Fysiotherapie in de CVA-revalidatie

Per jaar worden er in Nederland ongeveer 30.000 patiënten in het ziekenhuis opgenomen met een CVA, waarvan een groot deel een verminderde kwaliteit van leven ervaart en hiervoor in behandeling wordt genomen in een revalidatiecentrum.¹ De kosten voor de zorg voor CVA-patiënten, in welke vorm dan ook, worden geschat op meer dan een miljard euro, alleen al in Nederland. Bovendien wordt verwacht dat deze kosten in 2020 zullen zijn toegenomen met 27%, onder andere door de vergrijzing van de samenleving.²

Uit onderzoek is gebleken dat 20% van de chronische CVA-patiënten een significante vermindering in mobiliteit heeft, terwijl minder dan 50% van de patiënten weer in staat is om zelfstandig buiten te lopen. Ook is aangetoond dat het niet meer zelfstandig kunnen lopen, met name buiten, een van de meest invaliderende problemen zijn. Patiënten met een beperkte mobiliteit hebben vaak een inactief bestaan en een sedentaire leefstijl, wat weer zorgt voor een verslechterde gang, sociale isolatie, depressie en vermoeidheid, wat weer een verminderde kwaliteit van leven veroorzaakt.²

Doelstellingen van fysiotherapie in de revalidatie na een CVA zijn vooral gericht op het herstel van arm/hand vaardigheid, (romp)balans, inzicht in belasting-belastbaarheid en loopvaardigheid. Volgens de KNGF-richtlijn beroerte¹ blijkt training van patiënten met een CVA taakspecifiek te werken. Na een analyse van meer dan 150 gepubliceerde RCT's is er geconstateerd dat er nauwelijks studies zijn waarbij effecten van de behandeling generaliseren naar een vaardigheid die niet direct in de behandeling is getraind.¹ Dit betekent dus dat de training zo veel mogelijk gericht moet zijn op het (her)leren van vaardigheden die voor het dagelijkse leven van de patiënt relevant zijn. Het principe van specificiteit van behandel-effecten beperkt zich niet tot de bewegingshandeling zelf, maar heeft ook betrekking op de omgeving/context waarin de bewegingshandeling wordt uitgevoerd. Dit geldt ook voor het verbeteren van de loopvaardigheid.²

Er zijn veel verschillende neurologische oefenconcepten en motorische leerprincipes ontwikkeld in de loop der jaren, maar er is weinig evidentie over welke concepten nu wel of niet effectief zijn.³ Er zijn wel een aantal elementen aan te geven die de effectiviteit van de behandeling beïnvloeden:

- Ten eerste moet de oefenstof voor de patiënt niet te makkelijk zijn, maar ook niet te moeilijk. Dit betekent dat bij het oefenen bewust de grens tussen kunnen en niet-kunnen wordt opgezocht.
- Effectief leren vindt pas plaats wanneer er daadwerkelijk iets voor de patiënt te leren valt. Bovendien zal de fysiotherapeut ervoor moeten zorgen dat de patiënt voldoende geïnformeerd wordt (feedback) over de uitvoering en het resultaat van de geleerde handeling.
- De literatuur biedt volgens de richtlijn geen duidelijkheid over het opbreken van de bewegingshandeling in deelhandelingen of het aanleren ervan in zijn totaal. Er wordt geadviseerd bij het aanleren van complexe meervoudige bewegingshandelingen (zoals aankleden) de motorische handeling op te breken. Echter automatische handelingen (zoals lopen) kunnen beter niet gefragmenteerd worden aangeboden.
- Tenslotte staat vast dat coaching en het geven van vooral positieve feedback de leerprestatie aanzienlijk verhogen.¹

Het is bewezen dat fysiotherapie in de revalidatie na een CVA effectief is⁴, en dat intensievere therapie (meer behandeltime per dag) een positief effect heeft op de snelheid van het herstel van de patiënt⁵. Verschillende uitgevoerde systematische reviews tonen aan dat fysiotherapie een intensiteit-effectrelatie kent in de eerste zes maanden na het ontstaan van het CVA. Hierbij leiden meer uren therapie tot grotere behandelresultaten², met name heeft dit invloed op de snelheid van herstel.¹ In de analyse zijn geen plafondeffecten gevonden wat betreft de dosering van therapie. Dit betekent dat, afhankelijk van de belastbaarheid en leerbaarheid van de patiënt, CVA-patiënten in de eerste maanden na het ontstaan van het CVA bij voorkeur meerdere malen per dag dienen te worden behandeld.^{1,2} Bovendien dienen patiënten zo veel mogelijk in de gelegenheid te worden gesteld om ook buiten de vastgestelde therapietijden te oefenen.¹ Het probleem is echter dat er vaak niet voldaan kan worden aan die extra oefentime. Zo wordt er al volop onderzoek gedaan naar de effecten van taakgeoriënteerde groepstraining in circuitvorm om zo patiënten meer oefentime te geven (Fitstroke) en laag in de kosten te blijven. De eerste resultaten hiervan zijn positief.²

1.2 Virtuele therapie

Virtuele therapie is een nieuwe veelbelovende computergeassisteerde technologie om motorisch herstel te bevorderen. Het is een interactieve interventie, waar het gaat om de simulatie van een omgeving, scenario of activiteit.⁶

Met het gebruik van virtuele therapie kunnen intensiteit van de oefening en de sensorische feedback (visueel, auditief en soms tactiel) aangepast worden, om zo het meest geschikt en best aansluitend op het leven van de patiënt te zijn. Virtuele therapie programma's zijn ontworpen om taakspecifiek en zinvol voor de patiënt te zijn, wat belangrijk is in het motorisch leren.

Er zijn verschillende virtuele therapie programma's beschikbaar in de neurorevalidatie.⁷ Over het algemeen zijn er twee types te onderscheiden, de zogenaamde immersive en non-immersive, ofwel de meeslepende en niet-meeslepende. Volledig meeslepende virtuele therapie gebruikt projecties op grote schermen, soms zelfs concaaf, zodat de patiënt helemaal opgaat in de virtuele wereld. Hierbij kunnen de bewegingen van de patiënt met een camera worden geregistreerd, en lijkt het net of de patiënt zich in deze virtuele wereld bevindt. In een niet-meeslepende virtuele therapie, is er interactie tussen de gebruiker en de virtuele wereld op bijvoorbeeld een computerscherm, eventueel met gebruik van bijvoorbeeld een muis of controller.⁸ Een voorbeeld van een niet-meeslepend systeem is de Nintendo Wii. Hierbij wordt een draadloze controller gebruikt, die reageert op veranderingen in richting, snelheid en versnelling om zo de bewegingen van de arm en hand van de gebruiker te registreren en toe te passen in het spel.

In revalidatiecentrum Leijpark is sinds enkele jaren een Nintendo Wii spelcomputer aanwezig waarmee de revalidanten kunnen oefenen met onder andere balans, sport/spel en ritmisch bewegen. Een veelgebruikt spel is hierbij Wii Fit, waarbij ook het Balance Board gebruikt wordt en spellen gedaan kunnen worden met bijvoorbeeld steps, yoga, puzzels, hoelahoep, etc. Het probleem is echter dat veel therapeuten niet goed weten hoe ze deze exergames op de spelcomputer optimaal in kunnen zetten in hun behandeling en of deze hierdoor effectiever wordt.

Uit ervaring blijkt dat het doen van exergames (naast de Wii zijn er meerdere computersystemen die gebruikt kunnen worden in de CVA-revalidatie) voor de meeste revalidanten plezierig is, en er kunnen oefeningen gedaan worden die de fysiotherapeut niet aan kan bieden. Het zou de patiënt meer oefentime kunnen bieden en dus tot een sneller herstel kunnen leiden. Verder is het een middel om de patiënt enthousiast te maken om te bewegen, omdat het laagdrempelig is en voor iedereen te gebruiken⁹.

Vanuit het lectoraat Innovatieve Bewegingsstimulering en Sport van de Haagse Hogeschool is een opdracht gegeven om een revalidatie-exergame te ontwikkelen voor mensen met een CVA. Het is echter onbekend wat precies de voordelen en de evidentie zijn van het gebruik van exergames in deze revalidatie¹⁰ en welke specifieke betekenis dit kan hebben voor de patiënt en therapeut, ten opzichte van conventionele fysiotherapie volgens de KNGF-richtlijn. Kan dit bijdragen aan een extra effect binnen de revalidatie?

De doelstelling van dit afstudeerproject is om op basis van het literatuuronderzoek meer inzicht te krijgen in de mogelijkheden, evidentie en de effectiviteit van het gebruik van exergames in de revalidatie na een CVA, zodat dit als vooronderzoek kan dienen voor het daadwerkelijk ontwikkelen van een exergame, in samenwerking met de Haagse hogeschool.

Omdat het trainen van loopvaardigheid en andere mobiliteitgerelateerde vaardigheden binnen de revalidatie een erg belangrijk onderdeel is waar veel vooruitgang in te winnen is, maar wat ook veel oefentijd kost, is er in dit onderzoek een keuze gemaakt om specifiek naar dit onderwerp te kijken. De vraagstelling is dan ook:

Wat is de evidentie en effectiviteit van het gebruik van exergames op het herstel van loopvaardigheid en mobiliteitgerelateerde vaardigheden van patiënten in de postacute en chronische fase na een CVA, vergeleken met conventionele fysiotherapie volgens richtlijnen?

De volgende deelvragen zijn hierbij opgesteld:

- Wat is het effect van het gebruik van exergames op het herstel van loopvaardigheid en mobiliteitgerelateerde vaardigheden van patiënten met een CVA?
- Wat zijn de voordelen van het gebruik van exergames als je dit vergelijkt met conventionele (1 op 1) fysiotherapie? Dus wat voegt het toe?
- Kan exergaming bijdragen aan een toename van de oefentijd?

1.3 Werkdefinities

CVA: CerebroVasculair Accident, letterlijk: vaatongeluk in de hersenen. Onder een CVA, ofwel beroerte, wordt volgens de Wereldgezondheidsorganisatie (WHO) verstaan: plotseling optredende verschijnselen van een focale stoornis in de hersenen waarvoor geen andere oorzaak aanwezig is dan een vasculaire stoornis. Indien de verschijnselen binnen 24 uur verdwenen zijn, spreekt men van een Transient Ischemic Attack (TIA). Volgens de CBO richtlijn beroerte is een TIA een beroerte, zij het kortdurend en zonder restverschijnselen. TIA-patiënten komen niet in aanmerking voor revalidatie.

De oorzaak van een CVA kan zijn:

1. Een herseninfarct (focale hersenischemie); circa 80% van de patiënten met een CVA heeft een herseninfarct, waarbij een bloedvat wordt afgesloten,
2. Een hersenbloeding; circa 20% van de patiënten heeft een hersenbloeding. Een bloeding kan optreden in het hersenweefsel zelf (intracerebraal) of tussen hersenvliezen (subarachnoidaal).¹¹

Kwaliteit van leven: volgens het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu betekent kwaliteit van leven het volgende: “kwaliteit van leven is het functioneren van personen op fysiek, psychisch en sociaal gebied en de subjectieve evaluatie daarvan. Kwaliteit van leven bestaat dus uit zowel relatief objectieve als uit subjectieve aspecten. Objectieve aspecten gaan over het feit of iemand als gevolg van zijn gezondheid bepaalde beperkingen heeft. Subjectieve aspecten zeggen iets over het oordeel van de persoon over (aspecten van) zijn gezondheid.”¹²

Virtuele therapie: volgens SilverFit, een bedrijf dat exergames voor ouderen maakt: “virtuele therapie is therapie met behulp van een spelcomputer. In de fysiotherapie betekent dat: actieve oefeningen aanbieden met behulp van computerspeltechnologie.”⁹

Concaaf: volgens van Dale, het Groot Woordenboek der Nederlandse Taal: hol, holrond. ¹³

Exergames: volgens Monique Simons, onderzoekster op dit onderwerp voor TNO en de VU in Amsterdam: “computer games die je staand speelt en waarbij je meer beweegt dan alleen je vingers en je polsen.”¹⁴

Mobiliteitgerelateerde vaardigheden: volgens de KNGF-richtlijn beroerte heeft dit betrekking op de (zit)balans, het opstaan en gaan zitten, het staan en spierkracht en uithoudingsvermogen.¹

1.4 Leeswijzer

Dit verslag is opgebouwd uit vijf hoofdstukken: de inleiding, de methode, de resultaten, de discussie en conclusie en de aanbevelingen.

1. Inleiding: in dit hoofdstuk wordt de aanleiding van dit literatuuronderzoek beschreven, wat vervolgens leidt tot de doel- en vraagstelling. Daarnaast worden ook relevante werkdefinities gegeven en tot slot is er een leeswijzer toegevoegd.
2. Methode: in dit hoofdstuk wordt precies beschreven hoe het literatuuronderzoek is uitgevoerd. Zo wordt de zoekstrategie beschreven, wat de in- en exclusiecriteria waren, hoe de

selectieprocedure en data-extractie eruit zagen en tot slot de beoordeling van de methodologische kwaliteit.

3. Resultaten: in dit hoofdstuk worden de resultaten van de selectieprocedure weergegeven. Daarnaast zijn de methodologische kwaliteitsbeoordelingen in tabellen uitgewerkt. Tenslotte worden de bevindingen van de geïnccludeerde studies afzonderlijk beschreven.
4. Discussie en conclusie: in dit hoofdstuk worden de resultaten geïnterpreteerd. Beperkingen van de literatuurstudie en de onderzochte studies worden bediscussieerd. In de conclusie zal een antwoord worden gegeven op de onderzoeksvraag en deelvragen.
5. Aanbevelingen: in dit hoofdstuk worden, naar aanleiding van de resultaten, de discussie en de conclusie, aanbevelingen geformuleerd die aansluiten op de casus en van toepassing zijn op het fysiotherapeutische werkveld. Deze aanbevelingen kunnen ook van belang zijn voor het ontwikkelen van een nieuwe revalidatie-exergame.

In de literatuurlijst kunnen alle gebruikte artikelen en bronnen van dit literatuuronderzoek en het verslag erover worden teruggevonden.

Het hoofdstuk bijlagen heeft een eigen inhoudsopgave en bevat alle bijlagen die in dit verslag worden vermeld en daarnaast de beoordeling van de afstudeercasus, de beoordeling van het projectplan en het logboek.

2. Methode

In dit hoofdstuk wordt precies beschreven hoe het literatuuronderzoek is uitgevoerd. Zo wordt de zoekstrategie beschreven, wat de in- en exclusiecriteria waren, hoe de selectieprocedure en data-extractie eruit zagen en tot slot de beoordeling van de methodologische kwaliteit.

2.1 Zoekstrategie

Voor relevante artikelen is er gezocht in de online databank Pubmed met de zoekwoorden 'virtual reality', 'virtual rehabilitation', 'stroke', 'exergaming' en 'exergames'. Deze zoekwoorden zijn gecombineerd met de operatoren AND en OR, om de zoekopdracht specifiek te maken en tot een gericht resultaat te komen. De artikelen die hierdoor gevonden werden, werden vervolgens gescreend volgens opgestelde selectiecriteria. Indien er vanuit de bronvermelding van gevonden artikelen andere relevante artikelen naar voren kwamen die in eerste instantie niet waren gevonden in de zoekopdracht, zijn deze alsnog opgenomen in het onderzoek.

De full-text artikelen zijn tenslotte gezocht door middel van de databanken en zoekmachines CINAHL, EBSCOhost, PEDro, ScienceDirect, Google Scholar en Biep.nu.

2.2 In- en exclusie criteria

De artikelen moesten aan de volgende specifieke inclusie criteria voldoen:

- therapie met behulp van exergames wordt onderzocht;
- de onderzoekspopulatie heeft een CVA gehad en bevindt zich in de post-acute of chronische fase;
- uitkomstmaat van het onderzoek is gericht op verbetering van loopvaardigheid en/of mobiliteitgerelateerde aandoeningen;
- er wordt onderzocht welke specifieke voordelen exergaming kan hebben ten opzichte van conventionele fysiotherapie volgens (KNGF) richtlijnen.

De artikelen moesten aan de volgende algemene inclusie criteria voldoen:

- Randomised Controlled Trial (RCT), Systematic review, Meta-analyses & Case studies.
- Artikelen gepubliceerd in de Engelse of Nederlandse taal;
- Artikelen zijn in full-text beschikbaar.

Exclusie criteria:

- Onderzoek gaat niet over CVA-patiënten;
- Onderzoek gaat over de bovenste extremiteit.

2.3 Selectieprocedure en data-extractie

Na de zoekactie in de databanken zoals beschreven in paragraaf 2.1, zijn de artikelen gescreend en teruggebracht naar een kleiner aantal aan de hand van de volgende stappen:

1. Artikelen worden gescreend op taal en titel
2. Artikelen worden gescreend op abstract/samenvatting
3. Inventarisatie beschikbaarheid full-text
4. Screenen full-text artikel op de gestelde inclusie- en exclusie criteria
5. Beoordeling full text artikelen op hun methodologische kwaliteit (voor methode hiervan zie paragraaf 2.4)
6. Verwerken onderzoeksresultaten data-extractie tabel

Ieder onderzoek dat is meegenomen in deze literatuurstudie is verwerkt in een zelfontworpen data-extractie formulier. Dit formulier bestaat uit een tabel waarin onder andere de onderzoekspopulatie, interventie, uitkomsten, en meetinstrument overzichtelijk zijn weergegeven. Dit formulier is terug te vinden in de bijlagen.

2.4 Beoordeling methodologische kwaliteit en/of klinische relevantie

De indeling van de methodologische kwaliteit van individuele studies is uitgevoerd volgens het Centraal Begeleidings Orgaan (CBO), zie tabel 1. De levels of evidence die voor deze literatuurstudie van toepassing zijn, zijn van het niveau A1, A2, B en C.

Tabel 1 – Levels of Evidence volgens het CBO.

Levels of evidence	
Level A1	Systematic reviews die ten minste enkele gerandomiseerde onderzoeken van A2-niveau betreffen, waarbij de resultaten van afzonderlijke onderzoeken consistent zijn. <i>Krachtige aanbeveling: het is aangetoond dat..., men dient...</i>
Level A2	RCT's van goede kwaliteit en voldoende omvang en consistentie (met een PEDro-score van 4 punten of hoger). Bij > 2 RCT's A2 krachtige aanbeveling: het is aangetoond dat..., men dient...
Level B	Vergelijkend klinisch onderzoek van minder kwaliteit (niet-gerandomiseerd: cohortstudies, case-control studies) of van onvoldoende omvang (met een PEDro-score van 3 punten of minder). <i>Minder krachtige aanbeveling: het is aannemelijk, men zou moeten...</i>
Level C	Niet-vergelijkend onderzoek. Voorzichtige aanbeveling: er zijn aanwijzingen dat..., men kan...
Level D	Mening van deskundigen. De werkgroep is van mening dat...

De methodologische kwaliteit van de RCT's werd beoordeeld aan de hand van de Physiotherapy Evidence Database (PEDro) schaal.¹ Deze schaal is terug te vinden in de bijlagen.

De studies zijn beoordeeld op wat in het artikel beschreven staat. Een item dat in een studie niet is beschreven, kreeg score 0. Een item kreeg 1 punt als de vraag met 'ja' kon worden beantwoord. De score loopt daarmee uiteen van 0 tot 10 punten. Vraag 1 werd niet in de somscore meegenomen. Dit item werd als positief beoordeeld indien een opsomming van de in- en exclusiecriteria en de herkomst van de deelnemende patiënten zijn omschreven. Alleen PEDro-scores van redelijk tot zeer goed (ofwel van 4 tot 10 punten) werden geïnccludeerd in deze literatuurstudie.

De systematic reviews werden beoordeeld aan de hand van het 'Formulier Va voor het beoordelen van een Systematische Review van Randomised Controlled Trials' van het Centre for Evidence Based Physiotherapy (CEBP) Maastricht. Dit formulier is opgenomen in de bijlagen. Alleen systematic reviews met een minimum score van 7 punten zijn geïnccludeerd in het onderzoek.

De overige artikelen (case-studies, trials zonder controlegroep) werden ook beoordeeld volgens de PEDro-schaal. In het geval dat de score niet hoger was dan 4, werd overwogen welke artikelen inhoudelijk echt van toegevoegde waarde zijn voor het onderzoek, als dit niet het geval was werden deze geëxcludeerd.

