



*Trainen van een onbekende
beweging zonder fysiek te
oefenen*

...

Slechts een gek idee?



Afstudeeropdracht:

Leren van onbekende bewegingen met behulp van 'Mental Practice'

Theresa M Kaiser (2054402)

Yara Münnich (2054411)

Hogeschool Zuyd

Faculteit Gezondheid en Techniek

Opleiding Fysiotherapie

Afstudeerbegeleidster: Susy M Braun

Mei 2009

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

DANKWOORD

Deze scriptie werd alleen mogelijk gemaakt door de vele mensen die ons hebben geholpen gedurende de afgelopen maanden.

Wij danken de studenten uit het eerste en tweede jaar van de opleiding fysiotherapie die als proefpersonen voor onze experimenten hun tijd hebben besteed. Zonder de vele gemotiveerde “flippers” en “darters” zou het niet mogelijk zijn geweest het onderzoek te realiseren.

Ook moeten wij ons vrienden en bekende danken die zijn ingesprongen, als wij nog meer “darters” als proefpersonen nodig hadden.

Vooral gaat onze dank aan Susy Braun, die steeds met een engelachtig geduld ons vragen heeft beantwoord. Na iedere bijeenkomst met haar kwam er weer iets meer licht in het donker. En natuurlijk danken wij Ton Lenssen, die ons met betrekking tot het analyseren van de data altijd weer op de goede weg heeft geholpen.

Als laatste zijn hier onze vrienden en familieleden te noemen die altijd een open oor hadden voor ons zorgen en problemen. Zij hebben geholpen als het nodig was of hebben ons slechte zin en stress geaccepteerd.

Bedankt aan alle deze mensen. Zonder deze constante ondersteuning van jullie hadden wij deze harde, soms onoverkomelijk blijkende weg, niet kunnen afmaken!

Theresa Kaiser & Yara Münnich

Hogeschool Zuyd, Heerlen

Mei, 2009

VOORWOORD

Deze scriptie bevat zich met de vraag of onbekende bewegingen geleerd kunnen worden met behulp van mentale training (Engels: 'Mental Practice').

De Hogeschool Zuyd in Heerlen is samen met Brookes University en Oxford Centre for Enablement, Universiteit van Bielefeld al enige tijd bezig om een mogelijk effect van 'Mental Practice' vooral in de revalidatie van CVA- patiënten te onderzoeken. Er wordt onderzocht of mentale training bijdraagt tot een verbetering van het motorisch functioneren bij het herleren van bekende bewegingen, zoals lopen.

Ons onderwerp gaat nu in een iets andere richting. Er wordt onderzocht of gezonde proefpersonen in staat zijn door 'Mental Practice' ook een "onbekende" beweging te leren, met andere woorden, kun je ook een beweging leren die je van tevoren niet kon door deze alleen mentaal te oefenen.

Er zijn verschillende redenen waarom wij voor dit onderwerp hebben gekozen. Het is een onderwerp waar nog weinig over bekend is, dit maakt het uitdagend. Op dit moment is de focus van veel onderzoek of bewegingen verbeteren door het gebruik van 'Mental Practice' als additionele therapie (naast therapy as usual). Onze vraag is nu: Als er een verbetering in de motorische functies ontstaat door middel van mentale training, waarom kan er dan niet ook een "nieuwe" beweging worden aangeleerd?

In de volgende tekst wordt beschreven hoe het onderzoek is opgebouwd, hoe de uitvoering van het aanleren van een nieuwe beweging van de vingers en/of hand aan een groep gezonde mensen met mentale training is verlopen en wat de uitkomsten hiervan zijn.

De tekst bestaat uit vier onderdelen. In het eerste onderdeel wordt een inleiding gegeven in het onderwerp 'Mental Practice' en de probleemstelling toegelicht. Het tweede deel bevat de methode van het onderzoek, het plan van aanpak en de beschrijving van de projectopbouw. De resultaten uit het onderzoek worden weergegeven in deel drie. In het vierde deel worden uiteindelijk de resultaten bediscussieerd.

Wij wensen u veel plezier bij het lezen!

Theresa Kaiser en Yara Münnich

SAMENVATTING

Inleiding

'Movement Imagery' (MI) kan worden beschreven als het zich voorstellen van een beweging, zonder deze daadwerkelijk uit te voeren. Het herhaalt toepassen van MI wordt als 'Mental Practice' (MP) beschreven. Dit soort van training is vooral bekend op het gebied van sport, om een bekende beweging te verbeteren. Ons vraag is nu:

Kunnen gezonde studenten een onbekende vinger-/handbeweging leren met behulp van alleen MI/MP vergeleken met een controle groep?

Methode

Voor het beantwoorden van de onderzoeksvraag worden er twee experimenten gedaan.

Experiment 1 onderzoekt of een onbekende beweging, te weten het flippen van een pen met de niet - voorkeurshand, is te leren door MI.

In experiment 2 wordt het effect van MP wat betreft het leren van het darten met de niet - voorkeurshand onderzoekt.

Resultaten

Bij beide experimenten vindt er geen significante verbetering plaats van de beweging.

Discussie

Is darten met de niet - voorkeurshand als onbekende beweging te definiëren? Hoe is MP meetbaar te maken?

Conclusie

De twee experimenten kunnen niet duidelijk aan tonen dat het mogelijk is een onbekende beweging te leren met behulp van MP. Er zijn wel factoren die van mogelijke invloed kunnen zijn op het resultaat.

Contactgegevens:

ymuennich@gmx.de

kaiser.theresa@web.de

Inhoudsopgave

1. Inleiding	1
EXPERIMENT 1	
2. Methode	7
2.1 Onderzoeksdesign	7
2.2 Populatie	8
2.3 Interventie	9
2.4 Protocol/ Meetmomenten	9
2.5 Meetinstrumenten	12
2.6 (Data) Analyse	13
3. Resultaten	15
3.1 Aanpassingen onderzoek	15
3.2 Populatiekenmerken	15
3.3 Uitkomsten met betrekking tot het 'flippen'	16
4. Discussie	20
4.1 Beantwoorden vraagstelling	20
4.2 Ons onderzoek in relatie tot andere onderzoeken	20
4.3 Sterkte - zwakte analyse	21
4.4 Toekomstig onderzoek	21
EXPERIMENT 2	
5. Methode	22
5.1 Onderzoeksdesign	23
5.2 Populatie	23
5.3 Interventie	23
5.4 Protocol/ Meetmomenten	24
5.5 Meetinstrumenten	27
5.6 (Data) Analyse	29
6. