

De Cyberith Virtualizer in de dwarslaesierevalidatie

Een exploratief onderzoek naar de potentiële meerwaarde volgens fysiotherapeuten, als toevoeging op de huidige revalidatie van patiënten met een incomplete dwarslaesie



Auteurs

Jana Boumans 1611828

Nikki Haane 1619640

Beoordelaars

Loek van der Heide

Melanie Kleynen

Inleverdatum

20-05-2020



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

Inhoudsopgave

Voorwoord.....	
Samenvatting.....	
1 Inleiding.....	1
2 Methode.....	5
2.1 Onderzoekspopulatie.....	5
2.2 Procedure.....	6
2.2.1 Wervingsprocedure.....	6
2.2.2 Video-opname Cyberith Virtualizer	7
2.2.3 Procedure semigestructureerde individuele interviews.....	8
2.3 Dataverzameling	9
2.4 Data-analyse	9
3 Resultaten.....	11
3.1 Resultaten uit de interviews	12
3.1.1 Algemene mening over de Cyberith Virtualizer.....	12
3.1.2 Indicatiecriteria	13
3.1.3 Transfers	19
3.1.4 Therapie	22
3.1.5 Virtual Reality.....	25
3.1.6 Aanpassingen	28
4 Discussie	31
Literatuurlijst	37
Bijlagen.....	43
Bijlage 1 – Informatiebrief	43
Bijlage 2 - Handleiding Cyberith Virtualizer	51
Bijlage 3 - Interviewleidraad	59
Bijlage 4 - Topic Lijst.....	63

Voorwoord

Voor u ligt de scriptie 'De Cyberith Virtualizer in de dwarslaesierevalidatie'. Deze is geschreven in het kader van het afstuderen aan de opleiding Fysiotherapie aan Hogeschool Zuyd te Heerlen. In deze scriptie is onderzoek gedaan naar de potentiële meerwaarde van de Cyberith Virtualizer volgens fysiotherapeuten, als toevoeging op de huidige revalidatie van patiënten met een incomplete dwarslaesie. Het onderzoek en het schrijven van de scriptie hebben plaats gevonden van september 2019 tot en met mei 2020.

De opdracht van onze scriptie hebben wij van Jos Wetzels ontvangen. Jos heeft zelf een incomplete dwarslaesie. Op de Dag van de techniek op Zuyd Hogeschool heeft hij voor het eerst kennis gemaakt met de Cyberith Virtualizer. Hij zag mogelijkheden om dit apparaat in te zetten in de revalidatie. De Cyberith Virtualizer staat in het i2-CoRT centrum, wat zich bevindt in het revalidatiecentrum Adelante te Hoensbroek. Het i2-CoRT centrum is opgericht om innovaties in de revalidatietechnologie te toetsen op inzetbaarheid in het revalidatieproces.

Wij willen allereerst onze opdrachtgever, Jos Wetzels, heel erg bedanken voor de prettige samenwerking gedurende het gehele onderzoeksproces. Daarnaast willen we onze scriptiebegeleidster, Loek van der Heide, bedanken voor de fijne begeleiding en haar ondersteuning om het maximale uit ons onderzoek te halen. Ook willen we onze tweede beoordelaar, Melanie Kleynen, bedanken voor de kritische feedback op onze scriptie. Als laatst willen we de fysiotherapeuten die mee hebben gewerkt aan ons onderzoek bedanken. Wij waarderen het enorm dat ze, ondanks alle omstandigheden, tijd hebben kunnen en willen vrijmaken om deel te nemen aan ons onderzoek. Zonder hen hadden wij dit onderzoek nooit kunnen voltooien.

Wij wensen u veel leesplezier toe!

Jana Boumans en Nikki Haane

Heerlen, 20 mei 2020

Samenvatting

Inleiding

De Cyberith Virtualizer is een technologische ontwikkeling en oorspronkelijk niet ontwikkeld voor de revalidatie. Het kan mogelijk ingezet worden in de revalidatie van patiënten met een incomplete dwarslaesie. De onderzoeksvraag die opgesteld is om dit te onderzoeken luidt: Wat is de potentiële meerwaarde van de Cyberith Virtualizer volgens fysiotherapeuten, als toevoeging op de huidige revalidatie van patiënten met een incomplete dwarslaesie?

Methode

In de pilot study werd de data verzameld middels online semigestructureerde individuele interviews met fysiotherapeuten uit de eerste- en tweede lijn. De interviews waren gebaseerd op een video-opname over de Cyberith Virtualizer, waarin een introductie over het apparaat, transfers, therapiemogelijkheden en Virtual Reality te zien was. De basis van het analyseproces was deductief, aangevuld met een combinatie van inductief coderen.

Resultaten

Uit de resultaten bleek dat de meeste potentie gezien werd in de Virtual Reality, omdat dit voor afwisseling en motivatie kan zorgen binnen de therapie. Verder werd potentie gezien om in de Cyberith Virtualizer functioneel te kunnen trainen, in een door de patiënt zelfgekozen en interactieve virtuele omgeving. De Cyberith Virtualizer moet echter wel aangepast worden, zodat de transfers minder arbeidsintensief zijn voor fysiotherapeuten. Daarnaast kon niet bevestigd worden of het harnas geschikt is voor dwarslaesiepatiënten.

Conclusie

Fysiotherapeuten zien momenteel geen meerwaarde in de Cyberith Virtualizer voor de revalidatie van patiënten met een incomplete dwarslaesie. Echter zien fysiotherapeuten wel potentie om de Cyberith Virtualizer in de toekomst in te zetten bij patiënten met een incomplete dwarslaesie, maar zal het apparaat eerst aangepast moeten worden door de ontwikkelaars van de Cyberith Virtualizer. Hierna kan vervolgonderzoek plaatsvinden, waarbij fysiotherapeuten het apparaat in de praktijk inzetten. Daarnaast zal verder onderzoek nodig zijn met dwarslaesiepatiënten, om de ervaringen en meningen van deze doelgroep te inventariseren.

1 Inleiding

Een dwarslaesie heeft een grote impact op het dagelijks leven (Pinchi et al., 2019). Het is een beschadiging van het ruggenmerg door een traumatische of een niet-traumatische oorzaak (Gianotten, Meihuizen-de Regt, & van Son-Schoones, 2008)(Sips, de Ru, & Jagt-Voogtsgeerd, 2009). De zenuwen die caudaal van de laesie ontspringen, kunnen door de beschadiging de signalen tussen de hersenen, organen en spieren niet meer uitwisselen (Gianotten et al., 2018).

Een model dat is ontwikkeld om de gevolgen van ziekten en aandoeningen, waaronder dwarslaesie, in kaart te brengen, is het 'International Classification of Functioning, disability and health' (ICF) model. Dit model is ontwikkeld door de World Health Organisation (WHO). Het ICF bestaat uit verschillende domeinen, namelijk functiestoornissen, beperkingen in activiteiten en participatieproblemen, aangevuld met persoonlijke en externe factoren. Met behulp van dit model kan de relatie tussen de verschillende domeinen en iemands functioneren inzichtelijk gemaakt worden (World Health Organization, 2018)(Sung et al., 2015).

De problemen die bij een dwarslaesie op ICF-niveau zijn ontstaan, worden binnen de revalidatie op een multidisciplinaire- en patiëntgerichte manier aangepakt (Harvey, Lin, Glinsky, & De Wolf, 2008)(World Health Organization, 2018). Door de gedeeltelijke beschadiging in het sensorische en motorische systeem treden functionele beperkingen op, wat kan leiden tot een verminderde kwaliteit van leven en een verminderde zelfstandigheid (Kirshblum et al., 2011)(Yozbatiran et al., 2016)(Botelho, Gianini Albuquerque, Junior, & Arantes Júnior, 2014). De twee doelen die centraal staan binnen de revalidatie zijn het zelfstandig kunnen functioneren in het dagelijks leven en de kwaliteit van leven van de patiënt zo hoog mogelijk te krijgen (Pons, Raya, & González, 2015)(AlHuthaifi, Krzak, Hanke, & Vogel, 2016). Bij elke patiënt heeft de kwaliteit van leven een andere betekenis. De behandeldoelen worden per patiënt individueel opgesteld. Met behulp van het ICF-model kan aangesloten worden bij de wensen van de patiënt ten aanzien van het functioneren. Hierbij wordt gekeken welke behandeldisciplines ingezet moeten worden (Harvey et al., 2008)(Houten, 2002).

De mate van uitval wordt aangegeven op de ASIA- schaal (Roberts, Leonard, & Cepela, 2017). Hoe hoger de dwarslaesie, hoe meer motorische en/of sensorische uitval plaatsvindt, dus hoe meer beperkingen iemand ervaart. Er kan onderscheid gemaakt



worden tussen verschillende soorten dwarslaesies. Zo wordt gesproken van een hoge of lage dwarslaesie en een complete of incomplete dwarslaesie (UMC Utrecht, z.d.) (an Asbeck, 2007).

Bij een complete dwarslaesie zijn de zenuwen in het ruggenmerg op het niveau van de laesie volledig beschadigd. Zowel de sensorische als de motorische functies zijn verloren gegaan onder het niveau van de laesie (Mayo Clinic, 2019). Een incomplete dwarslaesie is een partiële doorsnijding van het ruggenmerg, waarbij sensorische en motorische vezels gedeeltelijk behouden blijven. Er is dan nog wel enige prikkelgeleiding van de zenuwen naar de rest van het lichaam, maar doordat de signalen via de zenuwen het doelgebied niet overal meer kunnen bereiken, kunnen problemen ontstaan onder het niveau van de beschadiging in het ruggenmerg (Sung, Yoon , & Park, 2015).

De fysiotherapie bij patiënten met een incomplete dwarslaesie richt zich onder andere op het verbeteren van de functionele mobiliteit en de onafhankelijkheid in het dagelijks leven (AlHuthaifi et al., 2016). Deze revalidatie heeft een 'activity based' behandelaanpak. Dit houdt in dat zowel context- als taakspecifieke functionele oefeningen worden gegeven, waarbij iedere dag geoefend wordt, zowel zelfstandig als met de fysiotherapeut (Harvey et al., 2008). Taakspecifieke functionele oefeningen, waarbij patiënten zo veel mogelijk zelf bewegingen uitvoeren, zijn een vereiste voor functioneel herstel (Côté, Murray, & Lemay, 2017)(Musselman, Shah, & Zariffa, 2018)(Villiger et al., 2017). De effecten van functionele training blijven langer behouden, dan bijvoorbeeld bij alleen spierkrachttraining. Tevens zijn de effecten van functionele trainingen effectiever voor het uitvoeren van dagelijkse activiteiten (De Vreede & van Meeteren, 2018). Door het veel herhalen van oefeningen en het inzetten van verschillende soorten training wordt de neuroplasticiteit bevorderd (Field-Fote, 2000)(Musselman, Shah, & Zariffa, 2018)(Villiger et al., 2017). Hierdoor kan de patiënt op een hoger activiteiten- en participatieniveau komen (Musselman, Shah, & Zariffa, 2018)(Villiger et al., 2017).

Onderzoek heeft aangetoond dat constante herhaling van dezelfde oefeningen ertoe zal leiden dat de patiënt minder betrokken is bij een behandeling, wat uiteindelijk de effectiviteit van de therapie negatief kan beïnvloeden (Stasieńko & Sarzyńska-Długosz, 2016). Het is bewezen dat het revalidatieproces onnodig lang kan duren als de patiënt zijn interesse verliest (Tierì, Morone, Paolucci, & Iosa, 2018). Een combinatie van de conventionele therapie met het gebruik van nieuwe technologieën kunnen een positieve



invloed hebben op de motivatie, variatie en de revalidatie van zowel cognitieve als motorische functies (Tieri et al., 2018)(Iosa et al., 2015).

De laatste jaren wordt Virtual Reality, ook wel VR genoemd, steeds meer toegepast binnen de neurorevalidatie (Perez-Marcos, 2018)(Masseti et al., 2018). VR is een technologische ontwikkeling die gebruik maakt van computergesimuleerde omgevingen (Clus, Larsen, Lemey, & Berrouguet, 2018). Dit maakt het mogelijk om interactief te oefenen in een denkbeeldige omgeving, die kan worden aangepast aan de individuele behoeftes en behandeldoelen van de patiënt (Perez-Marcos, 2018). Hierdoor kunnen patiënten gebeurtenissen uit het verleden herbeleven (van den Bijgaart, 2017). Verschillende onderzoeken hebben aangetoond dat VR-omgevingen die aangepast zijn aan de behoeftes van de patiënt, realistische percepties en reacties bij de patiënt opwekken (Masseti et al., 2018). Door de verschillende omgevingen kan de motivatie om te trainen positief worden beïnvloed (Villiger et al., 2017)(Ferreira dos Santos et al., 2016)(Teo et al., 2016). Tevens kan angst om te bewegen door VR verdwijnen of minder worden (Coppelmans, 2019).

Er zijn verschillende VR-ontwikkelingen die worden ingezet tijdens de revalidatie om het lopen, de balans en stabiliteit te trainen, onder andere de Computer Assisted Rehabilitation Environment (CAREN) en Gait Real-time Analysis Interactive Lab (GRAIL) (Motekmedical, 2020). De CAREN en GRAIL zijn onder andere ontwikkeld voor kinderen met ontwikkelingsstoornissen, revaliderende sporters en mensen met chronische beweegklachten zoals artrose (Meijer, 2014). Op beide VR-apparaten kunnen op een innovatieve wijze complexe loop- en balansvaardigheden worden getraind voor een groot visueel scherm. Bij de CAREN gebeurt dit op een beweegbaar platform en loopband en bij de GRAIL op een gesplitste loopband (Virtual Reality Revalidatie, 2019) (Sint Maartenskliniek, 2018). Budding (2008) heeft de CAREN vergeleken met traditionele behandelmethoden en is tot de conclusie gekomen dat patiënten door dit systeem 30 tot 40 procent sneller kunnen revalideren. Helaas zijn de CAREN en de GRAIL echter erg groot en duur en worden ze maar op weinig locaties in Nederland ingezet (Virtual Reality Revalidatie, 2019) (Sint Maartenskliniek, 2018).

In 2016 is een apparaat ontwikkeld dat compact en draagbaar is en dat in vergelijking met de CAREN en GRAIL relatief goedkoop is, namelijk de Cyberith Virtualizer (Cyberith GmbH, 2019). Oorspronkelijk is deze ontwikkeld voor de gaming-industrie. Iemand staat hierbij met een VR-headset midden op een rond, glad platform. Je kunt er onder andere in lopen, rennen en springen. Met behulp van het VR-device kunnen realistische en voor de patiënt



specifieke situaties worden nagebootst, waardoor functioneel geoefend kan worden. De patiënt kan door de Virtual Reality in een voor de patiënt bekende omgeving terecht komen. Doordat in een ring 360 graden rondgedraaid kan worden, zijn bewegingen in diverse richtingen mogelijk (Unbound VR, z.d.). De ring beschikt over een harnas, dat een ondersteunende functie kan bieden bij mensen die een verminderde beenfunctie hebben, waaronder ook patiënten met een incomplete dwarslaesie. De Cyberith Virtualizer kan mogelijk nieuwe mogelijkheden bieden voor fysiotherapeuten, als toevoeging op de huidige revalidatie van patiënten met een incomplete dwarslaesie. Er is nog geen eerder onderzoek uitgevoerd over de Cyberith Virtualizer tijdens een fysiotherapeutische revalidatie. Hierdoor zijn er nog geen inzichten in een eventuele potentiële meerwaarde van de Cyberith Virtualizer volgens fysiotherapeuten, als toevoeging op de huidige revalidatie van patiënten met een incomplete dwarslaesie.

Om de Cyberith Virtualizer in de toekomst in te kunnen zetten is het bijvoorbeeld belangrijk om inzicht te krijgen in hoe een fysiotherapeut de patiënt moet ondersteunen tijdens de transfer in en uit de Cyberith Virtualizer. Ook zal een verkenning gedaan worden naar de indicatiecriteria van dwarslaesiepatiënten voor dit apparaat. Daarnaast is het belangrijk om te verkennen wat de therapiemogelijkheden in de Cyberith Virtualizer kunnen zijn, zowel met als zonder VR-bril. Verder zullen de eventuele aanpassingen die aan het apparaat gedaan moeten worden besproken worden. Dit zal allemaal in de huidige studie onderzocht worden, met als doel een uitspraak te kunnen doen over de potentiële meerwaarde van de Cyberith Virtualizer volgens fysiotherapeuten, als toevoeging op de huidige revalidatie van patiënten met een incomplete dwarslaesie.

Hieruit is de volgende vraagstelling naar voren gekomen:

Wat is de potentiële meerwaarde van de Cyberith Virtualizer volgens fysiotherapeuten, als toevoeging op de huidige revalidatie van patiënten met een incomplete dwarslaesie?



2 Methode

In dit onderzoek is gekozen voor een pilot study met een kwalitatief karakter, om antwoord te krijgen op de vraag wat de potentiële meerwaarde van de Cyberith Virtualizer is voor fysiotherapeuten tijdens de revalidatie van patiënten met een incomplete dwarslaesie. Tien fysiotherapeuten werden individueel online geïnterviewd. Het interview is gebaseerd op de eerder naar hen toegestuurde video-opname van de Cyberith Virtualizer, waarin gebruik werd gemaakt van een casus. De casus is een potentiële eindgebruiker die de Cyberith Virtualizer demonstreert.

