

Onderzoek naar het gebruik van een game bij patiënten met Claudicatio Intermittens

Auteur: Nurdan Erkan

Afstudeerscriptie, Haagse Hogeschool, Opleiding
Bewegingstechnologie
December 2013

Onderzoek naar het gebruik van een game bij patiënten met Claudicatio Intermittens

Afstudeerscriptie

Nurdan Erkan (09060316)

Eerste begeleider: D. Wezenberg

Tweede begeleider: K. Peters

Opleiding Bewegingstechnologie,

Haagse Hogeschool

December 2013

Voorwoord

Dit verslag is als afstudeerscriptie geschreven in het kader van een afstudeeropdracht voor de opleiding Bewegingstechnologie aan de Haagse Hogeschool te Den Haag. In opdracht van Lectoraat/Innovatieve Beweegstimulering en Sport is er in het Tergooiziekenhuis te Hilversum een onderzoek uitgevoerd bij claudicatio intermittens patiënten.

Het onderzoek dat ik uitgevoerd heb, de metingperiodes met een nieuwe game gecombineerd met de looptraining bij de patiënten en de resultaten er van zijn in dit verslag beschreven. Dit verslag is geschreven voor afstudeerbegeleiders, externe begeleiders, fysiotherapeuten, game ontwikkelaars, mede studenten en alle andere mensen die geïnteresseerd zijn revalidatie gecombineerd met gaming.

Graag wil ik mijn afstudeerbegeleider Daphne Wezenberg erg bedanken voor het steunen van mij tijdens mijn onderzoek, met alle ups en downs. Daar naast wil ik Frank Nieuwenhuis en Jaap Versloot ook bedanken voor de leuke game die ze ontworpen hebben en voor de ondersteuning. De twee belangrijke fysiotherapeuten Ben Honing en Simon van der Voort ben ik ook dankbaar voor de ondersteuning tijdens de metingen met de patiënten. Dan wil ik nog Tinus Jongert bedanken. Als laatst wil ik mijn familie, vrienden en kennissen bedanken die mij tijdens het afstuderen hebben gesteund.

Hopelijk zal dit verslag u een informatieve bijdrage leveren.

Nurdan Erkan

Den Haag, december 2013

Inhoudsopgave

Voorwoord	3
Samenvatting	6
1 Inleiding.....	7
1.1 Claudicatio Intermittens.....	7
1.1.1 Revalidatie	9
1.2 Looptraining.....	9
1.2.1 Behandeldoel.....	10
1.3 Game als therapie	11
1.4 Eerdere onderzoek naar looptraining met spel.....	13
1.4.1 Vraagstelling en hypothese	13
2 Methode	14
2.1 Proefpersonen	14
2.2 Procedure.....	14
2.2.1 Documenteren van pijnklachten	15
2.2 Loopband.....	16
2.3 De game	17
2.4 Uitkomstparameters.....	18
2.5 DATA analyse.....	18
2.6 Statistiek.....	19
3 Resultaten	20
3.1 Resultaten pijn-vrije loopafstand	20
3.2 Totale loopafstand.....	22
3.3 Met of zonder handen lopen.....	25
3.4 Pijn.....	25
3.4.1 Pijnplek	25
3.4.2 Mate van pijn.....	26
4 Discussie	27
5 Conclusie.....	35
6 Literatuur.....	36
Bijlage.....	39
I Vragenlijst.....	39

II	Spel	50
III	Resultaten metingen.....	50
IV	Pijnplek verandering en graden	51
V	Vragenlijst en antwoorden van proefpersonen.....	54
VI	Resultaten per individu	56

Samenvatting

Inleiding: Het is voor claudicatio intermittens patiënten van groot belang om te blijven lopen. Het doel van het lopen is het vergroten van de pijn-vrije loopafstand en totale loopafstand, zodat de patiënten minder beperkt worden in de alledaagse handelingen, zoals boodschappen doen, huishouden en werken. Om de pijn-vrije loopafstand en totale loopafstand te vergroten volgen claudicatio intermittens patiënten een looptraining. Sinds kort wordt er in de revalidatie behandelingen gecombineerd met een game uitgevoerd. Bij verschillende ziektes is de revalidatie gecombineerd met een game uitgevoerd. De resultaten van deze onderzoeken waren allemaal positief. De game had een effectief resultaat op de metingen en de ziekte. Het doel van dit onderzoek is het testen van een game gecombineerd met de looptrainingen bij claudicatio intermittens patiënten.

Methode: Aan dit onderzoek hadden 11 claudicatio intermittens patiënten deelgenomen (10 mannen en 1 vrouw). De patiënten liepen op een loopband met een vaste snelheid van 3,2 km/u en waarbij de hellingshoek elke twee minuten met 2% omhoog ging tot 10%. De patiënten die aan het onderzoek deelnamen moesten drie metingen uitvoeren. Twee metingen (MS1x en MS2x) waren een gestandaardiseerde looptest gecombineerd met een game en de overige meting (ZS) was een gestandaardiseerde looptest zonder een game. De verkregen loopafstand resultaten werden onderverdeeld in pijn-vrije loopafstand en totale loopafstand.

Resultaten: Uit de resultaten bleek dat bij de metingen met de game de pijn-vrije loopafstand 9,7% was vergroot vergeleken met de meting zonder de game. De totale loopafstand bij de metingen met de game was vergroot met 5,7% in vergelijking met de meting zonder de game. De gemiddelde pijn-vrije loopafstand bij de meting ZS was 302,8 meter (sd=76). Voor de metingen MS1x en MS2x waren de gemiddelde pijn-vrije afstanden 317,6 meter (sd=89) en 345,5 meter (sd=97). De gemiddelde totale loopafstand bij de meting ZS was 630 meter (sd=354). De gemiddelde totale loopafstand bij de metingen MS1x en MS2x waren 665,6 meter (sd=356) en 666,3 meter (sd=346).

Conclusie: De conclusie die uit dit onderzoek getrokken kan worden, is dat een game gecombineerd met een gestandaardiseerde looptest een geschikte methode is voor het vergroten van de pijn-vrije loopafstand en totale loopafstand tijdens de looptest.

1 Inleiding

Bewegen is een belangrijk onderdeel in het leven en voor een gezonde leefstijl ¹. Dagelijks bewegen is vooral belangrijk voor mensen met een vaatziekte ². Een van de meest voorkomende vaatziekte is Perifere Arteriële Vaatziekte (PAV). De patiënten die elke dag bewegen en een gezonde leefstijl hebben gaan op een adequate wijze om met de pijnklachten. Hierdoor zal herstel van de ziekte en vordering van de behandeltherapie effectiever verlopen. Patiënten die niet dagelijks gaan bewegen vermijden zoveel mogelijk het lopen en andere activiteiten, door te veel rust te nemen worden de klachten niet verminderd. Om verslechtering van de ziekte tegen te gaan is het van belang om dagelijks te bewegen.

De prevalentie van PAV in Nederland is 19,1% van de totale bevolking ³. PAV patiënten zijn in vier verschillende stadiums ingedeeld. In tabel 1 zijn de verschillende stadiums weergegeven.

Tabel 1: De vier stadiums van PAV

Stadium 1	Asymptomatische vaatziekte
Stadium 2	Claudicatio intermittens
Stadium 3	Ischemische klachten aan voet en/of been
Stadium 4	Ulcera/necrose/gangreen aan voet en/of been

Belangrijkste groep van PAV is de groep van stadium twee. Claudicatio intermittens is de meest voorkomende aandoening van PAV. In stadium één heeft de persoon geen klachten. De klachten ontstaan bij stadium twee. De personen beginnen meestal dan met een behandeling voor de ziekte. In stadium twee worden de patiënten behandeld, zodat de ziekte niet verslechterd en daarmee stadium drie en vier bereikt.

De verschillende stadiums van PAV(tabel 1) zijn gerelateerd aan hoe groot de vernauwing in de arterie is. In het eerste stadium is er een lichte vernauwing. De patiënt heeft geen last van pijnklachten. In stadium twee heeft de patiënt alleen last tijdens inspanning. In stadium één wordt de patiënt niet beperkt in het dagelijks activiteiten, maar in stadium twee wordt de patiënt wel beperkt door de pijnklachten. Patiënten in stadium twee zijn claudicatio intermittens patiënten. In de volkstaal wordt het ook wel etalagebenen genoemd.

1.1 Claudicatio Intermittens

De prevalentie van claudicatio intermittens in Nederland is 1,6% van de bevolking ³.

Artherosclerose is de meest voorkomende oorzaak van claudicatio intermittens ^{4,5}.

Artherosclerose is plaque vorming aan de binnenwand van een arterie. Door toename van de plaque vorming ontstaat er een vernauwing in de arterie met als gevolg dat de elasticiteit

van de arterie wand verslechtert. De vernauwing zorgt er ook voor dat de bloed toevoer naar de spieren beperkt wordt. In figuur 1 is er een voorbeeld te zien van een vernauwing van een arterie. Als er geen verandering in de leefstijl van de patiënt komt, zal de plaque vorming toenemen. Verandering van de leefstijl kan zijn, stoppen met roken, gezonder eetpatroon en bewegen. Door verandering van de leefstijl zal de plaque vorming niet verergeren of zelfs verminderen.



Figuur 1: Voorbeeld van vorming en toename van plaque in een arterie ⁶.

Het meest voorkomende symptomen in stadium twee zijn pijn, kramp, vermoeidheid, gevoelloosheid, zwaar en klemmend gevoel in het been, huidtemperatuur van een voet is lager dan de andere voet, verdikte teennagels en vertraagde nagelgroei. De huid van de voet of been kan droog, schilferig, glanzend of gebarsten uitzien ⁷.

Snellopen, traplopen of zelfs op eigen tempo lopen kan voor claudicatio intermittens patiënten al een gedegen inspanning zijn. De patiënt heeft alleen last tijdens inspanning, omdat de vernauwing de bloed toevoer tijdens een rust moment niet beperkt. Wanneer de patiënt gaat inspannen hebben de spieren meer zuurstofrijk bloed nodig. Hiervoor is er een snellere energie toevoer noodzakelijk en versneld bloedtoevoer. Doordat de arterie vernauwd is zal snellere energie toevoer naar de spieren beperkt worden. Vervolgens moeten de spieren op anaërobe verbranding werken, dat weer melkzuur en andere metabolen afgeeft. Door onvoldoende zuurstofrijk bloed in de spieren ontstaat er bij inspanning kramp, pijn of een doof gevoel in de kuit, bil, dijbeen of voet ⁵. Wanneer de patiënt stopt met de inspanning en de hoeveelheid benodigde zuurstofrijk bloed neemt af naar waarden zoals in rust, zakt de pijn weg. Door pijn tijdens inspanning, zoals lopen, stoppen claudicatio intermittens patiënten eerder tijdens het lopen dan mensen zonder claudicatio intermittens klachten.

De plaats van de pijn geeft meestal ook aan waar de vernauwing aanwezig is. De meest voorkomende pijnplek bij claudicatio intermittens is de kuitspier. In het boven en knie zijn het meest vernauwde arteriën de a. femoralis en a. poplitea, 80% - 90% van de claudicatio intermittens patiënten. In het onderbeen zijn het de a. tibialis en a. fibularis, 40% - 50% ⁵.

Slechts bij 2% van de claudicatio intermittens patiënten, binnen 5 jaar, komt een amputatie voor ². De frequentie van claudicatio intermittens stijgt dramatisch met de leeftijd. Een stijging van 0,6% bij mensen van 45-54 jaar, in de leeftijd tussen 55-64 jaar is er een stijging van 2,5% en bij mensen van 65-74 jaar is er een stijging van 8,8% ⁸.

Risicofactoren van claudicatio intermittens zijn roken, diabetes mellitus, hypertensie, hoge cholesterolgehalte, dyslipidemie, obesitas en tekort aan lichamelijke activiteiten. De prevalentie van claudicatio intermittens neemt toe met de leeftijd ^{5,7}.

1.1.1 Revalidatie

Er zijn twee mogelijke behandelingen voor claudicatio intermittens patiënten. Eerste mogelijkheid is een angioplastiek en/of bypass. Tweede mogelijkheid is looptraining. Vaak wordt chirurgische ingrepen gevolgd door looptraining. Of wordt er eerst looptraining behandeling uitgevoerd, als de looptraining niet voor voortgang zorgt wordt er een chirurgische ingreep gedaan. Vroeger werd er vaak gekozen voor een operatie ⁹. Een angioplastiek of bypass zorgde niet voor een vermindering van amputatie bij claudicatio intermittens patiënten. Een operatie is duur en heeft risico's ⁹.

1.2 Looptraining

Claudicatio intermittens patiënten moeten blijven lopen voor een verbetering van de ziekte. Uit onderzoek blijkt dat de mate van arteriosclerose verminderd door lopen ¹⁰. In 1990 is er door T.S. Creasey onderzocht of angioplastiek beter is dan looptraining bij claudicatio intermittens patiënten. In het onderzoek wordt aangetoond dat looptraining veel meer voordelen heeft dan een angioplastiek ¹¹.

Het is dus bekend dat claudicatio intermittens patiënten moeten lopen. Er wordt door de huisartsen aan claudicatio intermittens patiënten geadviseerd om elke dag 30 minuten te lopen. De huisarts of fysiotherapeut geeft vaak alleen 'Go home and walk' advies, zonder te controleren of de patiënten ook daadwerkelijk elke dag 30 minuten lopen. Alleen een loopadvies geven aan patiënten zorgt niet voor een verbetering van de ziekte. Er zijn verschillende onderzoeken gedaan naar het verschil tussen loopadvies en lopen onder begeleiding van een supervisor. Resultaten van het onderzoeken laten zien dat patiënten die onder supervisie hebben gelopen een grotere pijn-vrije loopafstand en totale afstand hebben ^{4,8,12,13}.

Looptrainingen die begeleid worden door een supervisor worden uitgevoerd op een loopband ^{14,15,16}. De eerste loopband-test bij patiënten met claudicatio intermittens werd in het jaar 1966 uitgevoerd. Aan het onderzoek deden 14 patiënten mee. De patiënten moesten elke dag één uur op de loopband lopen voor zes maanden lang. Aan het eind van zes maanden was de pijn-vrije loopafstand vergroot met 106% en de totale loopafstand was vergroot met 183% ¹⁷. In het jaar 1973 werd er een ander onderzoek uitgevoerd bij claudicatio intermittens. Aan het onderzoeken deden 12 patiënten mee. De patiënten liepen 30 minuten drie maal per week.

Dit werd gedaan voor vier maanden. Na vier maanden was te zien dat de pijn-vrije loopafstand vergroot werd met 150% en de totale loopafstand met 133% vanaf de beginfase ¹⁸. In 1997 werd er een ander onderzoek uitgevoerd. Aan het onderzoeken delen 20 patiënten mee. De patiënten liepen één uur drie maal per week. Bij dit onderzoeken liepen de proefpersonen op een vastgesteld loopsnelheid van 3,2 km/u. De loopband begint met een hellingshoek van 0% en werd om de 3 minuut verhoogd met 3,5%. De looptraining werd 3 maanden lang uitgevoerd, aan het einde van 3 maanden was de pijn-vrije loopafstand vergroot met 150% en totale loopafstand 137% ¹⁴. Een onderzoek dat was uitgevoerd in het jaar 2001 door Stewart test het verschil tussen de patiënten die een loopadvies krijgen (groep 1) en patiënten die onder supervisor een looptraining (groep 2) volgen. Beide groepen liepen voor een periode van 3 maanden. Patiënten die onder supervisor liepen kwamen twee keer per week voor de looptraining. Patiënten die alleen loopadvies krijgen moesten zelfstandig 30 minuten drie keer per week lopen. De patiënten onder toezicht van een supervisor liepen op de loopband met een vastgesteld snelheid van 2,5 km/u en 10% hellingshoek. Aan het einde van 3 maanden was van groep 1 de pijn-vrije loopafstand vergroot met 21% en totale loopafstand met 22%. Van groep 2 was de pijn-vrije loopafstand vergroot met 89% en totale loopafstand met 93%. Na 6 maanden werden de groepen opnieuw getest. De pijn-vrije loopafstand van groep 1 was vergroot met 30% en totale loopafstand met 40%. De pijn-vrije loopafstand van groep 2 was vergroot met 108% en totale afstand met 100%.

1.2.1 Behandeldoel

Er worden verschillende onderzoeken uitgevoerd om de beste behandeling voor claudicatio intermittens patiënten te vinden. Voor het verkrijgen van een grotere pijn-vrije loopafstand en totale loopafstand. Zodat de patiënten in het dagelijkse activiteiten meer afstand kunnen lopen om alledaagse handelingen uit te kunnen voeren zoals boodschappen doen, winkelen en wandelen.