Omdat de studies erg van elkaar verschillen in outcomes en meetinstrumenten, is er een best-evidence synthese toegepast volgens de criteria van Van Tulder et al^{15,16}, weergegeven in tabel 5.

Tabel 2 – best-evidence synthese criteria van Van Tulder¹⁶

Sterk bewijs	Gebaseerd op statistisch significante resultaten gemeten in ten minste 2 RCT's van hoge kwaliteit, met PEDro-scores van minimaal 4 punten.
Matig bewijs	Gebaseerd op statistisch significante resultaten, gemeten in ten minste 1 RCT van hoge kwaliteit en ten minste 1 RCT van lage kwaliteit (≤ 3 punten op PEDro) of 1 CCT van hoge kwaliteit.
Gering bewijs	Gebaseerd op statistisch significante resultaten, gemeten in ten minste 1 RCT van hoge kwaliteit of ten minste 2 CCT's van hoge kwaliteit (in afwezigheid van RCT's van hoge kwaliteit).
Aanwijzingen	Gebaseerd op statistisch significante resultaten, gemeten in ten minste 1 CCT van hoge kwaliteit of RCT van lage kwaliteit (in afwezigheid van RCT's van hoge kwaliteit), of ten minste 2 studies van niet-experimentele aard met voldoende kwaliteit (in afwezigheid van RCT's en CCT's).
Geen of onvoldoende bewijs	In die gevallen waarin de resultaten van de geïnccludeerde studies niet voldoen aan bovengenoemde niveaus van bewijskracht, of in die gevallen waarin conflicterende (statistisch significante positieve en statistisch significante negatieve) resultaten aanwezig zijn tussen RCT's en CCT's, of in die gevallen waarin geen enkele studie geïnccludeerd kon worden.

3. Resultaten

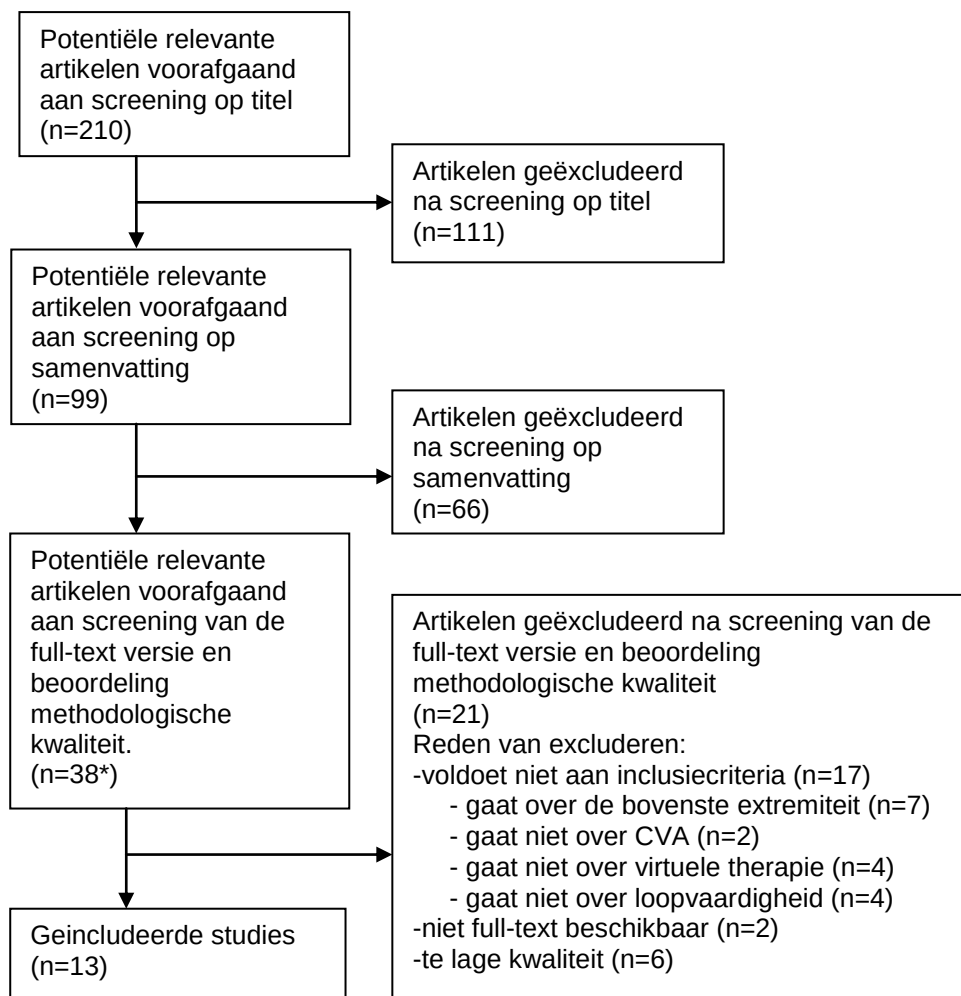
In dit hoofdstuk worden de resultaten van de selectieprocedure weergegeven. Daarnaast zijn de methodologische kwaliteitsbeoordelingen in tabellen uitgewerkt. Tenslotte worden de bevindingen van de geïnccludeerde studies afzonderlijk beschreven.

3.1 Selectieprocedure

De resultaten van de selectieprocedure na screening op titel, abstract, full-text versie van het artikel en beoordeling methodologische kwaliteit is weergegeven in een stroomdiagram in figuur 1. De zoekstrategie heeft geleid tot 210 artikelen. Na screening op titel waren er nog 99 potentiële bruikbare artikelen over. Hierna zijn de abstracts (samenvattingen) van de overgebleven artikelen bestudeerd. Dit heeft geleid tot het excluseren van 66 artikelen, waardoor er 33 artikelen overbleven. Bovendien werden er vijf extra bruikbare artikelen gevonden in de bronvermeldingen.

Van deze artikelen is vervolgens de full-text versie gezocht, en van vier artikelen was deze niet beschikbaar. Er is toen nog een poging gedaan contact te zoeken met de auteurs, en bij twee van deze artikelen heeft dit geresulteerd tot een full-text versie. Er was nog een mogelijkheid om de andere twee artikelen in een universiteitsbibliotheek te zoeken, maar gezien de hoeveelheid en relevantie van de overige artikelen is hier niet voor gekozen.

Na bestudering van de full-text versies waren er nog 20 potentiële relevante artikelen over voor de literatuurstudie. Deze 20 artikelen zijn genummerd (1-20) om de beoordeling van de methodologische kwaliteit en de data-extractie overzichtelijker te maken. Voor een lijst van deze artikelen zie bijlagen. Vervolgens zijn deze artikelen beoordeeld op hun methodologische kwaliteit. Het resultaat van de beoordeling van de methodologische kwaliteit is weergegeven in de tabellen 2, 3 en 4.



Figuur 1 – stroomdiagram over de selectieprocedure. (N=aantal).

*Hieraan zijn 5 artikelen toegevoegd vanuit de bronvermeldingen van de gevonden literatuur.

3.2 Beoordeling methodologische kwaliteit

Tabel 2 - Methodologische kwaliteitsbeoordeling RCT's volgens PEDro-schaal.

Nr.	Auteur	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Totaal max. 10	Geïncledeerd:
1	S.H. You	ja	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	7	Ja
6	Y.R. Yang	ja	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	6	Ja
10	I.Cikajlo	ja	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	5	Ja
12	D.L. Jaffe	ja	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	4	Ja
14	A.Mirelman	ja	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	7	Ja
15	A.Mirelman	nee	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	8	Ja
19	Gil-Gomez	ja	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	8	Ja

PEDro criteria: 1. Specificatie van de criteria, 2. Random toewijzing patiënten, 3. Concealed allocation, 4. Prognostische indicatoren vergelijkbaar, 5. Patiënten geblindeerd, 6. Therapeuten geblindeerd, 7. Beoordelaars geblindeerd, 8. > 85% follow-up, 9. Intention-to-treat analyse, 10. Statistische vergelijkbaarheid tussen de groepen, 11. Punt-schattingen en spreidingsmaten gepresenteerd.

Tabel 3 - Methodologische kwaliteitsbeoordeling gebruikte systematic reviews volgens beoordelingsformulier systematische review van Randomised Controlled Trials.

Nr.	Auteur	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Totaal Max. 9	Geïncledeerd:
3	Laver K.E.	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	V	9	Ja
5	J.H. Crosbie	ja	ja	ja	ja	nee	Ja	ja	ja	V	8	Ja
7	M.K. Holden	nee	nee	nee	nee	nee	ja	ja	ja	T	3	Nee
8	J.E. Deutsch (2007)	ja	nee	nee	nee	nee	ja	ja	ja	T	4	Ja*
9	J.E. Deutsch (2011)	ja	nee	nee	nee	nee	ja	ja	ja	T	4	Ja*
18	J.E. Deutsch (2004)	ja	nee	nee	nee	nee	ja	ja	ja	T	4	Nee**

Criteria: 1. Vraagstelling, 2. Zoekactie, 3. Selectie, 4. Kwaliteitsbeoordeling, 5. Data-extractie, 6. Beschrijving oorspronkelijke onderzoeken, 7. Adequate omgang met heterogeniteit, 8. Statistische pooling.

Verklaring van de gebruikte afkorting: V. Voldoende valide en toepasbaar, T. Twijfelachtig.

**Ondanks matige kwaliteitsbeoordeling wordt dit artikel toch geïncledeerd wegens goede toepasbaarheid in het onderzoek.*

***Dit artikel is niet geïncledeerd omdat deze inhoudelijk minder bruikbaar en ouder is dan de andere reviews van deze auteur.*

Tabel 4 - Methodologische kwaliteitsbeoordeling overige artikelen volgens PEDro-schaal.

Nr.	Auteur	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Totaal max. 10	Geïncledeerd:
4	M.L. Walker	ja	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	Nee*
11	J.E. Deutsch (2006)	ja	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	2	Nee**
13	S. Flynn	nee	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	Ja***
16	J. Fung	nee	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	Nee*
17	K. Dunning	ja	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	2	Nee*
20	J.E. Deutsch (2009)	nee	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	3	Ja***

**Artikel is geëxcludeerd omdat het te weinig van toegevoegde waarde is voor het onderzoek.*

*** Artikel is geëxcludeerd omdat er andere onderzoeken van betere kwaliteit zijn die hetzelfde systeem gebruiken.*

**** Artikel is wel geïnccludeerd omdat het specifiek gaat (als een van de weinige onderzoeken) over een commercieel beschikbaar systeem.*

Artikel nummer 2 (Burdea, 2003) is geëxcludeerd op basis van inhoud (gaat over de bovenste extremititeit) en is daarom niet op kwaliteit beoordeeld.

3.3 Data-extractie

Van de 13 geïnccludeerde studies is vervolgens de data-extractie toegepast en ingevuld in de data-extractietabel. Deze tabel is terug te vinden in de bijlagen. De 13 studies zullen hieronder eerst één voor één kort worden beschreven, daarna zullen de resultaten worden vergeleken door middel van de best-evidence synthese. Voor de exacte resultaten per studie: zie de tabel 'overzicht belangrijkste resultaten per onderzoek' in de bijlagen.

3.3.1. Resultaten per studie

S.H. You et al. (2005)¹⁷

In deze RCT met 10 deelnemers, kregen vijf personen de interventie. De interventie was een commercieel beschikbaar systeem, het IREX VR system, waarmee de spellen 'Stepping up/down', 'Sharkbait' en 'Snowboarding' werden gedaan. De controlegroep kreeg niets. Hierbij werd de loopvaardigheid beoordeeld aan de hand van de Functional Ambulation Categories (FAC) en de Modified Motor Assessment Scale (MMAS).

Er is een significant verschil gevonden tussen de groepen in zowel FAC als MMAS.

Y.R. Yang et al. (2007)¹⁸

In deze RCT met 24 deelnemers, kregen 12 personen de interventie. De interventie bestond uit loopbandtraining met een virtuele omgeving op een groot scherm, met verschillende uit te voeren opdrachten zoals het oversteken van de straat en wandelen door het park. De controlegroep kreeg ook loopbandtraining (zonder de virtuele omgeving) met daarbij verschillende opdrachten als het optillen van de benen en snel/langzaam lopen. In deze studie werd de loopvaardigheid, loopsnelheid en het zelfvertrouwen gemeten aan de hand van de 10 Meter Walking Test (10MWT), de Community Walk Test (CWT), de Walking Ability Questionnaire (WAQ) en de Activities-specific Balance Confidence scale (ABC).

Hierbij was er een significante verbetering voor de VT groep na training in alle outcomes (10MWT, CWT, WAQ en ABC) en na de follow-up in de outcomes 10MWT, CWT en WAQ.

Voor de controlegroep was er een significante verbetering voor CWT na training en voor CWT en WAQ na follow-up. De experimentele groep had een significant verschil ten opzichte van de controlegroep bij de 10MWT en CWT na training, en voor de WAQ na follow-up.

I. Cikajlo et al (2012)¹⁹

In deze RCT met 28 deelnemers kregen zes personen de interventie. De interventie bestond uit balanstraining in een staand frame (een systeem dat ook in de thuissituatie gebruikt kan worden) waarin het gewicht verplaatst kan worden, waarmee de patiënt zich moest verplaatsen in een virtuele wereld (zichtbaar op computerscherm). De controlegroep kreeg balansopdrachten in hetzelfde frame, zonder de virtuele wereld. In deze studie werd de balans en loopvaardigheid gemeten aan de hand van de 10MWT, de Berg Balance Scale (BBS), Timed up and Go test (TUG), Standing on Unaffected Extremity (SUE) en Standing on Affected Extremity (SAE).

Bij beide groepen is de verbetering van de BBS, TUG, 10MWT, SAE/SUE significant, het verschil tussen deze groepen is echter niet significant.

D.L. Jaffe et al (2004)²⁰

In deze RCT met 20 deelnemers kregen 10 personen de interventie. De interventie bestond uit loopbandtraining, waarbij de patiënt over virtuele objecten heen moest stappen (zichtbaar op het scherm). De controlegroep moest over evenveel obstakels stappen, maar dan in het echt in een gang. In deze studie werd de balans en de loopvaardigheid getest door middel van de Balance Test, de Walking Test en de 6 Minute Walking Test (6MWT).

Er is een significante verbetering aangetoond in de VT-groep voor zowel de loopsnelheid als de stapgrootte. Alle outcomes verbeterden, zowel voor de VT als voor de controlegroep. In de follow-up bleven de resultaten ongeveer hetzelfde.

*A.Mirelman et al (2010)*²¹

In deze RCT met 18 deelnemers kregen negen personen de interventie. De interventie bestond uit training met het Rutger's Ankle Rehabilitation System, waarbij de patiënt (in zit) de enkel in verschillende richtingen beweegt en hierdoor een boot of vliegtuig navigeert door een virtuele wereld (zichtbaar op het computerscherm). De controlegroep gebruikte hetzelfde systeem, alleen zonder het spel op het scherm maar met instructies van een therapeut. In deze studie werd de loopsnelheid, de Range of Motion (ROM) van de heup, knie en enkel en de kracht van de push-off gemeten. De loopsnelheid van de VT-groep is significant verbeterd, in de controlegroep was er geen verbetering gemeten. Ook in de follow-up bleef dit hetzelfde. Er is een significant verschil in de kracht van de push-off voor de VT-groep vergeleken met de controlegroep. De ROM van de enkel was bij de VT-groep significant verbeterd ten opzichte van de controlegroep. De ROM van de knie in stand en in de swingfase was bij de VT-groep significant verbeterd. Ook in de follow-up bleef dit zo. Voor de ROM van de heup was geen verschil gemeten.

*A.Mirelman et al (2008)*²²

In deze RCT met 18 deelnemers kregen negen personen de interventie. De interventie bestond uit training met het Rutger's Ankle Rehabilitation System, waarbij de patiënt (in zit) de enkel in verschillende richtingen beweegt en hierdoor een boot of vliegtuig navigeert door een virtuele wereld (zichtbaar op het computerscherm). De controlegroep gebruikte hetzelfde systeem, alleen zonder het spel op het scherm maar met instructies van een therapeut. In deze studie werd de loopsnelheid, loopafstand, de stapgrootte en het aantal stappen per dag gemeten. Ook werd de 6MWT afgenomen. De totale oefentijd was groter voor de VT-groep, dit was een significant verschil ten opzichte van de controlegroep. De loopsnelheid van de VT-groep is significant verbeterd, in de controlegroep was er geen significante verbetering. Ook in de follow-up bleef dit hetzelfde. Er is geen significant verschil gevonden in de totale loopafstand (direct na training) tussen beide groepen. In de follow-up was er een significant verschil tussen de groepen na drie maanden voor de loopsnelheid en loopafstand, dus de VT-groep liep verder en sneller dan de controlegroep.

*Gil-Gomez et al (2011)*²³

In deze RCT met 20 deelnemers kregen 10 personen de interventie. De interventie bestond uit training met het eBaViR systeem, waarbij een PC, beeldscherm en het commercieel beschikbare Nintendo Wii Balance Board werden gebruikt. De drie gespeelde spellen waren speciaal ontwikkeld voor patiënten met hersenletsel, de software was dus niet commercieel. De controlegroep kreeg traditionele fysiotherapie. Buiten patiënten met een CVA bestond deze onderzoeksgroep ook uit drie patiënten met traumatisch hersenletsel en drie patiënten met een benigne neoplasma. In deze studie werd de balans en loopvaardigheid getest, door middel van de volgende meetinstrumenten: de BBS, het Brunel Balance Assessment (BBA), de Anterior Reach Test (ART), de Stepping test (ST), de Timed Stair Test (TST), de 1 Minute Walking Test (1MWT), de 10MWT, de TUG en de 30-s Sit to Stand Test (30SST). Er is een significant verschil gevonden tussen de groepen in de BBS en de ART. Bij de andere meetinstrumenten was er wel een significante verbetering, maar dit gold voor beide groepen.

*K.E. Laver et al (2011)*²⁴

In deze Systematic Review zijn 19 RCT's onderzocht, waarvan drie over de onderste extremiteit. Hierbij werden de functies en activiteiten van de gang en de balans onderzocht, zoals loopsnelheid, loopafstand, de FAC, de TUG en de BBS. Drie studies zijn bestudeerd op loopsnelheid (Jaffe 2004, Mirelman 2008, Yang 2008, N=58) hierbij is geen significant verschil gevonden. Verder zijn er geen uitspraken gedaan over andere aan loopvaardigheid gerelateerde functies, volgens de onderzoekers zijn hiervoor te weinig en te kleine onderzoeken gedaan.

*J.H. Crosbie (2007)*²⁵

In deze Systematic Review zijn 10 studies onderzocht, waarvan vier over de onderste extremiteit (twee RCT's en twee case reports). Per studie staat beschreven hoe de interventie eruit zag. In dit onderzoek werd gekeken naar de bewegingsuitslag (ROM) of bewegingssnelheid (loopsnelheid), de kwaliteit van het lopen en de spierkracht.

De onderzochte studies zijn ingedeeld naar kwaliteit (level I t/m V) waarbij 2 RCT's (Jaffe en Chern) over de onderste extremiteit onder level I vallen, en 2 case-studies (Deutsch (2001) en Kizony) onder level V.

Het Jaffe onderzoek toont een significante verbetering en verschil in loopsnelheid en stapgrootte. In 7 van de 10 outcome meetinstrumenten was er een grote verbetering bij de VT-groep zichtbaar ten opzichte van de controlegroep.

Het Chern onderzoek toont significante verbetering in de symmetrische houding van het lichaam in het komen van zit naar stand, dus er werd meer gewicht genomen op het aangedane been. Bovendien werd de standfase van het niet-aangedane been afgenomen van 90% naar 60%, wat vergelijkbaar is met een normaal gangpatroon.

Beide level V onderzoeken hebben een positief resultaat, maar de zeggingskracht is erg laag. De studies lieten een verbeterde motivatie zien.

J.E. Deutsch et al (2007)²⁶

In deze Systematic Review werden vier studies onderzocht (drie RCT's en één case report), allen speciaal gericht op loopvaardigheid. De uitkomstmaten zijn gericht op balans, loopsnelheid en uithoudingsvermogen.

De vier studies (Jaffe, You, Deutsch (2004) en Fung) zijn samengevat. De resultaten van Jaffe en You zijn in de resultaten van de RCT's hierboven reeds beschreven. Uit het onderzoek van Deutsch bleek dat de VT-groep een verbeterde loopsnelheid en loophelling (significant) had na de interventie, en een beter uithoudingsvermogen.