2.1 Onderzoekspopulatie

Om een kwalitatief onderzoek uit te voeren zijn 8-16 deelnemers nodig (Wouters, van Zaalen, & Bruijning, 2015). Het streven was om tien deelnemers te werven, waarvan vijf fysiotherapeuten werkzaam waren in verschillende eerstelijns praktijken en vijf werkzaam op de dwarslaesie revalidatieafdeling binnen het revalidatiecentrum Adelante te Hoensbroek. Voor de verschillende eerstelijns praktijken was gekozen, omdat de Cyberith Virtualizer mogelijk ingezet kan worden in de eerste lijn. Daarnaast werkten de fysiotherapeuten die hier werkzaam waren, allemaal met dwarslaesiepatiënten. Voor de locatie Adelante was gekozen, omdat de Cyberith Virtualizer op deze locatie aanwezig was en dit revalidatiecentrum een aparte dwarslaesie revalidatieafdeling heeft. Voor deze populatie was gekozen, omdat fysiotherapeuten de professionals zijn die de Cyberith Virtualizer in potentie kunnen gaan gebruiken in de therapie, zowel in de eerste lijn als in revalidatiecentra. Op basis van opgestelde in- en exclusiecriteria, werden deelnemers geselecteerd. Om deel te nemen aan het onderzoek moesten de deelnemers minimaal één jaar werkzaam zijn als gediplomeerd fysiotherapeut én werkzaam zijn met patiënten met een incomplete dwarslaesie. Voor deze criteria zijn gekozen, omdat de fysiotherapeuten ervaring met dwarslaesiepatiënten nodig hadden om de vragen in het interview goed te kunnen begrijpen en te beantwoorden. Er werden geen fysiotherapeuten benaderd die bekenden waren van een van de onderzoekers. Voor dit criterium is gekozen, omdat de meningen van de onderzoekers de meningen van de deelnemers zouden kunnen beïnvloeden.



2.2 Procedure

In deze paragraaf wordt de wervingsprocedure beschreven, die volgens de 'Convenience Sampling' methode plaatsvond (Moser & Korstjens, 2017a). Hierna wordt de casus voorgesteld en staat beschreven hoe de video-opname van de Cyberith Virtualizer tot stand is gekomen. Als laatste wordt de procedure van de semigestructureerde individuele interviews beschreven.

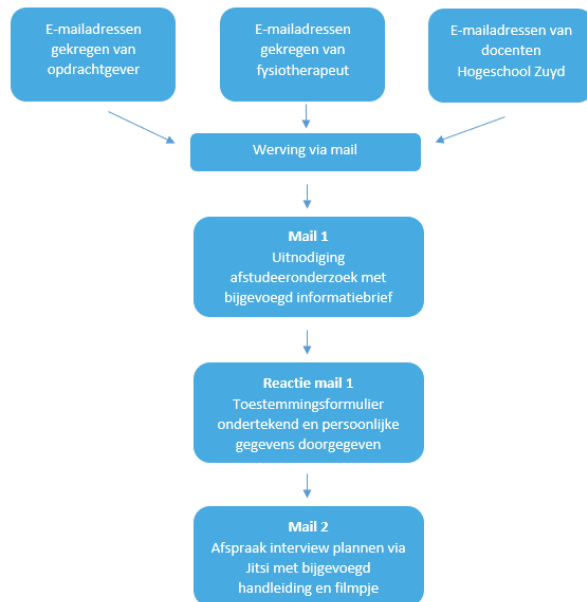
2.2.1 Wervingsprocedure

Vanwege Covid-19 was het moeilijk om deelnemers te werven. Om deze reden vond de wervingsprocedure plaats volgens de 'Convenience Sampling' methode. Dit hield in dat deelnemers werden gekozen die gemakkelijk beschikbaar waren. Om de deelnemers te werven was, in willekeurige volgorde, contact opgenomen via de mail met de fysiotherapeuten die werkzaam waren met dwarslaesiepatiënten. De onderzoekers hadden een aantal e-mailadressen van fysiotherapeuten gekregen via de opdrachtgever. Daarnaast hadden de onderzoekers contact opgenomen met een fysiotherapeut binnen Adelante te Hoensbroek. De desbetreffende fysiotherapeut had e-mailadressen van andere fysiotherapeuten die werkzaam waren op de dwarslaesie revalidatieafdeling doorgestuurd. Ook hadden de onderzoekers contact opgenomen met fysiotherapiedocenten van Hogeschool Zuyd te Heerlen en hen gevraagd naar contacten die werkzaam zijn met deze doelgroep.

In de eerste mail stelden de onderzoekers zich voor en ontvingen de fysiotherapeuten een informatiebrief met betrekking tot het onderzoek, met bijgevoegd een toestemmingsformulier voor deelname aan het onderzoek en een toestemmingsformulier voor audio- en video-opname (bijlage 1). De geïnteresseerden die deel wilden nemen aan het onderzoek, konden zich binnen een week via de mail aanmelden met bijgevoegd de ondertekende toestemmingsformulieren. Ook werd in de eerste mail gevraagd of de deelnemers leeftijd, gevolgde opleidingen(en) en eventuele master(s) met bijbehorende datum van afronding, aantal jaar werkzaam als fysiotherapeut, aantal jaar werkervaring met dwarslaesiepatiënten en de werksetting konden doorgeven. Deze gegevens wilden de onderzoekers graag hebben, zodat ze aan de hand van de in- en exclusiecriteria konden beslissen of de deelnemers mochten deelnemen en zodat ze een algemene indruk kregen van de expertise van de deelnemende fysiotherapeuten. Vervolgens werd in een tweede mail een video-opname over de Cyberith Virtualizer aan de hand van een casus en de



handleiding (bijlage 2) van dit apparaat verstuurd. De deelnemers werden gevraagd deze voorafgaand aan het interview te bekijken. Verder werd in de mail uitgelegd dat het interview digitaal, via Jitsi, zou worden afgenomen en werd het interview gepland (Figuur 1).



Figuur 1 - Wervingsprocedure deelnemers

2.2.2 Video-opname Cyberith Virtualizer

De onderzoekers hebben gezamenlijk de video-opname over de Cyberith Virtualizer gemaakt, met als doel om de deelnemers te laten zien hoe de Cyberith Virtualizer werkt en wat de mogelijkheden hiervan zijn. In de video-opname waren een introductie over de Cyberith Virtualizer, de transfers in en uit het apparaat, therapiemogelijkheden en de Virtual Reality toepassing te zien, aan de hand van de casus. De casus die te zien was op het filmpje, was een man, geboren in 1963. Sinds 2016 heeft hij een incomplete dwarslaesie en heeft hij gerevalideerd binnen Adelante te Hoensbroek. De rol van de casus was om met ondersteuning de transfer in- en uit de Cyberith Virtualizer te maken en om de therapiemogelijkheden uit te voeren.

Op de opname kwamen beide onderzoekers, de casus en drie medestudenten in beeld. Wegens de coronamaatregelen moesten de onderzoekers video-opnames gebruiken die al eerder opgenomen waren. Omdat de onderzoekers niet van alle onderdelen die in het filmpje aan bod moesten komen zelfgemaakte beelden ter beschikking hadden, hadden ze contact opgenomen met drie medestudenten. De drie medestudenten hadden al een eerder onderzoek uitgevoerd over de Cyberith Virtualizer en hier video-opnames over



gemaakt. De onderzoekers hebben aan de medestudenten, via de mail, toestemming gevraagd of ze gedeeltes van de door hen gemaakte video-opnames mochten gebruiken. Van alle drie de medestudenten hebben de onderzoekers, via de mail, toestemming gekregen. De totale video-opname was tot stand gekomen door gedeeltes uit de promotiefilm (Wetzels, 2019), verschillende opnames van de medestudenten en eigen opnames aan elkaar te plakken. Deze werd vervolgens naar de fysiotherapeuten gemaild. In het begin van de video-opname was een introductie over de Cyberith Virtualizer te zien. Deze introductie was tot stand gekomen door gedeeltes uit de promotiefilm te knippen. Vervolgens was de casus te zien, hoe hij met ondersteuning van drie medestudenten de transfer vanuit de rolstoel naar het apparaat maakte. Nadat hij de transfer gemaakt had, was te zien hoe hij met behulp van de VR-bril bewegingen uitvoerde. Ook werden een aantal virtuele omgevingen in beeld gebracht, om zo inzicht te krijgen in wat de casus door zijn VR-bril zag. Hierna waren een aantal punten in beeld te lezen waar mensen in het apparaat motivatie van konden krijgen; bewegingsvrijheid, realistisch en interactief, variatie en exploratie, multi-sensorische feedback en aansluiten op de belevingswereld. Ook waren eventuele voordelen voor therapie beschreven; creëren van meest geschikte leeromgeving, naturalistisch interactief gedrag, veiligheid en controle, therapietrouw en patiëntparticipatie, inzetbaarheid voor vele doelgroepen. Na deze tekst was te zien hoe de twee onderzoekers de casus ondersteunden tijdens de transfer van de rolstoel naar het apparaat. Op de achtergrond vertelde de casus dat de Cyberith Virtualizer ontwikkeld is voor de gaming-industrie en dat hij er revalidatiemogelijkheden in zag. Vervolgens werden een aantal therapiemogelijkheden in beeld gebracht. Deze bestonden uit de therapiemogelijkheden zowel met als zonder VR-bril. Op het beeld was telkens te lezen wat de casus als functionele opdracht kreeg van de twee onderzoekers. Als laatste was te zien hoe de casus met ondersteuning van de drie medestudenten de transfer van de Cyberith Virtualizer terug naar de rolstoel maakte (Wetzels, 2020).

2.2.3 Procedure semigestructureerde individuele interviews

Gedurende vier weken vonden de semigestructureerde individuele interviews online plaats met de twee onderzoekers samen. De onderzoekers hadden voorafgaand aan het interview de vragen verdeeld, zodat ze beide aan het woord kwamen. Aan het begin van het interview werd het doel van het onderzoek nogmaals herhaald, werden eventuele vragen



beantwoord en de procedure van het interview uitgelegd. Vervolgens is, aan de hand van de vooropgestelde interviewleidraad (bijlage 3), gestart met de dataverzameling.

2.3 Dataverzameling

De data werd verzameld door middel van semigestructureerde individuele interviews bij fysiotherapeuten af te nemen. Nadat de fysiotherapeuten de video-opnames hadden bekeken, werden de interviews afgenomen. Voor deze methode was gekozen, zodat de twee onderzoekers vragen konden stellen over wat de deelnemers, aan de hand van het filmpje, van de Cyberith Virtualizer vonden. De onderzoekers konden op deze manier inspelen op de antwoorden, waardoor de fysiotherapeuten zich konden uitspreken over wat ze positief en negatief vonden, over eventuele aanpassingen aan het apparaat waar iemand aan moet voldoen om erin te kunnen en hoe therapie in het apparaat eruit zou kunnen zien. Voorafgaand aan het interview is een topiclijst opgesteld (bijlage 4). De topiclijst is opgesteld in samenspraak met de opdrachtgever en gebaseerd op de voor hen nog ontbrekende informatie. Deze informatie was noodzakelijk om antwoord te kunnen geven op de onderzoeksvraag. De topics die werden opgesteld waren; 'Transfers', 'Indicatie', 'Therapie' en 'Virtual Reality'. Per topic werden vragen geformuleerd die in het interview aan bod kwamen. Deze vragen zijn terug te vinden in de opgestelde interviewleidraad.

Onderzoeker één startte het interview door de deelnemers te bedanken en nog eens een korte toelichting te geven over het onderzoek. Verder konden eventuele vragen worden beantwoord. Hierna begon onderzoeker twee aan de vragen over de transfer in en uit de Cyberith Virtualizer en de indicatiecriteria van de patiënt. Onderzoeker één stelde de vragen over therapie, Virtual Reality en de potentiële meerwaarde. Na het stellen van alle vragen sloot onderzoeker twee het interview af. De fysiotherapeut kon eventueel nog vragen stellen, waarna hij/zij werd bedankt.

2.4 Data-analyse

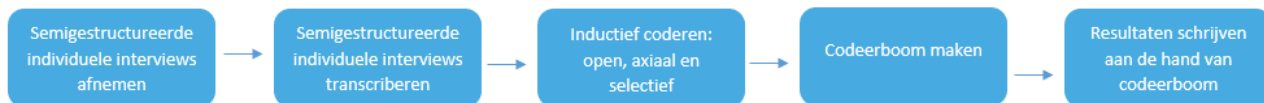
Allereerst zijn de semigestructureerde individuele interviews verdeeld over de twee onderzoekers, waarna ze woordelijk getranscribeerd zijn in Microsoft Word. De getranscribeerde interviews zijn door beide onderzoekers doorgelezen. Vervolgens werd gestart met het analyseren van de interviews. De basis van het analyseproces was



deductief. De eerste stap was het open coderen. De onderzoekers hebben tekstfragmenten uit de getranscribeerde interviews met verschillende kleuren gemarkeerd en gekoppeld aan verschillende codes. Elk tekstfragment kon verschillende codes toegekend krijgen. De codes werden op basis van de topiclijst gekozen. Wanneer geen code uit de topiclijst aan de tekst gekoppeld kon worden, werd er op basis van inhoud een nieuwe code aan gekoppeld. Dit houdt in dat ook inductief geanalyseerd werd. Vervolgens werd axiaal gecodeerd. Hierbij werd gekeken of overeenkomsten of verbanden aanwezig waren tussen de codes. Deze codes werden dan samen in één thema gezet. Als laatste werden mogelijke verbanden gelegd tussen de samengestelde thema's. Aan de hand van een codeerboom werden deze verbanden inzichtelijk gemaakt.

Het gehele analyseproces (figuur 2) is door beide onderzoekers samen doorlopen. Dit om samen te discussiëren en overeenstemming te bereiken over het opstellen van de codes. Op deze manier werd de 'investigator triangulation' vergroot, wat een positief effect had op de geloofwaardigheid van het onderzoek (Korstjens & Moser, 2017b).

De onderzoekers hebben de anonimiteit van de deelnemers gewaarborgd, door iedere deelnemer een nummer toe te kennen in de resultaten.



Figuur 2 - Stroomdiagram dataverzameling en data-analyse



3 Resultaten

Tijdens het onderzoek zijn zeven deelnemers geïnterviewd. Hiervan werkten vijf fysiotherapeuten in verschillende eerstelijns fysiotherapiepraktijken en twee fysiotherapeuten in het revalidatiecentrum Adelante te Hoensbroek. De persoonlijke gegevens van de deelnemers zijn verwerkt in tabel 1.

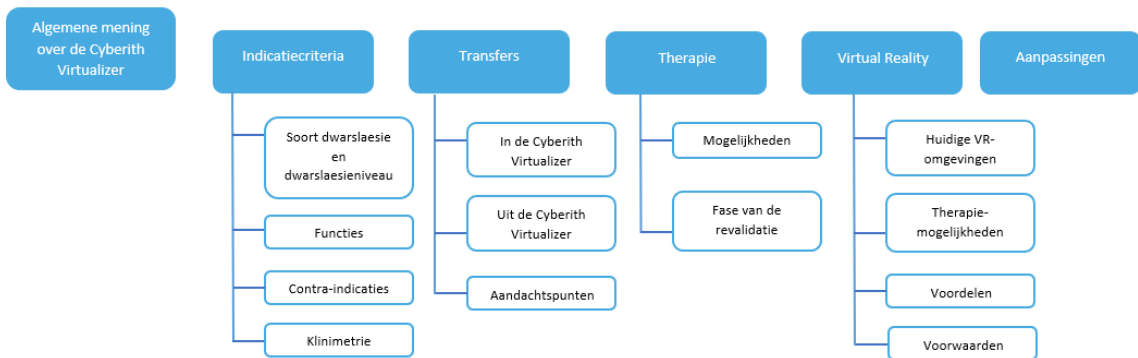
Tabel 1 - Algemene gegevens deelnemers

Deelnemer-nummer	Geslacht en leeftijd	Opleiding(en) en master(s) met datum van afronding	Aantal jaren werkzaam als fysio	Aantal jaren werkervaring met dwarslaesie-patiënten	Werksetting
1	Vrouw 23 jaar	-BSc fysiotherapie (2017) -Master Manuele Therapie (i.o)	2 jaar	2 jaar	Eerste lijn
2	Man 23 jaar	-HBO Fysiotherapie (2016) -Master Sportfysiotherapie SOMT (2020)	4 jaar	2 jaar	Eerste lijn
3	Man 50 jaar	-Fysiotherapie (1994) -Master Manuele Therapie Maitland (1999) -Master Osteopathie (2009)	26 jaar	26 jaar	Eerste lijn
4	Man 58 jaar	-HBO Fysiotherapie (1984) -Master Structural Osteopathie Stockholm (2004)	35 jaar	35 jaar	Eerste lijn
5	Vrouw 60 jaar	-Academie voor Fysiotherapie (1981) -Master Leren en Innoveren (2015)	21 jaar	10 jaar	Eerste lijn
6	Man 32 jaar	-Bachelor fysiotherapie (2009) -Revalidatie-wetenschappen en kinesitherapie bij neurologische aandoeningen (universiteit) (2013)	11 jaar	6 jaar	Revalidatie-centrum
7	Vrouw 30 jaar	-Revalidatie-wetenschappen (2013) -Kinesitherapie (universiteit) (2013) -Master Pediatie (2013) -Master Neurologische revalidatie (2014)	6 jaar	6 jaar	Revalidatie-centrum



3.1 Resultaten uit de interviews

De analyse resulteerde in de volgende hoofdthema's; 'Algemene mening over de Cyberith Virtualizer', 'Indicatiecriteria', 'Transfers', 'Therapie', 'Virtual Reality' en 'Aanpassingen'. De hoofdthema's 'Algemene mening over de Cyberith Virtualizer' en 'Aanpassingen' werden naar aanleiding van de analyse toegevoegd, wat resulteerde in een totaal van zes hoofdthema's. De hoofdthema's werden verder onderverdeeld in subthema's (figuur 3).



Figuur 3 – Codeerboom

3.1.1 Algemene mening over de Cyberith Virtualizer

Er werd aangegeven dat de Cyberith Virtualizer een goede ontwikkeling is en dat het een aanwinst is voor zowel de patiënt als voor de therapeut. Hierbij gaven alle zeven deelnemers aan dat het zeker potentie heeft om het apparaat in de toekomst in te zetten bij de revalidatie van patiënten met een incomplete dwarslaesie. Ook gaven deelnemers aan dat de Cyberith Virtualizer een leuke toevoeging kan zijn in de therapie. Vier deelnemers gaven aan dat ze deze potentie vooral in het Virtual Reality onderdeel zagen. Daarbij ging het erom de patiënt te motiveren en omdat de patiënt dan in een zelfgekozen omgeving kon trainen.

"Ik denk dat de Cyberith Virtualizer ongelofelijke potentie heeft."
(Deelnemer 4)

Daarnaast werd aangegeven dat het een meerwaarde is om in de Cyberith Virtualizer veilig te kunnen bewegen, omdat de patiënt vastgemaakt wordt in een harnas. Verder werd aangegeven dat het een meerwaarde is dat het gehele lichaam van een patiënt, die normaal rolstoel gebonden is, getraind kan worden, op een functionele manier. Eén deelnemer gaf echter aan dat de Cyberith Virtualizer voor een eerstelijns praktijk te duur zal zijn, tenzij het op één of andere manier rendabel te maken is.



3.1.2 Indicatiecriteria

In de volgende paragraaf worden de resultaten beschreven die onder het thema 'Indicatiecriteria' vallen. Hiermee worden de criteria bedoeld die bepalen of een dwarslaesiepatiënt geïndiceerd is om in de Cyberith Virtualizer te gaan. Aan de hand van de verkregen resultaten is het thema 'Indicatiecriteria' onderverdeeld in de volgende subthema's; 'Soort dwarslaesie en dwarslaesieniveau', 'Functies', 'Contra-indicaties' en 'Klinimetrie'.

Soort dwarslaesie en dwarslaesieniveau

Alle deelnemers gaven aan dat de Cyberith Virtualizer ingezet zou kunnen worden bij patiënten met een incomplete dwarslaesie, omdat iets van activiteit onder het niveau van de laesie aanwezig moet zijn. Verder werd aangegeven dat de Cyberith Virtualizer voor iemand met een complete dwarslaesie geen mogelijkheden en meerwaarde biedt, omdat hierbij sprake is van een totale verlamming.

"Bij een complete tetrapleeg zie ik hier geen mogelijkheden voor en ook geen meerwaarde in." (Deelnemer 5)

Op de vraag of het dwarslaesieniveau een rol speelde om te beslissen of een patiënt geïndiceerd is, gaven de deelnemers verschillende antwoorden. Alle deelnemers gaven aan dat, naast de incompleetheid van de dwarslaesie, het dwarslaesieniveau een rol speelt. Slechts drie deelnemers gaven een bepaald dwarslaesieniveau aan, waardoor iemand wel of niet in de Cyberith Virtualizer zou kunnen. In de dwarslaesieniveaus die werden aangegeven, zaten wel verschillen. Eén deelnemer gaf aan dat het niet mogelijk is om iemand met een C4 laesie of hoger in de Cyberith Virtualizer te laten gaan. Aan de hand van eigen ervaringen gaf hij aan, dat iemand met een C5 laesie beter herstelt en dat het herstellen voor iemand met een C4 laesie of hoger moeilijker zou zijn. Een andere deelnemer gaf aan dat patiënten, waarbij de dwarslaesie onder het cervicale niveau ligt, geïndiceerd kunnen zijn om in de Cyberith Virtualizer te gaan. Verder gaf een therapeut aan dat het niet mogelijk is om iemand met een dwarslaesie op C3 niveau of hoger in de Cyberith Virtualizer te laten gaan. Deze therapeut gaf echter ook aan dat de ernst van de laesie een grotere rol speelt dan het dwarslaesieniveau zelf, bij het bepalen of iemand geïndiceerd is om in de Cyberith Virtualizer te gaan. De reden die hiervoor aangegeven werd, was dat wanneer iemand wel beschikt over voldoende arm- en schouderactiviteit en rompstabiliteit, het niet zo zeer uitmaakt op welk niveau de laesie zit.



“Als er genoeg armactiviteit, schouderactiviteit en rompstabiliteit is, dan denk ik dat het niet zo zeer uitmaakt of de laesie op C5, C7 of thoracale 2 zit. Maar dat dat meer afhankelijk is van hoe de ernst van de laesie is en niet zo zeer de hoogte.” (Deelnemer 3)

De overige vier fysiotherapeuten gaven geen bepaald dwarslaesieniveau aan. Deze fysiotherapeuten gaven namelijk aan dat niet zo zeer naar het dwarslaesieniveau gekeken moet worden, maar dat vooral de mate van incompleetheid een rol speelt om te bepalen of iemand geïndiceerd is om in de Cyberith Virtualizer te gaan. Dit omdat de patiënt over bepaalde functies moet beschikken om in het apparaat te kunnen en het dan niet zo zeer uitmaakt op welk niveau de dwarslaesie zich bevindt.

“Het is de mate van incompleetheid, denk ik dat minstens een even grote rol speelt als het laesieniveau.” (Deelnemer 7)

Functies

Eén fysiotherapeut gaf aan dat de Cyberith Virtualizer geschikt is voor ‘iets fittere patiënten’ met een goede conditie, omdat het er op de video-opname op leek dat de therapie zeer inspannend was voor de patiënt. Verder werd aangegeven dat een zekere mate van arm-handfunctie aanwezig moet zijn, omdat de patiënt zich dan kan vastgrijpen. Daarnaast werd aangegeven dat de arm-handfunctie van belang is, omdat patiënten met een dwarslaesie geen optimale rompstabiliteit hebben. Door gebruik te maken van de armen kunnen patiënten zich dan toch enige mate rechtop houden. Eén deelnemer gaf aan dat het op de video-opname er op leek dat de patiënt zich veel moest ondersteunen met de handen en dat daarom de armen minimaal over een MRC vier moeten beschikken. Daarbij was wel de vraag of, wanneer de patiënten alle energie moeten steken in het stabiliseren van het bovenlichaam in stand en de handen voortdurend in moet zetten, ze dan wel voldoende cognitieve- als lichamelijke energie hebben om therapie uit te voeren in het apparaat. Om deze reden werd aangegeven dat de patiënten wel over enige rompstabiliteit moeten beschikken. Daarnaast werd aangegeven dat de rompstabiliteit van belang is, omdat het harnas van de Cyberith Virtualizer alleen het bekken ondersteunt.

“Zonder rompstabiliteit heeft het weinig meerwaarde.” (Deelnemer 5)

Verder werd aangegeven dat iemand die in de Cyberith Virtualizer gaat, enige mate van beenfunctie moet hebben, om steun te kunnen nemen op de benen en de benen dan kan bewegen tijdens therapie in het apparaat. Twee deelnemers gaven een specifieke waarde voor de benen aan op de MRC-schaal, namelijk een MRC-waarde van minimaal drie.



Eén therapeut gaf aan dat de nekstabiliteit ook erg belangrijk is. Dit werd benoemd omdat de patiënt in staat moet zijn om het hoofd vrij in de ruimte te kunnen bewegen. Verder werd aangegeven dat wanneer de patiënt zijn hoofd niet rechtop kan houden, het heel moeilijk is om dan te bewegen, omdat het hoofd altijd leidinggevend is in de richting waar bewegingen naartoe gaan. Daarnaast gaf deze therapeut aan dat hij door ervaring in de praktijk weet dat een VR-bril redelijk zwaar is en dat wanneer een patiënt met een verminderde nekstabiliteit de VR-bril opgezet krijgt, het hoofd hierdoor de houding niet kan handhaven, wat mogelijk duizeligheid en hyperventilatie tot gevolg kan hebben.

Door de fysiotherapeuten werd aangegeven dat een goede proprioceptie belangrijk is, omdat de patiënt de stand van de extremiteiten anders niet kan waarnemen. Zo leek het voor verschillende deelnemers lastig om therapie te krijgen met de VR-bril op, wanneer de proprioceptie onvoldoende was. Er werd aangegeven dat wanneer patiënten die onvoldoende proprioceptie hebben een VR-bril op krijgen, ze de stand van de gewrichten niet kunnen zien en het daardoor moeilijk is om specifieke, doelgerichte bewegingen te maken.

“Het lijkt mij moeilijk met VR-bril. Als hij niet het gevoel heeft dat zijn voeten op de grond staan, dan lijkt het mij heel lastig om te bergbeklimmen.” (Deelnemer 5)

De deelnemers gaven aan dat de patiënten over de bovengenoemde functies moeten beschikken voordat ze in de Cyberith Virtualizer kunnen gaan. In tabel 2 wordt weergegeven welke functies volgens de deelnemers noodzakelijk waren.

Tabel 2 – Functies waar een patiënt over moet beschikken

Deelnemer-nummer	Conditie	Arm-handfunctie	Rompstabiliteit	Beenfunctie	Nekstabiliteit	Proprioceptie
1	X	X		X		
2		X	X	X		
3		X	X			
4		X	X	X	X	X
5		X	X	X		X
6			X	X		X
7		X	X	X		

Door middel van 'X' wordt duidelijk gemaakt welke therapeut iets over een bepaalde functie zegt.

Naast de bovengenoemde functies gaven twee deelnemers aan, dat onzekerheid en angst een grote rol spelen bij dwarslaesiepatiënten. Volgens deze deelnemers is het belangrijk dat een patiënt zich veilig voelt in het apparaat en voldoende vertrouwen heeft om in de Cyberith Virtualizer te gaan. Daarnaast kon een fysiotherapeut zich voorstellen, dat



wanneer iemand over een zwakkere bovenste extremiteit en romp beschikt, degene dan meer vertrouwen nodig heeft om in het apparaat te gaan. Daarentegen gaf één fysiotherapeut aan dat wanneer een patiënt niet in het apparaat kan of wil, hij er later wel misschien in zou kunnen of willen. Deze fysiotherapeut gaf uit eigen ervaring aan dat wanneer een patiënt persé een doel wilde behalen in de therapie, het met durf en motivatie behaald kon worden en dat de patiënt op deze manier grenzen zou kunnen verleggen.

“Probeer te kijken voor wie is het geschikt, voor wie niet en voor wie nóg niet.” (Deelnemer 5)

Contra-indicaties

De fysiotherapeuten gaven aan dat er verschillende contra-indicaties zijn, waardoor een patiënt niet in het apparaat zou kunnen. Zo vroegen vier deelnemers zich af of iemand met een te zwaar gewicht een contra-indicatie zou kunnen zijn, omdat ze niet aan de hand van het filmpje konden beoordelen hoeveel gewicht de Cyberith Virtualizer maximaal kon dragen. Tevens vroegen ze zich af of een te grote lichaamsomvang ook een contra-indicatie zou kunnen zijn, omdat voor hen niet duidelijk te beoordelen was wat de doorsnede van de ring is waar de patiënt in vastgemaakt wordt. Daarnaast gaven de deelnemers aan dat het gewicht van de patiënt niet te hoog mag zijn, omdat het dan te belastend voor de fysiotherapeuten kan zijn om de patiënt in en uit de Cyberith Virtualizer te tillen.

“Want hij is in hoogte verstelbaar en in enige mate ook in breedte. Maar je hebt natuurlijk altijd uitschieters.” (Deelnemer 6)

Verder werd door de fysiotherapeuten aangegeven dat vegetatieve reacties, zoals duizeligheid, bloeddruk en hartfunctie, een grote rol spelen bij de meeste dwarslaesiepatiënten. Ze gaven aan dat het hierdoor belangrijk is dat de patiënt van tevoren al een paar keer gestaan heeft, bijvoorbeeld in een statafel, omdat zo gekeken kan worden of de bloeddruk van de patiënt stabiel blijft en of geen duizeligheid optreedt. Een andere vegetatieve reactie die volgens één deelnemers belangrijk is, is dat de patiënt over een goede buikademhaling moet beschikken. De reden die hiervoor gegeven werd was dat, met name bij hoog cervicale letsels, een borstademhaling aanwezig is waardoor de dode ruimte op en neer gaat schuiven. Dit zorgt voor zuurstofgebrek, waardoor hyperventilatie zou kunnen ontstaan. Daarnaast werd door één deelnemer aangegeven dat contracturen mogelijk ook een contra-indicatie zouden kunnen zijn, omdat hierdoor het staan en het bewegen bemoeilijkt kan worden. Verder gaf een deelnemer aan dat het voor een patiënt



met een instabiel fractuur in de rug of nek, ook niet verstandig is om in het apparaat te verplaatsen, omdat dit gevaarlijk kan zijn voor de patiënt. Volgens een andere deelnemer moet er ook rekening gehouden worden met eventuele blessure zoals spierscheuren, die de sta-functie kunnen belemmeren. Verder werd aangegeven dat iemand moet kunnen zien, omdat het anders lastig is om deze patiënt te begeleiden in het apparaat en er niet met Virtual Reality getraind kan worden.

Klinimetrie

Op de vraag welke klinimetrie afgenomen zou kunnen worden voordat een patiënt in de Cyberith Virtualizer gaat, gaven de deelnemers verschillende antwoorden. Zo werd door één deelnemer aangegeven dat de handknijpkracht zou afgenomen kunnen worden, om de algehele spierkracht in kaart te brengen. Verder werd aangegeven dat de MRC-schaal van zowel de onderste als bovenste extremiteit afgenomen kan worden, zodat een indicatie van de spierkracht in de armen en de benen verkregen kan worden. Verder werd aangegeven dat met de MRC-schaal beslist kan worden of iemand voldoende spierkracht heeft om tijdens de therapie in te zetten. Echter werd ook aangegeven dat je niet altijd met zekerheid kunt zeggen of iemand deze spierkracht dan tijdens de therapie kan inzetten. Dit omdat deze fysiotherapeut uit eigen ervaring in de praktijk merkt dat er niet altijd 100% correlatie is tussen wat iemand analytisch laat zien en wat iemand functioneel laat zien.

Verder werd aangegeven dat de MAS afgenomen kan worden, om de mate van spasticiteit te meten en hier rekening mee gehouden moet worden in de therapie. Daarnaast werd aangegeven dat een romptest afgenomen zou kunnen worden om een indicatie te krijgen of iemand wel in de Cyberith Virtualizer zou kunnen, omdat je voldoende rompbalans nodig hebt omdat het harnas alleen het bekken van de patiënt ondersteunt. Een meetinstrument dat werd aangegeven om de rompstabiliteit in kaart te brengen, is de 'Trunk Control Test'. Ook gaf een deelnemer aan dat evenwichtsoefeningen in zit uitgevoerd kunnen worden, om te kijken of de patiënt het rechtop houden van het hoofd kan handhaven.

Het merendeel van de deelnemers gaf aan dat de ASIA-schaal gebruikt zou kunnen worden om een grove indicatie te maken of iemand in de Cyberith Virtualizer zou kunnen, maar dat niet alleen aan de hand hiervan iemand geïnccludeerd of geëxcludeerd kan worden. Zo werd aangegeven dat het als onderdeel goed is om in te zetten, maar niet alleen gebruikt kan worden, omdat de ASIA-schaal een indicatie geeft van de sensibiliteit en kracht, maar niet van bijvoorbeeld proprioceptie en spasticiteit. Twee deelnemers gaven een waarde aan,



wat de patiënt op de ASIA-schaal moet halen. Zo gaf één deelnemer aan dat de patiënt een ASIA van D moet hebben. Een andere deelnemer gaf aan dat dit echt afhankelijk is van wat die persoon functioneel kan laten zien, waardoor deze deelnemer geen specifieke waarde kon aangeven. De overige deelnemers waren niet bekend met de ASIA-schaal, waardoor ze geen uitspraak hierover konden doen.

Deelnemers gaven aan dat door middel van spiegelen en stand van gewricht vertellen, een indicatie van de proprioceptie verkregen kan worden. Dit werd aangegeven omdat het van belang is dat de therapeut vooraf aan de therapie een indicatie heeft van hoe de proprioceptie bij een patiënt is. Verder gaven deelnemers aan dat het belangrijk is om een uitgebreide anamnese af te nemen voordat iemand in de Cyberith Virtualizer gaat, om een indicatie te krijgen of iemand interesse heeft en in staat is om in het apparaat te gaan. Zo werd aangegeven dat door middel van een anamnese, duizeligheidsklachten, bloeddrukproblemen en hartproblemen in kaart kunnen worden gebracht. Daarnaast werd aangegeven dat de bloeddruk gemeten kan worden, om een indicatie te krijgen of de bloeddruk stabiel is voordat iemand in de Cyberith Virtualizer gaat. Daarnaast gaf een deelnemer aan dat vragenlijsten afgenomen kunnen worden, zodat patiënten niet van tevoren al angstig zijn om in het apparaat te gaan. Zo werd aangegeven dat deze vragenlijsten het vertrouwen van de patiënt in eigen lichaam en eigen kunnen in kaart kunnen brengen. Verder gaf een deelnemer aan dat de PSK afgenomen kan worden, om het functionieniveau van de patiënt in kaart te brengen.

Naast al deze meetinstrumenten, werd door de meerderheid aangegeven dat klinimetrie nooit lijdend is en dat de patiënt geen bepaalde waarde op een meetinstrument moet halen, om te kunnen beslissen of de patiënt in het apparaat mag gaan of niet. Zo werd ook aangegeven dat naar de totale patiënt gekeken moet worden en dat de samenspraak tussen therapeut en patiënt heel belangrijk is, om te beslissen om iemand erin te laten gaan of juist niet.

“Klinimetrie is nooit lijdend maar meer een hulpmiddel om tot beslissingen te komen.” (Deelnemer 2)



3.1.3 Transfers

In deze paragraaf worden de resultaten beschreven, met betrekking tot de transfers. Deze resultaten worden aan de hand van de subthema's beschreven; 'In de Cyberith Virtualizer', 'Uit de Cyberith Virtualizer' en 'Aandachtspunten'.

In de Cyberith Virtualizer

De deelnemers gaven aan dat ze op het filmpje zagen, dat de transfer van de rolstoel naar de Cyberith Virtualizer met ondersteuning van twee of drie personen uitgevoerd werd. Vier deelnemers gaven aan dat de hoeveelheid fysiotherapeuten die ingezet moeten worden om de transfer in de Cyberith Virtualizer uit te voeren, te veel zijn. Zo werd aangegeven dat het plan-technisch niet handig is. Er was één deelnemer die aangaf, niet negatief te zijn over deze hoeveelheid fysiotherapeuten. Hierbij werd aangegeven dat wanneer je met twee of drie fysiotherapeuten voldoende zekerheid kunt bieden, het geen probleem is om de transfer met meerdere fysiotherapeuten uit te voeren.

Twee fysiotherapeuten gaven aan de transfer, met ondersteuning van twee of drie therapeuten, veilig te vinden, omdat zo meer zekerheid geboden kan worden voor de patiënt. Eén deelnemer gaf echter aan dat het niet veilig was dat de voet van de patiënt in hyperextensie ging bij het aandoen van het harnas. Hierbij werd aangegeven dat de patiënt de hyperextensie niet goed kan remmen. De rest van de deelnemers had geen uitspraak over veiligheid gedaan. Daarnaast werd aangegeven dat de patiënt, doordat hij met de schoenen in het harnas gaat snel kan blijven hangen en hier dan ook goed op gelet moet worden.