Voor patiënten die een looptraining onder toezicht van een fysiotherapeut volgen wordt er een behandeldoel vastgesteld. Er zijn zes verschillende behandeldoelen. De behandeldoelen die worden genoemd in de KNGF-richtlijn zijn ⁷.

- 1) verminderen van de objectieve afname van het inspanningsvermogen
 - a. vergroten van de maximaal (pijnvrije) loopafstand
 - b. vergroten van het maximaal aeroob uithoudingsvermogen
- 2) verminderen van de subjectieve afname van het inspanningsvermogen
 - a. verhogen van de pijntolerantie
 - b. overwinnen van de angst voor inspanning
- 3) verbeteren van het looppatroon
- 4) verminderen van bewegingsarmoede
- 5) verbeteren van specifieke activiteiten, zoals op één been staan of traplopen
- 6) geven van informatie/voorlichting

Alle onderzoeken en looptrainingen hebben als belangrijkste doel de pijn-vrije loopafstand en maximale loopafstand te vergroten bij claudicatio intermittens patiënten. De patiënten moeten gemotiveerd worden om meer en meer te gaan lopen. Waarom zou de motivatie niet extra ondersteund kunnen worden door een extern hulpmiddel? Een extern hulpmiddel wat voor iedereen gemakkelijk te gebruiken is bij de looptraining bijvoorbeeld video gaming.

1.3 Game als therapie

Een game wordt in het dagelijks leven door vele mensen gebruikt ¹⁹. In de revalidatie wordt het de laatste tijd ook gebruikt ^{20,21}.

Gaming heeft vele voordelen in de revalidatie, zoals duidelijke doelstelling, feedback geven, versterking, verbetering, de patiënten actief betrekken en verstelbare moeilijkheidsgraden. Een game kan per individueel gespeeld worden of in groepen ^{19,22}. Onderzoeken die zijn uitgevoerd bij brandwonden patiënten revalidatie gecombineerd met gaming hebben aangetoond dat het spel afleidend van de pijn is. De game is niet alleen afleidend, maar ook een ervaringsgerichte, actieve en plezierige optie van revalidatie. De inspanning van de patiënten hadden een verbetering en vergemakkelijken fysieke herstel. Game is toepasbaar op elk leeftijd, daarom kan het bij elk patiënt toegepast worden en de patiënten kunnen zelfstandig werken ^{23, 24,25,26}.

Pijn is een onprettig gevoel wat zoveel mogelijk verminderd wilt worden bij patiënten. Voor patiënten die venapunctie voor hemodialyse krijgen is afleiding de meest effectieve manier van pijn vermindering. In een onderzoek bij deze patiënten wordt er door een game voor de afleiding gezorgd. In het onderzoek werd er aan de patiënten gevraagd om tussen soortgelijke foto's de verschillen te vinden. Uit resultaten blijkt dat er een significante daling van de pijn is ²⁷. Afleiding wordt wel beschreven als een vorm van non-farmacologische pijnbestrijding ²⁸.

Een ander onderzoek van revalidatie gecombineerd met een game was een onderzoek bij kinderen die chronische astma hebben. Chronische astmapatiënten speelden tijdens het onderzoek met het spel Bronkie de Bronchiasaurus. De resultaten van dit onderzoek waren dat er significante verbeteringen van de kennis over astma en zelfzorg gedrag waren ²⁹.

Een game is toegepast in de revalidatie als voornaamste doel dat het afleidend is. Een onderzoek naar vermindering van pediatrische preoperatieve angst toont aan die afleiding de angst verminderd ³⁰. Het resultaat van het onderzoek was dat er een significant afname was van ervaren angst tussen de groep die met het spel speelde tijdens preoperatieve fase en een controle groep die geen spel speelde tijdens de preoperatieve fase. Een game kan voor deze doelgroep gemakkelijk aangeboden worden als een low-cost, eenvoudig te implementeren, draagbaar, effectieve methode om pijn te verminderen in de preoperatieve fase en tijdens de inductie van de anesthesie ³⁰.

Gaming ondersteunt de lichamelijke activiteiten tijdens de revalidatie. Bij patiënten die balansstoornis hebben door verzwakte spierkracht in de onderste extremiteiten wordt de revalidatie gecombineerd met een game. De patiënten die aan dit onderzoek mee doen zijn allemaal 65+ jaar. De patiënten oefenen 30 minuten twee maal per week met de game tijdens de therapie. Na zes weken was er een significant verschil tussen de resultaten therapie zonder game en therapie met een game. Na zes weken was de spierkracht in de benen toegenomen met 64%. Door verhoogde spierkracht konden de patiënten beter en stabiel dynamisch bewegen. De balans was verbeterd door toegenomen spierkracht. Door de toegenomen balans waren de patiënten minder afhankelijk en hadden een veiliger gevoel tijdens bewegen ³¹.

Ook bij revalidatie van patiënten met een beroerte ³² en Cerebral Palsy ³³ wordt er gecombineerd met video game. Andere voordelen van video game in de therapie zijn dat potentieel gevaarlijke activiteiten geoefend worden in veiligheid in een virtuele omgeving. De patiënten kunnen zelf oefenen, zonder directe steun van een fysiotherapeut en de patiënten kunnen de oefeningen zelfstandig en zoveel keer achter elkaar oefenen. De oefeningen kunnen variëren van gemakkelijk naar moeilijk. Hoe meer een patiënt vordert en goed wordt in de oefenen hoe moeilijker het spel kan worden. Zo blijft het spel altijd uitdagend en stimulerend. Het onderzoek concludeert dat virtual game vaak aangenaam zijn en dit kan de patiënten goed motiveren om succesvol in de therapie te zijn ³².

Combinatie van een game en lichamelijke activiteit kan een goede strategie zijn om lichamelijke activiteiten te verhogen bij kinderen en volwassenen ¹⁹. Onderzoeken die hierboven zijn genoemd tonen aan dat actieve games positief resultaten geven bij verschillende patiëntengroepen. Belangrijkst voordeel van een game is dat het afleidend is van pijn. Claudicatio intermittens patiënten stoppen met lopen, doordat er pijn ontstaat. Waarom zou een game niet gecombineerd worden met de looptraining van claudicatio intermittens patiënten. Tijdens de looptraining zijn de patiënten bezig met lichamelijke activiteit. Een game kan de lichamelijke activiteit steunen en verbeteren ¹⁹. Het spel kan er voor zorgen dat de patiënten langer gaan lopen, hierdoor zal de totale loopafstand vergroot worden. Als de patiënten tijdens de looptraining afgeleid zijn, zullen de patiënten minder op het lopen en benen letten. Wanneer de patiënt afgeleid is van het lopen, worden de eerste pijnklachten later opgemerkt. Hierdoor zal de pijn-vrije loopafstand toenemen. Wat weer positieve effecten heeft op dagelijks leven.

1.4 Eerdere onderzoek naar looptraining met een game

Naar aanleiding van verschillende onderzoeken met een game therapie en de positieve uitslagen is er in 2012 een pilot onderzoek uitgevoerd bij claudicatio intermittens patiënten. De looptraining werd gecombineerd met een game ³⁴. Het doel van dit onderzoek was het vergroten van de loopafstand. De game werd geprojecteerd op de loopband waar de patiënten op liepen. Er verschenen verschillende soorten objecten van verschillende groottes waar de patiënten overheen moesten stappen. De resultaten van dit onderzoek was dat de patiënten een kortere loopafstand hadden wanneer er gelijktijdig met de game gelopen werd, dan wanneer de patiënten liepen zonder de game. Een mogelijke hypothese die hier voor gegeven werd is dat de patiënten tijdens het lopen juist meer gefocust moesten zijn op het lopen en de gezette stap. Terwijl het initiële doel van het toepassen van de game was dat het afleidend zou werken. De game moet er voor zorgen dat de loopafstand vergroot wordt. De game kan de patiënt afleiden van het letten op de benen, de gezette stap en het lopen.

Voor het vervolg onderzoek is de game veranderd. De nieuwe game wordt niet meer op de loopband geprojecteerd, maar op een tv-scherf wat voor de patiënten komt te hangen. De patiënten hoeven dus nergens overheen te stappen. Er zijn geen hindernissen meer op de loopband waardoor de patiënt zijn normale looppatroon kan aannemen. Doordat de patiënt recht voor zich moet kijken om de game te kunnen spelen zal de patiënten niet opletten op de benen en het lopen. Hier mee zal het initiële doel van de game behaald worden en de pijn-vrije loopafstand en totale loopafstand verbeterd worden.

1.4.1 Vraagstelling en hypothese

In dit onderzoek wordt er onderzocht of de pijn-vrije loopafstand en totale loopafstand bij claudicatio intermittens patiënten vergroot kan worden door de looptraining te combineren met een nieuwe game dat geprojecteerd word op een tv-scherf wat voor de patiënt hangt tijdens de looptraining.

Er wordt verwacht dat de nieuwe game voor claudicatio intermittens patiënten er voor zal zorgen dat de pijn-vrije loopafstand en totale loopafstand vergroot zal worden tijdens de looptraining.

2 Methode

2.1 Proefpersonen

De proefpersonen die aan dit onderzoek mee deden waren alle patiënten die bekend waren met claudicatio intermittens. Het zijn patiënten die in de gradering I1 (Milde claudicatio intermittens), I2 (Matige claudicatio intermittens) of I3 (Ernstige claudicatio intermittens) van de Rutherford classificatie behoren. Er hebben in totaal 11 proefpersonen meegedaan met het onderzoek. Van de 11 proefpersonen waren er 10 mannen en 1 vrouw. De proefpersonen zijn allemaal patiënten van het Tergooiziekenhuis te Hilversum. De patiënten volgden daar een begeleid looptraining. Voor de metingen werd er aan de proefpersonen persoonlijke gegevens gevraagd, zoals geslacht, leeftijd, gewicht, lengte etc. In de bijlage I is de gehele vragenlijst te vinden. In tabel 2 zijn de gemiddelde waarden van de gegevens te zien.

De proefpersonen die langzamer dan 3,2 km/u liepen bijvoorbeeld 2 of 2,5 km/u konden niet deelnemen aan het onderzoek, omdat het niet haalbaar was voor deze patiënten om op de vastgestelde snelheid te lopen.

Tabel 2: Gemiddelde gegevens proefpersonen

	Leeftijd	Lengte (cm)	KG	Loopsnelheid (km/u)	Roken	Diabetes
Gem.	66,8	177,8	91,1	4	2 van 11	5 van 11
SD	7,26	4,04	13,74	0,64		

2.2 Procedure

De proefpersonen begonnen eerst met het oefenen van de game. De oefenperiode van de game was tweemaal 30 minuten op verschillende dagen. Tussen de oefenperiodes was er twee dagen verschil. In de eerste week kwamen de proefpersonen twee maal per week om te oefenen. Tijdens de oefening lopen de proefpersonen op een snelheid van 3,2km/u en 0%hellingshoek. In de tweede en derde week kwamen de proefpersonen om de metingen uit te voeren. De gehele meting duurde drie weken voor elk proefpersoon. Uiteindelijk werd er door de proefpersonen 3 metingen uitgevoerd. Eerste keer meting zonder het spel. Deze meting wordt afgekort met ZS. Tweede keer meting was met spel. Deze meting wordt afgekort met MS1x. Derde keer meting was het zelfde als de tweede keer meting. Deze meting wordt afgekort met MS2x. De metingen met het spel werd tweemaal uitgevoerd. Tussen de twee metingen was er een tijd van twee dagen. Dit werd gedaan of er een leereffect te zien was.

De patiënten die als proefpersonen mee deden aan het onderzoek kwamen op verschillende dagen naar het revalidatiecentrum voor de looptraining. Het onderzoek vond plaats tijdens de looptherapie trainingsmomenten. Voor een deelnemer aan de metingen zag het gehele onderzoek als volg er uit. In week 1 werd er twee maal geoefend de game. In week 2 vond er

de eerste meting ZS plaats. Vervolgens kwam het deelnemen in die week terug voor volgende meting MS1x. Er moest minimaal twee dagen verschil zitten tussen de eerste metingdag en de tweede metingdag. In week 3 vond de laatste meting MS2x plaats. Tussen de testdagen moest er minimaal twee dagen zitten, zodat de proefpersonen goed genoeg waren uitgerust.

De proefpersonen liepen een gestandaardiseerde looptest op de loopband zoals beschreven in de richtlijn ⁷. Dit houdt in dat de proefpersoon op een vaste snelheid van 3,2km/u loopt en maximaal 30 minuten. Er werd met 0 procent hellingshoek gestart en bij elke 2 minuten werd de loopband verhoogd met 2 procent hellingshoek. De hellingshoek werd maximaal tot 10 procent verhoogd, dus na 10 minuten was de maximale hellingshoek bereikt. Hierna bleef de hellingshoek vast en liep de proefpersoon door tot wanneer de proefpersoon stopt van de pijn of wanneer de 30 minuten om waren.

2.2.1 Documenteren van pijnklachten

Aan de proefpersoon werd er voor een meting en na een meting gevraagd of er pijn was en zo ja, waar de pijn zat. De lokalisatie van de pijn geeft de patiënt aan op een LEO-pijnschaal ³⁵. De LEO-pijnschaal is terug te vinden in de vragenlijst in bijlage I.

Tijdens het lopen werd er aan de proefpersoon gevraagd om aan te geven wanneer de pijn begon en wat voor pijnscore de pijn had. De pijnscore werd aangegeven door middel van de ACSM pijnschaal. De pijnschaal is te zien in tabel 3.

Tabel 3: ACSM pijnschaal ⁷

ACSM-schaal
Graad 1: Licht onbehaaglijk gevoel of beginnende pijn. (Aanwezig maar minimaal)
Graad 2: Matig onbehaaglijk gevoel of pijn
Graad 3: Intense pijn
Graad 4: Martelende en onverdraaglijke pijn.

Het begin van de eerste pijnklachten werd aan de proefpersonen gevraagd om te weten wat de pijn-vrije loopafstand was. Als de pijn tijdens het lopen toenam moest de proefpersoon dit doorgeven en weer de pijnscore er bij benoemen en de plaats van de pijn. De plaats van de pijn kon veranderd zijn of er kon ergens anders pijn ontstaan zijn. De proefpersoon kon in het begin eenzijdig pijn hebben en naar mate de persoon langer liep kon de pijn aan beide zijde ontstaan. Daarom was het van belang dat de proefpersoon duidelijk aangaf wanneer de pijn begon en waar de pijn was.

Aan het eind van de metingen werd er aan de proefpersonen gevraagd om een vragenformulier in te vullen over wat de proefpersoon van de game vond, de ervaring, de moeilijkheidsgraden van de game en of het een afleidend effect had. Het vragenformulier en de antwoorden van de proefpersonen is te vinden in de vragenlijst in bijlage IV.

De metingen werden uitgevoerd in het Tergooiziekenhuis te Hilversum. Tijdens de metingen was er een fysiotherapeut aanwezig zijn.

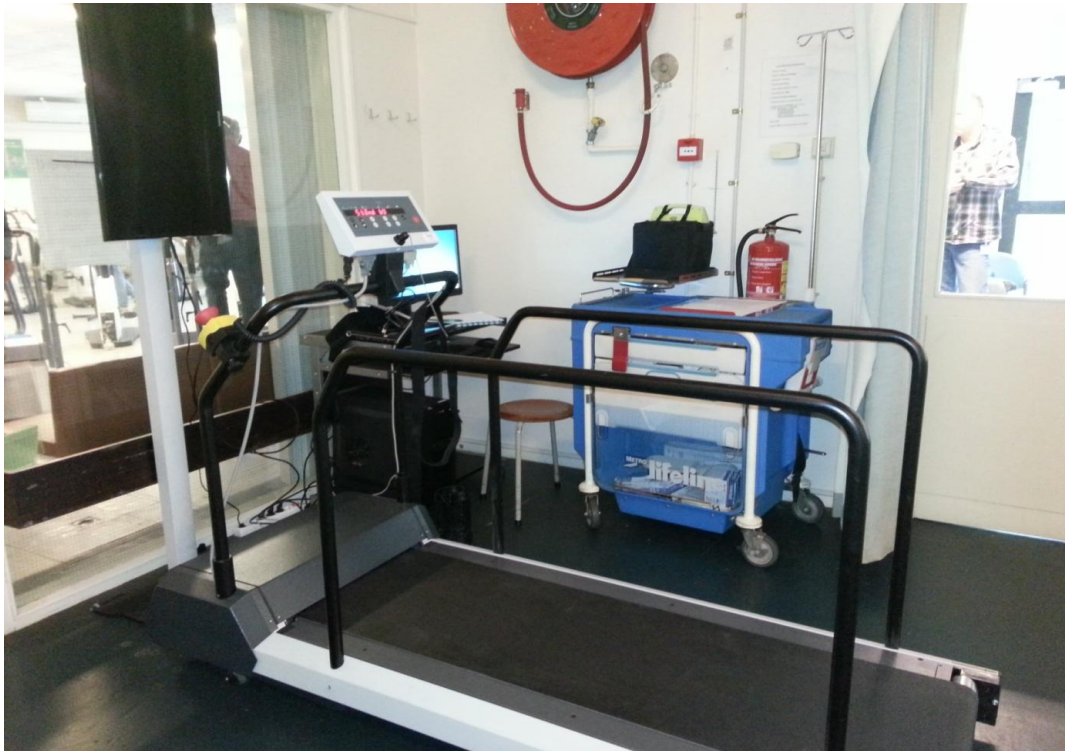
2.2 Loopband

De loopband waarmee de metingen zijn uitgevoerd is afgebeeld in figuur 2.