J.E. Deutsch (2011)²⁷

Deze Systematic Review is een aanvulling op de eerder verschenen review van deze auteur. Hierbij werden nieuw verschenen studies geanalyseerd. De belangrijkste resultaten van deze analyse: het resultaat van onderzoek om te bepalen of training met virtuele systemen ook de loopvaardigheid in de 'echte wereld' verbetert, is positief. Ook blijkt dat taak-specifieke training vaak minder herhalingen en minder oefentijd nodig heeft, maar toch goede resultaten geeft, en dus praktischer is.

De grootste uitdaging is om de kennis vanuit de laboratoria toe te passen in de praktijk. Er zijn momenteel trials bezig om (aangepaste) commerciële systemen (die meestal een stuk goedkoper zijn) te testen.

De onderzochte studies toonden verbetering op de gebieden: loopsnelheid, obstakels ontwijken, loopafstand, ROM van de enkel en loopcategorie. Dit zijn echter uitspraken van de auteur, er zijn geen exacte cijfers genoemd.

S. Flynn (2007)²⁸

In dit Case Report heeft de proefpersoon gebruik gemaakt van het commercieel beschikbare systeem van Sony Playstation 2, de EyeToy: Play 2. Hierbij wordt de gebruiker door een camera gefilmd en kan hij zichzelf in een virtuele wereld terugzien op het televisiescherm. Er zijn 23 verschillende spellen gespeeld. In elk spel wordt beweging gestimuleerd, zowel voor de bovenste als de onderste extremiteit. Hierbij werden de volgende meetinstrumenten (met betrekking tot de onderste extremiteit) gebruikt: de BBS, de Dynamic Gait Index (DGI), de TUG, de 6MWT, de Modified Ashworth Scale (MAS) en de Functional Reach Test (FRT). Alle outcomes verbeterden voor deze patiënt, voor de exacte waarden van deze tests, zie de tabel 'overzicht belangrijkste resultaten per onderzoek' in de bijlagen. Bij de BBS scoorde de patiënt het maximaal haalbare en de verbetering op de DGI was significant. Verder was het systeem volgens de patiënt goed uitvoerbaar, en was het leuk en motiverend om te doen.

J.E. Deutsch (2009)²⁹

In dit Case Report werden twee patiënten met elkaar vergeleken. Één persoon kreeg de interventie: het commercieel beschikbare systeem Nintendo Wii Sports en Nintendo Wii Fit. Hierbij werden spellen ter verbetering van balans, kracht, conditie en coördinatie gedaan, zoals boxen, bowlen, honkbal, skispringen, skislarom, koorddans, en lungen.

De controlepersoon kreeg standaard zorg (verschillende oefeningen ter verbetering van balans, coördinatie en kracht, zoals staan, lopen, zitten, steps, straat oversteken, buiten lopen etc.).

Hierbij werden de volgende meetinstrumenten uitgevoerd: de 6MWT, de BBS, de DGI, de ABC, de TUG en de TUG met dubbeltaak.

Voor de exacte waarden van deze tests, zie de tabel 'overzicht belangrijkste resultaten per onderzoek'. De significantie is hiervan niet bekend.

3.3.2. Best-evidence synthese

Omdat de onderzochte studies behoorlijk van elkaar verschillen in interventies, controlegroepen, outcomes en meetinstrumenten, is het erg lastig deze met elkaar te vergelijken. Daarom is ervoor gekozen om een best-evidence synthese uit te voeren, waarbij de onderzoeken op de volgende outcomes (die gerelateerd zijn aan loopvaardigheid en mobiliteitgerelateerde vaardigheden) worden vergeleken: loopvaardigheid, loopsnelheid, loopafstand, balans, transfers en bewegingsuitslag. Daarnaast is de best-evidence synthese toegepast om te onderzoeken of er bewijs is dat de oefentijd toeneemt en of commerciële systemen functioneel zijn om te gebruiken in de revalidatie.

De **loopvaardigheid** (kwaliteit van het lopen) is onderzocht in twee RCT's van goede kwaliteit.^{17,18} In deze onderzoeken is een significant verschil aangetoond tussen de interventiegroep en de controlegroep met de meetinstrumenten Functional Ambulation Categories, Modified Motor Assessment Scale, Community Walk Test en de Walking Ability Questionnaire. Dit betekent dat er een *sterk bewijs* is gevonden voor het verbeteren van de loopvaardigheid door het gebruik van virtuele systemen.

De **loopsnelheid** is onderzocht in drie RCT's van goede kwaliteit.^{18,19,21} Dit wordt bovendien in drie van de vier systematische reviews bevestigd.^{25,26,27} Er is één systematische review die dit ontkent²⁴, hierover meer in de discussie. In deze onderzoeken is een significant verschil aangetoond tussen de interventiegroep en de controlegroep, of een significante verbetering in beide groepen. Dit is gemeten met de meetinstrumenten 10 Meter Walking Test en de Walking Test (gebruik makend van Stride Analyzer gait analysis system). Dit betekent dat er een *sterk bewijs* gevonden is voor het verbeteren van de loopsnelheid door het gebruik van virtuele systemen.

De **loopafstand** is onderzocht in twee RCT's van goede kwaliteit.^{20, 22} Hierin is géén significant verschil aangetoond tussen de interventiegroep en de controlegroep in de loopafstand, gemeten met de 6 Minute Walking Test. In de follow-up echter werd er in beide onderzoeken wel een verbetering gemeten, waarvan één significant.²² Dit betekent dat er *matig bewijs* is gevonden dat de loopafstand direct na het trainen met virtuele systemen niet verbetert, maar er zijn *aanwijzingen* dat dit na de follow-up wel verbetert.

De **balans** is onderzocht in twee RCT's, één van hoge kwaliteit²³ en één van lage kwaliteit¹⁹. Hierin is een significant verschil aangetoond tussen interventiegroep en de controlegroep met de meetinstrumenten Berg Balance Scale en de Anterior Reach Test. Verder is er een significante verbetering aangetoond voor beide groepen met Standing on Affected Extremity en Standing on Unaffected Extremity. Dit betekent dat er *matig bewijs* is gevonden voor het verbeteren van de balans door het gebruik van virtuele systemen.

Het verbeteren van **transfers** is onderzocht in twee RCT's, één van hoge kwaliteit²³ en één van lage kwaliteit¹⁹, daarnaast doet ook een systematische review van hoge kwaliteit²⁵ hier uitspraken over. In deze onderzoeken is een significant verschil aangetoond tussen de interventiegroep en de controlegroep, of een significante verbetering in beide groepen. Dit is gemeten met de Timed Up and Go test of met de 30-s Sit to Stand Test. Dit betekent dat er *matig bewijs* is gevonden voor het verbeteren van de uitvoering van transfers door het gebruik van virtuele systemen.

Het verbeteren van de **bewegingsuitslag (ROM)** van de heup, knie en enkel is onderzocht door één RCT van hoge kwaliteit.²¹ Hierin is een significant verschil aangetoond tussen de interventiegroep en de controlegroep wat betreft ROM van de enkel. Ook is er een verbetering en verschil, echter niet significant, aangetoond wat betreft de ROM van de knie. Voor de ROM van de heup is geen verschil aangetoond. Er is dus *gering bewijs* gevonden voor het verbeteren van de ROM van de enkel en de knie door het gebruik van virtuele systemen en er is *geen bewijs* gevonden voor het verbeteren van de ROM van de heup door het gebruik van virtuele systemen.

De **oefentijd** is door één RCT van goede kwaliteit onderzocht.²² De totale oefentijd was hierbij significant groter in de interventiegroep vergeleken met de controlegroep. Dit betekent dat er *gering bewijs* is gevonden voor het vergoten van de oefentijd door het gebruik van virtuele systemen. Er zijn twee RCT's van goede kwaliteit onderzocht die gebruik maakten van een (speciaal voor de revalidatie ontwikkeld of aangepast) **commercieel beschikbaar systeem**.^{17,23} Deze beide systemen tonen significante verschillen en verbeteringen aan op verschillende outcomes. Er zijn twee case studies gedaan naar commercieel beschikbare systemen die niet in eerste instantie voor de revalidatie zijn ontwikkeld.^{28,29} Deze systemen tonen verbeteringen aan op verschillende outcomes. Dit betekent dat er *sterk bewijs* is gevonden dat voor revalidatie ontwikkelde commercieel beschikbare systemen bruikbaar zijn in de CVA-revalidatie. Verder zijn er *aanwijzingen* gevonden dat commercieel beschikbare systemen die niet speciaal zijn ontwikkeld voor revalidatie bruikbaar zijn in de CVA-revalidatie.

4. Discussie en conclusie

In dit hoofdstuk worden de resultaten geïnterpreteerd. Beperkingen van de literatuurstudie en de onderzochte studies worden bediscussieerd. In de conclusie zal een antwoord worden gegeven op de onderzoeksvraag en deelvragen.

In deze literatuurstudie is een antwoord gezocht op de vraag:

Wat is de evidentie en effectiviteit van het gebruik van exergames op het herstel van loopvaardigheid en mobiliteitgerelateerde vaardigheden van patiënten in de postacute en chronische fase na een CVA, vergeleken met conventionele fysiotherapie volgens richtlijnen?

Bovendien werd een antwoord gezocht op de volgende deelvragen:

- *Wat is het effect van het gebruik van exergames op het herstel van loopvaardigheid en mobiliteitgerelateerde vaardigheden van patiënten met een CVA?*
- *Wat zijn de voordelen van het gebruik van exergames als je dit vergelijkt met conventionele (1 op 1) fysiotherapie? Dus wat voegt het toe?*
- *Kan exergaming bijdragen aan een toename van de oefentijd?*

Uit het literatuuronderzoek blijkt dat er sterk bewijs is dat therapie door middel van virtuele systemen de loopvaardigheid en de loopsnelheid verbetert. Verder is er matig bewijs dat therapie door middel van virtuele systemen de balans en de uitvoering van transfers verbetert. Er is gering bewijs dat deze vorm van therapie de range of motion van de knie en de enkel verbetert. Er is geen bewijs gevonden dat virtuele therapie de range of motion van de heup verbetert. Tenslotte zijn er aanwijzingen dat de loopafstand toeneemt na training met virtuele systemen.

Slechts één onderzoek toont een toegenomen oefentijd bij de groep met virtuele therapie aan, waar andere onderzoeken hier alleen over speculeren. Daarom is hiervoor slechts gering bewijs.

4.1 Discussie

Deze literatuurstudie kent een aantal beperkingen in de uitvoering. De artikelen zijn bijvoorbeeld slechts door één onafhankelijk persoon beoordeeld. Een ander persoon had een artikel misschien anders beoordeeld en dus is de waarde van de beoordeling discutabel. Ook is er bij de zoekactie naar literatuur alleen met Engelse zoektermen gezocht. Dit kan er toe leiden dat waardevolle literatuur die in een andere taal is gepubliceerd niet is meegenomen in deze literatuurstudie. Verder is er in een relatief korte periode gezocht naar artikelen (januari tot april 2012), artikelen gepubliceerd na april zijn niet meegenomen in deze studie. Aangezien dit onderwerp volop in ontwikkeling is, is het mogelijk dat er sindsdien nieuwe onderzoeken zijn verschenen. Tenslotte zijn er alleen artikelen meegenomen in de studie die 'full text' beschikbaar waren, deze beperking kan er toe leiden dat mogelijke interessante literatuur niet is meegenomen omdat hiervan alleen de abstract beschikbaar was.

Over het algemeen was de kwaliteit van de onderzochte artikelen van een goed niveau, zo waren drie RCT's 4-6 punten waard op de PEDro-schaal, en vier RCT's 7 of 8 punten waard, wat staat voor een redelijk tot goed niveau. Van de systematic reviews kregen er twee de goede score van 8 of 9 volgens het formulier Va, en twee de matige score van 4. Omdat deze toch een goede toepasbaarheid in deze literatuurstudie hadden, zijn deze desondanks geïnccludeerd. Tenslotte zijn er twee case-studies aan het onderzoek toegevoegd. Ondanks de lage kwaliteit van deze studies waren deze toch interessant om te onderzoeken, omdat hierbij gebruik werd gemaakt van commerciële systemen. Er mag echter niet te veel waarde worden gehecht aan de onderzoeken met lage kwaliteit.

De methodologische kwaliteit viel met name tegen op het gebied van de blinding. De therapeuten waren nooit geblindeerd, de patiënten zelden en de beoordelaars af en toe. Nu is blinding in het testen van een therapievorm erg lastig (met name wat betreft therapeuten en patiënten) omdat men de therapie moet uitvoeren; dit is anders met bijvoorbeeld het toedienen van een medicijn. Het kan bijvoorbeeld zijn dat de patiënt/therapeut niet weet of de behandelvorm die hij krijgt de interventie of de controlevariant is, maar in het geval van de virtuele therapie is de therapieomgeving vaak erg indrukwekkend (beeldschermen, computers etc.) zodat de patiënt toch wel het vermoeden zal hebben dat dit de interventie is. Één van de RCT's²⁰ bevestigt dit. Ook de concealed allocation scoorde vaak een 0 in de beoordeling van de kwaliteit. Dit was meestal omdat dit niet beschreven stond in het onderzoek.

De volgende specifieke beperkingen zijn beschreven in de artikelen of door de auteur opgemerkt: In eigenlijk alle beschreven onderzoeken kan worden gesteld dat er gewerkt is met een kleine onderzoekspopulatie. Zo deden bij de RCT's 10 tot 28 deelnemers mee aan de onderzoeken en kregen 5 tot 12 personen de interventie. Dit is bij alle onderzoeken dus een laag aantal. Wanneer iets

namelijk bij kleine een onderzoekspopulatie wordt aangetoond, is dit niet zomaar te generaliseren naar andere patiënten met een CVA. In de onderzoeken staan steeds wel de eigenschappen van de onderzoeksgroepen vermeld, waaruit blijkt dat de interventiegroep en de controlegroep met elkaar vergelijkbaar zijn. In de twee systematische reviews van goede kwaliteit^{24, 25} lijken op het eerste gezicht grotere populaties te zijn onderzocht, maar dit was inclusief studies over de bovenste extremiteit. Uiteindelijk bleven er 'slechts' 58 en 54 patiënten over die waren onderzocht op de onderste extremiteit, verdeeld over enkele studies. Dit zijn dus eigenlijk net zulke kleine onderzoekspopulaties als bij de RCT's.

Verder verschilt de intensiteit en de duur van de interventie per onderzoek, en is de periode waarin de interventie plaats vindt over het algemeen kort (twee tot vijf weken). Sommige onderzoeken hanteerden drie interventies per week, andere vijf. Sommige interventies duurden 20 minuten, andere 60 minuten. Dit maakt het lastiger de onderzoeken met elkaar te vergelijken. Bovendien is niet bekend of er alleen resultaat behaald wordt in de eerste paar weken. Is er na een half jaar oefenen nog steeds verbetering of blijft het resultaat hetzelfde?

Ook verschilde de controlegroep per onderzoek. Sommige controlegroepen kregen standaard zorg^{23,29}, andere controlegroepen kregen vergelijkbare oefeningen¹⁸⁻²² (dus oefeningen die vrijwel hetzelfde waren als die de interventiegroep kreeg, alleen dan zonder een virtuele omgeving) en er was een controlegroep die helemaal geen behandeling kreeg¹⁷. Alle vormen van controlegroepen hebben voor- en nadelen en het is niet zo dat een van deze vormen bij voorbaad verkeerd is. Het is wel zo dat de onderzoeksvraag van dit literatuuronderzoek gericht is op de vergelijking met conventionele fysiotherapie en dan zouden dus de controlegroepen die standaard zorg kregen het meest geschikt zijn om de onderzoeksvraag te beantwoorden. De controlegroepen die een vergelijkbare behandeling kregen zonder virtuele omgeving zijn ook bruikbaar, omdat deze behandeling waarschijnlijk ook tot de standaard zorg zou kunnen horen. Alleen de controlegroep die geen behandeling kreeg is in dit literatuuronderzoek minder bruikbaar.

Een ander belangrijk discussiepunt betreft de verschillende virtuele systemen en hulpmiddelen die zijn gebruikt. Zo werd er gebruik gemaakt van een loopband^{18,20}, een staand frame¹⁹, een enkelsysteem waarbij de patiënt zittend oefeningen uitvoert^{21,22}, een Wii balanceboard^{23,29} en oefeningen in de vrije ruimte, geregistreerd door een camera.^{17,28} De uitgevoerde oefeningen zijn erg verschillend van elkaar. Bovendien zijn sommige systemen in laboratoria ontwikkeld en getest^{18, 20-22} en zijn andere systemen commercieel beschikbaar.^{17,23,28,29} Bij dit laatste is bovendien een verschil te maken in systemen die speciaal voor de revalidatie zijn ontwikkeld^{17,23} en systemen die eigenlijk bedoeld zijn voor (gezonde) kinderen om op te spelen.^{28,29} Dan is er tenslotte nog een systeem (het staand frame) deels in een revalidatiecentrum en deels in de thuissituatie getest.¹⁹ Dit laatste wordt 'telerehabilitation', ofwel telerevalidatie genoemd, hierbij kan de patiënt de oefeningen zelfstandig uitvoeren en is er slechts op afstand controle (bijvoorbeeld via de computer) van de fysiotherapeut. Voor dit literatuuronderzoek zijn de studies die gebruik maken van een commercieel systeem het meest bruikbaar, omdat dit de 'exergames' zijn. Ze zijn goedkoop, nemen weinig ruimte in en vergen weinig extra kennis en moeite van de therapeut. Uit het onderzoek blijkt dat de voor de revalidatie ontwikkelde commerciële systemen goede resultaten laten zien, waar de studies naar bijvoorbeeld de Nintendo Wii en de Sony Playstation op dit moment in de trial-fase zijn.

In één van de artikelen worden niet alleen CVA-patiënten onderzocht, maar waren van de 20 proefpersonen drie personen met traumatisch hersenletsel en drie met een benigne neoplasma. Een meerderheid van de groep had dus wel een CVA meegemaakt, maar deze samenstelling vertroebelt de resultaten wel enigszins.

Tenslotte is er een tegenstrijdigheid in de resultaten van de systematische review van Laver et al²⁴ en de RCT's die in die review zijn onderzocht.^{18,20,22} Laver berekent namelijk dat er geen significant verschil is aangetoond in de onderzoeken wat betreft loopsnelheid, terwijl die onderzoeken afzonderlijk wel beweren dat de loopsnelheid significant is verbeterd. Er moet waarde worden gehecht aan de beweringen van de review, aangezien deze van zeer goede kwaliteit is en door meerdere onafhankelijke personen is uitgevoerd. De onderzoekers van de RCT's zouden bijvoorbeeld hun eigen resultaten rooskleuriger kunnen hebben geïnterpreteerd dan ze in werkelijkheid waren, om mooie conclusies te trekken. Over het verbeteren van de loopsnelheid kunnen dus alleen voorzichtige uitspraken worden gedaan.

Los van de verbeteringen op het gebied van loopvaardigheid en mobiliteitgerelateerde vaardigheden, zijn de volgende voordelen van virtuele therapie/exergames ten opzichte van conventionele therapie door de auteurs in de verschillende studies opgemerkt:

- dagelijkse, specifieke activiteiten kunnen worden geoefend die niet in een ziekenhuis of revalidatiecentrum geoefend kunnen worden,^{21,23,24}

- de activiteiten zijn leuk en motiverend om te doen, dus zullen patiënten meer tijd besteden aan de therapie;^{18,22,24}
- de activiteiten worden meer als 'spel' en minder als 'inspanning' gezien;²⁸
- doordat het virtuele systeem feedback geeft aan de patiënt, kan de begeleidende fysiotherapeut effectiever werken;^{20,22}
- het trainen in de virtuele omgeving zou de sociale participatie van de patiënt kunnen verbeteren;¹⁸
- Het intensiteit van de oefening kan precies aan het niveau van de patiënt worden aangepast;²⁰
- Als de patiënten de oefeningen ook in de thuisomgeving kunnen uitvoeren, zou dit kostenbesparend zijn en kunnen er meer patiënten behandeld worden;¹⁹
- De oefeningen kunnen op een veilige manier worden uitgevoerd;^{18,23}
- De vooruitgang (bijvoorbeeld gescoorde punten of behaalde level) wordt door het systeem bijgehouden.²⁰

4.2 Conclusie

In dit literatuuronderzoek is bewijs gevonden dat het gebruik van exergames een positief effect heeft op het herstel van loopvaardigheid en mobiliteitgerelateerde vaardigheden van patiënten in de postacute en chronische fase na een CVA. Er is sterk bewijs dat de loopvaardigheid en loopsnelheid verbetert, er is matig bewijs dat de balans en de uitvoering van transfers verbetert en er is gering bewijs dat deze vorm van therapie de range of motion van de knie en enkel verbetert. Er is tenslotte gering bewijs gevonden dat de oefentijd toeneemt wanneer er gebruik gemaakt wordt van exergames. Deze conclusies moeten echter met enige voorzichtigheid worden gebracht, gezien de beperkingen van de onderzochte studies.