Ook werd aangegeven dat er op gelet zou moeten worden dat het harnas niet dubbel gaat zitten of gaat wrijven. De deelnemers gaven aan, dat ze aan de hand van de video-opname niet konden beslissen of het materiaal van het harnas wel goed is om er een patiënt met een incomplete dwarslaesie in te zetten. Zo werd namelijk aangegeven dat de sensibiliteit verstoord kan zijn bij patiënten met een dwarslaesie, waardoor de patiënt het niet zou kunnen merken als het harnas dubbel zit of gaat schuren, wat een groot risico op verwondingen en decubitus zou kunnen zijn.

De intensiteit voor de patiënt om de transfer in de Cyberith Virtualizer uit te voeren, werd door de meerderheid als passend beschouwd. De redenen die de fysiotherapeuten



aangaven waren verschillend. Een van de redenen die hiervoor gegeven werd, was dat de transfer voor de patiënt comfortabel oogde, omdat het niet leek alsof het vermoeiend voor de patiënt was. Daarnaast werd door een fysiotherapeut ingeschat dat het in stand komen in de Cyberith Virtualizer van de patiënt makkelijk verliep. Als laatste werd aangegeven dat de transfer effectiever zou kunnen verlopen door de ervaring die de patiënt zal opbouwen door de transfers vaker uit te voeren. Er werd door één deelnemer aangegeven dat het in stand komen erg instabiel was voor de knieën van de patiënt. Dit, omdat de knieën in dit apparaat niet ondersteund worden, wat het opstaan zou kunnen bemoeilijken. Verder werd door een deelnemer ingeschat dat de transfer in de Cyberith Virtualizer de eerste paar keren redelijk beangstigend zou kunnen zijn voor patiënten. Hiervoor werd als reden gegeven dat de kans zou kunnen bestaan, dat patiënten die niet heel stevig op hun benen staan of geen goede rompbalans hebben, bang zijn om over de ring van de Cyberith Virtualizer getild te worden.

“Wat ik me ook wel kan voorstellen is dat patiënten zelf het wel redelijk beangstigend gaan vinden, als ze dat de eerste paar keren moeten doen.” (Deelnemer 7)

Op basis van wat de fysiotherapeuten in het filmpje gezien hadden, gaven twee fysiotherapeuten aan de instaphoogte vrij hoog te vinden. Dit omdat de patiënt over de ring getild moest worden om in de Cyberith Virtualizer te komen. Daarentegen gaf één deelnemer aan dat het praktisch is dat de ring verstelbaar is in het omhoog en omlaag bewegen, omdat de instap in het apparaat dan makkelijker is voor zowel de patiënt als voor de therapeut.

Het merendeel van de fysiotherapeuten gaf op basis van het filmpje aan negatief te zijn over de arbeidsintensiteit voor de fysiotherapeuten. Ze gaven hierbij aan dat het leek dat fysiotherapeuten veel kracht moesten gebruiken bij het ondersteunen van de patiënt tijdens de transfer in de Cyberith Virtualizer. Daarnaast gaven ze aan het vooral lichamelijk belastend voor de therapeut is als de patiënt zwaar is. De fysiotherapeuten gaven aan dat het hierdoor belangrijk is dat de fysiotherapeuten op hun eigen ergonomische houding letten, vooral als er in de toekomst veel mee gewerkt zou worden. Verder gaven ze aan op het filmpje gezien te hebben dat de armen van de Cyberith Virtualizer apart ingesteld moesten worden, waardoor ze vonden dat het flink wat werk was om iemand erin te krijgen.



Eén deelnemer gaf echter aan dat het op het filmpje er op leek dat het voor de fysiotherapeuten niet extreem zwaar was om de patiënt te ondersteunen tijdens de transfer in het apparaat. Verder werd verwacht dat, met voldoende training, de transfers steeds makkelijker zouden worden voor de fysiotherapeuten.

In de bovenstaande resultaten is te lezen dat er zowel positieve als negatieve punten gegeven zijn met betrekking tot de transfer in de Cyberith Virtualizer. Een overzicht hiervan wordt weergegeven in tabel 3.

Tabel 3 - Transfer in de Cyberith Virtualizer

Deelnemer nummer	Inzetbaarheid fysiotherapeuten	Veiligheid	Intensiteit voor patiënt	Instaphoogte	Arbeidsintensiteit
1	-		+		+
2	-	+	+		
3	+				-
4		-		-	-
5		+	-		-
6	-		+	+	-
7	-			-	-

+ Positief

- Negatief

Uit de Cyberith Virtualizer

Op de vraag hoe de fysiotherapeuten de transfer van de Cyberith Virtualizer terug naar de rolstoel vonden gaan, gaf de meerderheid vergelijkbare antwoorden als bij de transfer in de Cyberith Virtualizer. Ook hier werd aangegeven dat op de video-opname te zien was dat twee tot drie fysiotherapeuten nodig zijn bij het maken van de transfer uit de Cyberith Virtualizer. Verder werd benoemd dat de transfer uit de Cyberith Virtualizer ook arbeidsintensief oogde voor de fysiotherapeuten en hierbij daarom ook op de ergonomische houding gelet moet worden.

“Een beetje van hetzelfde. Ik zag drie mensen die nodig waren en ook wel hard moesten werken om iemand eruit te halen. Ik vond het wel een opgave zeg maar, zoals het eruit zag.” (Deelnemer 6)

Daarnaast werd aangegeven dat de fysiotherapeuten op het filmpje gezien hadden dat het leek alsof de patiënt een stuk vermoeider was in vergelijking met de transfer in het apparaat. Genoemd werd dat therapeuten, vanwege de vermoeidheid van de patiënt, extra alert moesten zijn bij het ondersteunen van de transfer uit de Cyberith Virtualizer, zodat de patiënt goed in de rolstoel landt.



“Dus gewoon wat extra aandacht vraagt om te kijken of de patiënt ook fatsoenlijk in de rolstoel landt.” (Deelnemer 3)

Ook werd aangegeven dat wanneer de patiënt vermoeid is, spasmes zouden kunnen verergeren, wat de transfer uit de Cyberith Virtualizer en ook de therapie zouden kunnen bemoeilijken. Eén therapeut gaf aan dat wanneer iemand snel een spasme krijgt, dit niet meteen een reden zou zijn om te stoppen, maar dat hier wel rekening mee moet worden gehouden. De reden waarop rekening gehouden moet worden, is onbekend.

Twee fysiotherapeuten vonden de transfer uit de Cyberith Virtualizer van de transfer in de Cyberith Virtualizer verschillen. De meningen hierover waren verdeeld. Eén deelnemer gaf aan dat de transfer terug in de rolstoel minder soepel uitzag, omdat de fysiotherapeuten de patiënt niet direct in de rolstoel konden laten zakken. Dit terwijl één fysiotherapeut aangaf dat de transfer uit de Cyberith Virtualizer juist beter uitzag, in vergelijking met de transfer in de Cyberith Virtualizer. Zo gaf hij aan dat het op het filmpje leek dat de patiënt een meer ontspannende indruk maakte, alhoewel hij waarschijnlijk wel moe was.

3.1.4 Therapie

In de volgende paragraaf wordt het thema ‘Therapie’ beschreven. Het thema is verder onderverdeeld in de volgende subthema’s: ‘Mogelijkheden’ en ‘Fase van de revalidatie’.

Mogelijkheden

De fysiotherapeuten gaven verschillende meningen over het trainen van de loopfunctie in de Cyberith Virtualizer. Twee fysiotherapeuten gaven aan dat de loopfunctie getraind kan worden. Andere fysiotherapeuten vonden daarentegen dat de Cyberith Virtualizer niet ingezet moet worden om de loopfunctie te verbeteren, omdat de deelnemers op de video-opname gezien hadden dat met behulp van de Cyberith Virtualizer geen zuivere loopbeweging gemaakt kan worden. Hierdoor zou naar mening van de deelnemers het looppatroon niet op de correcte manier aangeleerd kunnen worden.

“Het feit dat je iets onder je schoenen moet doen, die kous, om dan vervolgens op een plaat een soort van glijbeweging te maken vind ik een vrij groot verschil ten opzichte van bijvoorbeeld het lopen.” (Deelnemer 6)



Ook werd aangegeven dat de beenfunctie getraind kan worden, omdat met behulp van de Cyberith Virtualizer beenbewegingen uitgelokt kunnen worden. Volgens de fysiotherapeuten konden zij-, voor- en achterwaartse bewegingen uitgelokt worden, omdat de patiënt ondersteund wordt door het harnas. Daarnaast werd door de fysiotherapeuten aangegeven dat op het filmpje te zien was dat het harnas, waar de patiënt in vastgemaakt zit, 360 graden kan ronddraaien. De fysiotherapeuten gaven aan dat hierdoor de therapie in verschillende richtingen uitgevoerd kan worden.

Verder werd aangegeven dat met de Cyberith Virtualizer de sta-functie getraind kan worden, doordat de patiënt veilig in het harnas kan staan. Verder werd aangegeven dat door middel van Virtual Reality, het staan langer volgehouden kan worden, omdat de patiënt dan afgeleid wordt. Eén deelnemer gaf aan dat met behulp van de transfer de sta-op functie ook getraind kan worden.

“En ook dat bijvoorbeeld de sta-op functie goed getraind kan worden. Dus van het inzakken naar het weer optrekken. Dus dat is eigenlijk voor het hele lichaam.” (Deelnemer 1)

Ook gaven fysiotherapeuten aan dat de Cyberith Virtualizer ingezet zou kunnen worden om balanstreining te geven, omdat zowel met als zonder steun van de handen getraind kan worden. Wel vroeg één deelnemer zich af hoe dit in de werkelijke situatie plaats gaat vinden, omdat mensen zich in het dagelijkse leven ook niet vast kunnen houden aan een ring, maar daarvoor andere hulpmiddelen gebruikt worden, zoals krukken of een rollator.

“Alleen vind ik wel, dat als ze zo die ring rond hun middel hebben.. ik zag dat de patiënt er ook keihard op steunt. Dan vraag ik me af hoe dat dan zou vertalen naar de werkelijke situatie, omdat mensen echt zo gewend zijn van zich te kunnen vasthouden aan die ring.” (Deelnemer 7)

Verder werd aangegeven dat de Cyberith Virtualizer functioneel ingezet kan worden, omdat het hele lichaam van de patiënt getraind kan worden. Daarnaast werd aangegeven dat het prettig is dat met dit apparaat de therapeut op dezelfde ooghoogte als de patiënt kan werken, omdat patiënten met een incomplete dwarslaesie normaal rolstoel gebonden zijn.

“Wat er ook heel erg op geijkt is om bepaalde spiergroepen te trainen, terwijl je nu eigenlijk de hele mens traint. De hele mens in zijn functionaliteit. En daar kun je hele enorme winst halen.” (Deelnemer 4)

“Het mooie aan het apparaat is natuurlijk, dat ze op een bepaalde hoogte komen. Dat ze net zoals met een exoskelet weer kunnen staan, dus ook weer op onze ooghoogte kunnen functioneren.” (Deelnemer 3)



De deelnemers gaven verschillende therapiemogelijkheden aan die in de Cyberith Virtualizer uitgevoerd zouden kunnen worden. Deze mogelijkheden zijn in tabel 4 inzichtelijk gemaakt.

Tabel 4 – Therapiemogelijkheden

Deelnemer - nummer	Loopfunctie	Beenfunctie	Sta-functie	Balans	Functioneel
1	X	X	X	X	X
2	X			X	
3		X			
4					X
5	X	X	X		
6		X			
7		X	X	X	

Door middel van 'X' wordt duidelijk gemaakt welke deelnemers een bepaalde therapie als mogelijkheid zien.

Tevens werd door een deelnemer aangegeven dat het belangrijk is dat de therapie in de Cyberith Virtualizer een bepaalde opbouw heeft en patiënt-specifiek is. De reden die hiervoor gegeven werd is dat een trainingsprikkel per patiënt zo gegeven moet worden dat de patiënt winst kan behalen. Daarnaast werd aangegeven dat de opbouw per dag kan verschillen, omdat het beeld van een dwarslaesie van dag tot dag anders kan zijn.

Ook gaf één deelnemer aan dat de Cyberith Virtualizer ingezet kan worden als tussenstap van hydrotherapie naar therapie op het droge. Dit gaf deze deelnemer aan, omdat met hydrotherapie bijna helemaal gewichtloos getraind kan worden en dit een mooie overstap was om een niveau hoger te gaan in de therapie.

“Het is een meerwaarde ten opzichte van hydrotherapie, waarbij er helemaal gewichtloos bijna wordt getraind en dat dit een mooie overstap is om een niveau hoger te gaan in de therapie.” (Deelnemer 1)

Daarnaast werd aangegeven dat een patiënt gemotiveerd moet zijn om te willen revalideren, omdat de revalidatie anders geen meerwaarde voor de patiënt zal hebben. Verder werd aangegeven dat de Virtual Reality juist ingezet zou kunnen worden om patiënten te motiveren.

Fase van de revalidatie

De deelnemers gaven verschillende antwoorden op de vraag in welke fase van de revalidatie de Cyberith Virtualizer ingezet zou kunnen worden. Sommige deelnemers gaven



aan dat het pas in het midden of in de late fase van de revalidatie ingezet zou kunnen worden, omdat op het einde van de revalidatie de mogelijkheden soms op lijken en de Cyberith Virtualizer op dat moment een toevoeging zou kunnen zijn. Verder zou volgens een deelnemer het uitdagingslevel van de patiënt, op het einde van de revalidatie, waarschijnlijk hoger liggen en dat het in het begin van de revalidatie misschien te veel voor de patiënt zou kunnen worden, omdat dan heel veel tegelijk op de patiënt afkomt.

“Zeker in de late fase van de revalidatie kan het. Ja dan lijken de mogelijkheden soms misschien op en dan kan zo’n tool als deze worden ingezet.” (Deelnemer 1)

Andere deelnemers gaven daarentegen aan dat het inzetten van de Cyberith Virtualizer niet aan een bepaalde fase gekoppeld kan worden, maar dat het apparaat zo snel als mogelijk ingezet zou moeten worden. Zo werd aangegeven dat wanneer beenactiviteit aanwezig is, spieractiviteit geprikkeld kan worden en de patiënt vegetatief stabiel is, het goed is om zo snel mogelijk te beginnen, omdat de meeste vooruitgang in het begin van de revalidatie geboekt kan worden. Hoe snel dit is, is volgens de deelnemers per patiënt verschillend, omdat het herstel patiëntafhankelijk is.

“Dat ligt natuurlijk aan het herstel. Ik bedoel de ene is wat sneller in het herstel dan de ander. Daarom is het denk ik moeilijk te zeggen of het dan in een vroege fase of in de latere fase gaat gebeuren. Ja dat is denk ik echt afhankelijk per casus. Dus is dat altijd in de vroege fase? Ik denk het niet persé.” (Deelnemer 6)

Daarnaast werd aangegeven dat het ook afhankelijk van de therapeut kan zijn wanneer de Cyberith Virtualizer ingezet zou kunnen worden, omdat de ene therapeut sneller met een bepaalde therapie begint als een andere therapeut.

3.1.5 Virtual Reality

In de volgende paragraaf worden de resultaten met betrekking tot het thema ‘Virtual Reality’ verder toegelicht. Het thema is verder onderverdeeld in de volgende subthema’s; ‘Huidige VR-omgevingen’, ‘Therapiemogelijkheden’, ‘Voordelen’ en ‘Voorwaarden’.

Huidige VR-omgevingen

De meeste deelnemers gaven aan dat de huidige VR-omgevingen die bij de Cyberith Virtualizer inbegrepen waren, computerspelachtig en onrealistisch uitzagen. Vooral de



natuuumgeving werd als het minst realistisch ervaren, omdat de omgeving hoekig uitzag. De deelnemers gaven aan dat de huidige omgeving, omdat ze onrealistisch leken, niet motiverend waren voor de patiënten.

“Ik denk dat dat misschien iets te computerspelachtig is. Ik vraag me af hoe patiënten dat vinden. Ik denk hoe jonger de patiënt dat dat minder erg, maar hoe ouder de patiënt dat dat misschien minder aanspreekt ofzo.” (Deelnemer 1)

Eén deelnemer gaf aan dat de omgevingen overeen kwamen met de realiteit, omdat de omgevingen gebaseerd waren op waar iemand in het dagelijks leven vaak komt, zoals de slaapkamer en het bos. Verder werd door één deelnemer aangegeven dat het op de video-opname leek dat de patiënt voortdurend opdrachten van de therapeut moest krijgen en deze opdrachten niet in de virtuele wereld ingebouwd waren. Volgens deze deelnemer zou ook dit een demotiverende werking hebben op de therapie. Daarnaast werd door een deelnemer aangegeven dat de huidige VR-omgevingen wel aan het begin van het trainen in de Cyberith Virtualizer ingezet kunnen worden. Ook werd benoemd dat de omgevingen later in de revalidatie aangepast moeten worden naar persoonlijke, herkenbare omgevingen. Dit werd aangegeven, omdat op het einde van de revalidatie naar het ontslag toe gewerkt wordt en dan meer functioneler getraind gaat worden. Indien de omgeving dan aangepast is aan de patiënt zou dit bij kunnen dragen aan een functionele therapie.

Therapiemogelijkheden

De deelnemers gaven verschillende terapiemogelijkheden aan om met behulp van de VR uit te voeren. Zo werd aangegeven dat door middel van Virtual Reality de arm-handfunctie getraind kan worden, doordat de patiënt ergens naartoe kan grijpen, wat door de VR-bril te zien is. Ook werd aangegeven dat in de Cyberith Virtualizer de duur van sta-functie opgebouwd zou kunnen worden door middel van de Virtual Reality, omdat door Virtual Reality een patiënt gemotiveerd en afgeleid kan worden. Dit zou volgens een deelnemer tot gevolg kunnen hebben dat de patiënt het staan langer zou kunnen volhouden. Daarnaast werd aangegeven dat de balans mogelijk getraind zou kunnen worden. Zo gaf een deelnemer uit eigen ervaring aan dat door Virtual Reality de balans verstoord kan raken en het hierdoor potentie heeft om de balans te trainen. Verder gaven fysiotherapeuten aan dat de therapie, door Virtual Reality, functioneel gemaakt kan worden.



Verder gaf een deelnemer aan dat Virtual Reality een stimulerende werking heeft om oude herinneringen op te halen, omdat de bewegingspatronen nog in de hersenen zitten van voordat de patiënt de dwarslaesie kreeg. Met behulp van Virtual Reality zouden deze momenten volgens de deelnemer getriggerd kunnen worden en kunnen oude bewegingspatronen weer geactiveerd worden.

“Kijk een mens die ooit helemaal fit is geweest, dus die is op de wereld geweest zonder dwarslaesie. Dus voor die dwarslaesie, al die bewegingspatronen die zitten gewoon nog in zijn hersenen. En als je dat soort momenten kunt triggeren, dat motiveert ongelooflijk om die spieren weer te bewegen.” (Deelnemer 4)

Fysiotherapeuten gaven aan dat Virtual Reality steeds meer wordt toegepast en verwachten dat dit in de toekomst meer zal gaan toenemen in de revalidatie.

Voordelen

De deelnemers gaven verschillende voordelen aan van Virtual Reality. Zo werd aangegeven dat met behulp van Virtual Reality meer actie toegevoegd kan worden en een doel aan een oefening gekoppeld kan worden, wat een motiverende werking heeft op de patiënt. Verder werd aangegeven dat het vegetatieve systeem sterk geprikkeld wordt.

“Wat dus ook een heel groot voordeel is van dit soort training, maar dus ook een stukje uhm.. risico wil ik niet zeggen, maar het maakt het een stukje moeilijker in het begin van de patiënt.” (Deelnemer 3)

Niet alleen het vegetatieve systeem wordt geprikkeld. Ook werd aangegeven dat de visuele cortex gestimuleerd wordt. Daarnaast werd aangegeven dat revalidatie na een jaar ook wel gaat vervelen. Op dat moment kan Virtual Reality erg zinvol zijn om een mentale stimulans te geven. Het zou zorgen voor een mooie afwisseling binnen de therapie bij patiënten en volgens de deelnemers is hier een grote winst mee te behalen. Verder werd aangegeven dat met behulp van Virtual Reality, activiteiten die normaal niet meer mogelijk gemaakt konden worden bij dwarslaesiepatiënten, weer uitgevoerd zouden kunnen worden.

Ook werd aangegeven dat Virtual Reality veel verschillende mogelijkheden heeft. De virtuele omgevingen en activiteiten zouden aangepast kunnen worden aan de individuele behoeftes van de patiënt, wat zou kunnen resulteren in een motiverende werking voor de patiënt. Tevens zouden door Virtual Reality angsten qua therapie overwonnen kunnen worden.



Voorwaarden

Er werden verschillende voorwaarden door de deelnemers benoemd, voordat een patiënt therapie kan krijgen met Virtual Reality. Zo gaf een deelnemer aan dat een patiënt cognitief in staat moet zijn om instructies op te volgen. Verder werd aangegeven dat de patiënt een VR-bril moet kunnen verdragen. Ook werd aangegeven dat een patiënt gemotiveerd moet zijn om Virtual Reality te willen gebruiken en dat dit zeker bij ouderen een rol kan spelen. De reden die hiervoor gegeven werd was dat vooral ouderen het niet gewend zijn om met Virtual Reality te werken en hier eerst vertrouwen in moeten krijgen. Ook werd aangegeven dat wanneer iemand bekend is met Virtual Reality, het makkelijker zou kunnen zijn om dit te gebruiken, dan wanneer iemand helemaal geen ervaring met VR heeft. Zo werd door een deelnemer toegelicht dat wanneer iemand geen ervaring heeft, moed nodig is om dit te gebruiken.

3.1.6 Aanpassingen

Er werd aangegeven dat het apparaat niet gebruiksvriendelijk is voor fysiotherapeuten, omdat het erg arbeidsintensief is om een patiënt in het apparaat te krijgen. Om de transfer iets makkelijker te maken voor zowel de patiënt en minder belastend voor de therapeuten, zouden een aantal dingen aangepast kunnen worden. Eén deelnemer gaf aan dat het misschien een optie is om de transfer met behulp van een tillift uit te voeren, zodat minder fysiotherapeuten nodig zijn om ondersteuning te bieden tijdens de transfer. Verder gaven verschillende fysiotherapeuten aan dat het opstaan en het gaan zitten van de patiënt tijdens de transfer, ook elektrisch ondersteund zou kunnen worden, zodat het minder intensief is voor zowel de patiënt als voor de therapeut.

Een aantal deelnemers gaven aan dat de transfer ook makkelijker uitgevoerd zou kunnen worden, zonder het gebruik van hulpmiddelen. Zo werd aangegeven dat het misschien een optie is om de rolstoel onder de ring van de Cyberith Virtualizer te zetten en de fysiotherapeut de patiënt hierdoor makkelijker in de rolstoel kan laten zakken. Echter werd aangegeven dat het harnas dan wel makkelijk bij de benen en rond het middel open moet kunnen, in plaats van dat de patiënt als het ware uit het harnas moet stappen.

Daarnaast werd aangegeven dat het handig is als de ring open en dicht zou kunnen. Zo werd aangegeven dat wanneer de patiënt vanuit de rolstoel gaat staan, de ring open zou kunnen, de patiënt er met ondersteuning in gaat en de ring gesloten wordt.



Twee deelnemers gaven aan dat het harnas laag zit, waardoor de romp niet ondersteund kan worden. De fysiotherapeuten legden uit dat wanneer de patiënt een zwakkere bovenste extremiteit en rompstabiliteit heeft, het een mogelijkheid is als het harnas de romp meer ondersteuning kan bieden als het harnas hoger, rond het middel, zou zitten. Eén deelnemer gaf aan niet zeker te weten wat dit voor beperkingen tot gevolg heeft, wanneer de patiënt oefeningen krijgt met zijn romp en gaf aan dat dit afhankelijk is van wat bij de individuele patiënt mogelijk is.

“Dan ook individueel gaan kijken wat gaat, maar daar lijkt me dat je daar nog winst kunt pakken om eventueel iets meer zekerheid te bieden voor de patiënt.” (Deelnemer 3)

Ook werd aangegeven dat het harnas niet uit een harde stof moet bestaan, om verwondingen te voorkomen, maar dat het natuurlijk wel stevig materiaal moet zijn. Verder werd aangegeven dat het voor de veiligheid ideaal zou zijn als een zachte ondergrond aanwezig is. Ook gaven fysiotherapeuten aan dat handvaten aan het apparaat vastgemaakt kunnen worden, zodat de patiënt zich makkelijk kan optrekken en vasthouden. Verder werd aangegeven dat de patiënt zich in stand, door middel van krukken, kan stabiliseren wanneer een therapeut het apparaat gaat vastzetten. Door een andere deelnemer werd aangegeven dat kniesteunen meer stabiliteit zouden kunnen bieden wanneer de patiënt vanuit de rolstoel gaat staan. Zo legde deze deelnemer uit dat de patiënt hierdoor niet naar voren zakt met de knieën en zichzelf dan makkelijker omhoog kan trekken met de armen. Verder gaven deelnemers aan dat de intensiteit van de ondersteuning van de Virtualizer ingesteld zou kunnen worden, om hiermee te kunnen trainen.

“Bijvoorbeeld een Zero G met een bodyweight support waarin je kan zeggen in plaats van 20 procent geef ik nu 15 procent ondersteuning.” (Deelnemer 6)

Het omhoog en omlaag bewegen van de ondergrond, zou volgens een deelnemer een optie kunnen zijn, waardoor de patiënt op een soort van trap- of loopsimulatie zou kunnen trainen. Verder werd aangegeven dat de patiënt door middel van Virtual Reality gestimuleerd kon worden om de voeten hoger op te tillen.

“Als ze het idee krijgen om over iets heen te moeten stappen, dat ze echt die heupflexie gaan inzetten. Of gewoon achter zich iets moeten aantikken ofzo.” (Deelnemer 7)



Daarnaast gaf de meerderheid aan, dat de VR-omgevingen realistischer gemaakt kunnen worden en dat de VR-omgeving zou moeten reageren op de beweging die de patiënt uitvoert. Zo werd aangegeven dat de patiënt op deze manier invloed kan hebben op de acties die in de VR-omgeving uitgevoerd worden. Ook werd aangegeven dat de VR-omgeving persoonlijker gemaakt zou kunnen worden, zodat patiënten therapie krijgen in bijvoorbeeld hun eigen huis. Verder werd aangegeven dat het een optie is om de patiënt in een omgeving te plaatsen waar zijn of haar interesses liggen, zoals bijvoorbeeld op een voetbalveld. Zo werd uitgelegd dat deze omgevingen ervoor kunnen zorgen dat de patiënt meer motivatie heeft om therapie te krijgen.

“Hoe realistischer je het maakt des te meer zal het de patiënt motiveren terug te willen naar de normaliteit.” (Deelnemer 4)

Ook gaven de fysiotherapeuten aan dat interactie in de omgeving toegevoegd zou kunnen worden om de externe factor van de patiënt te bevorderen, zoals mensen over straat zien lopen of in de vorm van spel. Zo gaf een deelnemer aan dat het bewezen is dat het bevorderen van de externe factor goed werkt binnen de therapie. Verder werd aangegeven dat een patiënt een doel moet hebben binnen de therapie en dat door middel van interactie mensen voldoening kunnen krijgen binnen een oefening. Eén deelnemer gaf aan dat het door de dubbeltaken en moeilijkheidsgraad wel beter is als de interactie pas in een gevorderd stadium van de revalidatie ingezet zou worden, afhankelijk van het niveau van de patiënt.

“Je hebt meer actie nodig. Al het oefenen zonder doel is doelloos oefenen.” (Deelnemer 4)

Eén deelnemer gaf aan dat de interactie ook goed zonder Virtual Reality uitgevoerd kan worden in de therapie, door bijvoorbeeld te badmintonnen met een ballon of voetballen met een softbal.



4 Discussie

In de discussie wordt, door de resultaten kort te benoemen, antwoord gegeven op de onderzoeksvraag: 'Wat is de potentiële meerwaarde van de Cyberith Virtualizer volgens fysiotherapeuten, als toevoeging op de huidige revalidatie van patiënten met een incomplete dwarslaesie?' Hierna worden de resultaten vergeleken met bestaande literatuur. Verder wordt gereflecteerd op het onderzoek door sterktes en zwaktes van dit onderzoek te beschrijven. Vervolgens worden implicaties besproken voor de praktijk en worden aanbevelingen gedaan voor vervolgonderzoek.

Het doel van het onderzoek was om een uitspraak te kunnen doen wat de potentiële meerwaarde van de Cyberith Virtualizer volgens fysiotherapeuten is, als toevoeging op de huidige behandeling van patiënten met een incomplete dwarslaesie. Binnen dit onderzoek kan met enige voorzichtigheid geconstateerd worden dat de fysiotherapeuten momenteel geen meerwaarde zien in de Cyberith Virtualizer als toevoeging op de huidige fysiotherapeutische revalidatie van patiënten met een incomplete dwarslaesie. Echter zien de fysiotherapeuten wel potentie om de Cyberith Virtualizer in de toekomst te gaan gebruiken, indien het apparaat wordt aangepast zodat de transfer minder arbeidsintensief is voor de fysiotherapeuten en het harnas gecontroleerd en waar nodig aangepast wordt. Uit de huidige studie is gebleken dat momenteel de transfer onder begeleiding van twee of drie fysiotherapeuten uitgevoerd moet worden, wat plan technisch niet handig is. Verder blijkt uit het onderzoek dat het voor de fysiotherapeut vrij arbeidsintensief leek om een patiënt in en uit de Cyberith Virtualizer te halen, met name tijdens het omhoogtillen van de patiënt. Uit de literatuur blijkt dat zwaar tillen op het werk een groot risicofactor is voor het ontwikkelen van pijnklachten in de onderrug. Meer dan 25 kilogram of meer dan 25 keer per dag tillen, kan mogelijk leiden tot lage rugklachten (Coenen et al., 2014). Belangrijk is dus dat verder onderzocht wordt hoe arbeidsintensief de transfers in en uit de Cyberith Virtualizer voor fysiotherapeuten daadwerkelijk zijn. Verder blijkt uit het huidige onderzoek dat de kwaliteit en soort stof van het harnas van belang is en niet mag schuren of drukken, om verwondingen en decubitus te voorkomen. Benoemd werd, dat aan de hand van de video-opname niet beoordeeld kon worden of het huidige harnas geschikt is voor dwarslaesiepatiënten. Uit de literatuur kan bevestigd worden dat druk- en schuurplekken kunnen bijdragen aan het ontwikkelen van decubitus. Daarnaast wordt in de literatuur aangegeven dat zorgvragers met een verminderde sensibiliteit, waaronder mensen met een dwarslaesie, een hoog risico hebben op het ontwikkelen van decubitus (Nederlands



Huisartsen Genootschap, 2015)(Landelijk Expertisecentrum Verpleging & Verzorging & Verpleegkundigen & Verzorgenden Nederland, 2011).

Indien bovenstaande verder onderzocht en aangepast wordt zien de fysiotherapeuten potentie om de Cyberith Virtualizer in de toekomst in te zetten, als toevoeging op de revalidatie van patiënten met een incomplete dwarslaesie. Uit het huidige blijkt dat wanneer de Cyberith Virtualizer ingezet kan worden in de revalidatie bij een patiënt met een incomplete dwarslaesie, afhankelijk is van het herstel van de patiënt. Verder blijkt uit huidig onderzoek dat volgens fysiotherapeuten een patiënt over voldoende conditie, arm-handfunctie, rompstabiliteit, enige mate van beenfunctie, nekstabiliteit en proprioceptie moet beschikken om in de Cyberith Virtualizer te kunnen. Er werd benoemd dat een goede proprioceptie nodig is om therapie te krijgen in de Cyberith Virtualizer met een VR-bril op. In de literatuur wordt bevestigd dat wanneer de proprioceptie is aangedaan, de stabiliteit en oriëntatie tijdens statische en dynamische activiteiten verstoord wordt (Laskowski, Newcomer-Aney, & Smith, 2000). Daarnaast kan uit de huidige studie geconstateerd worden dat het belangrijk is dat de patiënt voldoende gemotiveerd is en vertrouwen nodig heeft om therapie te krijgen in de Cyberith Virtualizer. Uit literatuur komt eveneens naar voren dat wanneer een patiënt om persoonlijke redenen gemotiveerd is, positievere resultaten worden behaald binnen de therapie, dan wanneer patiënten gemotiveerd moeten worden (Cornelius, Earnshaw, Menino, Bogart, & Levy, 2017). Ook is uit de huidige studie naar voren gekomen dat het vegetatieve systeem stabiel moet zijn, zoals bloeddruk en hartfunctie, om duizeligheidsklachten te voorkomen als een patiënt therapie krijgt in de Cyberith Virtualizer. Vanuit de literatuur kan bevestigd worden dat het autonome zenuwstelsel, wat een rol speelt bij het vegetatieve systeem, bij dwarslaesiepatiënten aangetast is. Dit kan gevolgen hebben voor onder andere hartslag en bloeddruk (Grigorean et al., 2009). Verder blijkt uit de huidige studie dat in de therapie rekening gehouden moet worden met contracturen, maar dat dit niet direct een contra-indicatie zal zijn. De literatuur bevestigt dat contracturen een veel voorkomende complicatie is bij mensen met een dwarslaesie, wat een negatief effect heeft op de mobiliteit en het functioneren (Diong et al., 2012). Omdat dit de eerste studie is over de Cyberith Virtualizer in de revalidatie van patiënten met een incomplete dwarslaesie, kunnen de indicatiecriteria niet vergeleken worden met andere studies. Verder blijkt uit huidig onderzoek dat klinimetrie afgenomen zou kunnen worden om inzicht te krijgen in de functies van de patiënt, maar dat klinimetrie alleen niet leidend is om te bepalen of iemand geïndiceerd is voor therapie in dit apparaat. Uit de literatuur kan bevestigd worden dat een meetinstrument geen doel is om tot



beslissingen te komen, maar een middel om aan te kunnen sluiten bij het fysiotherapeutisch handelen (Beurskens, 2016).

Uit huidig onderzoek blijkt dat fysiotherapeuten potentie zien in de Cyberith Virtualizer, als ondersteuning in de therapie van patiënten met een incomplete dwarslaesie. Zo werd genoemd dat patiënten met een incomplete dwarslaesie in de Cyberith Virtualizer, staand, zonder rolstoel getraind kunnen worden. Ook kan uit het onderzoek geconstateerd worden dat in de Cyberith Virtualizer het gehele lichaam van een patiënt met een incomplete dwarslaesie functioneel getraind kan worden. Daarnaast blijkt dat been- en sta-functie getraind kunnen worden. Verder hebben de fysiotherapeuten aan de hand van de video-opname gezien dat het harnas 360 graden kan ronddraaien, waardoor dit mogelijkheden biedt om balans en stabiliteit te trainen bij patiënten met een incomplete dwarslaesie. Omdat dit de eerste studie is naar de Cyberith Virtualizer binnen de revalidatie van patiënten met een incomplete dwarslaesie, kunnen de bovengenoemde therapiemogelijkheden niet vergeleken worden met andere studies. Verder werd in huidig onderzoek benoemd dat de therapeut op ooghoogte met de patiënt kan werken. De fysiotherapeuten dachten dat dit zowel prettig voor de therapeut als voor de patiënt is. Uit een onderzoek over het exoskelet, waarbij ook op ooghoogte gewerkt wordt met patiënten met een dwarslaesie, kan bevestigd worden dat wanneer een therapeut op ooghoogte werkt met een patiënt, een positief effect heeft op de mentale gesteldheid van de patiënt (Robovalley, 2017).