In de loopband is er een krachtenplaat. De krachtenplaat registreert de patio-temporele parameters van het looppatroon zoals staplengte, stapbreedte, gangcyclis, loopband hoogte.

De sample frequentie van de loopband was 607Hz. De fabrikant van de loopband was Forcelink en het was een N-Mill treadmill type. De afmetingen van de loopband waren 79*210cm en de afmetingen van de krachtenplaat was 66*144cm. De snelheid range van de loopband was 0,1 tot 12km/u en er kon een hellingshoek worden gemaakt tot 25%.

Op de loopband zitten er twee noodstopknoppen. In figuur 2 is er een rood button te zien, dat is de ene noodstopknop. De andere noodstopknop is een magneet dat vast zit met een touw aan een klittenbandriem, op het bedieningsscherm van de loopband. Als er aan ene van deze knoppen ingedrukt of getrokken wordt, valt de loopband uit.



Figuur 2: Opstelling van de loopband

2.3 De game

De game werd weergegeven op een tv-scherm gecombineerd met de metingen. Een voorbeeld van de game is te zien in figuur 3. De game heeft één soort moeilijkheidsgraden.

De loopband en benodigdheden voor de game zijn geleverd door Forcelink B.V te Culemborg.

De proefpersonen moesten de game lopend spelen. Het propjes vielen uit de lucht. De taak van de proefpersoon was om het propjes op te vangen. De proefpersoon kon dit doen door het besturen van de prullenmand. De prullenmand was te besturen door op het loopband te lopen. Als de proefpersoon in het midden van de loopband liep, stond het mandje ook in het midden van het scherm. Wanneer de proefpersoon naar links en naar rechts bewoog, bewoog het mandje mee op het scherm. Hier mee kon de proefpersoon alle vallende propjes opvangen en punten behalen. Voor een specifieke uitleg van de game zie bijlage II



Figuur 3: Voorbeeld van de game

2.4 Uitkomstparameters

De hoofdvraag van dit onderzoek zal beantwoord worden door verschillende uitkomstparameters. De benodigde uitkomst data voor dit onderzoek zijn de tijd- en meterparameters.

De resultaten werden in twee delen genoteerd, pijn-vrije loopafstand en totale loopafstand. De eerste deel was wanneer de proefpersoon de eerste pijn klachten krijgt, dus de pijn-vrije afstand. De tweede deel was het einde van de looptest, dat werd totale gelopen afstand van de proefpersoon.

De meting die de proefpersonen op de loopband liepen zonder de game werd als referentiemeting gebruikt en de metingen van het lopen met de game werd vergeleken met deze referentie meting.

2.5 DATA analyse

In dit onderzoek werd er van GaitFors, Excel en SPSS software gebruik gemaakt.

Alle data dat uit de loopband in GaitFors verkregen werden werd geëxporteerd naar comma seperated values files (.csv files). De .csv files werden met Excel geopend, om vervolgens de gegevens te kunnen analyseren en sorteren. De resultaten in Excel zijn in tweeën gedeeld. Eerste deel is de pijn-vrije loopafstand en tweede deel is de totale loopafstand. Vervolgens zijn de resultaten omgezet naar SPSS voor statistische analyse.

2.6 Statistiek

In SPSS werden de uitslagen van de metingen getest op significante verschillen. Er is voor dit onderzoek voor een non-paramedisch test gekozen. Dit omdat er een klein aantal deelnemers waren en om er voor te zorgen dat er geen type 1 of type 2 fout worden gemaakt in een paramedisch test.

In de statistiek werden de volgende resultaten met elkaar vergeleken. Voor de resultaten van pijn-vrije loopafstand en totale loopafstand werd er dezelfde vergelijkingen opgesteld.

Vergelijking voor de pijn-vrije loopafstand en totale loopafstand zijn als volgt. Eerste vergelijking is tussen ZS, MS1x en MS2x. De tweede vergelijking is tussen ZS en MS1x. De derde vergelijking is tussen ZS en MS2x. De laatste vergelijking wordt gedaan tussen MS1x en MS2x.

De proefpersonen werden in de testen met elkaar vergeleken, daarom is er voor een gepaarde test gekozen (related samples test). Voor vergelijking 1 was er de Friedman toets gekozen om na te gaan of meer dan twee gepaarde steekproeven gerelateerd aan elkaar waren. Voor vergelijkingen 2, 3 en 4 was er de Wilcoxon toets gekozen om na te gaan of ZS + MS1x, ZS + MS2x en MS1x + MS2x steekproeven aan elkaar gerelateerd waren. Uit de toetsen zal het significantie waarde laten zien of er een verschil is tussen de vergelijkingen of niet. Het significantie waarde wordt vastgesteld op ,05. Als het significantie waarde die uit de vergelijkingen komen lager zijn dan ,05, is er een verschil. Is de waarde groter dan ,05 dan is er geen verschil tussen de vergelijkingen.

3 Resultaten

Tijdens de metingen zijn de tijd en de meters bij pijn-vrije loopafstand en bij totale gelopen afstand voor elk proefpersoon genoteerd. In bijlage III is er een voorbeeld te zien. In de resultaten wordt er alleen de uitslagen in meters besproken en getoetst. Dit omdat het van belang is om er voor te zorgen dat de patiënten, in het dagelijkse leven, meer meters kunnen lopen door de looptraining ¹¹. Maar omdat de snelheid tijdens de metingen gelijk blijft maakt het geen verschil uit of er voor meters of tijd gekozen wordt.

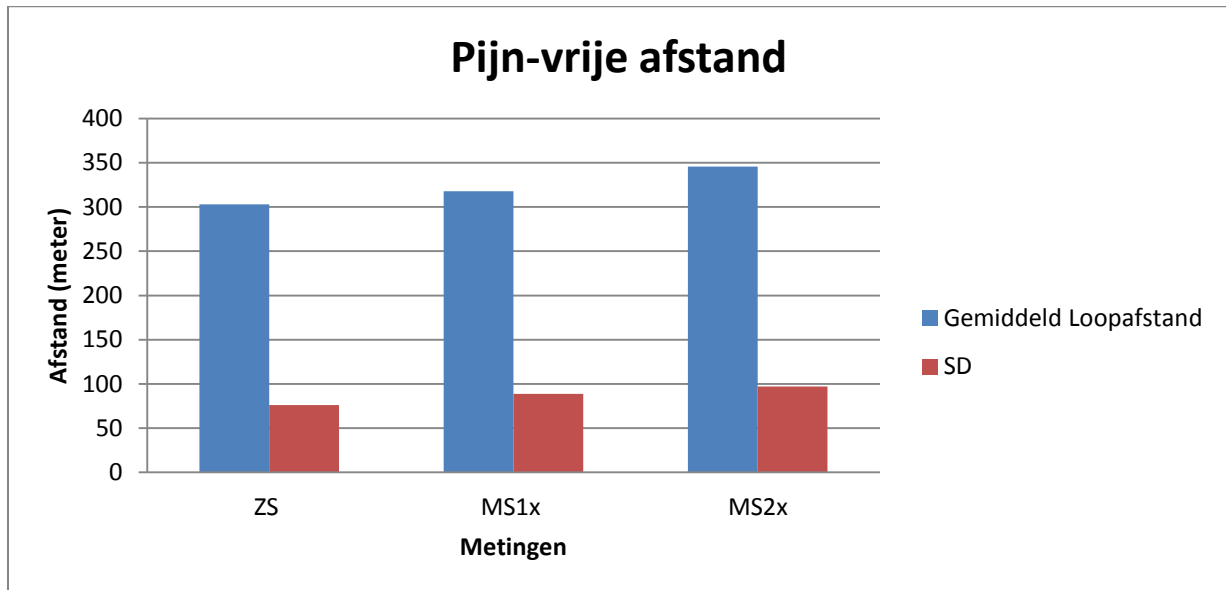
3.1 Resultaten pijn-vrije loopafstand

In tabel 4 is te zien wanneer de proefpersonen de eerste pijnklachten hadden tijdens de meting zonder het spel, de eerste keer meting met spel en de tweede keer meting met spel. De proefpersonen moesten aangeven wanneer de eerste pijnklachten opkwamen. Toen werd de gelopen meters genoteerd.

Tabel 4: Eerste pijnklachten bij de metingen, in meters. Pijn-vrije loopafstand

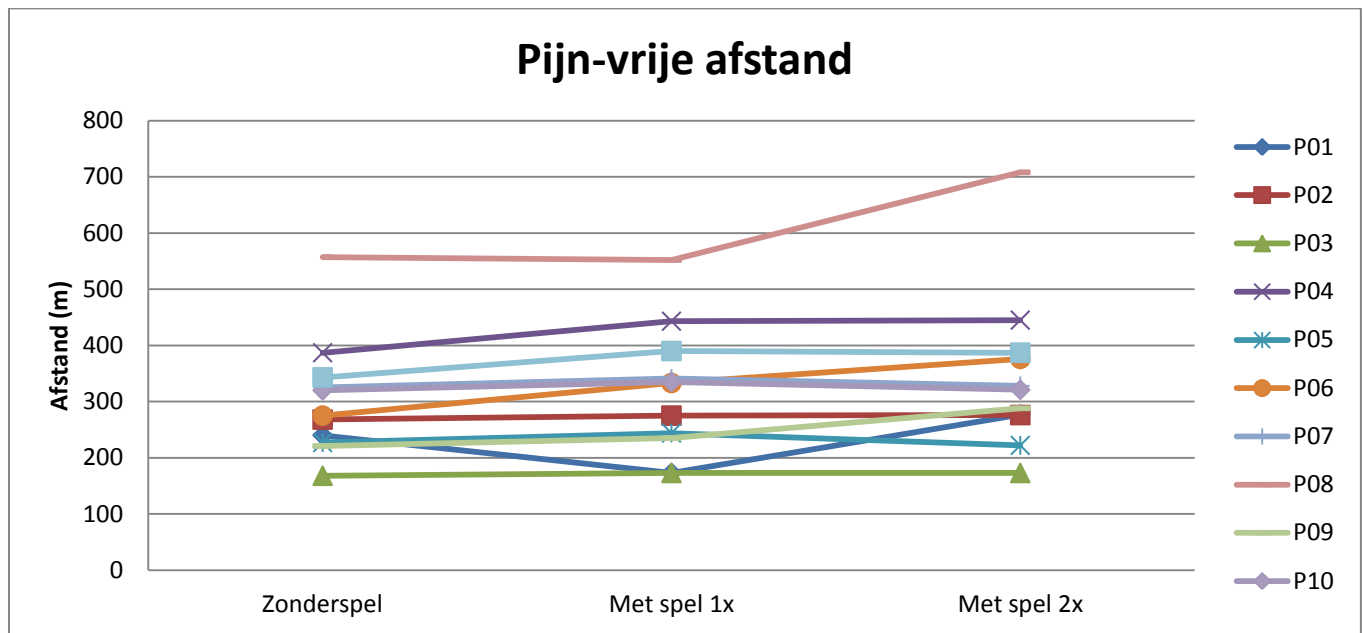
	Zonderspel (ZS)	Met spel 1x (MS1x)	Met spel 2x (MS2x)
	Pijn-vrije afstand (meters)	Pijn-vrije afstand (meters)	Pijn-vrije afstand (meters)
P01	240	173	277
P02	268	275	276
P03	168	173	173
P04	387	443	445
P05	227	244	222
P06	275	333	376
P07	325	341	328
P08	557	552	708
P09	221	235	288
P10	320	335	321
P11	343	390	387

In figuur 4 zijn de resultaten van de gemiddeld pijn-vrije loopafstand van elk meting te zien.



Figuur 4: Resultaten van pijn-vrije loopafstand van alle proefpersonen opgeteld voor elk meting. Gemiddelde van meting ZS was 302,8 meter (sd=76). Gemiddelde van meting MS1x was 317,6 meter (sd=88,7). Gemiddelde van meting MS2x was 345,5 meter (sd=97).

In figuur 5 is de pijn-vrije loopafstand te zien bij alle drie de metingen. In het figuur is te zien dat de proefpersonen verschillend van elkaar zijn, wanneer de eerste pijnklachten beginnen. In het algemeen is er een stijging van de lijn voor elk proefpersoon. Dit betekend dat bij de metingen met game de pijn-vrije loopafstand vergroot wordt. De pijn-vrije loopafstand bij MS1x is vergroot met 4,89% vergeleken met ZS. Bij de meting MS2x hebben de proefpersonen een grotere pijn-vrije loopafstand van 14,11% vergeleken met ZS. Tussen de twee metingen met game MS1x en MS2x is er in MS2x een grotere pijn-vrije loopafstand van 8,79% vergeleken met MS1x.



Figuur 5: De pijn-vrije loopafstand voor elk proefpersoon, in meters. Bij alle drie de metingen.

De vergelijkingen die in SPSS uitgevoerd worden zijn terug te vinden in methode. De uitkomende resultaten van de testen van pijn-vrije loopafstand zijn te zien tabel 5.

Tabel 5: Uitslagen van de vergelijkingen bij pijn-vrije loopafstand

	Getoetste metingen van pijn-vrije afstand	Sig.
1	ZS, MS1x, MS2x	,009
2	ZS, MS1x	,068
3	ZS, MS2x	,009
4	MS1x, MS2x	,333

N.B. ,05 = Sig. waarde. <,05= sig. verschil. >,05= geen sig. verschil

Uit de testresultaten van SPSS is te zien dat vergelijking 1 en 3 significant verschillend van elkaar zijn, tussen de metingen. In vergelijking 2 is er geen significant verschil te zien tussen de metingen. Opvallende uitkomst is dat er geen significant verschil is tussen ZS en MS1x, maar wel bij ZS en MS2x. In de discussie zal hier verder over uitgelegd worden.

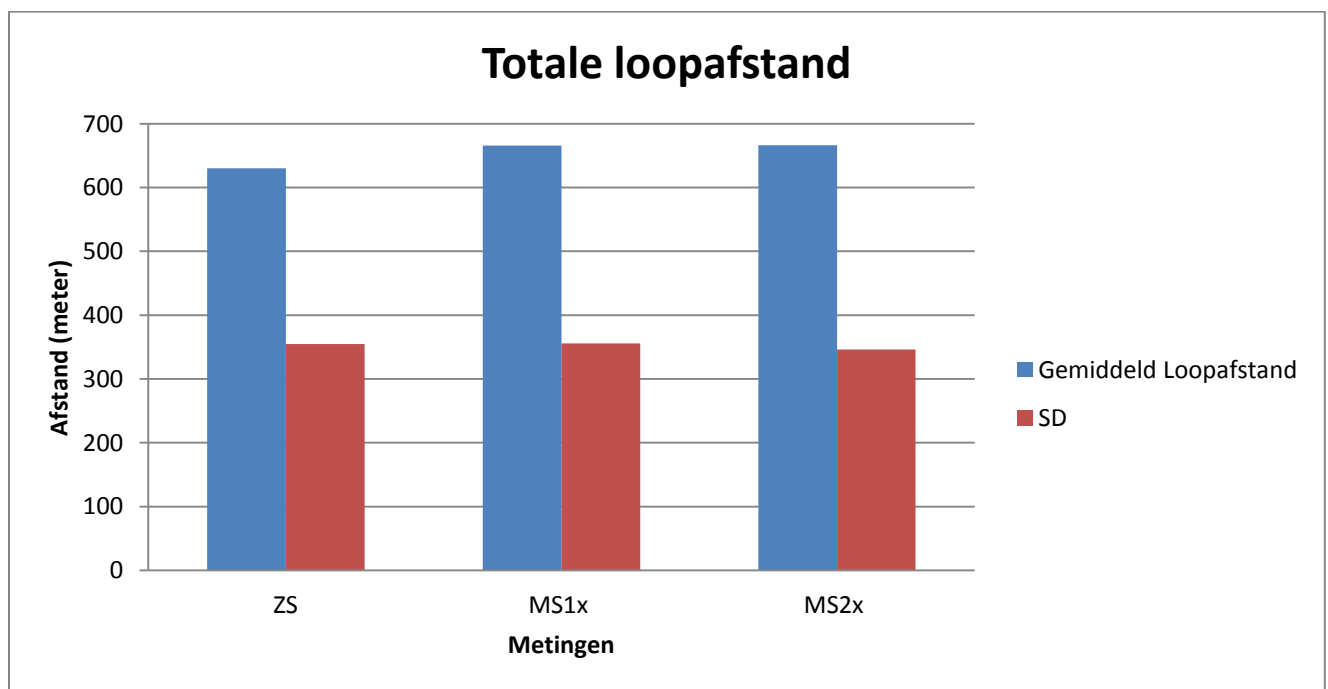
3.2 Totale loopafstand

In tabel 6 en figuur 5 zijn de resultaten te zien van de totale gelopen afstand bij de metingen. Er zijn twee proefpersonen P07 en P08 die de gehele gestandaardiseerde looptest uit hebben gelopen. Dat betekent dat de proefpersonen 30 minuten en 1600 meter hebben gelopen. De proefpersonen lopen de gestandaardiseerde looptest bij alle drie de metingen volledig uit.