5. Aanbevelingen

In dit hoofdstuk worden, naar aanleiding van de resultaten, de discussie en de conclusie, aanbevelingen geformuleerd die aansluiten op de casus en van toepassing zijn op het fysiotherapeutische werkveld. Deze aanbevelingen kunnen ook van belang zijn voor het ontwikkelen van een nieuwe revalidatie-exergame.

Aanbevelingen voor verder onderzoek:

Gezien de beperkingen van de onderzochte studies, is het aan te bevelen verder onderzoek te doen naar dit onderwerp. Hierbij wordt geadviseerd een RCT uit te voeren met een grotere populatie (bijvoorbeeld 50 personen) en een langere interventieduur (bijvoorbeeld drie maanden). Bovendien is het aan te raden een commercieel systeem te onderzoeken, omdat dit het meest bruikbaar is voor het werkveld. De controlegroep krijgt hierbij standaard zorg.

In een ander vervolgonderzoek zou eventueel de intensiteit getest kunnen worden. Is vaker oefenen per week effectiever, of is één keer per week ook voldoende?

Ook zou in een vervolgonderzoek de outcome oefentijd moeten worden meegenomen. Er is tot nu toe veel over gespeculeerd, maar pas één onderzoek heeft aangetoond dat de interventiegroep meer oefentijd had dan de controlegroep. Als de patiënten zelf zouden mogen bepalen wanneer ze oefenen, hoeveel tijd zouden ze dan besteden aan de exergames en hoeveel tijd zouden ze besteden aan standaard oefeningen? En vinden ze het na zes maanden ook nog leuk om te doen, of neemt de oefentijd dan juist weer af?

Aanbevelingen voor het werkveld:

Er zijn meerdere voordelen gevonden die de exergames hebben ten opzichte van conventionele fysiotherapie, zoals het plezier die de patiënt ervaart en de bijbehorende motivatie, dus dat zijn positieve signalen naar het werkveld.

Er is bewijs gevonden dat virtuele therapie de loopvaardigheid en andere vaardigheden zoals de balans en het uitvoeren van transfers verbetert, dus het gebruik van games in de revalidatie is aan te raden. Echter indien men zeker wil weten of een systeem echt effectief is, is het volgens de auteur op dit moment misschien nog wat vroeg een systeem aan te schaffen. Omdat vrijwel alle onderzochte systemen anders zijn, zou het aan te raden zijn verder onderzoek af te wachten, tot er duidelijk bewijs is dat één specifiek systeem werkt.

Aanbevelingen voor het ontwikkelen van een nieuwe revalidatie-exergame:

Uit de onderzochte artikelen zijn een aantal punten naar voren gekomen waaraan een nieuw te ontwikkelen exergame aan moet voldoen om geschikt te zijn voor deze doelgroep:

- Het spel moet leuk en motiverend zijn en moet beweging stimuleren;
- De moeilijkheidsgraad van het spel moet aan te passen zijn aan het niveau van de patiënt, zo moet het voor een brede doelgroep bruikbaar en veilig zijn;
- Het spel moet zelf de resultaten en de vorderingen van de patiënt bij kunnen houden.

6.Literatuurlijst

- ¹ Van Peppen RPS, Kwakkel G, Harmeling-van der Wel BC, Kollen BJ, Hobbelen JSM, Buurke JH, Halfens J, Wagenborg L, Vogel MJ, Berns M, van Klaveren R, Hendriks HJM, Dekker J. KNGF-richtlijn beroerte. V-12/2006; 2.
- ² Van de Port I, Wevers L, Roelse H, van Kats L, Lindeman E, Kwakkel G. Cost-effectiveness of a structured progressive task-oriented circuit class training programme to enhance walking competency after stroke: The protocol of the FIT-Stroke trial. BMC Neurol. 2009; 9: 43. Published online 2009 August 13.
- ³ Paci, M. Physiotherapy based on the Bobath concepts for adults with post-stroke hemiplegia: a review of effectiveness studies. J Rehabil Med 2003; 35(1): 2-7.
- ⁴ Van Peppen RPS, Kwakkel G, Wood-Dauphinee S, Hendriks HJM, Van der Wees PJ, Dekker J. The impact of physical therapy on functional outcomes after stroke: what's the evidence? Clin Rehabil. 2004; 18(8):833-862.
- ⁵ Kwakkel G, Wagenaar RC, Koelman TW, Lankhorst GJ, Koetsier JC. Effects of intensity of rehabilitation after stroke. A research synthesis. Stroke 1997;28(8):1550-6.
- ⁶ Crosbie, J.H., Lennon, S., Basford, J.R., McDonough, S.M., 2007. Virtual reality in stroke rehabilitation: still more virtual than real. Disabil. Rehabil. 29 (14), 1139-1152.
- ⁷ Adamovich, S.V., Fluet, G.G., Tunic, E., Merians, A.S., 2009. Sensorimotor training in virtual reality: a review. Neuro Rehabil. 25 (1), 29-44.
- ⁸ Henderson, A., Korner-Bitensky, N., Levin, M., 2007. Virtual reality in stroke rehabilitation: a systematic review of its effectiveness for upper limb motor recovery. Top Stroke Rehabil. 14 (2), 52-61.
- ⁹ Silverfit. Fysiotherapie met de computer – CVA. Verkregen van <http://www.silverfit.nl/nl/virtuele-therapie/voor-welke-patienten/cva.html>, geraadpleegd op 02-01-2012.
- ¹⁰ Crosbie JH, Lennon S, Basford JR, McDonough SM. Virtual reality in stroke rehabilitation: still more virtual than real. Disabil Rehabil. 2007; 29:1139-1146.
- ¹¹ Commissie CVA-revalidatie Nederlandse Hartstichting. Revalidatie na een beroerte, richtlijnen en aanbevelingen voor zorgverleners. Verkregen van <http://www.hersenwerk.nl/adviezen%20en%20producten/Richtlijn%20CVA%20Revalidatie.pdf>, geraadpleegd op 17-2-2012.
- ¹² Nationaal Kompas Volksgezondheid. Het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu, Ministerie van Volksgezondheid, Welzijn en Sport (2010). Wat is kwaliteit van leven en hoe wordt het gemeten? Verkregen van <http://www.nationaalkompas.nl/gezondheid-en-ziekte/functioneren-en-kwaliteit-van-leven/kwaliteit-van-leven/wat-is-kwaliteit-van-leven-en-hoe-wordt-het-gemeten/>, geraadpleegd op 17-2-2012.
- ¹³ Dale van. Groot Woordenboek der Nederlandse Taal. 's Gravenhage: Martinus Nijhoff; 1976. p. 464.
- ¹⁴ Simons M. Actieve computer games voor een actieve leefstijl. Presentatie bijeenkomst 'gaming'-innovatieve beweegstimulering door de Vereniging voor Bewegingswetenschappen Nederland. Verkregen van http://www.bewegingswetenschappen.org/archief/files/2012/20120109-Presentatie%20Monique%20Simons_VvBN_9-01-12.pdf
- ¹⁵ van Tulder M, Furlan A, Bombardier C, Bouter L, Editorial Board CBRG: Updated method guidelines for systematic reviews in the cochrane collaboration back review group. Spine 2003, 28:1290-1299.

- ¹⁶van Peppen R, Harmeling- van der Wel B, Kollen B, Hobbelen J, Buurke J. Effecten van fysiotherapeutische interventies bij patienten met een beroerte: een systematisch literatuuronderzoek. *Ned Tijdsch Fysiother* 2004;114(5):126-153.
- ¹⁷You SH, Jang SH, Kim YH, Hallett M, Ahn SH, Kwon YH, Kim JH, Lee MY. Virtual reality-induced cortical reorganization and associated locomotor recovery in chronic stroke: an experimenter-blind randomized study. *Stroke*. 2005;36(6):1166–71.
- ¹⁸Yang YR, Tsai MP, Chuang TY, Sung WH, Wang RY. Virtual reality-based training improves community ambulation in individuals with stroke: a randomized controlled trial. *Gait Posture*. 2008;28(2):201–6.
- ¹⁹Cikajlo I, Rudolf M, Goljar N, Burger H, Matjačić Z. Telerehabilitation using virtual reality task can improve balance in patients with stroke. *Disabil Rehabil*. 2012;34(1):13-8. Epub 2011 Aug 25.
- ²⁰Jaffe DL, Brown DA, Pierson-Carey CD, Buckley EL, Lew HL. Stepping over obstacles to improve walking in individuals with poststroke hemiplegia. *J Rehabil Res Dev*. 2004 May;41(3A):283-92.
- ²¹Mirelman A, Patrissi BL, Bonato P, Deutsch JE. Effects of virtual reality training on gait biomechanics of individuals post-stroke. *Gait Posture*. 2010 Apr;31(4):433-7. Epub 2010 Mar 1.
- ²²Mirelman A, Bonato P, Deutsch JE. Effects of training with a robot-virtual reality system compared with a robot alone on the gait of individuals after stroke. *Stroke*. 2009 Jan;40(1):169-74. Epub 2008 Nov 6.
- ²³Gil-Gómez JA, Lloréns R, Alcañiz M, Colomer C. Effectiveness of a Wii balance board-based system (eBaViR) for balance rehabilitation: a pilot randomized clinical trial in patients with acquired brain injury. *J Neuroeng Rehabil*. 2011 May 23;8:30.
- ²⁴Laver KE, George S, Thomas S, Deutsch JE, Crotty M. Virtual reality for stroke rehabilitation. *Cochrane Database Syst Rev*. 2011 Sep 7;(9):CD008349.
- ²⁵Crosbie JH, Lennon S, Basford JR, McDonough SM. Virtual reality in stroke rehabilitation: still more virtual than real. *Disabil Rehabil*. 2007 Jul 30;29(14):1139-46; discussion 1147-52.
- ²⁶Deutsch JE, Mirelman A. Virtual reality-based approaches to enable walking for people poststroke. *Top Stroke Rehabil*. 2007 Nov-Dec;14(6):45-53.
- ²⁷Deutsch JE. Using virtual reality to improve walking post-stroke: translation to individuals with diabetes. *J Diabetes Sci Technol*. 2011 Mar 1;5(2):309-14.
- ²⁸Flynn S, Palma P, Bender A. Feasibility of using the Sony PlayStation 2 gaming platform for an individual poststroke: a case report. *J Neurol Phys Ther*. 2007 Dec;31(4):180-9.
- ²⁹Deutsch JE, Robbins D, Morrison J, Bolwby PG. Wii-based compared to standard of care balance and mobility rehabilitation for two individuals post-stroke. *IEEE Virtual Rehabilitation International Conference*, Haifa, Israel. 2009:117–20.

Afbeelding titelblad:

beschikbaar op:

<http://www.evilcontrollers.com/blog/accessible-gaming-games-helping-people-recover-from-a-stroke>

Bijlagen

	Paginnummer
I. Overzicht van alle beoordeelde artikelen	II
II. Data-extractietabel	IV
III. Overzicht belangrijkste resultaten per onderzoek	VII
IV. PEDro-schaal	XII
V. Best Evidence Synthese	XIII
VI. Formulier Va: beoordeling systematische review van RCT's	XIV
VII. Casus	XIX
VIII. Beoordeling casus 'GO'	XXI
IX. Projectplan	XXII
X. Beoordeling projectplan 'GO'	XXXV
XI. Logboek	XXXVII

I. Overzicht van alle beoordeelde artikelen

Nr.	Titel onderzoek	Auteur(s)	Type onderzoek	opmerkingen
1	Virtual Reality-Induced Cortical Reorganization and Associated Locomotor Recovery in Chronic Stroke	S. H. You et al. (2005)	RCT	Over veranderingen in de hersenen.
2	Virtual Rehabilitation – Benefits and Challenges	G. C. Burdea (2003)	Review	Veel over bovenste extr.
3	Virtual Reality for Stroke Rehabilitation	Laver KE et al. (2011)	Systematic Review	
4	Virtual Reality-Enhanced Partial Body Weight-Supported Treadmill Training Poststroke: Feasibility and Effectiveness in 6 Subjects	M.L. Walker et al. (2010)	Trial met 6 pers. Zonder controle	Met gewichts-ondersteunende loopband.
5	Virtual Reality in Stroke Rehabilitation : Still More Virtual Than Real	J. H. Crosbie et al. (2007)	Systematic Review	
6	Virtual Reality-Based Training Improves Community Ambulation in Individuals with Stroke	Y.-R. Yang et al. (2007)	RCT	Met loopband
7	Virtual Environments for Motor Rehabilitation: Review	M. K. Holden (2005)	Review	Maar 2 studies over lopen.
8	Virtual Reality-Based Approaches to Enable Walking for People Poststroke	J. Deutsch and A. Mirelman (2007)	Systematic Review	Review van nr. 1, 12, 16 en 18.
9	Using Virtual Reality to Improve Walking Post-Stroke: Translation to Individuals with Diabetes	J. E. Deutsch (2011)	Systematic Review	Vervolg van nr. 8 Stukje met diabetes.
10	Telerehabilitation Using Virtual Reality Task Can Improve Balance in Patients with Stroke	I. Cikajlo et al. (2012)	RCT	Stabalans. Training in thuissituatie.
11	Technical and Patient Performance Using a Virtual Reality-Integrated Telerehabilitation System: Preliminary Finding	J. E. Deutsch et al. (2006)	Trial met 6 pers. Zonder controle	Rutger's ankle. Training in thuissituatie.
12	Stepping Over Obstacles to Improve Walking in Individuals With Post-stroke Hemiplegia	D. L. Jaffe et al. (2004)	RCT	Stappen over voorwerpen. Loopband met VR.
13	Feasibility of Using the Sony PlayStation 2 Gaming Platform for an Individual Post-stroke	S. Flynn et al. (2007)	Case study	Gebruik PlayStation EyeToy. Versch. spellen.
14	Effects of Virtual Reality Training on Gait Biomechanics of Individuals Post-stroke	A.Mirelman et al. (2010)	RCT	Rutger's ankle. Biomechanica van enkel.
15	Effects of Training With a Robot-Virtual Reality System Compared With a Robot Alone on the Gait of Individuals After Stroke	A.Mirelman et al. (2008)	RCT	Rutger's ankle.
16	A Treadmill and Motion Coupled Virtual Reality System for Gait Training Post-stroke	J. Fung et al. (2006)	Trial met 2 pers. en 1 controle	Controlepersoon zonder CVA. Complex system.
17	An Ankle to Computer Virtual Reality System for Improving Gait and Function in a Person 9 Months Post-stroke	K. Dunning et al. (2008)	Case study	Enkel oefeningen.
18	Development and Application of Virtual Reality Technology to Improve Hand Use and Gait of Individuals Post-stroke	J.E. Deutsch et al. (2004)	Review	Beschrijving van verschillende experimenten

19	Effectiveness of a Wii balance board-based system (eBaViR) for balance rehabilitation: a pilot RCT in patients with acquired brain injury.	Gil-Gomez et al. (2011)	RCT Pilot	Kleine trial met verschillende NAH's, waaronder CVA.
20	Wii-based compared to standard of care balance and mobility rehabilitation for two individuals post-stroke.	J. E. Deutsch et al. (2009)	Case study	1 pers. met wii vs. 1 pers. met standaard zorg.

II. Data-extractie tabel

Auteur (jaartal)	Deelnemers (n)	Inclusiecriteria	Interventie/ controlegroep	Outcome/ meetinstrument	Interventie-duur	LoE
RCT's						
S.H. You (2005)	10	≥ 1 jaar na eerste CVA; Het maximale van het motorisch herstel behaald na conventionele neurorevalidatie; De mogelijkheid de knie >60° te extenderen; Geen ernstige spasmes (MAS <2) of tremoren; Geen ernstige visuele en cognitieve beperkingen.	5 pers. kregen interventie. Interventie: IREX VR system (commercieel beschikbaar). Spellen: Stepping up/down, Sharkbait, Snowboarding. Controlegroep (ook 5) kreeg niets.	Loopvaardigheid. FAC en MMAS (alleen onderdeel loopvaardigheid)	60 min/dag, 5 dgn per week, 4 weken.	B
Y.R. Yang (2007)	24	Hemipareetisch na 1 CVA minimal 6 maanden eerder; Beperkte loper in het huishouden of in gemeente; Ontvangt op dit moment geen behandeling; Geen visuele beperkingen; Stabiele medische conditie; In staat instructies te begrijpen; Geen andere comorbiditeiten of handicaps die het lopen of de studie beïnvloeden.	12 pers. kregen interventie, waarvan er 1 is uitgevallen. Interventie: loopbandtraining met een virtuele omgeving op een groot scherm, met opdrachten als het oversteken van de straat en wandelen door het park. Controlegroep (12, waarvan er 3 zijn uitgevallen) kregen loopbandtraining met daarbij verschillende loopopdrachten als benen optillen en snel/langzaam lopen.	Loopsnelheid, loopvaardigheid, zelfvertrouwen. 10 MWT, CWT, WAQ, ABC.	20 min/ sessie, 3 sessies/ week, 3 weken.	A2
I.Cikajlo (2012)	28	Eerste CVA in medische voorgeschiedenis ; Kan rechtop staan en tenminste 10 meter lopen, evt. met stok of kruk; Moet enigszins het evenwicht kunnen houden in de balanstrainer; Geen cognitieve problemen; Stabiele medische conditie.	6 pers. kregen interventie. Interventie: balanstraining in staand frame waarin het gewicht verplaatst kan worden, waarmee de patient zich moest verplaatsen in een virtuele wereld (via computerscherm). Controlegroep (22 personen) kreeg balanstraining in het frame, zonder de virtuele opdrachten.	Balans en loopvaardigheid. 10MLT, BBS, TUG, SUE/SAE.	20 min/ sessie, 5 sessies/ week, 3 weken.	B
D.L. Jaffe (2004)	20	Heeft een CVA gehad > 6 maanden geleden; Kan zelfstandig lopen of met hulpmiddel; Heeft een asymmetrisch looppatroon; Heeft een kortere staplengte; Geen instabiele of progressieve problemen die niet met medicijnen kunnen worden gecontroleerd; Geen visuele beperkingen; Heeft geen beenamputatie gehad of een gewrichtsprothese in heup of been; Heeft geen zuurstof nodig tijdens het lopen.	10 pers. kregen interventie. Interventie: loopbandtraining, waarbij de patient over virtuele objecten heen moest stappen (zichtbaar op het scherm). Zijn eigen voeten werden van de zijkant gefilmd en waren zichtbaar op het scherm. Controlegroep (10) moest over evenveel obstakels stappen, maar dan in het echt in een gang.	Loopvaardigheid. Walking Test, 6MWT.	6 sessies van +/- 60 min. verdeeld over 2 weken.	A2