De potentie wordt volgens de fysiotherapeuten voornamelijk in het Virtual Reality gedeelte gezien, omdat het zorgt voor afwisseling binnen de therapie. Verder is uit huidig onderzoek gebleken dat met Virtual Reality bewegingen uitgelokt kunnen worden, bewegingspatronen geactiveerd kunnen worden en het een mentale stimulans kan geven, waardoor de patiënt meer gemotiveerd raakt in de therapie. Hetgeen in het huidige onderzoek benoemd is met betrekking tot Virtual Reality wordt door de literatuur bevestigd. Hierin wordt beschreven dat Virtual Reality de motivatie extra kan vergroten en dit de therapietrouw bevordert (Doniger et al., 2018). Er werd echter door de fysiotherapeuten aangegeven dat de meerwaarde van Virtual Reality vergroot kan worden en meer kan bijdragen aan therapie in de Cyberith Virtualizer, wanneer interactie in de Virtual Reality omgevingen wordt toegevoegd of wanneer de patiënt kan trainen in een eigen gekozen omgeving. Deelnemers gaven aan dat patiënten voldoening kunnen krijgen binnen een oefening, wanneer interactie wordt toegevoegd en dat een door de patiënt eigen gekozen omgeving nog meer



kan motiveren. In literatuur wordt bevestigd dat Virtual Reality een goed middel is om te trainen in een interactieve omgeving. Wanneer de omgeving gebaseerd is op het eigen huis of omgeving van de patiënt, kan dit zorgen voor extra motivatie (Viau, Feldman, McFayden en Levin, 2004). Verder blijkt uit het onderzoek dat het ergens naartoe grijpen, wat door de VR-bril te zien is, bijdraagt aan het trainen van de arm-handfunctie van de patiënt. Daarnaast komt uit het onderzoek naar voren dat de duur van de sta-functie opgebouwd zou kunnen worden, omdat de patiënt door Virtual Reality afgeleid kan worden. In de literatuur wordt bevestigd dat VR bewezen effectief is als afleiding bij angst en behandelingen (Lier, Harder, Oosterman, de Vries, & van Goor, 2018). Ook blijkt uit huidig onderzoek dat met behulp van Virtual Reality de balans getraind kan worden. Literatuur bevestigt dat de patiënten meer vooruitgang in balans laten zien, wanneer gebruik gemaakt wordt van Virtual Reality in vergelijking met conventionele therapie (Lott, Bisson, Lajoie, McComas, & Sveistrup, 2003).

Om de kwaliteit van het onderzoek in kaart te brengen zijn een aantal sterke en zwakke punten beschreven. Een van de sterke punten van deze studie is dat deze studie zowel eerstelijns fysiotherapeuten als fysiotherapeuten uit de tweede lijn betrok. De geïnccludeerde fysiotherapeuten zijn op het gebied van setting, ervaring en leeftijd verschillend, waardoor een diversiteit binnen de onderzoekspopulatie ontstond. Deze diversiteit binnen de onderzoekspopulatie zorgt ervoor dat vanuit verschillende perspectieven naar de Cyberith Virtualizer gekeken werd. Dit verhoogt de 'transferability' van dit onderzoek (Korstjens & Moser, 2017b). Een ander sterk punt is dat beide onderzoekers de gehele dataverzameling en het gehele analyseproces samen hebben uitgevoerd. Dit heeft een positief effect op de geloofwaardigheid van het onderzoek, omdat op deze manier de 'investigator triangulation' vergroot wordt (Korstjens & Moser, 2017b). Door de semigestructureerde individuele interviews konden de deelnemers afzonderlijk van elkaar hun mening geven en werden ze niet beïnvloed door de andere deelnemers. Hierdoor werden meerdere verschillende antwoorden gegeven wat resulteerde in meer data om de onderzoeksvraag te kunnen beantwoorden. Dit was belangrijk omdat het een verkennende studie was. Daarnaast was geen enkele deelnemer bekend bij de onderzoekers. Hierdoor zouden de deelnemers namelijk sociaal wenselijke antwoorden kunnen geven en niet de daadwerkelijke mening.

De grootste zwakte van de studie betreft dat de onderzoekers in het laatste interview nog nieuwe informatie hebben ontvangen. Hierdoor is de data-saturatie niet bereikt (Korstjens



& Moser, 2017a). Daarnaast hebben de onderzoekers bij sommige vragen niet voldoende doorgevraagd, op de vraag waarom deelnemers een bepaald antwoord gaven. Hierdoor konden de onderzoekers de antwoorden die de deelnemers gaven, vaak niet voldoende toelichten. Voor dit onderzoek zijn tien fysiotherapeuten benaderd, waarvan uiteindelijk zeven personen hebben deelgenomen. De belangrijkste reden dat niet meer deelnemers mee hadden gedaan, is vanwege COVID-19. Dit kan mogelijk eraan bijgedragen hebben dat de data-saturatie niet bereikt is, waardoor eventuele belangrijke informatie is gemist. Dit kan ervoor gezorgd hebben dat niet voldoende relevante informatie verkregen is om antwoord te kunnen geven op de onderzoeksvraag. De onderzoekers hebben via de opdrachtgever een aantal e-mailadressen van fysiotherapeuten gekregen. Dit kan voor vertekening hebben gezorgd in het onderzoek, omdat hierdoor mogelijk vooral enthousiaste mensen zijn benaderd. Het mogelijke gevolg hiervan, is dat alleen deelnemers hebben deelgenomen die al potentie zagen in de Cyberith Virtualizer, dan wanneer er random geselecteerd zou zijn. Verder hebben de onderzoekers beperkingen opgelegd gekregen door de uitbraak van Covid-19. De kern van deze beperkingen was dat fysiek contact niet mogelijk was. Dit had tot gevolg dat de onderzoekers de onderzoeksmethode moesten aanpassen. Hierdoor zijn de observaties komen te vervallen en zijn de interviews online, op afstand uitgevoerd. De grootste beperking dat geen observaties konden plaatsvinden, was dat de fysiotherapeuten de Cyberith Virtualizer niet in 'real-life' konden zien en dat ze het apparaat niet zelf konden inzetten. Dit had consequenties voor het huidige onderzoek, omdat de deelnemers hierdoor niet goed konden beoordelen hoe onder andere het harnas eruitzag en hoe zwaar de transfers voor de fysiotherapeuten en patiënt zijn. Ook konden de deelnemers de casus hierdoor niet zelf oefeningen laten uitvoeren, waardoor ze op afstand niet voldoende konden beslissen hoe therapie in het apparaat eruit zou kunnen zien. Om de deelnemers toch een indruk te geven van de Cyberith Virtualizer, is een video-opname gemaakt aan de hand van al eerder opgenomen beeldmateriaal. Hierdoor was geen opname aanwezig van de twee onderzoekers die de transfer uit het apparaat maakten met de casus, maar werd deze transfer door drie andere studenten gedaan. Dit had als consequentie dat de deelnemers niet konden zien hoe de transfer uit de Cyberith Virtualizer, met ondersteuning van twee personen, uitgevoerd kon worden. Een ander gevolg van de opgelegde beperkingen, is dat de 'method triangulation' niet behaald is, omdat de data alleen verzameld is aan de hand van de semigestructureerde individuele interviews (Korstjens & Moser, 2017b). Daarnaast is geen membercheck uitgevoerd (Korstjens & Moser, 2017b).



Momenteel kan de Cyberith Virtualizer niet in de praktijk ingezet worden, omdat de Cyberith Virtualizer eerst aangepast moet worden. Echter is het wel van belang dat fysiotherapeuten, die werkzaam zijn met patiënten met een incomplete dwarslaesie, de Cyberith Virtualizer in hun achterhoofd houden om het in te zetten nadat verder onderzoek verricht is. Dit, omdat er potentie gezien wordt en fysiotherapeuten veel mogelijkheden zien voor de toekomst. Daarnaast worden fysiotherapeuten aanbevolen om in de praktijk open te staan voor technologische innovaties uit andere sectoren. Dit omdat de Cyberith Virtualizer oorspronkelijk ontwikkeld is voor de gaming industrie, maar wel potentie heeft binnen de revalidatie van patiënten met een incomplete dwarslaesie.

Het huidige onderzoek was een verkennend onderzoek. Het vervolgonderzoek zal meer specifiek uitgevoerd moeten worden. Voordat vervolgonderzoek uitgevoerd kan worden, zal het apparaat eerst aangepast moeten worden, door de ontwikkelaars van de Cyberith Virtualizer. Na de aanpassingen zal het vervolgonderzoek zich richten op fysiotherapeuten, waarbij ze de Cyberith Virtualizer in de praktijk gaan gebruiken bij patiënten met een incomplete dwarslaesie. Het is belangrijk dat fysiotherapeuten de Cyberith Virtualizer in de praktijk testen, omdat de resultaten uit huidig onderzoek verkregen zijn aan de hand van een video-opname. Wanneer fysiotherapeuten de Cyberith Virtualizer in de praktijk onderzoeken, kunnen ze tegen andere punten aanlopen, dan wanneer ze de Cyberith Virtualizer alleen beoordeeld hebben aan de hand van de video-opname. Nadat het apparaat aangepast is en vervolgonderzoek met behulp van fysiotherapeuten in de praktijk is uitgevoerd, kan nog verder onderzoek plaatsvinden met patiënten met een incomplete dwarslaesie. Dit om de ervaringen en meningen over de Cyberith Virtualizer van deze patiëntenpopulatie in kaart te brengen. Deze ervaringen en meningen zijn nodig omdat patiënten met een incomplete dwarslaesie de potentiële gebruikers zijn van de Cyberith Virtualizer.

Uit deze studie kan geconcludeerd worden dat de Cyberith Virtualizer, volgens fysiotherapeuten, geen meerwaarde heeft in de huidige revalidatie van patiënten met een incomplete dwarslaesie. Dit, omdat volgens fysiotherapeuten de Cyberith Virtualizer momenteel niet ingezet kan worden bij patiënten met een incomplete dwarslaesie. Daarentegen zien de fysiotherapeuten wél potentie om de Cyberith Virtualizer in de toekomst in te zetten in de revalidatie van patiënten met een incomplete dwarslaesie. Nadat het apparaat aangepast is, zal vervolgonderzoek nodig zijn om de potentie verder in kaart te brengen.



Literatuurlijst

- AlHuthaifi, F., Krzak, J., Hanke, T., & Vogel, L. C. (2016b). Predictors of functional outcomes in adults with traumatic spinal cord injury following inpatient rehabilitation: A systematic review. *The Journal of Spinal Cord Medicine*, 40(3), 282–294. <https://doi.org/10.1080/10790268.2016.1238184>
- van Asbeck, F. W. A. (2007). *Handboek dwarslaesierevalidatie*. Utrecht: Bohn Stafleu van Loghum.
- Beurskens, S. (2016, 14 december). Meetinstrumenten: nuttig en nu ook overzichtelijk. *FysioPraxis*, 25(10). Geraadpleegd van <https://issuu.com>
- van den Bijgaart, W. (2017, 20 september). *Het effect van Virtual Reality op patiënten met Alzheimer*. Geraadpleegd op 21 april 2020, van <https://thevrroom.nl/blog/2017/09/20/effect-virtual-reality-op-patienten-alzheimer/>
- Botelho, R. V., Gianini Albuquerque, L. D., Junior, R. B., & Arantes Júnior, A. A. (2014). Epidemiology of traumatic spinal injuries in Brazil: systematic review. *Arquivos Brasileiros de Neurocirurgia: Brazilian Neurosurgery*, 33(02), 100–106. <https://doi.org/10.1055/s-0038-1626255>
- Budding. (2008, 5 juni). *Nieuw systeem voor revalidatie in het Militair Revalidatie Centrum (MRC)*. Geraadpleegd op 19 september 2019, van <https://www.medicalfacts.nl/2008/06/05/nieuw-systeem-voor-revalidatie-in-het-militair-revalidatie-centrum-mrc/>
- Clus, D., Larsen, M. E., Lemey, C., & Berrouguet, S. (2018). The Use of Virtual Reality in Patients with Eating Disorders: Systematic Review. *Journal of Medical Internet Research*, 20(4), e157. <https://doi.org/10.2196/jmir.7898>
- Coenen, P., Gouttebauge, V., van der Burght, A. S. A. M., van Dieën, J. H., Frings-Dresen, M. H. W., van der Beek, A. J., & Burdorf, A. (2014). The effect of lifting during work on low back pain: a health impact assessment based on a meta-analysis. *Occupational and Environmental Medicine*, 71(12), 871–877. <https://doi.org/10.1136/oemed-2014-102346>
- Coppelmans, K. (2019, 25 februari). *VR-bril moet bewegingsangst aanpakken*. Geraadpleegd op 21 april 2020, van <https://www.icthealth.nl/nieuws/vr-bril-moet-bewegingsangst-aanpakken/>



- Côté, M. P., Murray, M., & Lemay, M. A. (2017). Rehabilitation Strategies after Spinal Cord Injury: Inquiry into the Mechanisms of Success and Failure. *Journal of neurotrauma*, 34(10), 1841–1857. <https://doi.org/10.1089/neu.2016.4577>
- Cyberith GmbH. (2019, 9 juli). *VR Locomotion - Cyberith Virtualizer VR Treadmill*. Geraadpleegd op 17 november 2019, van <https://www.cyberith.com/>
- De Vreede, P. L., & van Meeteren, N. L. U. (2018). *Handleiding Functionele Training Ouderen*. Geraadpleegd op 17 november 2019, van <https://repository.tudelft.nl/view/tno/uuid%3Ac44ea095-2303-4752-bfc0-60c15f5f7116>
- Diong, J., Harvey, L. A., Kwah, L. K., Eyles, J., Ling, M. J., Ben, M., & Herbert, R. D. (2012). Incidence and predictors of contracture after spinal cord injury—a prospective cohort study. *Spinal Cord*, 50(8), 579 -584
<https://doi.org/10.1038/sc.2012.25>
- Doniger, G. M., Beeri, M. S., Bahar-Fuchs, A., Gottlieb, A., Tkachov, A., Kenan, H., Plotnik, M. (2018). Virtual reality-based cognitive-motor training for middle-aged adults at high Alzheimer’s disease risk: A randomized controlled trial. *Alzheimer’s & Dementia: Translational Research & Clinical Interventions*, 4(1), 118–129.
<https://doi.org/10.1016/j.trci.2018.02.005>
- Ferreira dos Santos, L., Christ, O., Mate, K., Schmidt, H., Krüger, J., & Dohle, C. (2016). Movement visualisation in virtual reality rehabilitation of the lower limb: a systematic review. *BioMedical Engineering OnLine*, 15(S3).
<https://doi.org/10.1186/s12938-016-0289-4>
- Field-Fote, E. C. (2000). Spinal Cord Control of Movement: Implications for Locomotor Rehabilitation Following Spinal Cord Injury. *Physical Therapy*, 80(5), 477–484. <https://doi.org/10.1093/ptj/80.5.477>
- Gianotten, W. L., & Meihuizen-De Regt, M. J. M. (2008). *Seksualiteit bij ziekte en lichamelijke beperking*. Assen, Nederland: Koninklijke Van Gorcum.
- Grigorean, V. T., Sandu, A. M., Popescu, M., Lacobini, M. A., Stoian, R., Neascu, C., & Popa, F. (2009). Cardiac dysfunctions following spinal cord injury. *Journal of medicine and life*, 2(2), 133–145. Geraadpleegd van <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3018985/>
- Harvey, L. A. (2016). Physiotherapy rehabilitation for people with spinal cord injuries. *Journal of Physiotherapy*, 62(1), 4–11.
<https://doi.org/10.1016/j.jphys.2015.11.004>



- Harvey, L. A., Lin, C.-W., Glinsky, J. V., & De Wolf, A. (2008). The effectiveness of physical interventions for people with spinal cord injuries: a systematic review. *Spinal Cord*, 47(3), 184–195. <https://doi.org/10.1038/sc.2008.100>
- Houten. (2002). *ICF: International Classification of Functioning, Disability and Health*. Geraadpleegd op 29 april 2020, van <https://www.whofig.nl/familie-van-internationale-classificaties/referentie-classificaties/icf>
- Iosa, M., Morone, G., Fusco, A., Castagnoli, M., Fusco, F. R., Pratesi, L., & Paolucci, S. (2015). Leap motion controlled videogame-based therapy for rehabilitation of elderly patients with subacute stroke: a feasibility pilot study. *Topics in Stroke Rehabilitation*, 22(4), 306–316. <https://doi.org/10.1179/1074935714z.00000000036>
- Jaspers, M., Steen, T., Bos, C., & Geenen, M. (2004). The think aloud method: a guide to user interface design. *International Journal of Medical Informatics*, 73(11–12), 781–795. <https://doi.org/10.1016/j.ijmedinf.2004.08.003>
- Kirshblum, S. C., Burns, S. P., Biering-Sorensen, F., Donovan, W., Graves, D. E., Jha, A., Waring, W. (2011). International standards for neurological classification of spinal cord injury (Revised 2011). *The Journal of Spinal Cord Medicine*, 34(6), 535–546. <https://doi.org/10.1179/204577211x13207446293695>
- Korstjens, I., & Moser, A. (2017a). Series: Practical guidance to qualitative research. Part 3: Sampling, data collection and analysis. *European Journal of General Practice*, 24(1), 9–18. <https://doi.org/10.1080/13814788.2017.1375091>
- Korstjens, I., & Moser, A. (2017b). Series: Practical guidance to qualitative research. Part 4: Trustworthiness and publishing. *European Journal of General Practice*, 24(1), 120–124. <https://doi.org/10.1080/13814788.2017.1375092>
- Landelijk Expertisecentrum Verpleging & Verzorging, & Verpleegkundigen & Verzorgenden Nederland. (2011). *Landelijke multidisciplinaire richtlijn Decubitus preventie en behandeling*. Utrecht, Nederland: V&VN.
- Laskowski, E. R., Newcomer-Aney, K., & Smith, J. (2000). Proprioception. *Physical Medicine and Rehabilitation Clinics of North America*, 11(2), 323–340. [https://doi.org/10.1016/s1047-9651\(18\)30132-3](https://doi.org/10.1016/s1047-9651(18)30132-3)
- Lier, E. J., Harder, J., Oosterman, J. M., de Vries, M., & van Goor, H. (2018). Modulation of tactile perception by Virtual Reality distraction: The role of individual and VR-related factors. *PLOS ONE*, 13(12), e0208405. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0208405>
- Lott, A., Bisson, Et., Lajoie, Y., McComas, J., & Sveistrup, H. (2003). The Effect of Two Types of Virtual Reality on Voluntary Center of Pressure Displacement.