Tabel 6: Resultaten van de totale gelopen afstand, in meters

	Zonderspel (ZS)	Met spel 1x (MS1x)	Met spel 2x (MS2x)
	Totale afstand (meters)	Totale afstand (meters)	Totale afstand (meters)
P01	373	324	331
P02	293	325	347
P03	235	273	271
P04	533	555	550
P05	339	379	345
P06	453	535	551
P07	1600	1600	1600
P08	1600	1600	1600
P09	269	334	391
P10	640	754	702
P11	595	643	641

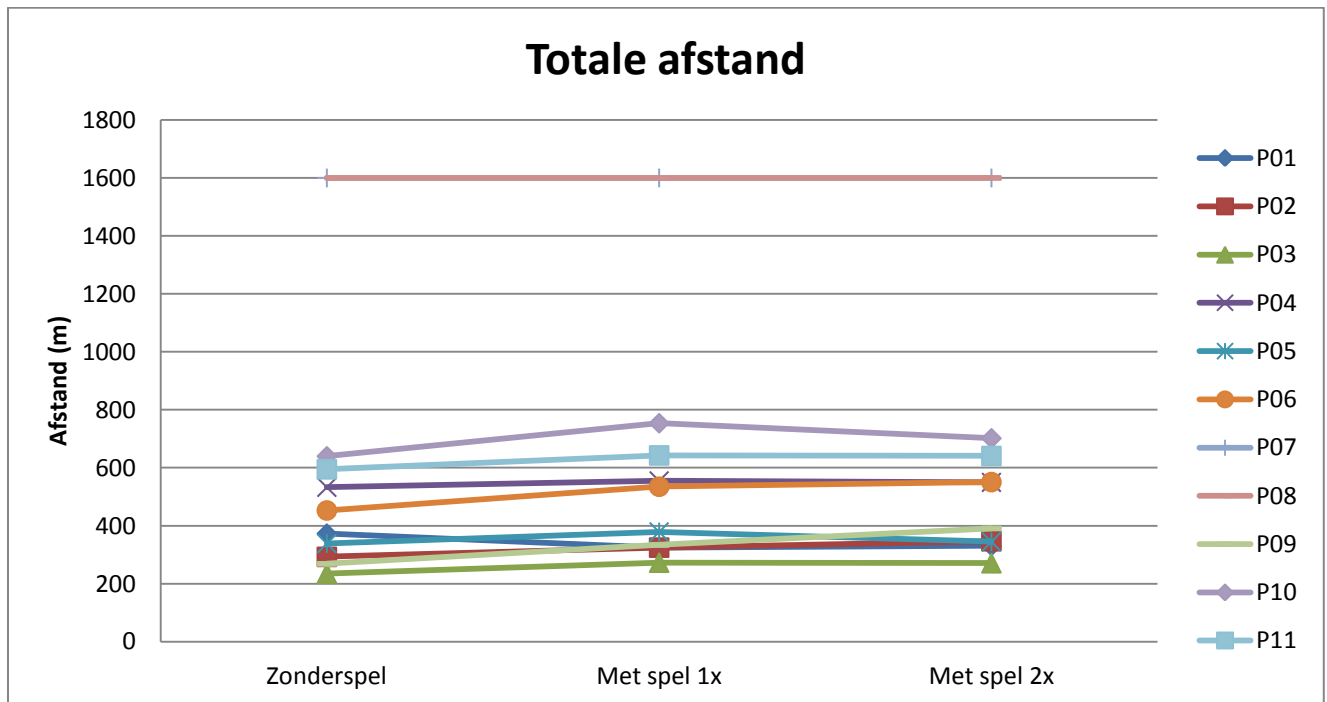
In figuur 6 zijn de resultaten van de gemiddelde totale gelopen afstand van alle metingen te zien.



Figuur 6: Gelopen afstanden van alle proefpersonen bij elkaar opgeteld voor elk meting. Gemiddelde van meting ZS was 630 meter (sd=345,5). Gemiddelde van meting MS1x was 665,6 meter (sd=355,8). Gemiddelde van meting MS2x was 666,3 meter (sd=346).

In figuur 7 is te zien er een mindere grote verschillen zitten tussen de drie metingen ZS, MS1x en MS2x dan de verschillen bij pijn-vrije loopafstand. Er is wel te zien dat de metingen met het spel MS1x en MS2x een grotere totale loopafstand hebben. De proefpersonen hebben in MS1x een grotere totale loopafstand van 5,66% dan de meting ZS. In MS2x hebben de proefpersonen een grotere loopafstand van 5,77% dan meting ZS. Tussen de twee metingen

met spel MS1x en MS2x is er een kleiner verschil in de loopafstanden binnen de totale loopafstand dan bij de pijn-vrije loopafstand. In MS2x lopen de proefpersonen 0,10% meer dan bij MS1x.



Figuur 7: Totale loopafstand van elk proefpersoon, in meters. Bij alle drie de metingen

De resultaten en verschillen van alle drie de metingen per individu is terug te vinden in bijlage VI.

De resultaten van de vergelijkingen van de metingen voor totale loopafstand zijn terug te zien in tabel 7.

Tabel 7: Uitslagen van de vergelijkingen van de totale loopafstand.

	Getoetste metingen van Totale Afstand	Sig.
1	ZS, MS1x, MS2x	,016
2	ZS,MS1x	,051
3	ZS,MS2x	,028
4	MS1x,MS2x	,859

N.B. ,05 = Sig. waarde. <,05= sig. verschil. >,05= geen sig. verschil

Uit de test resultaten is te zien dat alleen vergelijking 1 en 3 significant verschillen van elkaar zijn, tussen de metingen. Bij vergelijking 2 is, net als bij de pijn-vrije loopafstand, geen verschil tussen ZS en MS1x.

3.3 Met of zonder handen lopen

Wat is het effect van een handsteun tijdens het lopen bij de metingen? Wordt de uitkomsten beïnvloed als proefpersonen een handsteun gebruiken. Als de proefpersonen met handsteun lopen kan de moeilijkheidsgraden van de game en de krachtverdeling op de loopband veranderen. In tabel 8 is er te zien hoeveel patiënten er een steun nodig hadden bij het lopen.

Tabel 8: Resultaten van proefpersonen met of zonder steun lopen.

	ZS	MS1x	MS2x
Bij 0% helling	8 Geen handen 3 Met 1 hand (2Re/1Li)	8 Geen handen 3 Met 1 hand (2Re/Li)	8 Geen handen 3 Met 1 hand (2Re/Li)
Bij >2% helling	4 Geen handen 4 Met 1 hand (3Re/1Li) 3 Met 2 handen	4 Geen handen 3 Met 1 hand (2Re/1Li) 3 Met 2 handen 1 Met af en toe 1 en 2 handen	4 Geen handen 3 Met 1 hand (2Re/1Li) 3 Met 2 handen 1 Met af en toe 1 en 2 handen

N.B. Geen handen is dat de proefpersonen zonder steun hebben gelopen. Met 1 hand is dat de proefpersonen tijdens de metingen 1 hand op de handleuning heeft gelopen. Met 2 handen is dat de proefpersonen beide handen op de handleuning heeft tijdens de metingen.

3.4 Pijn

Zoals in de inleiding aangegeven was er tijdens de metingen aan de patiënten gevraagd om aan te geven wanneer de pijnklachten begonnen waren. De proefpersoon moest aangeven waar de pijn zat en wat voor mate de pijn was.

3.4.1 Pijnplek

De pijnplek kan tijdens het lopen veranderen. Het kan zijn dat de pijn eenzijdig is begonnen en aan het eind van de metingen tweezijdig is. In tabel 9 is te zien bij hoeveel van de patiënten de pijnzijde is veranderd van eenzijdig naar tweezijdig. Ook is er te zien bij hoeveel proefpersonen de pijnklachten eenzijdig of tweezijdig waren. In bijlage IV zijn alle resultaten van pijn veranderingen per tijd te zien. In de bijlage is te zien op welk tijdstip de eerste pijnklachten beginnen, vervolgens op welk tijdstip de pijnklachten veranderen en wat de pijnklachten zijn bij het einde van de meting.

Tabel 9: Pijnplek

	ZS	MS1x	MS2x
Van eenzijdig naar tweezijdig	4 van de 11	4 van de 11	0 van de 11
Eenzijdig	3 van de 11	4 van de 11	5 van de 11
Tweezijdig	3 van de 11	3 van de 11	6 van de 11

N.B. De pijnplek kan eenzijdig begonnen zijn en naarmate iemand langer gelopen heeft kan het tweezijdige pijnklachten opgelopen zijn. In deze tabel is er te zien bij hoeveel patiënten dit is gebeurd. In de meting ZS is er 1 proefpersoon minder, omdat deze persoon gestopt was wegens benauwdheid.

3.4.2 Mate van pijn

Hoe langer de proefpersoon loopt hoe meer de pijn toeneemt. Om de mate van pijn van de proefpersonen te bepalen wordt er voor een ACSM-pijnschaal gekozen. In de ACSM-schaal zijn er verschillende graden te zien. De verschillende graden kunnen de mate van pijn aangeven. Door het aangeven van juiste graden tijdens de metingen, kon er gevolgd worden hoe de pijnklachten toenamen en of veranderden. De veranderingen zijn te zien in tabel 10. In bijlage IV zijn graden te zien die de proefpersonen aangaven bij pijn toenamen en of verandering.

Tabel 10: Verschillende graden aangeving van pijn mate, per meting

	ZS	MS1x	MS2x
Graden	1x graden 4 3x graden 3 6x graden 2+	1x graden 4 3 x graden 3 6x graden 2+ 1x graden 2	1x graden 4 4x graden 3 3x graden 2+ 3x graden 2
Pijnvermindering	Geen	Bij 1 PP	Bij 3 PP

N.B. In de meting ZS is er geen graden van 1 proefpersoon genoteerd, omdat deze proefpersoon gestopt is vanwege kortademigheid.

4 Discussie

Het doel van dit onderzoek was om te testen of de pijn-vrije loopafstand en totale loopafstand bij claudicatio intermittens patiënten vergroot kan worden door de looptraining te combineren met een game. De game bestond uit vallende propjes die door de proefpersonen gevangen moest worden, dat geprojecteerd werd op een tv-scherf wat voor de patiënt hing tijdens de looptraining. De hypothese voor dit onderzoek was, dat de game er voor zorgt dat de patiënten een grote pijn-vrije loopafstand en totale loopafstand lopen.

4.1 Uitkomsten

De patiënten hebben drie keer gelopen waarbij gegevens werden verzameld. De drie metingen bestonden uit zonder spel(ZS), met spel 1 keer(MS1x) en met spel 2 keer(MS2x). Twee van de drie metingen werden uitgevoerd terwijl de patiënten de game uitvoerden. De loopafstand resultaten van de metingen zijn in twee delen verdeeld. De eerste deel is de pijn-vrije loopafstand en de tweede deel is totale loopafstand. Vervolgens zijn tijdens de metingen de pijn lokalisatie en de mate van pijn genoteerd.

4.1.1 Pijn-vrije loopafstand

De uitkomsten van de metingen MS1x en MS2x was de pijn-vrije loopafstand vergroot vergeleken met de meting ZS. Opvallend was dat de proefpersonen de grootste loopafstand bij de meting MS2x vergeleken met de meting ZS hadden. De pijn-vrije loopafstand was met 14,11% langer dan tijdens de meting ZS. Tussen de vergelijking ZS - MS1x was er geen significant verschil ($P=,068$), maar bij ZS - MS2x was er wel een significant verschil ($P=,009$). Een verklaring hiervoor kan zijn dat de proefpersonen al een eerste keer meting met de game hadden gehad en zo ervaring hadden opgedaan. Dus bij MS2x hadden de proefpersonen al een ervaring hoe de meting uitgevoerd wordt met de game. Hierdoor kon de proefpersoon zich meer concentreren op het spelen van de game. Door zich meer op de game te concentreren wordt de proefpersoon meer afgeleid. De afleiding zorgt er voor dat de proefpersonen de eerste pijnklachten later opgemerkt wordt. Er was tussen de metingen MS1x - MS2x geen significant verschil ($P=,333$). De metingen MS1x en MS2x waren herhaalde metingen. Er was wel verschil in loopafstanden in de metingen, maar omdat er geen significante verschil is maakt het absolute verschil niet uit.

Door het vaker spelen van de game komt er een gewenning van de game. De proefpersonen hebben de game meer onder controle, waardoor de game en de gestandaardiseerde looptest

gemakkelijker gecombineerd kan worden. Er zit dus een leereffect in de game. In de metingen MS1x en MS2x was er geen significant verschil, dus het leereffect is hier niet te zien. Het leereffect zit meer in de oefenperiode. Voor de metingen hebben de proefpersonen een oefenperiode van 1 á 2 weken gehad. In de oefenperiode konden de proefpersonen aan de game wennen. Het is dus van groot belang dat de proefpersonen eerst genoeg oefenen met de game voor de uiteindelijke metingen.

De proefpersonen gaven meer een subjectieve pijnklacht aan. Dit is een minder betrouwbare indicator voor de mate van de klachten. Sommige proefpersonen waren tijdens de metingen erg afgeleid door de game dat er soms vergeten was de mate van pijn door te geven. Een mogelijke betrouwbaardere indicator van fysieke pijnklachten kan bijvoorbeeld continue hartslag meting en of zuurstofmeting zijn. Door de hartslagmeting en gasmeting kan de vereiste inspanning bepaald worden.

4.1.2 Totale loopafstand

Uit de resultaten van de totale loopafstand is te zien dat de afstand vergroot wordt bij alle proefpersonen. Er waren twee proefpersonen die bij alle drie de metingen de gehele gestandaardiseerde looptest uitliepen. Voor deze twee proefpersonen kan er geen uitspraak gedaan worden of de game effectief is geweest voor de totale loopafstand. Bij deze proefpersonen moet er gekeken worden naar de pijn-vrije loopafstand voor het effect van de game en in hoeverre de patiënten in het dagelijks leven beperkt worden. Voor deze twee proefpersonen was de gestandaardiseerde looptest gemakkelijk. De gestandaardiseerde looptest was wellicht te eenvoudig, mede omdat de loopsnelheid vast stond op 3,2 km/u, dit terwijl beide patiënten een eigen comfortabele loopsnelheid van 5 km/u hadden. Het lopen op 3,2 km/u kostte deze proefpersonen minder moeite waardoor het uitlopen van de gehele test gemakkelijk was. De eigen loopsnelheid van de overige proefpersonen was tussen de 3 – 4 km/u.

Bij de meting MS2x hadden de proefpersonen de meest afgelegde afstand vergeleken met MS1x en ZS. Dit was het zelfde als bij pijn-vrije loopafstand. Bij deze meting is er vergroting van 5,77% vergeleken met de meting ZS. Tussen de metingen ZS – MS2x is er significant verschil ($P=,028$). Bij de meting MS1x was de totale loopafstand vergroot met 5,66% vergeleken met ZS, maar er was net geen significant verschil tussen de twee metingen ($P=,051$).

De afleiding van de game zorgt er voor dat de proefpersonen niet direct stoppen bij de eerste pijnklachten maar dat er langer door gelopen wordt. Door het langer door lopen met pijn neemt de pijntolerantie van de patiënten toe.

4.1.3 Met of zonder handen lopen

In de resultaten in tabel 8 is te zien dat er proefpersonen zijn die een handsteun nodig hebben tijdens het lopen. In tabel 8 is er te zien, dat bij elk meting er proefpersonen zijn die een handsteun nodig hebben tijdens het lopen. Tussen de metingen is er geen verschil van het aantal proefpersonen dat een handsteun nodig hebben tijdens het lopen. Dus voor het spelen van de game is er geen extra steun nodig. Uitgezonderd één proefpersoon. Deze proefpersoon had toch af en toe extra steun nodig bij de metingen MS1x en MS2x om goed evenwicht te bewaren. Opvallend is dat er meer proefpersonen een handsteun nodig hadden tijdens het lopen in een helling dan het lopen zonder een helling. Lopen in een hellinghoek is moeilijker.

Wanneer de proefpersoon, tijdens het lopen met de game, een handsteun gebruikt wordt de game gemakkelijker om te spelen. De proefpersoon heeft dan een grotere steunvlak waar door het besturen van de prullenmand gemakkelijker wordt. Als de proefpersoon de gehele meting met een handsteun loopt, zal de proefpersoon vervolgens aan het eind van de meting vermoeide armen en handen krijgen. Continue lopen met een handsteun kan de proefpersoon extra energie kosten, wat weer gevolgen kan hebben op eerder vermoeidheid van de patiënt. Door eerder vermoeid te zijn kan de patiënt eerder stoppen met lopen, waardoor de totale loopafstand verkleind.

De proefpersonen gebruiken ook wel een handsteun om het gewicht van de benen af te nemen. De proefpersoon steunen erg op de leuning waardoor de COP punten op de krachtenplaat, die in de loopband zit, verplaatsen. Niet alleen de COP punten verplaatsen, maar ook de kracht neemt af door het steunen. Door kracht verplaatsing en vermindering kunnen de uitkomsten minder betrouwbaar zijn.

4.1.4 Pijnplek

Uit de resultaten in tabel 9 is te zien dat bij de meting ZS er vier proefpersonen zijn waarvan de pijnplek van eenzijdig naar tweezijdig is veranderd, drie met eenzijdige pijnklachten en drie met tweezijdige pijnklachten. Opvallend is dat bij de metingen MS1x en MS2x de pijnplek verandering verminderd bij de proefpersonen en de tweezijdig pijnklachten toeneemt. Bij MS1x zijn er net als bij ZS vier proefpersonen waarvan de pijnplek van eenzijdig naar tweezijdig veranderd. Bij MS2x is er bij geen enkel proefpersoon de pijnplek veranderd. Er is te zien dat de meeste proefpersonen bij MS2x tweezijdig pijnklachten hadden. Mogelijk verklaring hiervoor kan zijn, doordat de proefpersonen afgeleid zijn wordt de eerste pijnklachten niet gemerkt. De pijn is er al aan één zijnde, maar is nog niet opgemerkt door de proefpersoon. Wanneer de proefpersoon de pijn voelt is de pijn gelijk tweezijdig aanwezig. Nog een mogelijke verklaring hiervoor kan zijn dat de metingen met de game meer inspanning kost.

4.1.5 Mate van pijn

In tabel 10 zijn de graden van de ACSM-pijnschaal, voor het aanduiden voor de mate van pijn, te zien van de metingen. Opvallen was dat de metingen MS1x en MS2x intensiever werd ervaren door de proefpersonen, maar de mate van pijn nam niet toe. Het is zien dat bij de meting MS2x bij drie personen de graden is afgenomen vergeleken met de meting ZS. Eén van de drie proefpersonen, bij wie de graden afgenomen was, had de gehele meting uitgelopen. Deze proefpersoon had bij alle metingen de gehele test uitgelopen, dus de moeilijkheidsgraden en de intensiteit voor alle metingen waren het zelfde. Bij de meting MS1x had deze proefpersoon al pijnklacht vermindering vergeleken met de meting ZS. Ook bij de meting MS2x had de proefpersoon vermindering van de pijnklacht. De afleiding van de game zorgt voor deze proefpersoon voor een pijnvermindering. Voor de overige twee proefpersonen kan er mogelijk het zelfde verklaard worden.

4.2 Limitaties metingen

Proefpersonen

Tijdens het onderzoek waren er enkele beperkingen. Aan het onderzoek deelden in totaal 11 proefpersonen mee. De resultaten van de metingen zijn bij alle proefpersonen, de pijn-vrije loopafstand en totale loopafstand zijn toegenomen, maar het aantal proefpersonen is gering. De spreiding tussen de proefpersonen was ook groot. Onlangs de geringe proefpersonen en verspreiding tussen de proefpersonen kan de resultaten toch gegeneraliseerd worden. Dit kan gedaan worden omdat alle verkregen resultaten positief zijn en de loopafstanden van alle proefpersonen vergroot zijn. De grote spreiding tussen de proefpersonen was alleen tussen de gelopen afstanden. Er was geen grote spreiding tussen de eigensnelheid, pijnplek en neven pathologie van de proefpersonen. De proefpersonen waren “typisch” een claudicatio intermittens patiënt. Hierdoor kan er wel een uitspraak gedaan worden voor algemene claudicatio intermittens patiënten.

Oefenperiode

Elk proefpersoon loopt anders en went anders aan de looptraining gecombineerd met een game. Tijdens dit onderzoek hebben alle proefpersonen minimaal twee maal geoefend met de game. Voor sommige proefpersonen was dit genoeg, maar tijdens de metingen was er te zien dat enkele proefpersonen eigenlijk meer oefen moment nodig hadden. Dit was te zien aan de behaalde punten bij de game en het besturen van de prullenmand. Sommige proefpersonen gaven het ook zelf aan het eind van de meting. Voor dit onderzoek was er een vastgestelde oefenperiode.

Loopband

De loopband was bij enkele metingen uitgevallen, waardoor de meting opnieuw uitgevoerd moest worden. Als de loopband in het begin van de meting was uitgevallen en de proefpersoon na een rust periode weer in staat was om de meting opnieuw uit te voeren

werd er op de zelfde dag weer getest. Als de loopband uitgevallen was tegen het einde van de meting, werd de meting voor die dag afgelast en de proefpersoon moest over twee dagen terug komen om de meting opnieuw uit te voeren. De reden voor het uitvallen van de loopband was dat proefpersonen per ongeluk het touw van de noodstop lostrokken.

Meetfouten

De volgorde van het aanzetten van de apparatuur was niet altijd in de zelfde routine. Tijdens de metingen voor het lopen was het geen beperking, maar wel voor de verzameling van de data. De loopband registreert geen data van de meting. Het systeem had de gelopen snelheid, staplengte en de hellingshoek van de loopband niet geregistreerd. De juiste routine moest zijn: eerst de loopband aanzetten en op de juiste snelheid zetten vervolgens de game opstarten.

Omgeving

De metingen waren in de zomerperiode uitgevoerd. De warmte van het weer had invloed op de prestaties van de proefpersonen. De proefpersonen gaven aan dat door de warmte de pijnklachten eerder opkwamen en meer vermoeid waren. Bij één proefpersoon was de meting uitgesteld, omdat de proefpersoon te benauwd was om te lopen.

Loopsnelheid

Voor de metingen was de loopbandsnelheid vast gesteld op 3,2 km/u. De loopsnelheid heeft een invloed op het moeilijkheidsgraden van de game en de loopafstand. Voor proefpersonen waarvan de eigen loopsnelheid hoger was dan 3,2 km/u was de metingen gemakkelijker. De proefpersonen liepen langzamer en rustiger waardoor de pijnklachten later optreden. Door het later opkomende pijnklachten hadden de proefpersonen een grote pijn-vrije loopafstand en totale loopafstand behaald. Een lagere loopsnelheid bij de metingen was een voordeel voor deze proefpersonen. De proefpersonen die een lagere eigen loopsnelheid hadden was de metingen moeilijker. De proefpersoon moest sneller lopen dan gewend en dit vereiste extra inspanning. Door de extra inspanning hadden deze proefpersonen een kortere loopafstand.

4.3 Effectieve training

Een looptrainingsperiode voor claudicatio intermittens patiënten is meestal tussen de 6 en 12 maanden. Dus een game die gecombineerd gaat worden bij de looptraining moet effectief zijn voor een langere periode. Als er een game wordt gebruikt bij de looptraining, moet de game voor de gehele looptrainingsperiode de patiënt afleiden en stimuleren. Als de patiënt na paar weken niet meer gestimuleerd wordt door de game, heeft de game geen effectief waarde meer aan de looptraining. De trainingsperiode voor dit onderzoek was 3 weken. Verwachting op langer termijn zal ook positief effect geven op de looptraining. Als er terug

gekeken wordt naar de resultaten is er te zien dat bij meting MS2x de grootste afstanden zijn gelegd. Deze meting is uitgevoerd minimaal na één week van de meting ZS en MS1x.

Een ander onderzoek van revalidatie gecombineerd met een game is een onderzoek bij patiënten met balansstoornis. Bij deze patiënten was er voor zes weken lang een trainingsperiode geweest. [31,36] De patiënten hadden voor zes weken lang dezelfde game gespeeld. Voor een goed resultaat was er een lange testperioden geweest. De resultaten na zes weken waren positief. De verbetering tijdens de therapie periode was ook te zien in het dagelijks leven van de proefpersonen. De patiënten hadden na zes weken meer kracht in de benen, waardoor de balansstoornis verminderde.

Onderzoeken therapie gecombineerd met game bij obesitas patiënten tonen aan dat er vermindering van obesitas was. De onderzoeken hadden een testperiode van 12 en 28 weken [37,38]. In deze onderzoeken was te zien dat de game al vanaf de eerste week effect had op de resultaten. De game bleef de patiënten stimuleren voor 28 weken en de resultaten na 28 weken was positief.

Bij de revalidatie van brandwonden patiënten werd er ook een game gecombineerd met de therapie. Net als bij de claudicatio intermittens patiënten moest de game de brandwonden patiënten afleiden van de pijn tijdens de therapie. In een onderzoek bij deze patiënten werd er een test periode van zes weken gehouden. Aan de resultaten te zien was de game zes weken lang stimulerend bij deze patiënten.[39]

Om zeker te zijn van de effectiviteit van de game voor een langere periode moeten er verschillende levels in de game zitten. De patiënt moet steeds meer gestimuleerd worden om door te spelen met de game.

4.4 Het spel

4.4.1 Ervaring patiënten

Aan het einde van de metingen is er door de proefpersonen een vragenlijst ingevuld. De vragenlijst en antwoorden van proefpersonen is terug te vinden in bijlage V. In de vragenlijst werd gevraagd wat de ervaring waren, of de game leuk was, gemakkelijk te spelen en of de game afleidend was. Alle proefpersonen vonden de game afleidend en leuk om te spelen. 10 van de 11 proefpersonen zouden vaker met de game willen spelen en willen dat het een onderdeel van de looptraining wordt. De proefpersoon die niet vaker met de game wou lopen had een balansstoornis welke werd versterkt door het spelen van de game. Voor deze proefpersoon was het moeilijker en intensiever om de gestandaardiseerde looptest met de game te lopen dan voor de proefpersonen die geen balansstoornis hadden. Voor patiënten die een disbalance hebben is het moeilijker, omdat de patiënten al slingeren bij het “normaal” lopen. Tijdens het spelen van de game moet er naar links en rechts bewogen worden om de game te besturen, dit maakt het extra moeilijk voor deze proefpersonen. Deze proefpersonen hebben dan ook aan beiden zijde handsteun nodig bij de metingen met de

game. De proefpersonen gaven aan dat de looptrainingen gecombineerd met een game leuker, prettiger en uitdagender was. Eerste opmerkingen van de proefpersonen was dat de game meer inspanning kost, maar na enige tijd van oefenperiode gaven de proefpersonen aan dat de game minder extra inspanning vereiste.

De patiënten die de game gemakkelijk vonden gaven aan dat het prettig zou zijn als er verschillende moeilijkheidsgraden zijn in de game. Hiervoor blijft de game altijd uitdagend.

De proefpersonen gaven aan dat metingen met de game meer inspanning vereiste dan bij de meting ZS. De vereiste inspanning bij de metingen met de game kwam door het bewegen naar links en rechts voor het besturen van de game.

4.4.2 Aanpassing game

Voor de oefenperiode van de proefpersonen hadden eerst de fysiotherapeuten de game uitgetest. De fysiotherapeuten moesten naar gemakkelijke van de besturing van de game kijken. De game is daarna aangepast op verzoek van de fysiotherapeuten. Tijdens de oefenperiode is er ook aan de proefpersonen gevraagd over de moeilijkheidsgraden van de besturing van de game. Uiteindelijk zijn de duur per level, snelheid van vallend propjes, gevoeligheid van de prullenmand en de val volgorde van het propjes aangepast.

4.4.3 Nieuw game

Aan de proefpersonen werd er gevraagd of er suggesties waren voor een nieuw game. De proefpersonen gaven aan een game te willen spelen waarbij met de armen de game bestuurd word. De game zou zo gemakkelijker zijn. De nieuwe game wordt nog steeds gecombineerd met de looptraining. De patiënten lopen op een loopband, op eigen loopsnelheid en een hellingshoek van 0%. Zo wordt de aandacht van de benen totaal weggehaald. Een nadeel van deze nieuwe game zou zijn, dat het niet toegepast kan worden op alle proefpersonen. Want bij het besturen van de game wordt er gebruik gemaakt van beide handen. Patiënten die een handsteun nodig hebben bij het lopen, kunnen hierdoor de game niet spelen.

4.5 Vervolg onderzoek

Verbeterpunten voor een vervolg onderzoek

Voor een vervolg onderzoek moeten er aan het onderzoek meer proefpersonen deelnemen. Als er genoeg proefpersonen zijn kan er onderverdeling in de proefpersonen gedaan worden, zodat de verspreiding onder de proefpersonen niet extreem groot is. Voor dit onderzoek waren er geen genoeg proefpersonen, omdat sommige patiënten niet de vastgestelde loopsnelheid konden lopen. Enkele patiënten hadden geen interesse in het

onderzoek. Andere claudicatio intermittens patiënten stopten tijdens de looptraining door de klachten van de neven pathologie en niet door de claudicatio pijnklachten.

In dit onderzoek is er alleen gekeken naar de pijn-vrije loopafstand en de totale loopafstand van de proefpersonen. Een belangrijk loopafstand voor de patiënten is de functionele loopafstand. Het is van belang of de patiënten in het dagelijkse leven vooruit komen als er getraind wordt met een game. Dus in het vervolg onderzoek moet er onderzocht worden hoe de functionele loopafstand van de patiënten veranderen. Aan het begin van het onderzoek wordt er een lijst gemaakt waar in staat welke activiteiten de patiënten kan uitvoeren bijvoorbeeld pijn vrij 10 traptreden lopen of 100 meter fietsen of 5 minuten stofzuigen. Vervolgens aan het eind van het onderzoek kijken of de dagelijkse activiteiten toegenomen zijn zoals, pijn vrij trap lopen is gestegen naar 25 traptreden of de patiënt kan nu 650 meter fietsen.

In het vervolg onderzoek moet er geen algemene vastgestelde loopsnelheid zijn voor alle proefpersonen. De proefpersonen moeten op eigen loopsnelheid gaan lopen. In dit onderzoek was er een toenemende hellingshoek tijdens de metingen. Hierdoor waren de metingen intensiever voor de proefpersonen. Voor een vervolg onderzoek is het beter om een hellingshoek van 0% in te stellen.

Voor het vervolg onderzoek een langere oefenperiode voor de proefpersonen, zodat alle proefpersonen genoeg geoefend hebben met de game.

Aanbevelingen huidige game

Om er voor te zorgen dat het spel uitdagend blijft voor de proefpersonen is het van belang om er verschillende soorten moeilijkheidsgraden toe te voegen en verschillende levels aangeven waardoor het stimulans van de game beter wordt.

De val volgorde van het propjes moeten geen extreme uitslagen hebben bijvoorbeeld het eerste propje valt uiterst linkse en vervolgens uiterst rechts en een smallere valstrook van het propjes.

Het weergeven van stapparameters per level, zodat er feedback gegeven kan worden aan de therapeut tijdens de looptraining.