A.Mirelman (2010)	18	Hemiparetisch, in chronische fase na CVA; Heeft restklachten wat betreft loopvaardigheid; Moet dorsaalflexie kunnen maken tegen de zwaartekracht in, evt. m.b.v. enkel-voetorthese (EVO); Moet min. 15 meter kunnen lopen zonder hulp van een persoon en krijgt geen therapie op dit moment; Heeft genoeg communicatieve en cognitieve vaardigheden om mee te doen.	9 pers. kregen interventie. Interventie: training met Rutger's ankle rehabilitation system, waarbij de patiënt (in zit) de enkel beweegt in verschillende richtingen en hierdoor een boot of vliegtuig navigeert door een virtuele wereld (zichtbaar op computerscherm). Controlegroep (9) gebruikte ook het Rutger's ankle systeem, alleen zonder computerscherm en met instructies van een therapeut.	Loopsnelheid, ROM van heup, knie en enkel, kracht van de push-off.	1 uur/sessie, 3 sessies/ week, 4 weken.	A2
A.Mirelman (2008)	18	Hemiparetisch, in chronische fase na CVA; Heeft restklachten wat betreft loopvaardigheid; Moet dorsaalflexie kunnen maken tegen de zwaartekracht in, evt. m.b.v. enkel-voetorthese (EVO); Moet min. 15 meter kunnen lopen zonder hulp van een persoon en krijgt geen therapie op dit moment; Heeft genoeg communicatieve en cognitieve vaardigheden om mee te doen.	9 pers. kregen interventie. Interventie: training met Rutger's ankle rehabilitation system, waarbij de patiënt (in zit) de enkel beweegt in verschillende richtingen en hierdoor een boot of vliegtuig navigeert door een virtuele wereld (zichtbaar op computerscherm). Controlegroep (9) gebruikte ook het Rutger's ankle systeem, alleen zonder computerscherm en met instructies van een therapeut.	Loopsnelheid, loopafstand, stapgrootte, stappen per dag. 6MWT.	1 uur/sessie, 3 sessies/ week, 4 weken.	A2
Gil-Gomez (2011)	20	Leeftijd ≥ 16 jaar en ≤ 80 jaar; Chroniciteit > 6 maanden; Geen cognitieve problemen; In staat instructies te begrijpen; In staat om 10 meter binnen te lopen zonder technische orthopedische hulpmiddelen; Geen ernstige dementie of afasie; Geen visuele of auditieve problemen.	10 pers. kregen de interventie, waarvan er 1 is uitgevallen. Interventie: het eBaViR systeem, waarbij een PC, beeldscherm en Nintendo Wii balance board (commercieel beschikbaar) gebruikt wordt. Geen commerciële software. 3 verschillende spellen werden gespeeld. Controlegroep (10, waarvan er 2 zijn uitgevallen) kreeg traditionele fysiotherapie. Samenstelling groep: 3 met traumatisch hersenletsel, 11 met CVA, en 3 met benigne neoplasma.	Balans, loopvaardigheid. BBS, BBA, ART, ST, TST, 1MWT, 10MLT, TUG, 30SST	Totaal 20 sessies van 1 uur, min. 3, max. 5 sessies per week.	A2

Systematic Reviews						
Laver K.E. (2011)	565, waarvan 58 over onderste extremiteit.	19 RCT's gebruikt in de review, waarvan 3 over onderste extremiteit. Alle soorten CVA; Patiënten >18 jaar; Alle niveaus en fases van CVA.	Alle studies die virtuele interventies gebruikten, gedefinieerd als het volgende: 'een geavanceerde vorm van een koppeling tussen mens en computer, waarbij de gebruiker een interactie heeft met, en meegesleept wordt in een door de computer gegenereerde omgeving met een natuurlijke uitstraling.' Alle virtuele systemen zijn geïnccludeerd. De controlegroepen kregen of een alternatieve behandeling of geen.	1. Functie en activiteit van de bovenste extremiteit: - arm functie en activiteit (MAS, ARAT, WMFT) - hand functie en activiteit (NHPT, BBT) 2. Functie en activiteit van de gang en balans: - onderste extremiteit functie en activiteit, zoals loopafstand, loopsnelheid, FAC, TUG, CWT) - stand (BBS) 3. alg. motorische functie (MAS)		A1
J.H. Crosbie (2007)	186, waarvan 54 over onderste extremiteit	10 studies gebruikt in de review, waarvan 4 over de onderste extremiteit (2x RCT, 2x case report). Virtuele therapie als behandelvorm; Populatie met CVA; Uitkomstmaten op het niveau van stoornis en activiteiten; Artikel gepubliceerd in de Engelse taal.	Virtuele therapie. Per studie staat beschreven hoe de interventie eruit zag. Het meest gebruikte systeem was de PC en vaak werd er een videosysteem gebruikt. De controlegroepen kregen of een alternatieve behandeling of geen.	Bewegingsuitslag (ROM) of bewegingssnelheid (loopsnelheid), kwaliteit van lopen, kracht.	Lengtes van sessies, hoeveelheid sessies en trainingsperiode verschilt sterk, en staat per studie beschreven.	A1
J.E. Deutsch (2007)	38	4 studies gebruikt (3xRCT, 1x case report). Virtuele therapie als behandelvorm; Populatie met CVA; Uitkomst gericht op loopvaardigheid.	Virtuele therapie. Alle systemen die ontwikkeld en gebruikt zijn voor loopvaardigheid zijn anders, dus per studie staat beschreven hoe de interventie eruit zag.	Balans, loopsnelheid, uithoudingsvermogen.	Lengtes van sessies, hoeveelheid sessies en trainingsperiode verschilt sterk, en staat per studie beschreven.	B
J.E. Deutsch (2011)		Populatie bevindt zich in de chronische fase na CVA, om de kans te verkleinen dat het resultaat een gevolg is van natuurlijk herstel. Loopsnelheid is niet harder dan 3 km/h.	Virtuele therapie. Over het algemeen wordt de virtuele omgeving weergegeven via een speciale bril, PC, televisie of scherm. Interactie van de gebruiker met de virtuele omgeving vindt plaats d.m.v. handschoenen, joysticks, loopbanden, bewegingsensoren, etc. De virtuele omgeving wordt gezien vanuit de eerste persoon (alsof je zelf in de wereld loopt) of vanuit de derde persoon (je ziet iemand in de omgeving bewegen.)	Loopsnelheid, ROM, loopvaardigheid.	Lengtes van sessies, hoeveelheid sessies en trainingsperiode verschilt sterk, en staat per studie beschreven.	B

Case report						
S. Flynn (2007)	1	n.v.t.	Sony Playstation 2 EyeToy: Play 2 (commercieel beschikbaar), waarbij de gebruiker door een camera wordt gefilmd en zichzelf (in de virtuele omgeving) op het televisiescherm terug kan zien. De EyeToy: Play 2 biedt 23 verschillende spellen, in elk spel wordt bewegen gestimuleerd, zowel voor de bovenste als onderste extremiteit. De spellen kunnen zowel staand als zittend gedaan worden.	FMA, UEFI, BDI, BBS, DGI, MMSE, TUG, 6MWT, MALQM, MALAAU, MoAS, FRT	20 sessies van 60 min., gedurende 4,5 week. Evt. met rust in de sessies.	C
J.E. Deutsch (2009)	2	n.v.t.	1 persoon kreeg de interventie: Nintendo Wii Sports en Nintendo Wii Fit. Spellens ter verbetering van balans, kracht, conditie en coördinatie, zoals boxen, bowlen, honkbal, skispringen, skislang, koord dansen, en lungen. Controlepersoon kreeg standaard zorg (verschillende oefeningen ter verbetering van balans, coördinatie en kracht, zoals staan, lopen, zitten, steps, straat oversteken, buiten lopen etc.	6MWT, BBS, DGI, ABC, TUG, TUG met dubbel taak.	3 sessies van 60 min./per week, gedurende 4 weken.	B

III. Overzicht belangrijkste resultaten per onderzoek

Auteur (jaartal)	Outcome/meetinstrument	Opsomming belangrijkste resultaten/conclusies
RCT's		
S.H. You (2005)	Loopvaardigheid. FAC en MMAS (alleen onderdeel loopvaardigheid)	Er is een significant verschil tussen de groepen in zowel FAC als MMAS. FAC van gem. 3.4 naar 4.4 en controle 3.8 naar 4.0 MMAS van gem. 3.8 naar 4.6 en controle van 4.4 naar 4.4 Virtuele therapie (VT) kan hebben bijgedragen aan positieve veranderingen in de neurologische organisatie en de geassocieerde functionele loopvaardigheid. VT zou gebruikt kunnen worden in de CVA revalidatie en zou verder onderzocht moeten worden.
Y.R. Yang (2007)	Loopsnelheid, loopvaardigheid, zelfvertrouwen. 10 MWT, CWT, WAQ, ABC.	Significante verbetering voor de VT groep na training in alle outcomes (10MWT, CWT, WAQ en ABC) en na de follow-up in de outcomes 10MWT, CWT en WAQ. Voor de controlegroep was er een significante verbetering voor CWT na training en voor CWT en WAQ na follow-up. De experimentele groep had een significant verschil t.o.v. de controlegroep bij de 10MWT en CWT na training, en voor de WAQ na follow-up. 10MWT van gem. 0.69 m/s naar 0.85 en 0.86 na follow-up, de controlegroep van gem. 0.71 naar 0.73 en 0.77 na follow-up. CWT van gem. 23.12 naar 16.98 en 15.76 na follow-up, de controlegroep van gem. 22.5 naar 20.62 en 19.95 na follow-up. ABC van gem. 78.52 naar 87.38 en 84.58 na follow-up, de controlegroep van gem. 67.86 naar 72.23 en 72.79 na follow-up.
I.Cikajlo (2012)	Balans en loopvaardigheid. 10MLT, BBS, TUG, SUE/SAE.	BBS verbeterd van 37/56 naar 42/56. SUE verbetering van 10 sec., SAE verbetering van 4 sec. TUG verbetering van 10 sec. (33.4 naar 23.4), 10MWT verbetering van 5.6 sec. (21.8 naar 16.2) In de follow-up verbeterde de BBS naar 46/56. In de controlegroep verbeterde de BBS van 22 naar 34, de TUG van 42.8 naar 34.2, de 10MWT van 32.5 naar 27.9 sec., de SAE van 2.2 naar 6.3 sec. Bij beide groepen is de verbetering van de BBS, TUG, 10MWT, SAE/SUE significant, het verschil tussen deze groepen is echter niet significant.
D.L. Jaffe (2004)	Loopvaardigheid. Walking Test, 6MWT.	VT: er is een significante verbetering van loopsnelheid en stapgrootte. Alle outcomes verbeterden, zowel voor de VT als voor de controlegroep. Alle outcomes zijn uitgedrukt in %, dit ligt voor de loopsnelheid rond de 30% (25% voor de controlegroep) en de stapgrootte rond de 20%. In de follow-up bleven de resultaten ongeveer hetzelfde. Nadeel: mensen op de loopband (VT-groep) hadden een tuigje aan, wat veiliger voelt. Ook kan de indrukwekkende omgeving als een placebo hebben gewerkt.
A.Mirelman (2010)	Loopsnelheid, ROM van heup, knie en enkel, kracht van de push-off.	De loopsnelheid van de VT-groep is significant verbeterd ($P=0.003$) met 24%, van 0.65 naar 0.81 m/s. In de controlegroep was dit 2%, van 0.67 naar 0.68 m/s. Ook in de follow-up bleef dit hetzelfde. Er is een significant verschil ($P=0.036$) in de kracht van de push-off voor de VT-groep (verbetering van 44%, van 0.63 naar 0.91 W/kg) vergeleken met de controlegroep (verbetering van 4%, van 0.5 naar 0.52 W/kg). De ROM van de enkel was bij de VT-groep met 19.5% verbeterd, dit was 3.3% voor de controlegroep. Dit verschil is significant. De ROM van de knie in stand was bij de VT-groep met 34% verbeterd, dit was 7.2% in de controlegroep. De ROM van de knie in de swingfase was voor de VT-groep met 15.7% verbeterd, dit was 3.9% voor de controlegroep. Ook in de follow-up bleef dit zo. Voor de ROM van de heup was geen verschil gemeten.

A.Mirelman (2008)	Loopsnelheid, loopafstand, stapgrootte, stappen per dag. 6MWT.	De totale oefentijd was groter voor de VT-groep (492 min. vs. 451 min., $P=0.002$). De loopsnelheid van de VT-groep is significant verbeterd ($P=0.003$) met 24%, van 0.65 naar 0.81 m/s. In de controlegroep was dit 2%, van 0.67 naar 0.68 m/s. Ook in de follow-up bleef dit hetzelfde. Er is geen significant verschil gevonden in de totale loopafstand ($P=0.201$). In de 6MWT was er 21% verbetering voor de VT-groep, van 261 naar 312 meter, voor de controlegroep was er 0.5% verbetering, van 242 naar 243.7 meter). In de follow-up was er een significant verschil tussen de groepen na 3 maanden voor de loopsnelheid en loopafstand, dus de VT-groep liep verder en sneller dan de controlegroep. 55% van de deelnemers van de VT-groep kwam in een hogere loopcategorie terecht na de training, niemand uit de controlegroep. Virtuele therapie kost minder aandacht en motivatie van de therapeut omdat dit deels wordt overgenomen door het virtuele systeem. Beide groepen hadden een hoge therapietrouw (98%) en hoge motivatie (93% voor VT en 89% voor de controlegroep).
Gil-Gomez (2011)	Balans, loopvaardigheid. BBS, BBA, ART, ST, TST, 1MWT, 10MLT, TUG, 30SST	Er is een significant verschil gevonden tussen de groepen in de BBS ($P=0.011$) en de ART ($P=0.011$). Bij de andere meetinstrumenten was er wel een significante verbetering, maar dit gold voor beide groepen. BBS: VT van 41.2 naar 45.4, controlegroep 45.4 naar 46.9 ART: VT van 24.13 naar 27.25, controlegroep 25.44 naar 25.63. Er is dus wel een verbetering, ondanks dat de patiënten al lange tijd chronisch zijn, ver voorbij de 6 maanden waarin de meeste verbetering plaatsvindt.

Systematic Reviews		
Laver K.E. (2011)	1. Functie en activiteit van de bovenste extremiteit: - arm functie en activiteit (MAS, ARAT, WMFT) - hand functie en activiteit (NHPT, BBT) 2. Functie en activiteit van de gang en balans: - onderste extremiteit functie en activiteit, zoals loopafstand, loopsnelheid, FAC, TUG, CWT) - stand (BBS) 3. alg. motorische functie (MAS)	3 studies zijn bestudeerd op loopsnelheid (Jaffe 2004, Mirelman 2008, Yang 2008, N=58) hierbij is geen significant verschil gevonden. Verder zijn er geen andere aan loopvaardigheid gerelateerde functies onderzocht. Er is nog weinig bekend over de tevredenheid en therapietrouw in de onderzoeken, terwijl dit juist belangrijk zou kunnen zijn. Ook is er weinig onderzoek naar commerciële systemen, terwijl deze wel veel gebruikt worden in de revalidatie. Er zijn te weinig en te kleine studies om goede conclusies te trekken. Opgenoemde voordelen: dagelijkse activiteiten kunnen geoefend worden, die niet in een ziekenhuis of revalidatiecentrum nagebootst kunnen worden. Verder zou het meer oefentijd kunnen bieden omdat de activiteiten oa. motiverender zijn.
J.H. Crosbie (2007)	Bewegingsuitslag (ROM) of bewegingssnelheid (loopsnelheid), kwaliteit van lopen, kracht.	De onderzochte studies zijn ingedeeld naar kwaliteit (level I t/m V) waarbij 2 RCT's (Jaffe en Chern) over de onderste extremiteit onder level I vallen, en 2 case-studies (Deutsch (2001) en Kizony) onder level V. Het Jaffe onderzoek toont een significante verbetering en verschil in loopsnelheid en stapgrootte. In 7 van de 10 outcome meetinstrumenten was er een grote verbetering bij de VT-groep zichtbaar t.o.v. de controlegroep. Het Chern onderzoek toont significante verbetering in de symmetrische houding van het lichaam in het komen van zit naar stand, dus er werd meer gewicht genomen op het aangedane been. Bovendien werd de standfase van het niet-aangedane been afgenomen van 90% naar 60%, wat vergelijkbaar is met een normaal gangpatroon. Beide level V onderzoeken hebben een positief resultaat, maar de zeggingskracht is erg laag. De studies lieten een verbeterde motivatie zien.
J.E. Deutsch (2007)	Balans, loopsnelheid, uithoudingsvermogen.	4 studies zijn samengevat (Jaffe, You, Deutsch (2004) en Fung). De resultaten van Jaffe en You zijn in deze tabel reeds beschreven. Uit het onderzoek van Deutsch bleek dat de VT-groep een verbeterde loopsnelheid (11%) en helling (14%, is significant) had na de interventie, en een beter uithoudingsvermogen (11%). In het onderzoek van Fung konden de deelnemers het laatste level niet voltooien, hier zijn dan ook geen duidelijke resultaten over bekend.
J.E. Deutsch (2011)	Loopsnelheid, ROM, loopvaardigheid.	Deze review is een aanvulling op de eerste review van Deutsch. Het resultaat van onderzoek om te bepalen of training met virtuele systemen ook de loopvaardigheid in de 'echte wereld' verbetert, is positief. Ook blijkt dat taak-specifieke training vaak minder herhalingen en minder oefentijd nodig heeft, maar toch goede resultaten geeft, en dus praktischer is. De grootste uitdaging is om de kennis vanuit de laboratoria toe te passen in de praktijk. Er zijn momenteel trials bezig om (aangepaste) commerciële systemen (die meestal een stuk goedkoper zijn) te testen. De onderzochte studies toonden verbetering op de gebieden: loopsnelheid, obstakels ontwijken, loopafstand, ROM van de enkel en loopcategorie. Dit zijn echter beweringen door de auteur, er zijn geen exacte cijfers genoemd.

Case report		
S. Flynn (2007)	FMA, UEFI, BDI, BBS, DGI, MMSE, TUG, 6MWT, MALQM, MALAAU, MoAS, FRT	Het systeem was goed uitvoerbaar, motiverend en leuk om te doen, aldus de participant. Overzicht van de verbeteringen (met betrekking tot de onderste extremiteit): BBS van 51 naar 54, follow up 54 dit is maximaal mogelijk. DGI van 16 naar 21, follow up 20 <19 is er een valrisico. Dit is een significante verbetering. TUG van 12.73 naar 11.68, follow up 9.62 dit is een normale waarde voor de leeftijdscategorie. 6MWT van 391 m naar 408 m, follow up 362 m MoAS van 2 naar 1, follow up 0 FRT van 28.8 cm naar 29.2 cm, follow up 30.5 cm.
J.E. Deutsch (2009)	6MWT, BBS, DGI, ABC, TUG, TUG met dubbeltaak.	De loopsnelheid van de persoon met de Wii verbeterde met 19%, die van de controlepersoon met 12%. De follow-up was hetzelfde. Het uithoudingsvermogen van beide personen verbeterde met 3-4%, bij de follow-up was deze verbetering niet meer waargenomen (gemeten met de 6MWT). Overige verbeteringen: DGI: Wii 38%, controle 42% (follow-up iets lager) ABC: Wii 31%, controle 22% (follow-up Wii hetzelfde, controle 4% hoger) TUG: Wii 23%, controle 15% TUG met dubbeltaak Wii: 34%, controle 19% Significantie is niet bekend! De BBS werd alleen herhaald als deze bij de baseline test lager was dan 50.