CyberPsychology & Behavior, 6(5), 477–485.

<https://doi.org/10.1089/109493103769710505>

- Massetti, T., da Silva, T. D., Crocetta, T. B., Guarnieri, R., de Freitas, B. L., Bianchi Lopes, P., ... de Mello Monteiro, C. B. (2018). The Clinical Utility of Virtual Reality in Neurorehabilitation: A Systematic Review. *Journal of Central Nervous System Disease*, 10, 117957351881354. <https://doi.org/10.1177/1179573518813541>
- Mayo Clinic. (2019, 17 september). *Spinal cord injury - Symptoms and causes*. Geraadpleegd op 20 april 2020, van <https://www.mayoclinic.org/diseases-conditions/spinal-cord-injury/symptoms-causes/syc-20377890>
- Meijer, K. (2014, 16 oktober). *Maastricht UMC+*. Geraadpleegd op 1 oktober 2019, van <https://www.mumc.nl/actueel/mumc-tv/3839851798001-caren-bewegingsapparaat>.
- Moser, A., & Korstjens, I. (2017). Series: Practical guidance to qualitative research. Part 3: Sampling, data collection and analysis. *European Journal of General Practice*, 24(1), 9–18. <https://doi.org/10.1080/13814788.2017.1375091>
- Motekmedical. (2020, 14 februari). *Motek*. Geraadpleegd op 17 februari 2020, van <https://www.motekmedical.com/>
- Musselman, K.E., Shah, M. & Zariffa, J. Rehabilitation technologies and interventions for individuals with spinal cord injury: translational potential of current trends. *J NeuroEngineering Rehabil* 15, 40 (2018). <https://doi.org/10.1186/s12984-018-0386-7>
- Nederlands Huisartsen Genootschap. (2015). *NHG-Standaard Decubitus*. Geraadpleegd op 19 april 2020, van <https://www.nhg.org/standaarden/volledig/nhg-standaard-decubitus?tmp-no-mobile=1>
- Perez-Marcos, D. (2018). Virtual reality experiences, embodiment, videogames and their dimensions in neurorehabilitation. *Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation*, 15(1). <https://doi.org/10.1186/s12984-018-0461-0>
- Pinchi, E., Frati, A., Cantatore, S., D'Errico, S., Russa, R., Maiese, A., ... Fineschi, V. (2019). Acute Spinal Cord Injury: A Systematic Review Investigating miRNA Families Involved. *International Journal of Molecular Sciences*, 20(8), 1841. <https://doi.org/10.3390/ijms20081841>
- Pons, J. L., Raya, R., & González, J. (2015). *Emerging Therapies in Neurorehabilitation II*. Zwitserland: Springer International Publishing



- Roberts, T. T., Leonard, G. R., & Cepela, D. J. (2016). Classifications In Brief: American Spinal Injury Association (ASIA) Impairment Scale. *Clinical Orthopaedics and Related Research*, 475(5), 1499–1504. <https://doi.org/10.1007/s11999-016-5133-4>
- Robovalley. (2017, 25 maart). *Project MARCH starts building new exoskeleton*. Geraadpleegd op 17 april 2020, van <https://robovalley.com/activities/news/project-march-starts-building-new-exoskeleton/>
- Sint Maartenskliniek. (z.d.). Geraadpleegd op 27 september 2019, van <https://www.maartenskliniek.nl/revalidatiegeneeskunde/dwarslaesie/dwarslaesie>
- Sint Maartenskliniek. (2018, 19 januari). Geraadpleegd op 27 september 2019, van <https://www.maartenskliniek.nl/nieuws/2-4-miljoen-subsidie-voor-ontwikkeling-virtual-reality-in-revalidatie>
- Sips, H. J. W. A., de Ru, V. J., & Jagt-Voogtsgeerd, T. (2009). *Zakboek ziektebeelden neurologie*. Houten, Nederland: Bohn Stafleu van Loghum. Spek, J. (2016).
- Spiess, Martina Rebekka, Steenbrink, F., & Esquenazi, A. (2018). Getting the Best Out of Advanced Rehabilitation Technology for the Lower Limbs: Minding Motor Learning Principles. *PM&R*, 10, S165–S173. <https://doi.org/10.1016/j.pmrj.2018.06.007>
- Stasieńko, A., & Sarzyńska-Długosz, I. (2016). Virtual Reality in Neurorehabilitation. *Advances in Rehabilitation*, 30(4), 67–75. <https://doi.org/10.1515/rehab-2015-0056>
- Sung, D.-H., Yoon, S.-D., & Park, G. D. (2015). The effect of complex rehabilitation training for 12 weeks on trunk muscle function and spine deformation of patients with SCI. *Journal of Physical Therapy Science*, 27(3), 951–954. <https://doi.org/10.1589/jpts.27.951>
- Teo, W.-P., Muthalib, M., Yamin, S., Hendy, A. M., Bramstedt, K., Kotsopoulos, E., ... Ayaz, H. (2016). Does a Combination of Virtual Reality, Neuromodulation and Neuroimaging Provide a Comprehensive Platform for Neurorehabilitation? – A Narrative Review of the Literature. *Frontiers in Human Neuroscience*, 10. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2016.00284>
- Tieri, G., Morone, G., Paolucci, S., & Iosa, M. (2018). Virtual reality in cognitive and motor rehabilitation: facts, fiction and fallacies. *Expert Review of Medical Devices*, 15(2), 107–117. <https://doi.org/10.1080/17434440.2018.1425613>
- Unbound VR. (z.d.). Geraadpleegd op 26 september 2019, van <https://unboundvr.nl/cyberith-virtualizer>



- UMC Utrecht. (z.d.). *Dwarslaesie*. Geraadpleegd op 31 augustus 2019, van <https://www.umcutrecht.nl/nl/ziekenhuis/ziekte/dwarslaesie>
- Viau, A., Feldman, A.G., McFadyen, B.J. *et al.* Reaching in reality and virtual reality: a comparison of movement kinematics in healthy subjects and in adults with hemiparesis. *J NeuroEngineering Rehabil* 1, 11 (2004).
<https://doi.org/10.1186/1743-0003-1-11>
- Villiger, M., Liviero, J., Awai, L., Stoop, R., Pyk, P., Clijse, R., ... Bolliger, M. (2017). Home-Based Virtual Reality-Augmented Training Improves Lower Limb Muscle Strength, Balance, and Functional Mobility following Chronic Incomplete Spinal Cord Injury. *Frontiers in Neurology*, 8. <https://doi.org/10.3389/fneur.2017.00635>
- *Virtual Reality Revalidatie*. (2019). Geraadpleegd op 1 oktober 2019, van https://revalidatiemagazine.nl/article/291331/virtual_reality_revalidatie
- Wetzels, J. (2019). *I2-Cort Adelante onderzoekt de Virtualizer* [Videobestand]. *Youtube*. Geraadpleegd op 8 februari 2020 van <https://www.youtube.com/watch?v=gkNzUIdOLhY>
- Wetzels, J. (2020). *Jos in de Virtualizer (instructie film)* [Videobestand]. *YouTube*. Geraadpleegd op 19 mei 2020 van https://www.youtube.com/watch?v=oMAw_3RuSt8
- World Health Organization. (2018, 2 maart). *International Classification of Functioning, Disability and Health (ICF)*. Geraadpleegd op 20 november 2019, van <https://www.who.int/classifications/icf/en/>
- Wouters, E. J. M., van Zaalen, Y., Bruijning, J. E., & van Zaalen, Y. (2015). *Praktijkgericht onderzoek in de (para)medische zorg* (2de editie). Bussum, Nederland: Coutinho.
- Yozbatiran, N., Keser, Z., Davis, M., Stampas, A., O'Malley, Marcia. K., Cooper-Hay, C., Francisco, G. E. (2016). Transcranial direct current stimulation (tDCS) of the primary motor cortex and robot-assisted arm training in chronic incomplete cervical spinal cord injury: A proof of concept sham-randomized clinical study. *NeuroRehabilitation*, 39(3), 401–411. <https://doi.org/10.3233/nre-161371>
- *Zorgstandaard Dwarslaesie* (Herz. ed.). Geraadpleegd op 27 november 2019 van https://www.dwarslaesie.nl/fileadmin/don/Redactie/Documenten/De_aandoening/Informatie_behandelaars/ZD_revisie_concept_versie_april_2016_1.4_1_.pdf



Bijlagen

Bijlage 1 – Informatiebrief

De Cyberith Virtualizer

*Een exploratief onderzoek naar de potentiële meerwaarde
in de fysiotherapeutische revalidatie van patiënten met een incomplete dwarslaesie*

Geachte heer/mevrouw,

Middels deze brief vragen wij u om deel te nemen aan ons afstudeeronderzoek, gericht op de Cyberith Virtualizer. Meedoen is vrijwillig. Om deel te nemen is wel uw schriftelijke toestemming nodig. U ontvangt deze brief, omdat u voldoet aan het inclusie criterium en wij denken dat u een bijdrage kan leveren aan ons onderzoek.

Het onderzoek zal plaatsvinden in het I2Cort Center in Adelante te Hoensbroek. Aan dit onderzoek zullen naar verwachting vijf proefpersonen meedoen. Voordat u beslist of u wilt deelnemen aan het onderzoek, krijgt u verdere uitleg over de inhoud en wat er van u verwacht wordt. Lees de informatie rustig door en vraag de onderzoekers uitleg als u vragen heeft.

1. Doel van het onderzoek

De Cyberith Virtualizer is een apparaat dat oorspronkelijk is ontwikkeld voor de gaming-industrie. Hierbij staat iemand met een VR-bril, vastgemaakt in een harnas, op een rond platform. Doormiddel van het harnas kan er veilig bewogen worden in een virtuele omgeving. Het harnas zit vastgemaakt in een ring die 360 graden rond kan draaien.



Door de ring en het harnas zou de Cyberith Virtualizer mogelijk ingezet kunnen worden ter ondersteuning van de revalidatie van patiënten met een incomplete dwarslaesie. Het doel van het huidige onderzoek is om te verkennen wat de potentiële meerwaarde is van de Cyberith Virtualizer in de fysiotherapeutische revalidatie van patiënten met een incomplete dwarslaesie.

2. Wat meedoen inhoudt

Aan de hand van een casus willen wij de potentiële meerwaarde in kaart brengen. De potentiële meerwaarde zal onderzocht worden door onder andere observaties, semigestructureerde interviews en een evaluatie. De data zal verzameld worden door middel van een individuele afspraak met u. Deze afspraak zal ongeveer twee uur tijd in beslag nemen. Zodra bekend is hoeveel en welke fysiotherapeuten zullen deelnemen aan dit onderzoek zal in overleg een datum en tijdstip gepland worden om het onderzoek uit te voeren.

3. Wat wordt er van u verwacht

Om het onderzoek goed te laten verlopen is het belangrijk dat u zich aan de volgende afspraken houdt. De afspraken zijn dat u:

- De instructies van de onderzoeker volgt.
- 24 uur van te voren afmelden indien u niet bij de geplande afspraak aanwezig kan zijn.

Het is belangrijk dat u contact opneemt met de onderzoekers als:

- U niet meer wilt deelnemen aan het onderzoek.
- Uw contactgegevens wijzigen.

4. Als u niet wilt meedoen of wilt stoppen met het onderzoek

U beslist zelf of u meedoet aan het onderzoek. Deelname is vrijwillig. Als u besluit niet mee te doen, vragen wij u om u binnen twee weken na ontvangst van deze brief af te melden via de mail. U hoeft niets te tekenen. U hoeft ook niet te zeggen waarom u niet wilt meedoen. Als u wel meedoet, kunt u zich altijd bedenken en toch stoppen, ook tijdens het onderzoek. U hoeft niet te zeggen waarom u stopt. Wel moet u dit direct melden aan de onderzoeker. De gegevens die tot dat moment zijn verzameld, worden gebruikt voor het onderzoek.



5. Einde van het onderzoek

Uw deelname aan het onderzoek stopt als:

- U uw bijdrage aan het onderzoek zoals hiervoor beschreven geleverd heeft
- U zelf kiest om te stoppen
- De onderzoeker het beter voor u vindt om te stoppen

Na het verwerken van alle gegevens informeren de onderzoekers u over de belangrijkste uitkomsten van het onderzoek.

6. Gebruik en bewaren van uw gegevens.

Uw gegevens kunnen na afloop van dit onderzoek ook nog van belang zijn voor ander wetenschappelijk onderzoek op het gebied van verdere ontwikkeling van het product. Daarvoor zullen uw gegevens een jaar worden bewaard. U kunt op het toestemmingsformulier aangeven of u hier wel of niet mee instemt. Indien u hier niet mee instemt, kunt u gewoon deelnemen aan het huidige onderzoek.

7. Geen vergoeding voor meedoen

Voor het huidige onderzoek ontvangt u geen vergoeding.

8. Heeft u vragen of klachten?

Bij vragen en indien u klachten heeft met betrekking tot het onderzoek kunt u contact opnemen met de onderzoekers.

9. Ondertekening toestemmingsformulier

Indien u instemt om deel te nemen aan het onderzoek, vragen wij u om binnen twee weken na ontvangst van deze brief een mail terug te sturen met bijgevoegd de ondertekeningsformulier. Indien u toestemming geeft, zullen wij u vragen deze op de bijbehorende toestemmingsverklaring schriftelijk te bevestigen. Door uw schriftelijke toestemming geeft u aan dat u de informatie heeft begrepen en instemt met deelname aan het onderzoek. Zowel uzelf als de onderzoeker ontvangen een getekende versie van deze toestemmingsverklaring.

Dank voor uw aandacht.



Bijlagen bij deze informatie

- A. Contactgegevens
- B. Toestemmingsformulier deelname onderzoek
- C. Toestemmingsformulier audio-visuele opname

Met vriendelijke groet,

Jana Boumans en Nikki Haane

Vierdejaars studenten opleiding fysiotherapie, Hogeschool Zuyd te Heerlen



Bijlage A: Contactgegevens

Contactgegevens	Jana Boumans	Nikki Haane
Emailadres	1611828boumans@zuyd.nl	1619640haane@zuyd.nl

Adres

Zandbergsweg 111
6432 CC Hoensbroek



Bijlage B toestemmingsformulier deelname aan het onderzoek

Cyberith Virtualizer

- Ik heb de informatiebrief gelezen. Ook kon ik vragen stellen. Mijn vragen zijn voldoende beantwoord. Ik had genoeg tijd om te beslissen of ik meedoe.
- Ik weet dat meedoen vrijwillig is. Ook weet ik dat ik op ieder moment kan beslissen om toch niet mee te doen of te stoppen met het onderzoek. Daarvoor hoef ik geen reden te geven.
- Ik wil meedoen aan dit onderzoek.

Naam proefpersoon:

Handtekening:

Datum : __ / __ / __

Ik verklaar dat ik deze proefpersoon volledig heb geïnformeerd over het genoemde onderzoek.

Als er tijdens het onderzoek informatie bekend wordt die de toestemming van de proefpersoon zou kunnen beïnvloeden, dan breng ik hem/haar daarvan tijdig op de hoogte.

Naam onderzoeker (of diens vertegenwoordiger):

Handtekening:

Datum: __ / __ / __



Bijlage C Toestemmingsverklaring Inzake Audiovisuele Producties

PRODUCTIETITEL:

ONDERGETEKENDE:

NAAM:

ADRES:

POSTCODE: WOONPLAATS:

GEBOREN: (datum) TE:

.....

VERKLAART HIERBIJ

1. Toestemming te verlenen tot het vervaardigen van audiovisueel materiaal betreffende
zijn/haar persoon.
2. Door de voor deze productie verantwoordelijke functionaris volledig te zijn voorgelicht aangaande gebruiksdoel en nut van het vervaardigde materiaal.
3. Geen bezwaar te hebben tegen gebruikmaking van de productie en/of delen hiervan bij
de hierna genoemde instellingen en/of doelgroepen:
 - ☐ de opleiding fysiotherapie* * Aankruisen hetgeen van toepassing is
 - ☐ de faculteit Gezondheidszorg (fysiotherapie en Biometrie)*
 - ☐ de hogeschool en de aan haar gelieerde instellingen*
 - ☐ de opleidingen algemeen*
 - ☐ gezondheidszorgopleidingen cq. instituten*
 - ☐ algemeen informatief*
4. Dat voor vervaardiging en gebruik van het materiaal geen nadere vergoeding door de producent verschuldigd is.
5. Alle rechten met betrekking tot de productie toekomen aan de producent.