5 Conclusie

De game gecombineerd met een gestandaardiseerde looptest zorgt voor een afleiding tijdens het lopen en dit zorgt voor een grotere loopafstand vergeleken met een gestandaardiseerde looptest zonder een game. Zowel de pijn-vrije loopafstand als de totale loopafstand worden vergroot met de game. In de uitkomsten van de metingen met de game was te zien dat de pijn-vrije loopafstand 9,5% vergroot was vergeleken met de meting zonder game. De totale loopafstand was met 5,7% vergroot vergeleken met de meting zonder game. Er was in de totale loopafstand twee proefpersonen die bij alle drie de metingen de maximale loopafstand van de test hadden bereikt. De pijn-vrije loopafstand was meer toegenomen bij de proefpersonen vergeleken met de totale loopafstand van de proefpersonen. Het is van belang dat de patiënten genoeg oefenperiode hebben om aan de game te wennen.

Wanneer er in een vervolg onderzoek nogmaals onderzocht gaat worden of een game gecombineerd met looptraining effectief is bij claudicatio intermittens patiënten is het van belang om een grotere patiënten groep te includeren. De verkregen resultaten laten alleen de loopafstanden van de patiënten tijdens de therapieperiode zien. De resultaten laten niet zien of het dagelijks leven van de patiënten verbeterd wordt. Er moet in een vervolg onderzoek gekeken worden naar de verbetering van de functionele loopafstand van de patiënten.

6 Literatuur

- 1) Strien T. van, Koenders P. G., (2012) How do life style factors relate to general health and overweight?, *Appetite*, 58, pp 265 – 270
- 2) Kenneth Ouriel, (october 2001) Peripheral arterial disease, *The Lancet* Vol 358, pp 1257-1264
- 3) Rutgers D., Meijer W.T., Hoes A.W., Bots M.L., Hofman A., Grobbee D.E., (1998), Prevalentie van perifere arteriële vaatziekte en PAV bij personen van 55 jaar en ouder: het ERGO-onderzoek. *Ned Tijdschr Geneesk.* 142(52):2851-6
- 4) Asselt van A.D.I., Nicolai S.P.A., Joore M.A., Prins M.H., Teijink J.A.W., (2011), Cost-effectiveness of Exercise Therapy in Patients with Intermittent Claudication: Supervised Exercise Therapy versus 'Go Home and Walk' Advice, *ESVS Journal* 41, pp 97-103
- 5) Meru V.A., Mittra S., Thyagarajan B., Chugh A., (2006) Intermittent claudication: An overview, *Atherosclerosis*, 187, pp 221-237
- 6) Oktober 2003, 'Etalagebenen' en Perifeer arterieel vaatlijden (claudicatio intermittens) http://www.gezondheid.be/index.cfm?art_id=1786&fuseaction=art
- 7) Jongert M.W.A., Hendriks H.J.M., van Hoek J., Klaasboer-Kogelmann K., Robeer G.G., Simens B., van der Voort S., (2003), *KNGF Richtlijn voor Claudicatio Intermittens*, Supplement bij het Nederlands Tijdschrift voor fysiotherapie, uitgebracht door het Koninklijk Nederlands Genootschap voor Fysiotherapie, nummer 6
- 8) Kruidenier M.L., Nicolai P.S., Hendriks J.E., Bollen C.E., Prins H.M., Teijink J.A.W., (feb 2009), Supervised exercise therapy for intermittent claudicatio in daily practice, *Journal of vasculair surgery* 49, pp 363-370
- 9) Hunt D., Leighton M., Reed Geraldine., (1999), Intermittent Claudication: implementation of exercise programme, *Physiotherapy*, vol 85, no3, pp 149-153
- 10) Nicola Fiotti, Carlo Giansante, Euro Ponte, Claudia Delbello, Salvatore Calabrese, Tiberio Zacchi, Aldo Dobrina, Gianfranco Guarnieri, (1999), *Atherosclerosis and inflammation. Patterns of cytokine regulation in patients with peripheral arterial disease.* *Atherosclerosis* 145, pp 51-60
- 11) Creasey T. S., McMillan P. J., Fletcher E. W. L., Collin, J., and Morris, P. J., (1990), 'Is percutaneous transluminal angioplasty better than exercise for claudication? Preliminary results from a prospective randomised trial', *European Journal of Vascular Surgery*, 4, pp 135-140
- 12) Fokkenrood H.J., Bendermacher B.L., Lauret G.J., Willigendael E.M., Prins M.H., Teijink J.A., (aug 2003), Supervised exercise therapy versus non-supervised exercise therapy for intermittent claudication, *Wiley* Vol. 8
- 13) Cheetham D.R., Burgess L., Ellis M., Williams A., Greenhalgh R.M., Davies A.H., (2004), Does supervised exercise offer adjuvant benefit over exercise advice alone for the treatment of intermittent claudication? A randomised trial. *European Journal of Vascular & Endovascular Surgery*, 27(1), pp 17-23
- 14) Stewart A.H.R., Lamont P.M., (oct 2007), Exercise training for claudication, *The Surgeon*, pp 291-299
- 15) Andrew W., Gardner, PhD, Eric T., Poehlman, PhD, (sep 1995), Exercise Rehabilitation Programs for the Treatment of Claudication Pain A Meta-analysis, *JAMA*, vol 274, No 12, pp 975-980

- 16) Gardner A.W., Poehlman E.T., (1995), Exercise rehabilitation programs for the treatment of claudication pain. A meta-analysis, *Jama* 274(12), pp 975-80
- 17) Larsen O.A., Lassen N.A. (1966) Effect of daily muscular exercise in patients with intermittent claudication. *Lancet* (2),(7473):1093-6
- 18) Holm J., Dahllof A.G., Bjorntorp P., Schersten T., (1973) Enzyme studies in muscles of patients with intermittent claudication. Effect of training, *Scand J Clin Lab Invest Suppl*, **128**, pp 201-205
- 19) Prot S., McDonald A.K., Anderson A.C., Gentile A.D., (2012) Video Games: Good, Bad or Other?, *Pediatr Clin*, 59, pp 647-658
- 20) Rhodes R.E., Warburton D.E., Bredin S.S., (2009) Predicting the effect of interactive video bikes on exercise adherence: an efficacy trial, *Psychol Health Med*, 14(6), pp 631-640
- 21) Deutsch J.E., Borbely M., Filler J., (2008) Use of a low-cost, commercially available gaming console (Wii) for rehabilitation of an adolescent with cerebral palsy, *Phys Ther*, Vol 8, pp 1196-1207
- 22) Klein M.J., Simmers C.S., (2009) Exergaming: virtual inspiration, real perspiration, *Young Consumers*, 10, pp 35-45
- 23) Parry S.I., Bagley A., Kawada J., Sen S., Greenhalgh G. D., Palmieri L. T., (2012) Commercially available interactive video games in burn rehabilitation: therapeutic potential, *Burns*, 38, pp 493-500
- 24) Haik J., Tessone A., Nota A., Mendes D., Raz L., Goldan O., (2006) The use of video capture virtual reality in burn rehabilitation: the possibilities, *Journal Burns*, 27, pp 195-197
- 25) Fung V., So K., Park E., Ho A., Shaffer J., Chan E. (2010) The utility of a video game system in rehabilitation of burn and nonburn patients: a survey among occupational therapy and physiotherapy practitioners, *J Burn Care Res*, 31(5), pp 768-775.
- 26) Hoffman H.G., Patterson D.R., Carrougner G.J., (2000) Use of virtual reality for adjunctive treatment of adult burn pain during physical therapy: a controlled study, *J Pain*, 16(3), pp 244-250
- 27) Albani F., Shad H., Anoosbeh M., Hajizadeb E., (2010) The Effect of Programmed Distraction on the Pain Caused by Venipuncture among Adolescents on Hemodialysis, *Pain Management Nursing*, Vol 11, No 2, pp 85-91
- 28) Gold J., Reger G., Rizzo A., Buckwalter G., Kim S., Joseph M., (2005) Virtual reality in outpatient phlebotomy: Evaluating pediatric pain distraction during blood draw, *Pain*, 6(3), S57
- 29) Lieberman D.A., (2001) Management of chronic pediatric diseases with interactive health games: Theory and research findings, *Journal Ambul Care Managemn*, 24(1), pp 26-38
- 30) Patel A., Schieble T., Davidson M., Tran C.J.M., Schoenberg C., Delphin E., Bennett H., (2006) Distraction with hand-held video game reduces pediatric preoperative anxiety, *Pediatric Anesthesia*, 16, pp 1019-1027
- 31) Chen PY., Wei SH., Hsieh WL., Cheen JR., Chen LK., Kao CL., (2012) Lower limb power rehabilitation (LLPR) using interactive video game for improvement of balance function in older people, *Archives of Gerontology and Geriatrics*, 55, pp 677-682
- 32) Edmans J., Gladman J., Hilton D., Walker M., Sunderland A., Cobb S., Pridmore T., Thomas S., (2009) Clinical evaluation of a non-immersive virtual environment in stroke rehabilitation, *J Clinical Rehabilitation*, 23, pp 106-116

- 33) Deutsch E.J., Borbely M., Filler J., Huhn K., Guarrera-Bowlby P., (2008) Use of a Low-cost, Commercially Available Gaming Console (Wii) for Rehabilitation of an Adolescent With Cerebral Palsy, *Physical Therapy*, Vol 88, No 10, pp 1196-1207
- 34) Mulkens M.C.W., (2012), Onderzoek naar het gebruik van een spel bij patiënten met Claudicatio Intermittens, Fontaine II bij uitvoering van een loopbandtest. Proefschrift
- 35) Bewegingstechnologie,
<http://www.bewegingstechnologie.com/ecbt/projecten/dynamische-armondersteuning/>
- 36) Lai C.H., Peng C.W., Chen Y.L., Huang C.P., Hsiao Y.L., Chen S.C., (2013) Effects of interactive video-game based system exercise on the balance of the elderly, *Gait & Posture*, 37, pp 511-515
- 37) Ni Mhurchu C., Maddison R., Jiang Y., Jull A., Prapavessis H., Rodgers A., (2008) Couch potatoes to jumping beans: A pilot study of effect to active video games on physical activity in children, *The International Journal Of Behavioral Nutrition And Physical Activity*, 5
- 38) Maloney A.E., Bethea T.C., Kelsey K.C., (2008) A Pilot of a Video Game (DDR) to Promote Physical Activity and Decrease Sedentary Screen Time. *Obesity (Silver Spring)*, 16, pp 2074-2080
- 39) Parry I., Carbullido C., Kawada J., Bagley A., Sen S., Greenhalgh D., Palmieri T., (2013) Keeping up with video game technology: Objective analysis of Xbox Kinect™ and PlayStation 3 Move™ for use in burn rehabilitation, *Burns*, 7, pp 1-8

P.....

.../.../.....

Geslacht:	M / V
Geboortedatum:	/...../.....
Gewicht:	kg
Roken:	Ja / Nee
Diabetes:	Ja / Nee Zo ja, Type 1 of Type 2
Insuline afhankelijk	Ja / Nee
Hersenbloeding:	Ja / Nee
Chirurgische operatie:	Ja / Nee Zo ja, welke.....
Loopsnelheid:	 Km/U
Pijnplek:	Li / Re Bovenbeen / Onderbeen
Cognitie (MMSE)	
Rutherford classificatie	

P...

.../.../.....

PSK scoreformulier

Selecteer de **3 belangrijkste activiteiten** (moeilijk uitvoerbaar en vaak voorkomend) en rangschik ze naar mate van belangrikheid. Noteer ook de tijdsduur, afstand, herhaling etc. van de activiteit en vanaf wanneer het moeilijk wordt:

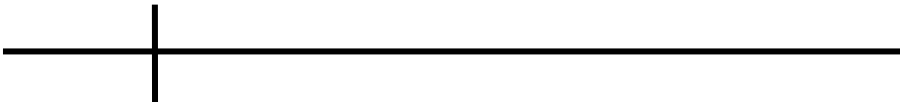
- 1)
- 2)
- 3)

Invulvoorbeeld

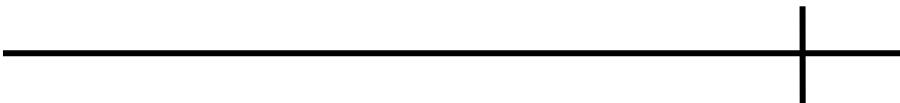
Probleem: Wandelen gedurende 30 minuten

Hoe moeilijk was het de afgelopen week om deze activiteit uit te voeren?

Plaatst u het streepje LINKS dan kost wandelen u WEINIG moeite.

Geen enkele moeite		Onmogelijk
--------------------	--	------------

Plaatst u het streepje RECHTS dan kost wandelen u VEEL moeite

Geen enkele moeite		Onmogelijk
--------------------	--	------------

Probleem 1.....

Hoe moeilijk was het in de afgelopen week om deze activiteit uit te voeren?

Geen enkele moeite		Onmogelijk
--------------------	--	------------

Probleem 2.....

Hoe moeilijk was het in de afgelopen week om deze activiteit uit te voeren?

Geen enkele moeite		Onmogelijk
--------------------	--	------------

Probleem 3.....

Hoe moeilijk was het in de afgelopen week om deze activiteit uit te voeren?

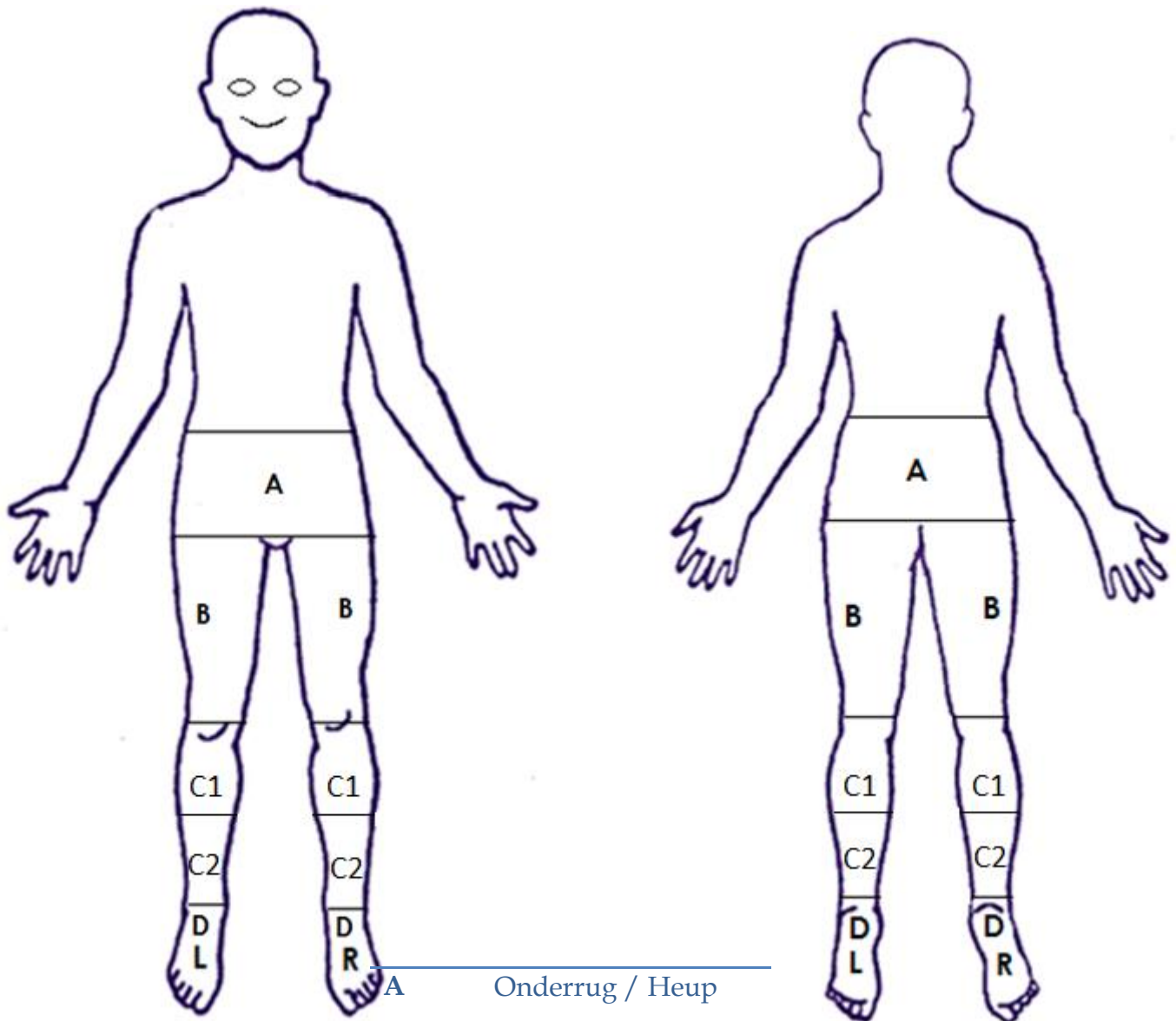
Geen enkele moeite		Onmogelijk
--------------------	--	------------

P....