Toelichting gebruikte afkortingen:

LoE: Level of Evidence

1MWT: 1 minute walking test; 6MWT: 6 minute walking test; 10 MLT: 10 meter walking test; 30SST: 30-s sit to stand test

ABC: activities-specific balance confidence scale; ARAT: action research arm test; ART: anterior reach rest; BBA: Brunel balance assessment; BBS: berg balance scale;

BBT: box and block test; BDI: Beck depression inventory; CWT: community walk test; DGI: dynamic gait index; FAC: functional ambulation categories; FMA: Fugl-Meyer assessment; FRT: functional reach test; MALAAU: motor activity log-actual amount of use; MALQM: motor activity log-quality of movement; MAS: motor assessment scale;

MMAS: modified motor assessment scale; MMSE: mini-mental status exam; MoAS: modified ashworth scale; NHPT: nine hole peg test; SAE: standing on affected extremity; SUE: standing on unaffected extremity; ST: stepping test; TST: timed stair test; TUG: timed up and go; UEFI: upper extremity functional index; WAQ: walking ability questionnaire; WMFT: Wolf motor function test

IV. PEDro-schaal

Items	Omschrijving	Score
1	Zijn de in- en exclusiecriteria duidelijk beschreven?	ja/nee
2	Zijn de patiënten random toegewezen aan de groepen?	0 / 1
3	Is de blindingprocedure van de randomisatie gewaarborgd? (concealed allocation)	0 / 1
4	Zijn de groepen wat betreft belangrijkste prognostische indicatoren vergelijkbaar?	0 / 1
5	Zijn de patiënten geblindeerd?	0 / 1
6	Zijn de therapeuten geblindeerd?	0 / 1
7	Zijn de beoordelaars geblindeerd voor ten minste 1 primaire uitkomstmaat?	0 / 1
8	Wordt er ten minste 1 primaire uitkomstmaat gemeten bij > 85% van de geïnccludeerde patiënten?	0 / 1
9	Ontvingen alle patiënten de toegewezen experimentele of controlebehandeling of is er een intention-to-treat analyse uitgevoerd?	0 / 1
10	Is van ten minste 1 primaire uitkomstmaat de statische vergelijking tussen de groepen gerapporteerd?	0 / 1
11	Is van ten minste 1 primaire uitkomstmaat zowel puntschattingen als spreidingsmaten gepresenteerd?	0 / 1

De somscore van de PEDro schaal:

PEDro-score	Classificatie
9 – 10 punten	Zeer goed
6 – 8 punten	Goed
4 – 5 punten	Redelijk
0 – 3 punten	Slecht

V. Best Evidence Synthese

Loopvaardigheid (kwaliteit van lopen)	Er is <i>sterk bewijs</i> gevonden voor het verbeteren van de loopvaardigheid door het gebruik van virtuele systemen.
Loopsnelheid	Er is <i>sterk bewijs</i> gevonden voor het verbeteren van de loopsnelheid door het gebruik van virtuele systemen.
Loopafstand	Er is <i>matig bewijs</i> gevonden dat de loopafstand direct na het trainen met virtuele systemen niet verbetert, maar er zijn <i>aanwijzingen</i> dat dit na de follow-up wel verbetert.
Balans	Er is <i>matig bewijs</i> gevonden voor het verbeteren van de balans door het gebruik van virtuele systemen.
Transfers	Er is <i>matig bewijs</i> gevonden voor het verbeteren van de uitvoering van transfers door het gebruik van virtuele systemen.
Bewegingsuitslag (ROM)	Er is <i>gering bewijs</i> gevonden voor het verbeteren van de ROM van de enkel en de knie door het gebruik van virtuele systemen. Er is <i>geen bewijs</i> gevonden voor het verbeteren van de ROM van de heup door het gebruik van virtuele systemen.
Oefentijd	Er is <i>gering bewijs</i> gevonden voor het vergoten van de oefentijd door het gebruik van virtuele systemen.
Commerciële systemen	Er is <i>sterk bewijs</i> gevonden dat voor revalidatie ontwikkelde commercieel beschikbare systemen bruikbaar zijn in de CVA-revalidatie. Er zijn <i>aanwijzingen</i> gevonden dat commercieel beschikbare systemen die niet speciaal zijn ontwikkeld voor revalidatie bruikbaar zijn in de CVA-revalidatie.

VI. Formulier Va: beoordeling systematische review van RCT's

Formulier Va: beoordeling systematische review van RCT's

Dit formulier is bestemd voor het beoordelen van systematische reviews van randomised controlled trials (RCT's). RCT's worden uitgevoerd ter bepaling van het effect van een therapeutische of preventieve interventie (en soms ook van een diagnostische interventie). In een systematische review wordt alle *evidence* betreffende de werkzaamheid van een interventie op een gestructureerde, overzichtelijke en reproduceerbare wijze samengevat.

Dit formulier is ontwikkeld door een werkgroep bestaande uit vertegenwoordigers van het Dutch Cochrane Centre, het Kwaliteitsinstituut voor de Gezondheidszorg CBO, het Nederlands Huisartsen Genootschap, het Institute for Medical Technology Assessment, de Werkgroep Onderzoek Kwaliteit, het College voor Zorgverzekeringen, Zorgonderzoek Nederland (ZonMw) en de Orde van Medisch Specialisten en wordt ondersteund door het Nederlands Paramedisch Instituut, de Vereniging voor Integratie Kankercentra en de Werkgroep Infectieziektenpreventie.

Voor het beoordelen van de kwaliteit van andere typen onderzoek zijn eveneens formulieren ontwikkeld. Deze staan samengevat in onderstaande tabel.

Type onderzoek	Formulier
Dwarsdoorsnedeonderzoek (waarde diagnostische test)	I
Randomised controlled trial (RCT)	II
Cohortonderzoek	III
Patiënt-controleonderzoek	IV
Systematische review van RCT's (therapie en preventie)	Va
diagnostisch onderzoek	Vb
observationeel onderzoek (etiologie/"harm"/prognose)	Vc
Economische evaluatie	VI
Richtlijn	AGREE

Instructie beoordeling

- De bruikbaarheid van een publicatie voor een richtlijn wordt in de formulieren op drie facetten beoordeeld: validiteit, toepasbaarheid in de praktijk en toepasbaarheid in de Nederlandse gezondheidszorg
- Daarnaast wordt gevraagd om de belangrijkste kwantitatieve gegevens te extraheren en op een uniforme wijze te presenteren.
- De opmaak van de beoordelingsformulieren maakt het u makkelijk:
 - a) op diverse plaatsen is een beslismoment ingebouwd: indien een publicatie op dat moment niet aan de vereisten van validiteit of toepasbaarheid voldoet hoeft u met de beoordeling niet verder te gaan.
 - b) de criteria en manier van data-extractie worden telkens op de tegenoverliggende pagina kort toegelicht.

Zend opmerkingen en suggesties aangaande dit formulier naar cochrane@amc.uva.nl.

Vraag 1. Vraagstelling. Een systematische review dient uit te gaan van een expliciete klinische vraagstelling. De vraag dient bij voorkeur de volgende aspecten te bevatten: de aandoening, de interventie, de controlebehandeling(en), de uitkomstmaten en eventueel de gewenste follow-up duur. Een leidraad kan het Engelse acroniem "PICO" zijn: Patient, Intervention, Control en Outcome. Met name zal beoordeeld moeten worden of de conclusies van de systematische review wel gebaseerd zijn op de uitkomstmaten waarop de richtlijncommissie zich wil richten.

Vraag 2. Zoekactie. Uitgaande van de vraagstelling dient op gestructureerde wijze met behulp van duidelijk omschreven zoektermen in de internationale literatuur te worden gezocht. De zoektermen moeten zodanig gekozen zijn, dat naar verwachting nagenoeg alle relevante artikelen op het omschreven gebied gevonden zullen worden. Een minimum vereiste omtrent de databases is een zoekactie in MEDLINE. Indien niet in MEDLINE gezocht is, hoeft u met de beoordeling niet verder te gaan.

Een adequate zoekactie is een zoekactie in de elektronische databases van MEDLINE en EMBASE en controle van de referenties van de verzamelde artikelen. Uit onderzoek naar het zoeken naar trials is gebleken dat met een MEDLINE-zoekactie 66% van de relevante gepubliceerde artikelen gevonden wordt, terwijl met MEDLINE en EMBASE tezamen 90% werd geïdentificeerd. Ook dient het Cochrane Controlled Trials Register (CCTR) van de Cochrane Collaboration geraadpleegd te zijn. Optionele aanvullende zoekacties zijn gespecialiseerde, onderwerpspecifieke trialregisters zoals PsycINFO, CINAHL, Aidsline, Toxline en Cancerlit, gedrukte indexen, het aanschrijven van experts en fabrikanten en het handmatig doorzoeken van tijdschriften.

Eveneens zullen de eventuele restricties in de zoekactie beschreven moeten zijn. Hierbij kan gedacht worden aan restrictie in jaartal van publicatie, publicatiestatus (wel of niet gepubliceerd) of in taal. Een zoektocht met taalrestricties wordt als minder valide beschouwd, omdat de uitkomst van een systematische review kan afhangen van beperkingen in taal.

Vanzelfsprekend moet de zoekactie aansluiten op de vraagstelling zoals beoordeeld in vraag 1.

Vraag 3. Selectie. Een uitputtende zoekactie (vraag 2) zal resulteren in een groot aantal treffers. Veel aldus gevonden artikelen zullen niet relevant zijn voor de systematische review en dus buiten de systematische review gelaten moeten worden. De selectie van artikelen die geïnccludeerd moeten worden, dient bij voorkeur door twee reviewers onafhankelijk van elkaar te geschieden aan de hand van expliciet beschreven in- en exclusiecriteria. Een minimum van twee reviewers voor de definitieve selectie is bedoeld om de kans op selectiebias in te perken.

Onder in- en exclusiecriteria vallen bijvoorbeeld: een specifieke onderzoekspopulatie (bijvoorbeeld alleen kinderen), een specifiek onderzoeksdesign (bijvoorbeeld alleen RCT's) of een specifieke interventie. De in- en exclusiecriteria dienen aan te sluiten op de vraagstelling en dienen expliciet beschreven te zijn om de reproduceerbaarheid van de systematische review te verhogen. Tevens moet de selectie vanaf de initiële database zoekactie tot de uiteindelijke inclusie in de systematische review duidelijk beschreven zijn.

Vraag 4. Kwaliteitsbeoordeling. De kwaliteit van de opgenomen onderzoeken dient beoordeeld te zijn. Indien geen kwaliteitsbeoordeling heeft plaatsgevonden, hoeft u niet met de beoordeling verder te gaan. Idealiter dient de kwaliteitsbeoordeling door twee reviewers onafhankelijk van elkaar aan de hand van een expliciete lijst van criteria beoordeeld te zijn. De onafhankelijke beoordeling verkleint de kans op informatiebias. De kwaliteit van de opgenomen RCT's is mede bepalend voor de validiteit van de conclusies van en aanbevelingen in de systematische review. Er zijn veel verschillende criterialijsten om de kwaliteit van RCT's te beoordelen. Slechts van een beperkt aantal criteria is door empirisch onderzoek de vertekende invloed aangetoond. Het betreft de criteria "blinding van de randomisatie" (*allocation concealment*) en blinding van de beoordelaars. De gebruikte criterialijst zal derhalve tenminste deze twee criteria moeten bevatten.

Aangezien bij *quasi-randomised trials* (ook wel *controlled clinical trials* (CCT's) genoemd) geen randomisatie plaatsvindt zal voor dit type onderzoek een criterium aan de vergelijkbaarheid van de patiëntengroepen gewijd moeten zijn.

Het resultaat van de kwaliteitsbeoordeling per individueel onderzoek zal in het artikel terug te vinden moeten zijn.

De wijze waarop tot consensus gekomen wordt en de mate van overeenstemming tussen de reviewers dient beschreven zijn.

Beoordeling van de kwaliteit van een systematische review van RCT's

Naam beoordelaar: Datum:

Titel:

Auteurs:

Bron:

Beoordeling van de validiteit

Korte beschrijving van de patiëntencategorie:

Korte beschrijving van de onderzochte interventie(s):

.....

Korte beschrijving van de controlebehandeling(en):

.....

METHODEN

1. Is de vraagstelling adequaat geformuleerd?
☐ Ja
☐ Nee
☐ Te weinig informatie in het artikel om dit te beantwoorden
2. Is de zoekactie adequaat uitgevoerd?
☐ Ja
☐ Nee
☐ Te weinig informatie in het artikel om dit te beantwoorden
3. Is de selectieprocedure van artikelen adequaat uitgevoerd?
☐ Ja
☐ Nee
☐ Te weinig informatie in het artikel om dit te beantwoorden
4. Is de kwaliteitsbeoordeling adequaat uitgevoerd?
☐ Ja
☐ Nee
☐ Te weinig informatie in het artikel om dit te beantwoorden

Vraag 5. *Data-extractie*. Data-extractie is het verzamelen van de resultaten uit de oorspronkelijke onderzoeken. Het data-extractieproces dient duidelijk beschreven te zijn en heeft weer bij voorkeur door twee reviewers onafhankelijk van elkaar plaatsgevonden.

Vraag 6. *Beschrijving oorspronkelijke onderzoeken*. De belangrijkste kenmerken van de oorspronkelijke onderzoeken moeten in de systematische review beschreven zijn. Welke items belangrijk zijn, hangt af van het onderwerp. Tenminste zullen beschreven moeten zijn:

- *onderzoeksontworp*
- *populatie (relevante patiëntenkenmerken)*
- *interventie en controlebehandelingen*
- *primaire uitkomsten*
- *follow-up duur*

Vraag 7. *Adequate omgang met heterogeniteit*. Indien de oorspronkelijke onderzoeken onderling sterk verschillen is sprake van heterogeniteit. Men spreekt van klinische heterogeniteit als de patiënten, de interventies of de uitkomstmaten niet voldoende vergelijkbaar zijn. In dergelijke gevallen is het weinig zinvol de resultaten van de afzonderlijke onderzoeken te combineren tot één overall resultaat ("poolen"). Bij klinische heterogeniteit kan worden gezocht naar voldoende vergelijkbare subgroepen; indien deze niet voorhanden zijn dient te worden afgezien van pooling (zie schema op laatste pagina van dit formulier).

Hoewel in sommige situaties geen sprake is van klinische heterogeniteit, lopen de resultaten van de oorspronkelijke onderzoeken soms toch sterk uiteen. In dat geval spreekt men van statistische heterogeniteit (of "onverwachte" heterogeniteit). Bij het bestaan van statistische heterogeniteit zijn er de volgende opties (zie schema op laatste pagina):

- a. Heterogeniteit verdisconteren. Door toepassing van het zogenoemde "random effects model" wordt rekening gehouden met de variatie tussen onderzoeken (= heterogeniteit). Door deze extra variatie te verdisconteren worden bij pooling bredere betrouwbaarheidsintervallen verkregen en is dit model dus "conservatiever" (leidt minder snel tot significante resultaten dan het gangbare "fixed effect model"). Toepassing van het random-effectsmodel is alleen zinvol als sprake is van "mooie" heterogeniteit, dat wil zeggen de resultaten wijzen alle in dezelfde richting, lopen niet al te ver uiteen en de betrouwbaarheidsintervallen van de afzonderlijke onderzoeken overlappen elkaar voldoende.
- b. Heterogeniteit exploreren. Aan de hand van subgroepenanalyses of metaregressie-analyse kan onderzocht worden wat de invloed is van verschillende onderzoekskenmerken (of kwaliteitskenmerken) op het resultaat. Deze *post-hoc* analyses dienen echter met grote voorzichtigheid beoordeeld te worden, aangezien er een grote kans is op het vinden van fout-positieve resultaten.
- c. Afzien van pooling. In dit geval kan bijvoorbeeld gekeken worden naar de consistentie van de resultaten (wijzen alle uitkomsten in dezelfde richting).

Vraag 8. *Statistische pooling*. Statistische pooling is het samenvoegen van de resultaten van de oorspronkelijke RCT's om te komen tot één overall schatting van het effect van de bestudeerde interventie. Voor het combineren van resultaten zijn verschillende statistische technieken beschikbaar. De voorwaarde voor pooling is dat de onderzoeken klinisch en statistisch voldoende gelijk (homogeen) zijn om bij elkaar gevoegd te worden (zie vraag 7). Indien subgroepenanalyses zijn uitgevoerd, dienen deze bij voorkeur aan de hand van een vooraf opgesteld analyseplan geschied te zijn. Indien dit niet zo is dient dit te worden vermeld. Post-hoc subgroepenanalyses hebben minder zeggingskracht.

Vraag 9. *Algemeen oordeel*. Hier wordt een inschatting gevraagd van de validiteit (Is dit een goede systematische review?) en toepasbaarheid (Gaat deze review over mijn PICO?). Let hierbij ook op eventuele fouten in de review die funest zijn voor de validiteit ervan (*red flags, fatal flaws*). Er zijn geen regels te geven voor welke items positief gescoord moeten worden of hoeveel items tenminste positief gescoord moeten worden. Dit is deels afhankelijk van de "state-of-the-art" met betrekking tot het betreffende onderwerp. Het gaat er hier om het samenvattend oordeel van wat de beoordelaar de werkgroep zou willen mededelen over de bruikbaarheid van het artikel voor de besluitvorming.

5. Is adequaat beschreven hoe data-extractie heeft plaatsgevonden?
☐ Ja
☐ Nee
☐ Te weinig informatie in het artikel om dit te beantwoorden
6. Zijn de belangrijkste kenmerken van de oorspronkelijke onderzoeken beschreven?
☐ Ja
☐ Nee
☐ Te weinig informatie in het artikel om dit te beantwoorden
7. Is adequaat omgegaan met klinische en statistische heterogeniteit van de onderzoeken?
☐ Ja
☐ Nee
☐ Te weinig informatie in het artikel om dit te beantwoorden
8. Is statistische pooling op een correcte manier uitgevoerd?
☐ Ja / niet van toepassing (vanwege heterogeniteit terecht geen pooling uitgevoerd)
☐ Nee
☐ Te weinig informatie in het artikel om dit te beantwoorden

ALGEMEEN OORDEEL

9. Zijn de resultaten van de systematische review valide en toepasbaar?
☐ Voldoende valide en toepasbaar → ga verder bij 10
☐ Twijfelachtig → ga verder bij 10; voorzichtig oordeel bij 13
☐ Onvoldoende valide en toepasbaar U kunt stoppen met het invullen van de checklist, tenzij er geen betere artikelen op dit gebied zijn (terugkoppelen naar de werkgroep)

VII. Casus

Casus Virtuele fysiotherapie	
Datum	: 10-02-2012
Naam student	: Nienke Vollebregt
Telefoonnummer	: 0642016453
E-mailadres	: nienke.vollebregt@student.fontys.nl
Docentbegeleider	: Rene van Saan
Casus: 397 woorden Per jaar worden er ongeveer 30.000 patiënten in het ziekenhuis opgenomen met een beroerte, ofwel CVA, waarvan een groot deel een verminderde kwaliteit van leven ervaart en hiervoor in behandeling wordt genomen in een revalidatiecentrum.¹ Doelstellingen van fysiotherapie in de revalidatie na een CVA zijn vooral gericht op het herstel van arm/hand vaardigheid, (romp)balans, inzicht in belasting-belastbaarheid en loopvaardigheid. Het is bewezen dat fysiotherapie in de revalidatie na een CVA effectief is², en dat intensievere therapie (meer behandeltime per dag) een positief effect heeft op de snelheid van het herstel van de patiënt.³ In unit 1 (niet-aangeboren hersenletsel) van revalidatiecentrum Leijpark is sinds enkele jaren een Nintendo Wii spelcomputer waarop door de revalidanten geoefend kan worden met oa. balans, sport/spel en ritmisch bewegen. Een veelgebruikt spel is hierbij Wii Fit, waarbij ook het Balance Board gebruikt wordt en spellen gedaan kunnen worden met bijvoorbeeld steps, yoga, puzzels, hoelahoep, etc. Het probleem is echter dat veel therapeuten niet goed weten hoe ze de Wii optimaal in kunnen zetten in hun behandeling en in hoeverre dit effectief is voor het herstel van de patiënt. Uit ervaring blijkt dat het oefenen op de spelcomputer (naast de Wii zijn er meerdere computersystemen die gebruikt kunnen worden in de CVA-revalidatie) voor de meeste revalidanten plezierig is, en er kunnen oefeningen gedaan worden die de fysiotherapeut niet aan kan bieden. Ook biedt het de patiënt meer oefentijd, zonder dat de therapeut erbij hoeft te zijn en dit zou zo tot een sneller herstel kunnen leiden. Verder is het een middel om de patiënt enthousiast te maken om te bewegen, omdat het laagdrempelig is en voor iedereen te gebruiken.⁴ Vanuit het lectoraat Innovatieve Bewegingsstimulering en Sport van de Haagse Hogeschool is een opdracht gegeven om een revalidatiegame te ontwikkelen voor mensen met een CVA. Het is echter onbekend wat precies de voordelen en de evidentie zijn van het gebruik van games in deze revalidatie⁵ en welke specifieke betekenis dit kan hebben voor de patiënt en therapeut, ten opzichte van conventionele fysiotherapie volgens de KNGF richtlijn. De doelstelling van het afstudeerproject is om meer inzicht te krijgen in de mogelijkheden, betekenis (kijkend naar bijvoorbeeld plezier, intrinsieke motivatie, gedragsverandering, zelfeffectiviteit en adherence) en de effectiviteit van het gebruik van virtuele therapie in de revalidatie na een CVA, zodat dit als vooronderzoek kan dienen voor het daadwerkelijk ontwikkelen van een game, in samenwerking met de Haagse hogeschool.	
Probleemstelling: Het is onduidelijk wat de evidentie en betekenis is van het gebruik van virtuele therapie op het herstel van loopvaardigheid en mobiliteitgerelateerde vaardigheden van patiënten in de postacute en chronische fase na een CVA. Vraagstelling: Wat is de evidentie en betekenis van het gebruik van virtuele therapie op het herstel van loopvaardigheid en mobiliteitgerelateerde vaardigheden van patiënten in de postacute en chronische fase na een CVA, vergeleken met conventionele fysiotherapie volgens richtlijnen? P: patiënten in de postacute en chronische fase na een CVA I: virtuele therapie + conventionele fysiotherapie C: conventionele fysiotherapie O: herstel van loopvaardigheid en mobiliteitgerelateerde vaardigheden.	