PLAATS:

HANDTEKENING:

DATUM:

VERANTWOORDELIJKE FUNCTIONARIS:

NAAM:

HANDTEKENING:

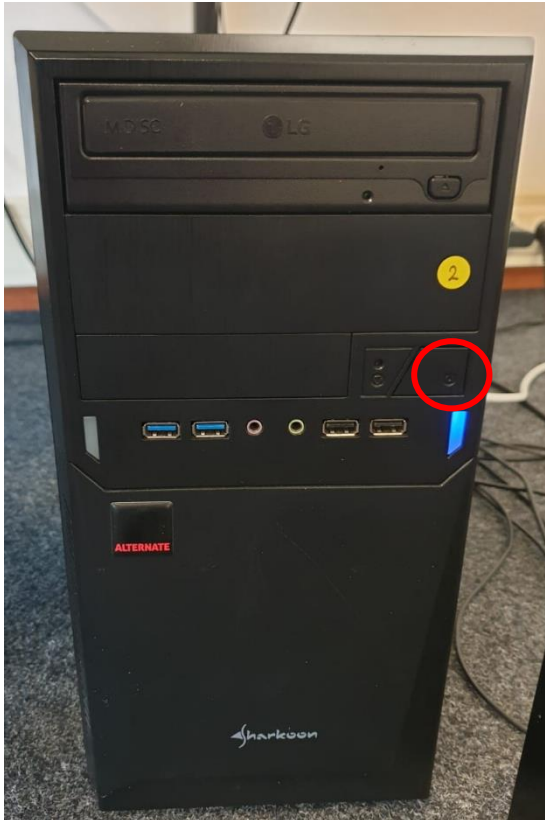
FUNCTIE:



Bijlage 2 - Handleiding Cyberith Virtualizer

Aanzetten van de Cyberith Virtualizer

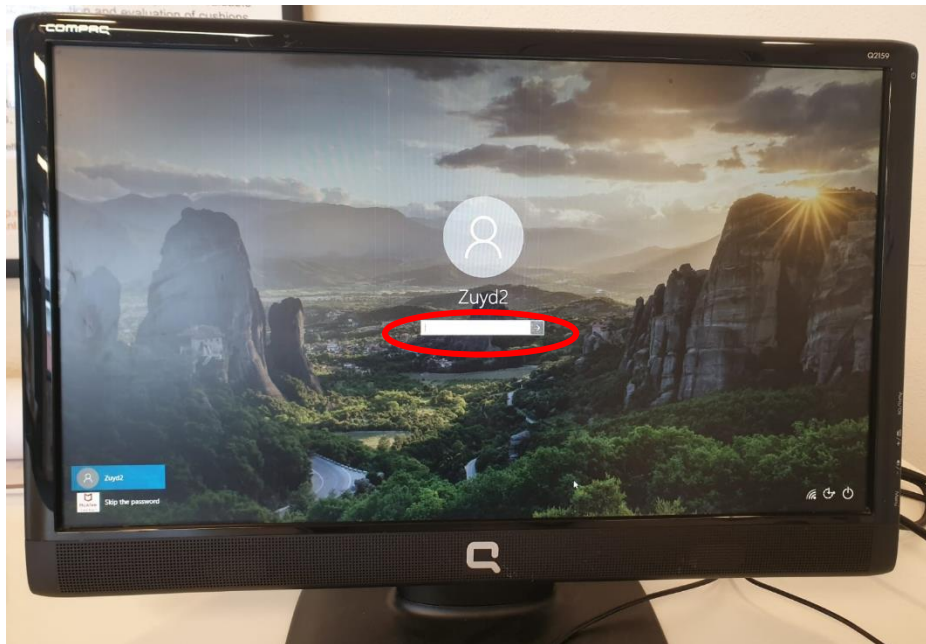
Stap 1: Computer aanzetten



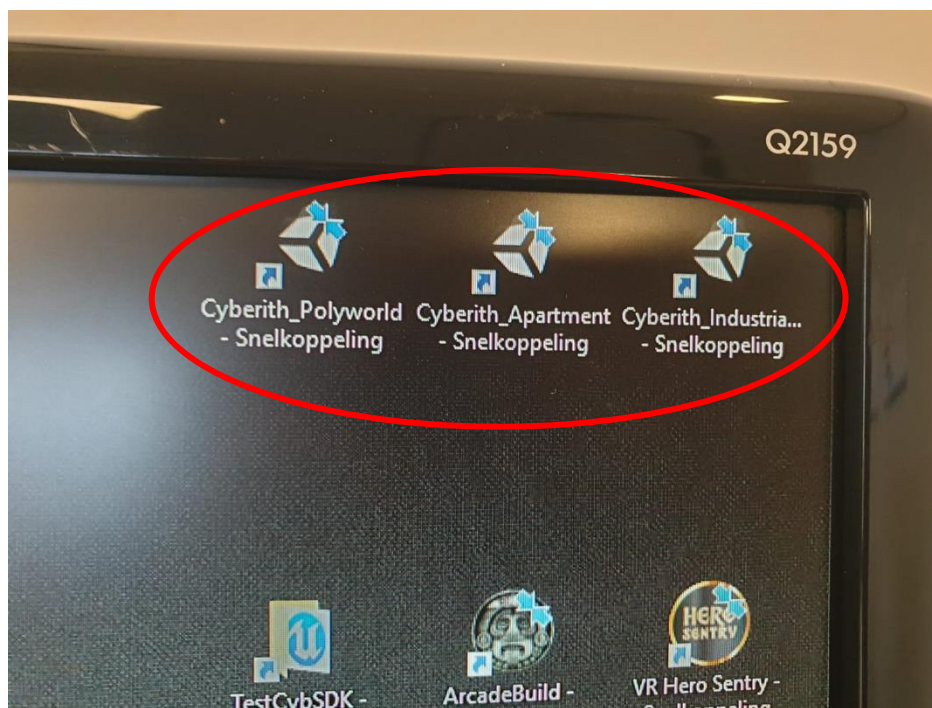
Stap 2: Computerscherm aanzetten



Stap 3: Inloggen op de computer met de inlogcode: 0000



Stap 4: Een van de drie Cyberith programma's opstarten. Staan rechtsboven in het scherm.



De patiënt in de Cyberith Virtualizer plaatsen:

Stap 1: Haal het doek van het platform af en smeer de sensoren in met gel doormiddel van een tissue.



Stap 2: Maak het klittenband los en maak de riemen tussen de benen los.



Stap 3: Doe de 'overshoes' bij de patiënt aan.

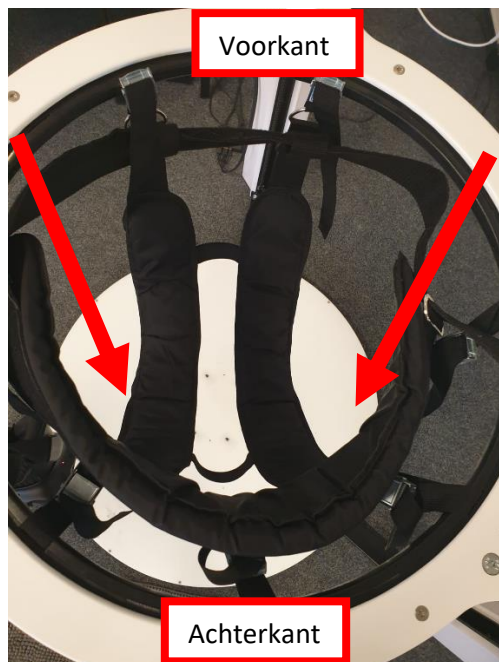


Stap 4: Plaats de rolstoel met de voorste wielen op het platform en zet de rolstoel op de rem.

Stap 5: Haal eventueel de onderste pinnen eruit. Een assistent duwt en houdt de ring omlaag.



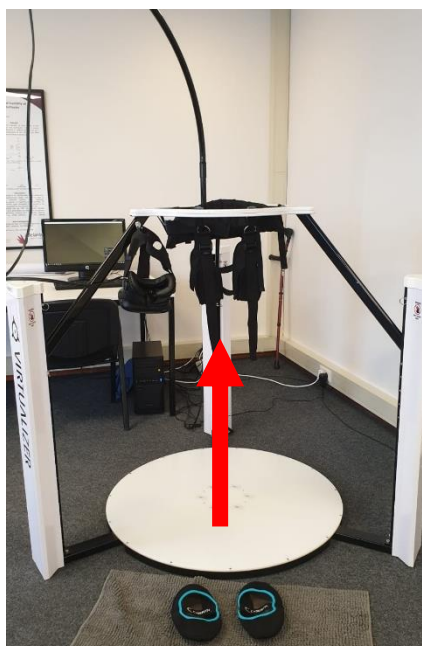
Stap 6: De assistent draait het harnas zoals op onderstaande afbeelding met de achterzijde richting de patiënt. De fysiotherapeut plaatst de benen van de patiënt in de ring met beide voeten door het harnas.



Stap 7: Laat de patiënt vanuit de rolstoel op de achterkant van de rand van de ring plaatsnemen.

Stap 8: Til de patiënt rechtop in het harnas samen met de assistent.

Stap 9: Til de ring samen met de assistent omhoog en bepaal de juiste hoogte, zodat de patiënt met beide voeten op de grond uitgestrekt staat.



Stap 10: Wanneer de hoogte bepaald is ondersteunt de fysiotherapeut de patiënt om rechtop te blijven staan. De assistent maakt de ring vast in de drie palen met behulp van de drie pinnen.



Stap 11: Vervolgens trek je het harnas strak met behulp van het klittenband en trek je de riemen tussen de benen aan.

Stap 12: Als laatste zet de patiënt de VR-bril op en wordt deze strakker of losser gemaakt indien nodig.



De patiënt uit de Cyberith Virtualizer halen:

Stap 1: Laat de patiënt de VR-bril afzetten en leg hem op een veilige plek.

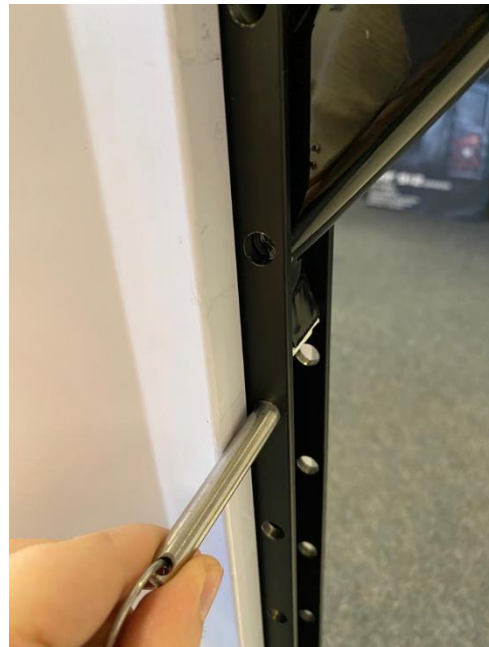
Stap 2: Zet de rolstoel met de voorste wielen op het platform op de rem.

Stap 3: Zorg dat de patiënt met de rug richting de rolstoel staat.

Stap 4: Maak de klittenband en de riemen wat losser, zodat het makkelijk uit kan gaan.



Stap 5: De fysiotherapeut ondersteunt de patiënt bij het staan. De assistent haalt de drie onderste pinnen uit de drie palen.



Stap 6: Laat de ring zakken en begeleidt de patiënt samen met de assistent tot zit op de rand van de ring.

Stap 7: Begeleid de patiënt samen met de assistent van zit op de rand tot zit in de rolstoel.



Stap 8: Til beide benen van de patiënt uit het harnas en plaats ze gestrekt op de rand van de ring.

Stap 9: De patiënt haalt de rolstoel van de rem en beweegt de rolstoel achteruit. De fysiotherapeut plaatst beide voeten op voetplank van de rolstoel.

Stap 10: Doe de 'overshoes' uit bij de patiënt.



Uitzetten en opruimen van de Cyberith Virtualizer

Stap 1: Zorg dat de drie pinnen terug geplaatst zijn in de drie palen.



Stap 2: Hang de VR- bril op aan het haakje links naast het harnas.

FOTO

Stap 3: Leg het doek terug op het platform.

FOTO

Stap 4: Sluit de computer af en zet het scherm uit.



Bijlage 3 - Interviewleidraad

Inleiding

- Begroet de fysiotherapeut.
- Bedank de fysiotherapeut voor het meewerken aan het onderzoek.
- Laat de fysiotherapeut de toestemmingsverklaring tekenen voor deelname aan het interview en voor de audio-opname en zet de opnameapparatuur aan
- Leg de opzet van het interview uit.
 - Wij doen een onderzoek naar de potentiële meerwaarde van de Cyberith Virtualizer in de revalidatie van patiënten met een incomplete dwarslaesie. In het interview zullen wij u vooral open vragen stellen. Aan de hand van de antwoorden die U geeft, kunnen we daar dieper op in gaan. Op deze manier willen we uw ervaringen met de Cyberith Virtualizer in kaart brengen en een inzicht krijgen in de potentiële meerwaarde.
- Leg het doel van het interview uit.
 - Het doel van dit interview is om uw ervaringen met de Cyberith Virtualizer in kaart te brengen en een inzicht te krijgen in de potentiële meerwaarde van de Cyberith Virtualizer in de revalidatie van patiënten met een incomplete dwarslaesie.
- Leg de procedure uit:
 - We zullen een interview afnemen waarin we u vragen gaan stellen over een aantal onderwerpen die betrekking hebben op de Cyberith Virtualizer. Dit interview zal ongeveer 30 minuten duren.
 - De volgende aspecten komen aan bod:
 - Patiënt in en uit de Cyberith Virtualizer halen
 - Indicatie criteria voor patiënten
 - Therapie
 - Virtual Reality
 - Potentiële meerwaarde
 - Evaluatie
- Heeft u op dit moment nog vragen? Wanneer u vragen heeft, stel deze dan gerust.
- We zullen nu beginnen met het interview.



Interview

- **Patiënt in en uit de Cyberith Virtualizer halen**

De onderzoekers pakken de video-opnames erbij om vragen te stellen over het in en uit het apparaat halen van een patiënt met een incomplete dwarslaesie.

- De volgende vragen gaan over manier waarop de patiënt in en uit de Cyberith Virtualizer gehaald wordt. De informatie die u in de video-opnames gezien heeft kunt u gebruiken voor het beantwoorden van de vragen.
- Wat vindt u van de manier hoe de patiënt in de Cyberith Virtualizer geplaatst wordt? Kan dit beter op een andere manier gedaan worden? Zo ja, wat denkt u dat de beste manier is om een patiënt in de Cyberith Virtualizer te plaatsen?
- Wat vindt u van de manier hoe de patiënt uit de Cyberith Virtualizer gehaald wordt? Kan dit beter op een andere manier gedaan worden? Zo ja, wat denkt u dat de beste manier is om een patiënt uit de Cyberith Virtualizer te halen?
- Heeft u nog op- en aanmerkingen over het in en uit de Cyberith Virtualizer halen van een patiënt? Zo ja, welke zijn dit?

- **Indicatie**

- Het volgende wat wij in kaart willen brengen is de indicatiecriteria voor de patiënten die geïndiceerd zijn in de Cyberith Virtualizer.

Dwarslaesieniveau

- Hangt het van het dwarslaesieniveau af of een patiënt geïndiceerd is voor therapie in de Cyberith Virtualizer? Zo ja, waarom is dat zo? Welke functies zijn noodzakelijk?

Medische randvoorwaarden

- Wat zijn medische randvoorwaarden voordat een patiënt in de Cyberith Virtualizer kan? Waarom zijn dat medische randvoorwaarden? Bij welke patiënten zie je dit vooral?
- Zijn er complicaties die kunnen optreden waardoor de patiënt niet in staat is om in de Cyberith Virtualizer te gaan? Zo ja, welke? Hoe kan het dat deze complicaties optreden? Kan je er iets aan doen om deze complicaties te voorkomen?



Functieniveau

- Moet de patiënt over bepaalde functies beschikken om in de Cyberith Virtualizer te kunnen? Welke functies zijn dit? Waarom zijn deze functies belangrijk?

Klinimetrie

- Zijn er meetinstrumenten die afgenomen kunnen worden om te beslissen of een patiënt geïndiceerd is voor de Cyberith Virtualizer? Zo ja, welke meetinstrumenten zijn dit? Waarom kunnen juist deze meetinstrumenten hieraan bijdragen?
- Kun je aan de hand van de ASIA-schaal beslissen of een patiënt in de Cyberith Virtualizer kan? Zo ja, hoe kan je dit beslissen aan de hand van de ASIA-schaal? Welk niveau moet de patiënt op de ASIA-schaal scoren? Waarom is dat zo?

Fase van de revalidatie

- In welke fase van de revalidatie kan de Cyberith Virtualizer ingezet worden? Waarom kan het in deze fase toegepast worden? Of kan het in alle fases van de revalidatie ingezet worden? Licht uw antwoord toe.
- Zijn er nog andere factoren die een rol spelen om de indicatie criteria voor de patiënten te bepalen? Zo ja, welke factoren zijn dit? En waarom zijn deze factoren belangrijk?

- **Therapie**

De onderzoekers pakken de video-opnames erbij om vragen te stellen over de therapie.

- U heeft op de video-opnames een persoon met een incomplete dwarslaesie in de Cyberith Virtualizer gezien. Heeft u ideeën of inzichten hoe de therapie in de Cyberith Virtualizer vorm gegeven kan worden bij patiënten met een incomplete dwarslaesie?
Wat zijn de mogelijkheden en beperkingen van de therapie in de Cyberith Virtualizer? Waarom ziet u dit als mogelijkheden en beperkingen?
- Zijn er nog dingen die aangepast moeten worden om de Cyberith Virtualizer in te kunnen zetten in de fysiotherapeutische revalidatie bij patiënten met een incomplete dwarslaesie? Zo ja, wat moet er aangepast worden? Waarom moet dit aangepast worden?



- **Virtual Reality**

De onderzoekers pakken de video-opnames erbij om vragen te stellen over de therapie.

- U heeft de video-opnames van de VR-omgevingen gezien. Wat vindt u van de huidige VR-omgevingen die bij de Cyberith Virtualizer zijn inbegrepen? Kunnen deze omgevingen bijdragen aan de fysiotherapeutische revalidatie? Zo ja, hoe zou u dit toepassen? Zo nee, welke VR-omgevingen missen er of kan er iets aan de huidige omgeving aangepast worden om dit toch in te kunnen zetten tijdens de revalidatie?
- Waar moet een VR- omgeving volgens u aan voldoen? Waarom is dat zo?
- Heeft u al ervaring met VR? Zo ja, wat zijn uw ervaringen?
- Kan volgens VR bijdragen aan de fysiotherapeutische revalidatie? Zo ja, op waarom is dat zo en op welke manier?

- **Potentiële meerwaarde**

- Hoe denkt u erover om de Cyberith Virtualizer in te zetten als toevoeging in de fysiotherapeutische revalidatie bij patiënten met een incomplete dwarlaesie? Waarom vindt u dit?

- **Evaluatie**

- Hoe heeft u de Cyberith Virtualizer over het algemeen ervaren? Heeft u nog op- of aanmerkingen hierover? Zo ja, welke zijn dit dan? Waarom zijn deze zo belangrijk voor u?
- Heeft u nog aanvullingen op het gehele onderzoek? Zo ja, welke zijn dit?

Afsluiting

- Vat het interview kort samen.
- Vertel dat dit het interview was. Vraag aan de fysiotherapeut of hij/zij nog vragen, opmerkingen of aanvullingen heeft.
- Bedank de fysiotherapeut nogmaals voor het meewerken aan het interview.
- Sluit het interview af en zet de opnameapparatuur uit.



Bijlage 4 - Topic Lijst

Topiclijst:

- Transfer
- Indicatie
 - Dwarslaesieniveau
 - Medische randvoorwaarden
 - Functieniveau
 - Klinimetrie
 - Fase van de revalidatie
- Therapie
- Virtual-Reality