.../.../.....

Voor de test

Pijnlokalisatie



B Bovenbeen

C1 Kuit Hoog

C2 Kuit Laag

D Voet

P....

.../.../.....

Voor de test

Pijnintensiteit

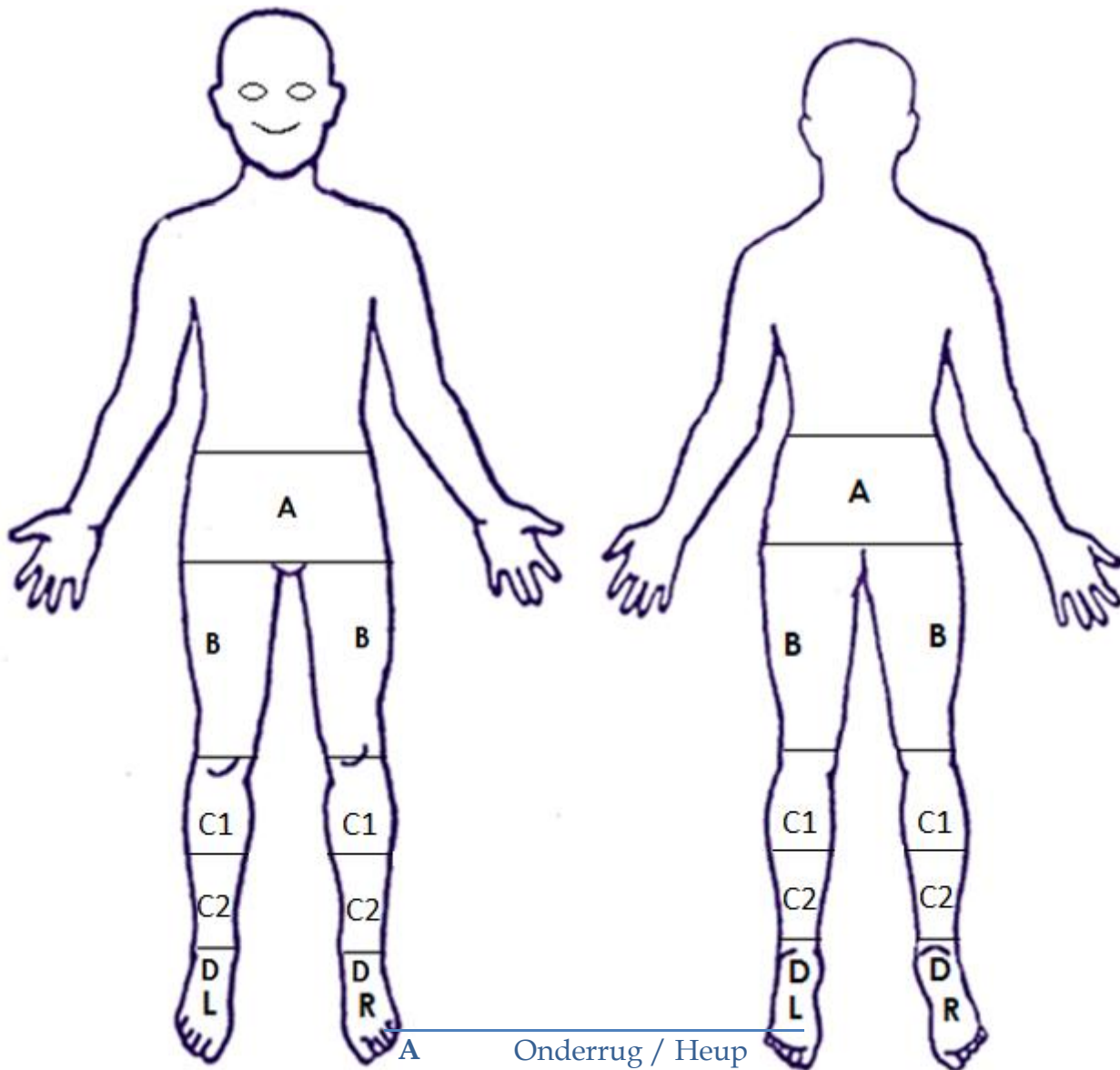
ACSM-schaal**Graad 1:** Licht onbehaaglijk gevoel of beginnende pijn. (Aanwezig maar minimaal)**Graad 2:** Matig onbehaaglijk gevoel of pijn**Graad 3:** Intense pijn**Graad 4:** Martelende en onverdraaglijke pijn

P....

.../.../.....

Na de test

Pijnlokalisatie



B Bovenbeen

C1 Kuit Hoog

C2 Kuit Laag

D Voet

P....

.../.../.....

Na de test

Pijnintensiteit

ACSM-schaal**Graad 1:** Licht onbehaaglijk gevoel of beginnende pijn. (Aanwezig maar minimaal)**Graad 2:** Matig onbehaaglijk gevoel of pijn**Graad 3:** Intense pijn**Graad 4:** Martelende en onverdraaglijke pijn

P.... .../.../.....

Tijd

Test zonder spel

	Begin pijn	Totale tijd
1		
2		

Test met spel

	Begin pijn	Totale tijd
1		
2		

P.... .../.../.....

Afstand

Test zonder spel

Totale afstand	
1	
2	

Test met spel

Totale afstand	
1	
2	

P....../.../.....

Vragenlijst na eerste keer met spel

- 1) Is het spel leuk? Ja / Nee
- 2) Is het spel? Makkelijk / Normaal / Moeilijk
- 3) Valt het propje te..... Langzaam / Goed / Snel
- 4) Het besturen van de mand... Makkelijk / Normaal / Moeilijk
- 5) Wat kan er verbeterd worden/aangepast worden aan het spel?

[illegible]

II Spel

Het spel wordt als volgt gespeeld: er vallen uit de lucht propjes van verschillende groottes wat door de proefpersoon gevangen moet worden. Voor het vangen van het propjes is er een prullenmand nodig. De prullenmand wordt bestuurd door de proefpersoon door op het loopband te lopen. Als de proefpersoon in het midden van de loopband loopt, staat de prullenmand in het midden van de loopband. Als de proefpersoon links op de loopband gaat lopen gaat de prullenmand op het tv-scherf ook naar links bewegen en het zelfde is als naar rechts bewegen. Door het vangen van het propjes kan de proefpersoon punten winnen. Voor elk gevangen propje is het 50 punten waard. De punten worden opgestapeld zolang de game loopt. In de game zitten er levels. De levels hebben allemaal dezelfde moeilijkheidsgraden. Per level vallen er in totaal 13 propjes naar beneden en elk level duurt 2 minuten. Na het 13^{de} propje is er een vuurwerk viering te zien op het tv-scherf. Dit is de beloning voor de proefpersoon voor het behalen van de level. Het vuurwerk duurt ongeveer 10 seconden. De levels beginnen automatisch achter elkaar. Onder in het tv-scherf zijn het propjes zichtbaar die de proefpersoon niet gevangen heeft.

Als extra is er bij het verslag een cd-rom ingeleverd met daarin een filmpje. In het film is een proefpersoon te zien die met de game aan het oefenen was.

III Resultaten metingen

	A	B	C	D	E	F	G
1	Met spel 1keer						
2	PP	Begin pijn tijd (min)	Begin pijn afstand (meter)	Totale looptijd (min)	Totale afstand (meter)	Hellingshoek (percentage)	Score
3	P01	03:25	173	06:07	324	6	1650
4	P02	05:15	275	06:10	325	6	1500
5	P03	03:25	173	05:12	273	4	1300
6	P04	08:30	443	10:40	555	8	2200
7	P05	04:57	244	07:10	379	6	1950
8	P06	06:25	333	10:03	535	8	2550
9	P07	06:40	341	30:00	1600	10	8850
10	P08	10:35	552	30:00	1600	10	7000
11	P09	04:40	235	06:27	334	6	1450
12	P10	06:29	335	14:14	754	10	4100
13	P11	07:32	390	12:06	643	10	3850

Figuur 8: Voorbeeld van de resultaten van meting MS1x.

IV Pijnplek verandering en graden

Resultaten van pijnplek verandering en de aangegeven graden daarbij, per proefpersoon, voor alle drie de metingen.

Meting ZS

ZS	1ste pijn	pijnplek	pijngraad	ZS	2e pijn	pijnplek	pijngraad
P01	4:50	Kuit(C1)Li	1	P01	5:30	Kuit(C1)Li+Re	2
P02	5:02	KORTADEMIG		P02			
P03	3:15	Kuit(C1)Li	1	P03			
P04	7:25	Kuit (C1)Li+Re	1	P04	8:55	Kuit(C1)Li+Re	2
P05	4:25	Heup(A) Re	1	P05	4:50	Kuit(C1)Li + HeupRe	2
P06	5:15	Kuit(C1)Li	1	P06	7:10	Kuit(C1)Li	2
P07	8:10	Voet(D) Re	1	P07	11:00	Voet(D) Re	2-
P08	10:45	Kuit(C1)Li	1	P08	14:25	Kuit(C1)Li+Re	2
P09	4:15	Heup(A) Li	1	P09	4:55	Heupen(A) Li+Re	2
P10	6:00	Heupen(A) Li+Re	1	P10	11:03	Heupen(A) Li+Re/ Kuit Li	2
P11	6:44	Kuit (C1)Li+Re	1	P11	9:35	Kuit(C1)Li+Re	2

Figuur 9: Tijd, pijnplek en mate van pijn aangegeven door middel van ACSM-pijnschaal graden bij meting ZS.

ZS	3de pijn	pijnplek	pijngraad	ZS	eind	pijnplek	pijngraad
P01				P01	7:00	Kuit(C1)Li+Re	4
P02				P02	5:05	KORTADEMIG	
P03				P03	4:40	Kuit(C1)Li	2+
P04				P04	10:00	Kuit(C1)Li+Re	2+
P05	5:50	Kuit(C1)Re + Kuit(C1)Li + Heup(A)Re	2	P05	6:36	Kuit(C1) Li+Re + Heup(A)Re	3
P06				P06	8:50	Kuit(C1) Li	3
P07	26:50	Voet(D) Re	2+	P07	0:30:00	Voet(D) Re	2+
P08				P08	0:30:00	Kuit(C1)Li+Re	2+
P09				P09	5:05	Heupen(A) Li+Re	2+
P10				P10	12:00	Heupen(A) Li+Re/ Kuit(C1) Li/Hemstring(B)Li	2+
P11				P11	11:15	Kuit(C1)Li+Re	3

Figuur 10: Tijd, pijnplek en mate van pijn aangegeven door middel van ACSM-pijnschaal graden bij meting ZS.

Meting MS1x

MS1x	1ste pijn	pijnplek	pijngraad	MS1x	2e pijn	pijnplek	pijngraad
P01	3:25	Kuit (C1) Li	1	P01	4:20	Kuit(C1) Li+Re	2
P02	5:15	Enkel(D) Li	1	P02	5:55	Enkel(D) Li	2
P03	3:25	Kuit (C1) Li	1	P03	4:35	Kuit(C1) Li	2
P04	8:30	Kuit(C1) Li+Re	1	P04	9:10	Kuit(C1) Li+Re	2
P05	4:57	Kuit (C1) Li	1	P05	5:22	Kuit(D) Li+Re	2
P06	6:25	Kuit (C1) Li	1	P06	8:37	Kuit(C1) Li	2
P07	6:40	Voet(D) Re	1	P07	12:45	Voet(D) Re	2-
P08	10:35	Kuit (C1) Li	1	P08	15:55	Kuit(C1) Li+Re	1+
P09	4:40	Heupen(A) Li+Re	1	P09	5:33	Heupen(A) Li+Re	2
P10	6:25	Hemstring(B) Li	1	P10	8:22	Hemstring(B) Li+Re / Kuit(C1) Li	2
P11	7:32	Kuit(C1) Li+Re	1	P11	11:00	Kuit(C1) Li+Re	2

Figuur 11: Tijd, pijnplek en mate van pijn aangegeven door middel van ACSM-pijnschaal graden bij meting MS1x.

MS1x	3de pijn	pijnplek	pijngraad	MS1x	eind	pijnplek	pijngraad
P01				P01	6:07	Kuit(C1) Li+Re	4
P02				P02	6:10	Enkel(D) Li	3
P03				P03	5:12	Kuit(C1) Li	2+
P04				P04	10:40	Kuit(C1) Li+Re	2+
P05				P05	7:10	Kuit(C1) Li+Re	3
P06				P06	10:03	Kuit(C1) Li	3
P07	27:15:00	Voet(D) Re	2	P07	0:30:00	Voet(D) Re	2+
P08				P08	0:30:00	Kuit(C1) Li+Re	2
P09				P09	6:27	Heupen(A) Li+Re	2+
P10				P10	14:14	Heup(A) Re/Hemstring(B) Li+Re/Kuit(C1) Li	2+
P11				P11	12:06	Kuit(C1) Li+Re	2+

Figuur 12: Tijd, pijnplek en mate van pijn aangegeven door middel van ACSM-pijnschaal graden bij meting MS1x.

Meting MS2x

MS2x	1ste pijn	pijnplek	pijngraad	MS2x	2e pijn	pijnplek	pijngraad
P01	5:20	Kuit(C1)Li+Re	1	P01	5:57	Kuit(C1)Li+Re	2
P02	5:17	Enkel(D) Li	1	P02	6:15	Enkel(D) Li	2
P03	3:52	Kuit(C1) Li	1	P03	4:20	Kuit(C1) Li	2
P04	8:35	Kuit(C1)Li+Re	1	P04	9:20	Kuit(C1)Li+Re	2
P05	4:00	Kuit(C1)Li+Re	1	P05	5:10	Kuit(C1)Li+Re	2
P06	7:05	Kuit(C1) Li	1	P06	8:10	Kuit(C1) Li	2
P07	6:15	Voet(D) Re	1	P07	13:10	Voet(D) Re	2-
P08	13:27	Kuit(C1) Li	1	P08	18:14	Kuit(C1) Li	1+
P09	5:40	Heupen(A) Li+Re	1	P09			
P10	6:02	Heup(A) Li+Re/Kuit(C1) Li	1	P10			
P11	7:25	Kuit(C1)Li+Re	1	P11	11:05	Kuit(C1)Li+Re	2

Figuur 13: Tijd, pijnplek en mate van pijn aangegeven door middel van ACSM-pijnschaal graden bij meting MS2x.

MS2x	3de pijn	pijnplek	pijngraad	MS2x	eind	pijnplek	pijngraad
P01				P01	6:20	Kuit(C1)Li+Re	4
P02				P02	6:50	Enkel(D) Li	3
P03				P03	5:08	Kuit(C1) Li	2+
P04				P04	10:32	Kuit(C1)Li+Re	3
P05				P05	6:27	Kuit(C1)Li+Re	3
P06				P06	10:34	Kuit(C1) Li	3
P07	28:11:00	Voet(D) Re	2	P07	0:30:00	Voet(D) Re	2+
P08				P08	0:30:00	Kuit(C1) Li	2
P09				P09	7:34	Heupen(A) Li+Re	2
P10				P10	12:17	Heupen(A) Li+Re/ Hemstring(B)Li/Kuit(C1) Li+R	2
P11				P11	12:02	Kuit(C1)Li+Re	2+

Figuur 14: Tijd, pijnplek en mate van pijn aangegeven door middel van ACSM-pijnschaal graden bij meting MS2x.

V Vragenlijst en antwoorden van proefpersonen

Vragenlijst aan het eind van meting / Evaluatie

- 1) Vond u het spel een nuttige aanvulling op de therapie?

Ja / Nee

- 2) Zou u vaker met het spel willen lopen?

Ja / Nee

- 3) Vindt u dat het spel een onderdeel van de behandeltherapie moet worden?

Ja / Nee

- 4) Ik denk dat ik met het spel **MEER/MINDER** liep dan zonder het spel.

- 5) Merkt u een verandering in uw looppatroon?

Ja / Nee

Zo Ja wat,
.....
.....
.....

- 6) Vindt u dat u genoeg tijd heeft gehad om aan het spel te wennen?

Ja / Nee

- 7) Vindt u het spel te.....

Makkelijk / Goed / Moeilijk

- 8) Vindt u het spel afleidend

Ja / Nee

- 9) Hebt u nog aan of opmerkingen over het spel?

.....
.....
.....
.....
.....
.....