Literatuur:

- 1 Van Peppen RPS, Kwakkel G, Harmeling-van der Wel BC, Kollen BJ, Hobbelen JSM, Buurke JH, Halfens J, Wagenborg L, Vogel MJ, Berns M, van Klaveren R, Hendriks HJM, Dekker J. Epidemiologie van het CVA. KNGF richtlijn beroerte. V-12/2006; 2.
- 2 Van Peppen RPS, Kwakkel G, Wood-Dauphinee S, Hendriks HJM, Van der Wees PJ, Dekker J. The impact of physical therapy on functional outcomes after stroke: what's the evidence? Clinical Rehabilitation. 2004; 18(8):833-862.
- 3 Kwakkel G, Wagenaar RC, Koelman TW, Lankhorst GJ, Koetsier JC. Effects of intensity of rehabilitation after stroke. A research synthesis. Stroke 1997;28(8):1550-6.
- 4 Silverfit. Fysiotherapie met de computer – CVA. van <http://www.silverfit.nl/nl/virtuele-therapie/voor-welke-patienten/cva.html>, geraadpleegd op 02-01-2012.
- 5 Crosbie JH, Lennon S, Basford JR, McDonough SM. Virtual reality in stroke rehabilitation: still more virtual than real. Disabil Rehabil. 2007; 29:1139-1146.

VIII. Beoordeling casus 'GO'

BEOORDELINGSFORMULIER CASUS



Naam student: Nienke Vollebregt
Studentnummer: 2127786
Titel Project: Virtuele fysiotherapie
Naam eerste beoordelaar: René van Saan
Naam tweede beoordelaar: Paul Scheeren
Datum beoordeling: 27-2-2012

- | | |
|--|----|
| 1. De casus is opgesteld volgens het format (max 350 – 400 woorden) | JA |
| 2. Spelling en taalgebruik is correct | JA |
| 3. De casus sluit aan bij actuele en relevante ontwikkelingen binnen het domein van de fysiotherapeutische handelingspraktijk | JA |
| 4. De probleemstelling is voldoende helder geformuleerd | JA |
| 5. Er is een heldere probleemanalyse (uitgangspunten, onderscheid hoofd en bijzaken, hypothese) | JA |
| 6. In de probleemanalyse wordt onderscheid gemaakt tussen feiten en meningen | JA |
| 7. Uit de probleemstelling en casusbeschrijving blijkt maatschappelijke en paramedische relevantie (sneller herstel etc) | JA |
| 8. Op basis van de probleemstelling kan een concrete, relevante en beantwoordbare vraagstelling geformuleerd worden voor het literatuuronderzoek | JA |
| 9. De gebruikte bronnen zijn representatief en actueel | JA |
| 10. De gebruikte argumentatie is steekhoudend en verantwoord | JA |

BEOORDELING

Handtekening eerste en tweede beoordelaar:

Two handwritten signatures in black ink, one above the other, representing the first and second assessors.

GO

IX. Projectplan

Virtuele fysiotherapie in de CVA-revalidatie

Projectplan



Versie 4 – 2 april 2012

Nienke Vollebregt

Inhoudsopgave

1. PERSONALIA	XXIV
1.1 NAAM STUDENT EN STUDENTNUMMER	XXIV
1.2 CONTACTGEGEVENS	XXIV
1.3. GEGEVENS ORGANISATIE.....	XXIV
1.4. GEGEVENS STAGEADRES / BEGELEIDER	XXIV
1.5. GEGEVENS HAAGSE HOGESCHOOL.....	XXIV
2. PROBLEEMOMSCHRIJVING	XXV
2.1. ACHTERGROND.....	XXV
2.2. VRAAGSTELLING	XXV
<i>Deelvragen</i>	XXV
2.3. DOELSTELLING.....	XXVI
2.4 OPERANTE DEFINITIES	XXVI
3. METHODE.....	XXVII
3.1 IN- EN EXCLUSIE CRITERIA LITERATUURONDERZOEK.....	XXVII
3.2 ZOEKSTRATEGIE	XXVII
3.3 SELECTIEPROCEDURE EN DATA-EXTRACTIE	XXVII
3.4 BEOORDELING METHODOLOGISCHE KWALITEIT EN/OF KLINISCHE RELEVANTIE.....	XXVIII
4. AANBEVELINGEN EN/OF PRODUCT(EN)	XXIX
4.1 RANDVOORWAARDEN	XXIX
4.2 KWALITEITSEISEN.....	XXIX
5. PLANNING	XXX
6. EVENTUELE BEGROTE KOSTEN	XXXI
7. LITERATUURLIJST	XXXII
8. BIJLAGEN.....	XXXIII
LOGBOEK	XXXIII
PEDRO-SCHAAL	XXXIV

1. Personalia

1.1 Naam student en studentnummer

Naam: Nienke Vollebregt
Studentnummer: 2127786

1.2 Contactgegevens

E-mailadres: nienke.vollebregt@student.fontys.nl
Telefoonnummer: 0642016453 / 0402212441
Adres: dianestraat 6
5583 TJ Waalre

1.3. Gegevens organisatie

Organisatie: Fontys Paramedische Hogeschool
Docentbegeleider: René van Saan

1.4. Gegevens stageadres / begeleider

Naam stageadres: Revalidatiecentrum Leijpark
Adres: Prof. Stoltehof 3
5022 KE Tilburg
Namen begeleiders: Ingrid Keydener en Emily Zuiderwijk
Tel. Nr. kantoor: 0135398431
E-mailadressen: e.zuiderwijk@rcleijpark.nl
i.keydener@rcleijpark.nl

1.5. Gegevens Haagse Hogeschool

Naam begeleider: Tinus Jongert
E-mailadres: jongert@paramedisch.org

2. Probleemomschrijving

2.1. Achtergrond

Per jaar worden er in Nederland ongeveer 30.000 patiënten in het ziekenhuis opgenomen met een beroerte, ofwel CVA, waarvan een groot deel een verminderde kwaliteit van leven ervaart en hiervoor in behandeling wordt genomen in een revalidatiecentrum¹. De kosten voor de zorg voor CVA-patiënten in welke vorm dan ook worden geschat op meer dan een miljard euro, alleen al in Nederland. Bovendien wordt verwacht dat deze kosten in 2020 zullen zijn toegenomen met 27%, onder andere door de vergrijzing van de samenleving.²

Doelstellingen van fysiotherapie in de revalidatie na een CVA zijn vooral gericht op het herstel van arm/hand vaardigheid, (romp)balans, inzicht in belasting-belastbaarheid en loopvaardigheid.

Uit onderzoek is gebleken dat 20% van de chronische CVA-patiënten een significante vermindering in mobiliteit heeft, terwijl minder dan 50% van de patiënten weer in staat is om zelfstandig buiten te lopen. Ook is aangetoond dat het niet meer zelfstandig kunnen lopen, met name buiten, een van de meest invaliderende problemen zijn. Patiënten met een beperkte mobiliteit hebben vaak een inactief bestaan en een sedentaire leefstijl, wat weer zorgt voor een verslechterde gang, sociale isolatie, depressie en vermoeidheid, wat weer een verminderde kwaliteit van leven veroorzaakt. Veel patiënten in de chronische fase na een CVA hebben Diabetes Mellitus, overgewicht, hoge bloeddruk, cardiovasculaire problemen en dus weer een risico op een recidief CVA.²

Het is bewezen dat fysiotherapie in de revalidatie na een CVA effectief is³, en dat intensievere therapie (meer behandelingsduren per dag) een positief effect heeft op de snelheid van het herstel van de patiënt⁴. Het probleem is echter dat er vaak niet voldaan kan worden aan die extra oefentijd. Zo wordt er al volop onderzoek gedaan naar de effecten van taakgeoriënteerde groepstraining in circuitvorm om zo patiënten meer oefentijd te geven (Fitstroke) en laag in de kosten te blijven. De eerste resultaten hiervan zijn positief.²

In unit 1 (niet-aangeboren hersenletsel) van revalidatiecentrum Leijpark is sinds enkele jaren een Nintendo Wii spelcomputer waarop door de revalidanten geoefend kan worden met oa. balans, sport/spel en ritmisch bewegen. Een veelgebruikt spel is hierbij Wii Fit, waarbij ook het Balance Board gebruikt wordt en spellen gedaan kunnen worden met bijvoorbeeld steps, yoga, puzzels, hoelahoep, etc. Het probleem is echter dat veel therapeuten niet goed weten hoe ze deze exergames op de spelcomputer optimaal in kunnen zetten in hun behandeling en of deze hierdoor effectiever wordt. Uit ervaring blijkt dat het doen van exergames (naast de Wii zijn er meerdere computersystemen die gebruikt kunnen worden in de CVA-revalidatie) voor de meeste revalidanten plezierig is, en er kunnen oefeningen gedaan worden die de fysiotherapeut niet aan kan bieden. Het zou de patiënt meer oefentijd kunnen bieden, zonder dat de therapeut erbij hoeft te zijn zodat dit kostenbesparend is en bovendien zou het tot een sneller herstel kunnen leiden. Verder is het een middel om de patiënt enthousiast te maken om te bewegen, omdat het laagdrempelig is en voor iedereen te gebruiken⁵. Vanuit het lectoraat Innovatieve Bewegingsstimulering en Sport van de Haagse Hogeschool is een opdracht gegeven om een revalidatie-exergame te ontwikkelen voor mensen met een CVA. Het is echter onbekend wat precies de voordelen en de evidentie zijn van het gebruik van exergames in deze revalidatie⁶ en welke specifieke betekenis dit kan hebben voor de patiënt en therapeut, ten opzichte van conventionele fysiotherapie volgens de KNGF richtlijn. Kan dit bijdragen aan een toename van oefentijd en tot een extra effect binnen de revalidatie?

2.2. Vraagstelling

Wat is de evidentie en effectiviteit van het gebruik van exergames op het herstel van loopvaardigheid en mobiliteitgerelateerde vaardigheden van patiënten in de postacute en chronische fase na een CVA, vergeleken met conventionele fysiotherapie volgens richtlijnen?

P: patiënten in de postacute en chronische fase na een CVA

I: virtuele therapie + conventionele fysiotherapie

C: conventionele fysiotherapie

O: herstel van loopvaardigheid en mobiliteitgerelateerde vaardigheden.

Deelvragen

- Wat is het effect van het gebruik van exergames op het herstel van loopvaardigheid en mobiliteitgerelateerde vaardigheden van patiënten met een CVA?

- Wat zijn de voordelen van het gebruik van exergames als je dit vergelijkt met conventionele (1 op 1) fysiotherapie? Dus wat voegt het toe?
- Kan exergaming bijdragen aan een toename van de oefentijd?

In dit onderzoek is een keuze gemaakt om specifiek te kijken naar het herstel van loopvaardigheid en mobiliteitgerelateerde vaardigheden, omdat dit een erg belangrijk onderdeel is binnen de revalidatie waar veel vooruitgang in te winnen is maar ook veel oefentijd kost. Bovendien is gebleken dat het niet meer (buiten) kunnen lopen een van de meest invaliderende problemen is voor de patiënt.

2.3. Doelstelling

De doelstelling van het afstudeerproject is om op basis van het onderzoek meer inzicht te krijgen in de mogelijkheden, evidentie en de effectiviteit van het gebruik van exergames in de revalidatie na een CVA, zodat dit als vooronderzoek kan dienen voor het daadwerkelijk ontwikkelen van een exergame, in samenwerking met de Haagse hogeschool.

2.4 Operante definities

CVA: CerebroVasculair Accident, letterlijk: vaatongeluk in de hersenen. Onder een CVA, ofwel beroerte, wordt volgens de Wereldgezondheidsorganisatie (WHO) verstaan: plotseling optredende verschijnselen van een focale stoornis in de hersenen waarvoor geen andere oorzaak aanwezig is dan een vasculaire stoornis. Indien de verschijnselen binnen 24 uur verdwenen zijn, spreekt men van een Transient Ischemic Attack (TIA). Volgens de CBO richtlijn beroerte is een TIA een beroerte, zij het kortdurend en zonder restverschijnselen. TIA-patiënten komen niet in aanmerking voor revalidatie.

De oorzaak van een CVA kan zijn:

3. Een herseninfarct (focale hersenischemie); circa 80% van de patiënten met een CVA heeft een herseninfarct, waarbij een bloedvat wordt afgesloten,
4. Een hersenbloeding; circa 20% van de patiënten heeft een hersenbloeding. Een bloeding kan optreden in het hersenweefsel zelf (intracerebraal) of tussen hersenvliezen (subarachnoidaal).

Kwaliteit van leven: “Kwaliteit van leven is het functioneren van personen op fysiek, psychisch en sociaal gebied en de subjectieve evaluatie daarvan. Kwaliteit van leven bestaat dus uit zowel relatief objectieve als uit subjectieve aspecten. Objectieve aspecten gaan over het feit of iemand als gevolg van zijn gezondheid bepaalde beperkingen heeft. Subjectieve aspecten zeggen iets over het oordeel van de persoon over (aspecten van) zijn gezondheid.”⁸

Virtuele therapie: “Virtuele therapie is therapie met behulp van een spelcomputer. In de fysiotherapie betekent dat: actieve oefeningen aanbieden met behulp van computerspeltechnologie.”⁵

Exergames: volgens Monique Simons, onderzoekster op dit onderwerp voor TNO en de VU in Amsterdam: “computer games die je staand speelt en waarbij je meer beweegt dan alleen je vingers en je polsen.”

Conventionele fysiotherapie in de CVA-revalidatie: volgens de KNGF-richtlijn beroerte heeft fysiotherapie betrekking op de volgende domeinen tijdens de fase van mobilisatie:

1. Loopvaardigheid en mobiliteitgerelateerde vaardigheden
2. Arm en handvaardigheid
3. Vaardigheden van ADL.

Verder participeert de fysiotherapie binnen het team dat cognitieve revalidatie geeft.¹

Mobiliteitgerelateerde vaardigheden: volgens de KNGF-richtlijn beroerte heeft dit betrekking op de (zit)balans, het opstaan en gaan zitten, het staan en spierkracht en uithoudingsvermogen.¹

3. Methode

3.1 In- en exclusie criteria literatuuronderzoek

De artikelen moeten aan minstens één van de volgende specifieke inclusie criteria voldoen:

- therapie met behulp van exergames wordt onderzocht;
- de onderzoekspopulatie heeft een CVA gehad en bevindt zich in de post-acute of chronische fase;
- uitkomstmaat van het onderzoek is gericht op verbetering van loopvaardigheid en/of mobiliteitgerelateerde aandoeningen;
- er wordt onderzocht welke specifieke voordelen exergaming kan hebben ten opzichte van conventionele fysiotherapie volgens (KNGF) richtlijnen.

De artikelen moeten aan de volgende algemene inclusie criteria voldoen:

- Randomised Controlled Trial (RCT), Systematische review, Meta-analyses & Case studies.
- Artikelen gepubliceerd in de Engelse of Nederlandse taal;
- Artikelen zijn in full-text beschikbaar, eventueel opgezocht in een universiteitsbibliotheek.

Exclusie criteria:

- Onderzoek gaat niet over CVA-patiënten;
- Artikelen zijn gepubliceerd in een andere taal dan de Engelse of Nederlandse;

3.2 Zoekstrategie

Om de vraagstelling te kunnen beantwoorden wordt er gezocht in verschillende online databanken zoals Pubmed, Cinahl, Pedro, Embase, Cochrane, Google Scholar en Biep.nu (Fontys zoekmachine). Daarbij zullen de volgende zoektermen worden gebruikt: 'virtual reality', 'exergames', 'games', 'Wii', 'virtual rehabilitation', 'stroke', 'post-stroke', 'chronic-stroke', 'rehabilitation', 'gait', 'walking', 'quality of life', 'balance', 'mobility', 'ADL', 'time'.

De zoektermen zullen afzonderlijk en als combinatie van elkaar worden gebruikt. Ook zullen de zoektermen gecombineerd worden met 'OR', 'AND' en 'NOT'.

3.3 Selectieprocedure en data-extractie

6. Artikelen worden gescreend op taal en titel
7. Artikelen worden gescreend op abstract/samenvatting
8. Inventarisatie beschikbaarheid full text
9. Screenen artikel op de gestelde inclusie –en exclusie criteria
10. Beoordeling full text artikelen op hun methodologische kwaliteit (voor methode hiervan zie paragraaf 3.4)
11. Verwerken onderzoeksresultaten data-extractie tabel

De data-extractie zal worden gedaan door middel van een zelfontworpen formulier:

Auteur	Type onderzoek	Onderzoeks-populatie	Interventie	Outcome	Meetinstrument	Kwaliteit

3.4 Beoordeling methodologische kwaliteit en/of klinische relevantie

De beoordeling van de methodologische kwaliteit zal plaatsvinden volgens het Centraal Begeleidings Orgaan (CBO). Hierbij worden de levels of evidence ingedeeld in de volgende groepen:¹⁰

Levels of evidence	
Level A1	Systematische reviews die ten minste enkele gerandomiseerde onderzoeken van A2-niveau betreffen, waarbij de resultaten van afzonderlijke onderzoeken consistent zijn. <i>Krachtige aanbeveling: het is aangetoond dat..., men dient...</i>
Level A2	RCT's van goede kwaliteit en voldoende omvang en consistentie. Bij > 2 RCT's A2 krachtige aanbeveling: het is aangetoond dat..., men dient...
Level B	Vergelijkend klinisch onderzoek van minder kwaliteit (niet-gerandomiseerd: cohortstudies, case-control studies) of van onvoldoende omvang. <i>Minder krachtige aanbeveling: het is aannemelijk, men zou moeten...</i>
Level C	Niet-vergelijkend onderzoek. Voorzichtige aanbeveling: er zijn aanwijzingen dat..., men kan...
Level D	Mening van deskundigen. De werkgroep is van mening dat...

Voor deze literatuurstudie zijn alleen Levels of Evidence A1, A2, B en C geïncludeerd.

De methodologische kwaliteit van de RCT's wordt beoordeeld aan de hand van de Physiotherapy Evidence Database (PEDro) schaal.¹ Deze schaal is terug te vinden in de bijlagen.

De studies worden beoordeeld op wat in het artikel beschreven staat. Een item dat in een studie niet wordt beschreven, krijgt score 0. Een item krijgt 1 punt als de vraag met 'ja' kan worden beantwoord. De score loopt daarmee uiteen van 0 tot 10 punten. Vraag 1 wordt niet in de somscore meegenomen. Dit item wordt als positief beoordeeld indien een opsomming van de in- en exclusiecriteria en de herkomst van de deelnemende patiënten zijn omschreven.

De somscore wordt geclassificeerd volgens het Canadese Stroke Rehabilitation Evidence-Based Review (SREBR) en is weergegeven in de tabel die is terug te vinden in de bijlagen.¹

Alleen PEDro-scores van redelijk tot zeer goed (ofwel van 4 tot 10 punten) worden geïncludeerd in deze literatuurstudie.

De methodologische kwaliteit van systematic reviews wordt beoordeeld door middel van het 'Formulier Va voor het beoordelen van een Systematische Review van Randomised Controlled Trials' van het Centre for Evidence Based Physiotherapy (CEBP) Maastricht. Dit formulier is opgenomen in de bijlagen.

4. Aanbevelingen en/of product(en)

Deze literatuurstudie zal leiden tot een specifieke aanbeveling over de evidentie en betekenis van het gebruik van exergaming op de loopvaardigheid en mobiliteitgerelateerde vaardigheden van patiënten met een CVA. Het zal duidelijk worden wat precies de toegevoegde waarde is van het gebruik van exergames, als dit wordt vergeleken met conventionele fysiotherapie volgens (kngf) richtlijnen. Dit onderzoek/aanbeveling kan vervolgens gebruikt worden om daadwerkelijk een game te ontwikkelen, in samenwerking met de Haagse Hogeschool, lectoraat lectoraat Innovatieve Bewegingsstimulering en Sport.

4.1 Randvoorwaarden

De literatuurstudie voldoet aan de volgende randvoorwaarden:

1. Het onderzoek bestaat uit een literatuurstudie.
2. De literatuurstudie moet waar mogelijk een concreet mogelijk antwoord geven op de opgestelde PICO vraagstelling.
3. Het afstudeerverslag moet uiterlijk 24 mei 2012 om 12:00 uur in viervoud bij de receptie en in PDF vorm in de samenwerkingsruimte op N@tschool zijn ingeleverd.
4. De literatuurstudie wordt uitgevoerd aan de hand van de (met een GO) beoordeelde casus.
5. Tijdens de literatuurstudie wordt gebruik gemaakt van wetenschappelijke theorieën en inzichten: evidence based practice.
6. De uitgevoerde literatuurstudie is maatschappelijk relevant en vernieuwend.
7. Gedurende de afstudeerperiode vindt er begeleiding plaats door docent begeleider René van Saan.