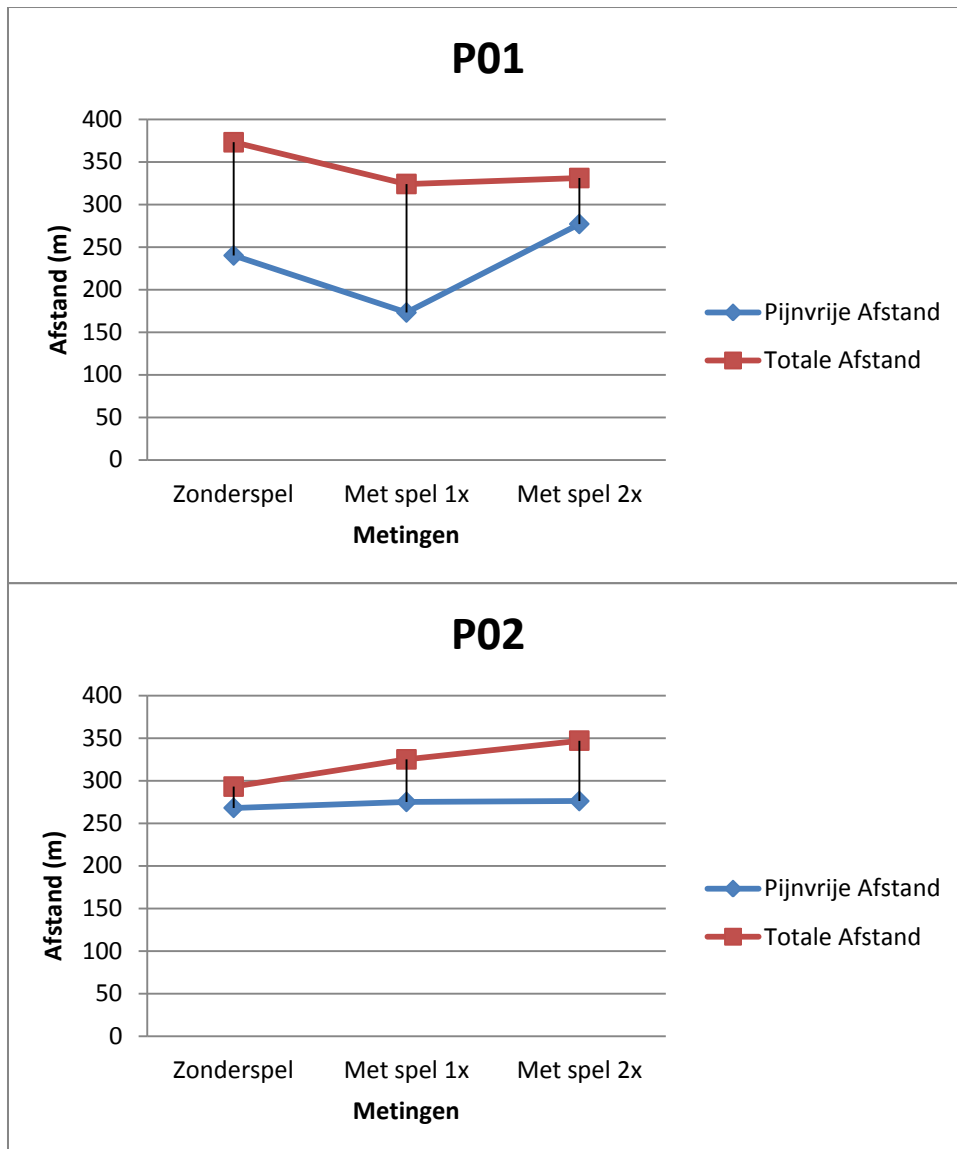
PP	Vraag 1	Vraag 2	Vraag 3	Vraag 4	Vraag 5	Vraag 6	Vraag 7	Vraag 8
P01	Ja	Ja	Ja	Meer	Nee	Ja	Goed	Ja
P02	Ja	Ja	Ja	Meer	Nee	Ja	Goed	Ja
P03	Ja	Nee	Ja	Meer	Nee	Ja	Goed	Ja
P04	Ja	Ja	Ja	Meer	Nee	Ja	Goed	Ja
P05	Ja	Ja	Ja	Meer	Nee	Ja	Goed	Ja
P06	Ja	Ja	Ja	Meer	Nee	Ja	Goed	Ja
P07	Ja	Ja	Ja	Meer	Nee	Ja	Makkelijk	Ja
P08	Ja	Ja	Ja	Meer	Nee	Ja	Goed	Ja
P09	Ja	Ja	Ja	Meer	Nee	Ja	Goed	Ja
P10	Ja	Ja	Ja	Meer	Nee	Ja	Goed	Ja
P11	Ja	Ja	Ja	Meer	Nee	Ja	Goed	Ja

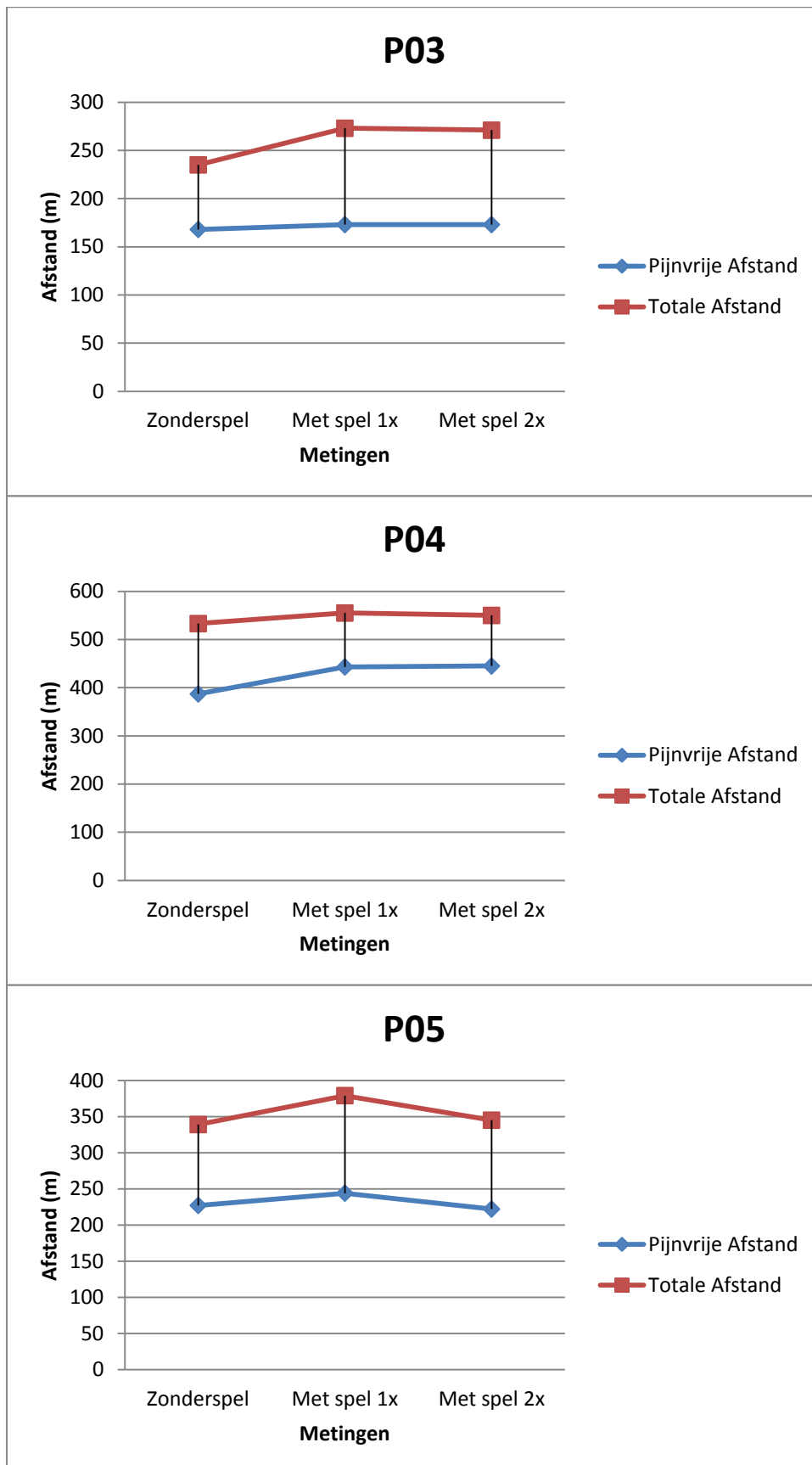
Vraag 9 / Opmerkingen							
Variatie in het spel							
X							
Met de helling is het spel moeilijker + te veel geslinger li en re							
X							
Het spel kost meer inspanning							
X							
X							
X							
X							
Het spel spelen op eigen looptempo is makkelijker							
Door li en re bewegen moet je meer slingen en meneer slingert al bij normaal lopen							

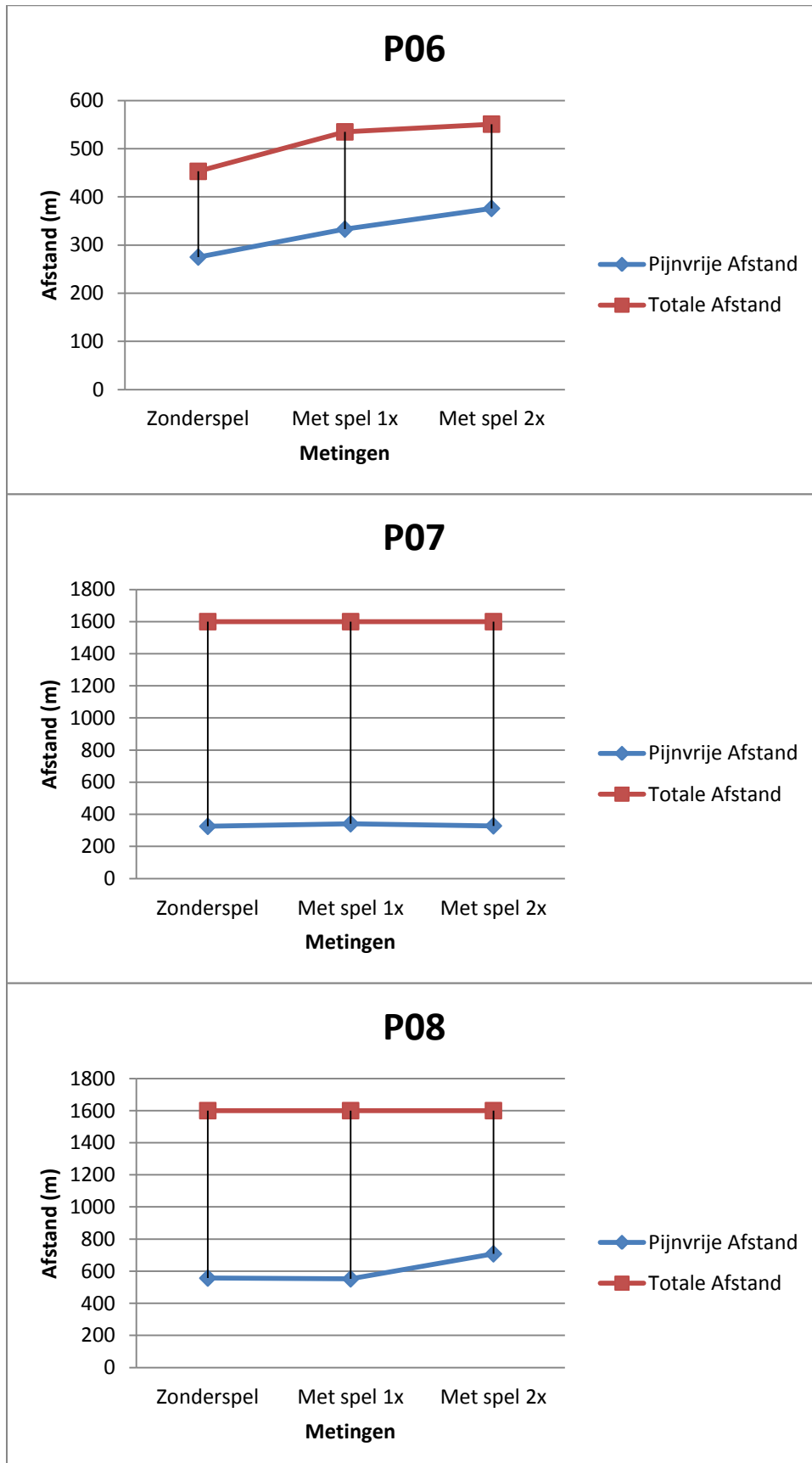
Figuur 15: Antwoorden van de proefpersonen

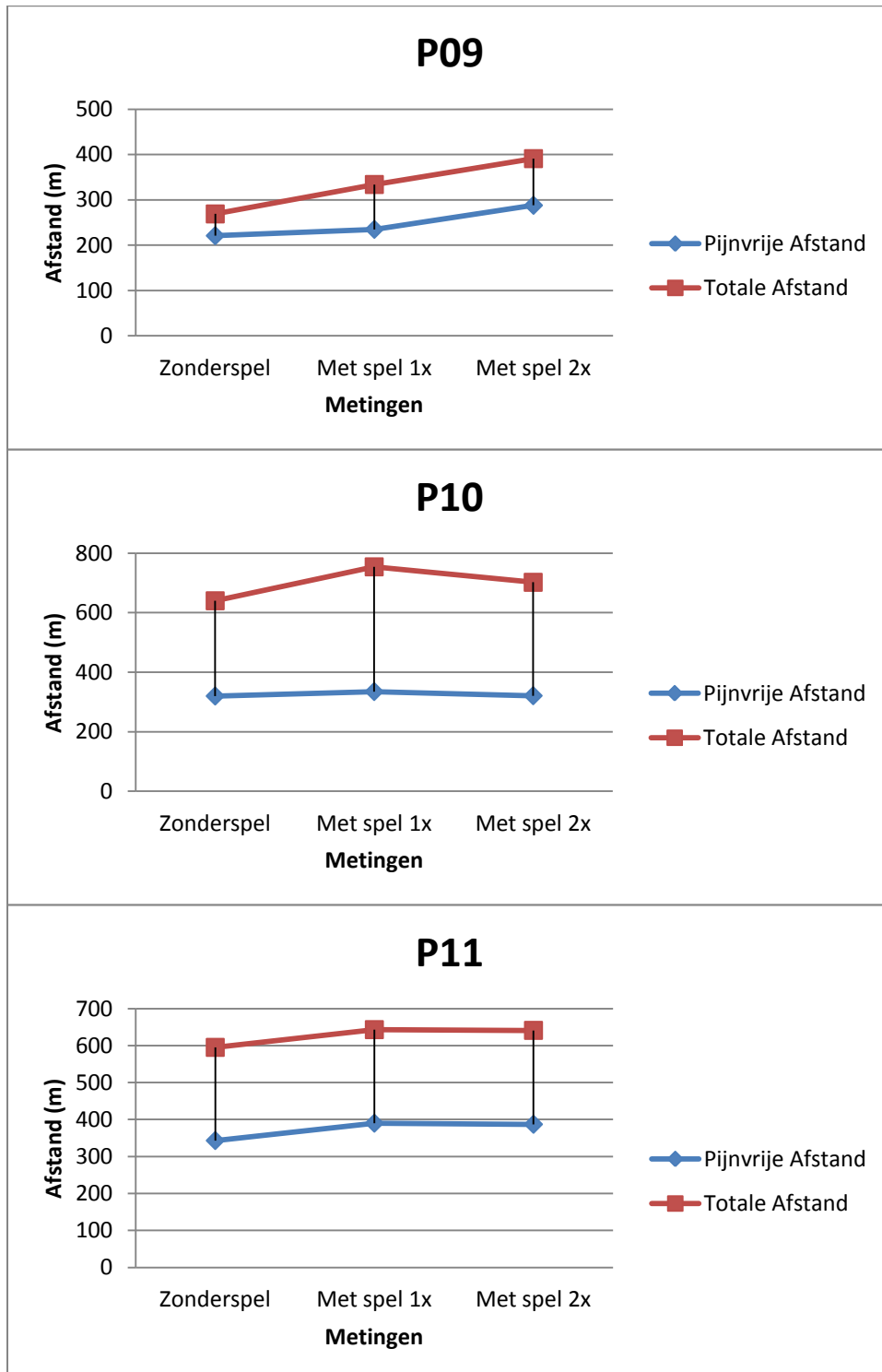
VI Resultaten per individu

Hier onder zijn de resultaten van pijn-vrije loopafstand en totale loopafstand van elk proefpersoon voor alle metingen te zien.









Figuur 16: Resultaten van de metingen per proefpersoon.