4.2 Kwaliteitseisen

Het verslag voldoet aan de volgende kwaliteitseisen:

1. Het eindverslag wordt opgesteld volgens het format van de Fontys schrijfwijzer, deze is terug te vinden in de studiehandleiding afstudeerproject.
2. De literatuurlijst wordt volgens de Vancouver stijl opgesteld en literatuur wordt correct verwezen, zowel in het verslag zelf als in de literatuurlijst.
3. De verslag is geschreven in helder en correct Nederlands en is HBO-niveau waardig. (dit laatste wordt beoordeeld door de docentbegeleider, de tweede corrector en het lectoraat)
4. De levels of evidence van studies die tijdens de literatuurstudie gebruikt worden zijn van het niveau A1, A2, B of C.
5. De methodologische kwaliteit van gecontroleerde studies wordt beoordeeld aan de hand van de Physiotherapy Evidence Database (PEDro) schaal, met een minimum score van 4.
6. De methodologische kwaliteit van systematic reviews wordt beoordeeld door middel van het Formulier Va: beoordeling systematische review van RCT's.

5. Planning

(vanaf start maken projectplan)

Week 7 (13 t/m 19 februari):

16 februari: College projectplan

- Start maken projectplan

Week 9 (27 februari t/m 4 maart):

2 maart: Werkgroep PGO les 4

- Eerste feedback op projectplan van/op groepje.

Week 11 (12 t/m 18 maart):

13 maart: 1^e beoordelingsmoment projectplan

15 maart: Werkcollege zoekstrategie

16 maart: Werkgroep PGO les 5

- Afronden projectplan, feedback hierover verwerken.

Week 13 (26 maart t/m 1 april):

30 maart: Werkgroep PGO les 6

1 april: 2^e beoordelingsmoment projectplan

- Indien nodig repareren projectplan
- Start zoeken relevante literatuur en beoordelen hiervan.

Week 14 (2 april t/m 8 april):

2 april: extra college, inhalen van 26 maart.

- Zoeken relevante literatuur en beoordelen hiervan.

Week 15 (9 april t/m 15 april):

11 april: College beoordelen methodologische kwaliteit (2)

13 april: Werkgroep PGO les 7

- Begin maken met verslag

Week 16 (16 april t/m 22 april)

- Afronden conceptversie 'Inleiding'. De hierop gegeven feedback verwerken.

Werkgroepen PGO zijn op dit moment vanaf deze week nog niet bekend.

Week 17 (23 t/m 29 april):

College wetenschappelijk schrijven

- Afronden conceptversie 'Methode'. De hierop gegeven feedback verwerken.

Week 18 (30 april t/m 6 mei):

- Afronden conceptversie 'Resultaten'. De hierop gegeven feedback verwerken.

Week 19 (7 mei t/m 13 mei)

- Afronden conceptversie 'Discussie, conclusie & aanbevelingen'. De hierop gegeven feedback verwerken.

Week 21 (21 t/m 27 mei):

24 mei: Deadline inleveren afstudeerverslag

Week 22 (28 mei t/m 3 juni):

28 mei: Deadline inleveren portfolio

Week 24 (11 t/m 17 juni):

14 juni: Beoordeling verslag uiterlijk bekend

Week 25 (18 t/m 24 juni):

Competentie examen/presentaties

Donderdag 12 juli 2012: diploma uitreiking.

6. Eventuele begrote kosten

De kosten voor dit afstudeerproject zullen minimaal zijn. Er worden in principe geen kosten gemaakt voor het zoeken van literatuur. Via de bibliotheek van Fontys zijn vrijwel alle artikelen kosteloos te downloaden. De enige kosten die waarschijnlijk gemaakt worden (kan eventueel geregeld worden via kantoor ouders) zijn print- en inbindkosten. Deze zijn nu nog niet bekend maar worden geschat op maximaal tien euro.

Overige kosten zijn op dit moment nog niet in te schatten.

7. Literatuurlijst

- ¹ Van Peppen RPS, Kwakkel G, Harmeling-van der Wel BC, Kollen BJ, Hobbelen JSM, Buurke JH, Halfens J, Wagenborg L, Vogel MJ, Berns M, van Klaveren R, Hendriks HJM, Dekker J. KNGF richtlijn beroerte. V-12/2006; 2.
- ² Van de Port I, Wevers L, Roelse H, van Kats L, Lindeman E, Kwakkel G. Cost-effectiveness of a structured progressive task-oriented circuit class training programme to enhance walking competency after stroke: The protocol of the FIT-Stroke trial. BMC Neurol. 2009; 9: 43. Published online 2009 August 13.
- ³ Van Peppen RPS, Kwakkel G, Wood-Dauphinee S, Hendriks HJM, Van der Wees PJ, Dekker J. The impact of physical therapy on functional outcomes after stroke: what's the evidence? Clinical Rehabilitation. 2004; 18(8):833-862.
- ⁴ Kwakkel G, Wagenaar RC, Koelman TW, Lankhorst GJ, Koetsier JC. Effects of intensity of rehabilitation after stroke. A research synthesis. Stroke 1997;28(8):1550-6.
- ⁵ Silverfit. Fysiotherapie met de computer – CVA. Verkregen van <http://www.silverfit.nl/nl/virtuele-therapie/voor-welke-patienten/cva.html>, geraadpleegd op 02-01-2012.
- ⁶ Crosbie JH, Lennon S, Basford JR, McDonough SM. Virtual reality in stroke rehabilitation: still more virtual than real. Disabil Rehabil. 2007; 29:1139-1146.
- ⁷ Commissie CVA-revalidatie Nederlandse Hartstichting. Revalidatie na een beroerte, richtlijnen en aanbevelingen voor zorgverleners. Verkregen van <http://www.hersenwerk.nl/adviezen%20en%20producten/Richtlijn%20CVA%20Revalidatie.pdf>, geraadpleegd op 17-2-2012.
- ⁸ Nationaal Kompas Volksgezondheid. Het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu, Ministerie van Volksgezondheid, Welzijn en Sport (2010). Wat is kwaliteit van leven en hoe wordt het gemeten? Verkregen van <http://www.nationaalkompas.nl/gezondheid-en-ziekte/functioneren-en-kwaliteit-van-leven/kwaliteit-van-leven/wat-is-kwaliteit-van-leven-en-hoe-wordt-het-gemeten/>, geraadpleegd op 17-2-2012.
- ⁹ Simons M. Actieve computer games voor een actieve leefstijl. Presentatie bijeenkomst 'gaming'-innovatieve beweegstimulering door de Vereniging voor Bewegingswetenschappen Nederland. Verkregen van http://www.bewegingswetenschappen.org/archief/files/2012/20120109-Presentatie%20Monique%20Simons_VvBN_9-01-12.pdf
- ¹⁰ Minerva, tijdschrift voor evidence-based medicine. Levels of evidence. Verkregen van <http://www.minerva-ebm.be/nl/article.asp?id=292>, geraadpleegd op 27-2-2012.

afbeelding titelblad:

beschikbaar op:

<http://www.evilcontrollers.com/blog/accessible-gaming-games-helping-people-recover-from-a-stroke>

8. Bijlagen

Logboek

- 20-12-2011: eerste beoordeling casus: No Go.
- 07-01-2012: opnieuw casus ingeleverd.
In daaropvolgende werkgroep nog gesproken over probleemstelling. Casus is grotendeels in orde, alleen de probleemstelling moet nog concreter.
- 09-01-2012: Themabijeenkomst Vereniging voor Bewegingswetenschappen Nederland: 'Gaming – innovatieve beweegstimulering', oa. lezing van Tinus Jongert.
- 23-01-2012: casus verbeterd en ingeleverd.
- 27-01-2012: in werkgroep over casus gesproken. Probleemstelling moet nog concreter. Verder idee geopperd om contact te zoeken met Tinus Jongert, dit ga ik doen.
- 29-01-2012: eerste mailcontact met Tinus Jongert. Enthousiasme van beide kanten om samen te werken. Verschillende keren gemaild over mijn rol in het project.
- 02-02-2012: contact met Fontys (via René) over de samenwerking met de Haagse Hogeschool.
- 30-01-2012: feedback gegeven en gekregen over casus van projectgroepje, dit verwerkt.
- 10-02-2012: werkgroep casus/projectplan. Probleemstelling is nu goed, alleen nog een PICO-vraagstelling opstellen. Dit in de werkgroep gedaan en mondeling goedkeuring gehad. Definitieve casus op Natschool geplaatst.
- 20-02-2012: had deze datum eigenlijk een afspraak met Tinus Jongert om concrete afspraken te maken over het onderzoek, maar deze heb ik wegens griep af moeten zeggen. Afspraak uitgesteld (nog geen datum), wel mail-contact gehad over de concrete probleem/vraagstelling en de opzet van het projectplan. Hiermee kan ik nu wel vooruit.
- 27-02-2012: tweede beoordeling casus: Go.
- 02-03-2012: werkgroep projectplan. Wat ik tot nu toe heb aan het projectplan is in orde.
- 08-03-2012: feedback gegeven en gekregen over projectplan van projectgroepje, dit verwerkt.
- 12-03-2012: eerste versie van het projectplan afgemaakt.
- 16-03-2012: werkgroep projectplan. Het projectplan is grotendeels in orde, de beoordeling van de methodologische kwaliteit moet uitgebreider, verder moet er nog een logboek in, en zijn er nog een paar kleine correcties nodig.
- 27-03-2012: corrigeren projectplan n.a.v. feedback. Dit ingeleverd op Natschool voor beoordeling.
- 29-03-2012: werkgroep projectplan. Feedback: de pedroschaal moet ik in de bijlagen opnemen. Dit meteen aangepast. Verder is het goed. Het projectplan heb ik naar Tinus Jongert gestuurd voor feedback.
- 02-04-2012: Tinus Jongert was erg positief over het projectplan. Enkele puntjes van feedback nog verwerkt in het projectplan en zo ingeleverd bij René voor definitieve beoordeling.
- Week 02 tot 06-04: zoeken van literatuur op Pubmed met opgestelde zoekwoorden. Vervolgens screening van resultaten op titel.
- Week 09 tot 13-04: screening van resultaten op abstract. Vervolgens zoeken van full-text versie van de artikelen.

11-04-2012: tweede beoordeling projectplan: Go.

PEDro-schaal

Items	Omschrijving	Score
1	Zijn de in- en exclusiecriteria duidelijk beschreven?	ja/nee
2	Zijn de patiënten random toegewezen aan de groepen?	0 / 1
3	Is de blindingprocedure van de randomisatie gewaarborgd? (concealed allocation)	0 / 1
4	Zijn de groepen wat betreft belangrijkste prognostische indicatoren vergelijkbaar?	0 / 1
5	Zijn de patiënten geblindeerd?	0 / 1
6	Zijn de therapeuten geblindeerd?	0 / 1
7	Zijn de beoordelaars geblindeerd voor ten minste 1 primaire uitkomstmaat?	0 / 1
8	Wordt er ten minste 1 primaire uitkomstmaat gemeten bij > 85% van de geïncludeerde patiënten?	0 / 1
9	Ontvingen alle patiënten de toegewezen experimentele of controlebehandeling of is er een intention-to-treat analyse uitgevoerd?	0 / 1
10	Is van ten minste 1 primaire uitkomstmaat de statische vergelijking tussen de groepen gerapporteerd?	0 / 1
11	Is van ten minste 1 primaire uitkomstmaat zowel puntschattingen als spreidingsmaten gepresenteerd?	0 / 1

De somscore van de PEDro schaal:

PEDro-score	Classificatie
9 – 10 punten	Zeer goed
6 – 8 punten	Goed
4 – 5 punten	Redelijk
0 – 3 punten	Slecht

X. Beoordeling projectplan 'GO'



B4. Beoordelingsformulier projectplan

Naam: Nienke Vollebregt

Studentnr°: 2127786

Datum: 9-04-2012

Titel: Virtuele fysiotherapie in de CVA revalidatie

B 3.1 Diversen

- Het projectplan is opgesteld volgens format ja
- Spelling en taalgebruik zijn correct ja

B 3.2 Probleemstelling

- De probleemstelling (of evt. aanleiding) is voldoende helder geformuleerd ja
- Uit de probleemstelling, of de toelichting hierop, blijkt de maatschappelijke en paramedische relevantie ja
- Op basis van de probleemstelling wordt een concrete en relevante vraagstelling (of meerdere) geformuleerd met eventueel sub vragen ja

B 3.3 Doelstelling

De doelstelling is:

- Voldoende helder en concreet geformuleerd ja
- Relevant voor een gekozen doelgroep binnen de (paramedische) beroepspraktijk ja
- Praktisch uitvoerbaar ja
- Haalbaar binnen de tijd ja

B 3.4 Methode

- De voorgenomen zoekstrategie is adequaat en doeltreffend ja
- De voorgenomen selectieprocedure en data-extractie zijn adequaat en doeltreffend ja
- De voorgenomen kwaliteitsbeoordeling is adequaat en doeltreffend ja

B 3.5 Projectproduct

Het projectproduct:

- Sluit aan bij de probleemstelling, vraagstelling en doelstelling ja
- Is bruikbaar voor de gekozen doelgroep ja
- De producteisen zijn nauwkeurig omschreven ja

B 3.6 Tijdpad

- Het tijdpad geeft voor het project als geheel een globale fasering en tijdbesteding en voor de eerstkomende weken een steeds gedetailleerdere invulling ja
- In de tabel zijn belangrijke momenten (typografisch opvallend) vastgelegd,

Studiehandleiding FPH Fysiotherapie NL en ES 2011-2012

1

(bv. contactmomenten, inlevermomenten e.d.)

ja

- In het tijdpad wordt al een globale invulling gegeven van de taakverdeling bij de geplande activiteiten

ja

B 3.7 Begrote kosten

Er wordt een helder inzicht gegeven in:

- De te verwachten soorten kosten qua geld en uren

ja

- De verdeling van deze kosten (projectleider, student, opleiding)

ja

B 3.8 Literatuur

- Gebruikte en geplande literatuur is specifiek en in voldoende omvang genoemd

ja

- Er wordt verwezen naar relevante en recente literatuur

ja

- Literatuurverwijzingen, in lopende tekst en in literatuurlijst, worden gegeven volgens 'Schrijfwijzer'

ja

Toelichting:

Commentaar Tinus Jongert (lector Haagse Hogeschool en directeur NPI) op projectplan Nienke:

'Met heel veel plezier heb ik jouw projectplan gelezen. Wat een prachtig werk geleverd. Complimenten. Ga zo door.'

Alle punten onder B 3.1 tot en met B3.8 moeten met 'ja' beantwoord zijn om een GO voor het project te krijgen. De begeleider bespreekt met de student op welke punten wijzigingen nodig zijn.

ALGEMEEN:

GO

Een "GO" van de begeleider is een noodzakelijke voorwaarde om het projectverslag te mogen indienen.

Naam beoordelaar (begeleider):

Datum + Handtekening

RENE VAN SAAN
Paul Scheepers

13/4'12



XI. Logboek

- 20-12-2011: eerste beoordeling casus: No Go.
- 07-01-2012: opnieuw casus ingeleverd.
In daaropvolgende werkgroep nog gesproken over probleemstelling. Casus is grotendeels in orde, alleen de probleemstelling moet nog concreter.
- 09-01-2012: Themabijeenkomst Vereniging voor Bewegingswetenschappen Nederland: 'Gaming – innovatieve beweegstimulering', oa. lezing van Tinus Jongert.
- 23-01-2012: casus verbeterd en ingeleverd.
- 27-01-2012: in werkgroep over casus gesproken. Probleemstelling moet nog concreter. Verder idee geopperd om contact te zoeken met Tinus Jongert, dit ga ik doen.
- 29-01-2012: eerste mailcontact met Tinus Jongert. Enthousiasme van beide kanten om samen te werken. Verschillende keren gemaild over mijn rol in het project.
- 02-02-2012: contact met Fontys (via René) over de samenwerking met de Haagse Hogeschool.
- 30-01-2012: feedback gegeven en gekregen over casus van projectgroepje, dit verwerkt.
- 10-02-2012: werkgroep casus/projectplan. Probleemstelling is nu goed, alleen nog een PICO-vraagstelling opstellen. Dit in de werkgroep gedaan en mondeling goedkeuring gehad. Definitieve casus op Natschool geplaatst.
- 20-02-2012: had deze datum eigenlijk een afspraak met Tinus Jongert om concrete afspraken te maken over het onderzoek, maar deze heb ik wegens griep af moeten zeggen. Afspraak uitgesteld (nog geen datum), wel mail-contact gehad over de concrete probleem/vraagstelling en de opzet van het projectplan. Hiermee kan ik nu wel vooruit.
- 27-02-2012: tweede beoordeling casus: Go.
- 02-03-2012: werkgroep projectplan. Wat ik tot nu toe heb aan het projectplan is in orde.
- 08-03-2012: feedback gegeven en gekregen over projectplan van projectgroepje, dit verwerkt.
- 12-03-2012: eerste versie van het projectplan afgemaakt.
- 16-03-2012: werkgroep projectplan. Het projectplan is grotendeels in orde, de beoordeling van de methodologische kwaliteit moet uitgebreider, verder moet er nog een logboek in, en zijn er nog een paar kleine correcties nodig.
- 27-03-2012: corrigeren projectplan n.a.v. feedback. Dit ingeleverd op Natschool voor beoordeling.
- 29-03-2012: werkgroep projectplan. Feedback: de pedroschaal moet ik in de bijlagen opnemen. Dit meteen aangepast. Verder is het goed. Het projectplan heb ik naar Tinus Jongert gestuurd voor feedback.
- 02-04-2012: Tinus Jongert was erg positief over het projectplan. Enkele puntjes van feedback nog verwerkt in het projectplan en zo ingeleverd bij René voor definitieve beoordeling.
- Week 02 tot 06-04: zoeken van literatuur op Pubmed met opgestelde zoekwoorden. Vervolgens screening van resultaten op titel.
- Week 09 tot 13-04: screening van resultaten op abstract. Vervolgens zoeken van full-text versie van de artikelen.
- 11-04-2012: tweede beoordeling projectplan: Go.

- 13-04-2012: werkgroep over zoekactie. Hierbij anderen geholpen met tips over mijn zoekactie en Michael feedback gegeven op zijn casus die nog niet voldoende was.
- Week 16 tot 20-04: start met schrijven verslag. Inleiding geschreven, deze laten beoordelen door groepje en ook hun inleiding van feedback voorzien. Inleiding aangepast.
- Week 23 tot 27-04: methode geschreven. Uit college van Yvonne en Martijn bleek dat de opbouw van de inleiding veranderd moest worden (oa. theoretisch kader moest in de inleiding verwerkt en de uitwerking van de selectieprocedure moest bij de resultaten), dus dit aangepast. Verder methode laten nakijken door groepje en ook hun methode van feedback voorzien.
- 26-04-2012: werkgroep over inleiding en methode. Vooraf met groepje samengekomen om eventuele problemen op te lossen en vragen voor de werkgroep te bedenken. Dit ging met name over de beoordeling van artikelen en de indeling van het verslag. Na afloop van de werkgroep was alles duidelijk voor mij en kon ik verder gaan met het vervolg.
- Week 01 tot 04-05: start met resultaten: selectieprocedure en beoordeling kwaliteit afgerond, start gemaakt met data-extractietabel.
- Week 07 tot 11-05: data-extractietabel afgerond, tabel gemaakt met belangrijkste resultaten en hoofdstuk resultaten afgerond. Start gemaakt met discussie.
- 11-05-2012: werkgroep over resultaten en conclusie. Hierbij de laatste vragen kunnen stellen. Ik was notulist.
- 12-05-2012: feedback gekregen en gegeven op resultaten van groepsleden. Feedback verwerkt in het verslag.
- Week 14 tot 18-05: Discussie, conclusie, aanbevelingen, samenvatting en abstract afgerond. In orde gemaakt van de bijlagen, alles gecontroleerd. Feedback gekregen en gegeven op discussie/conclusie van groepsleden.
- 24-05-2012: inleveren verslag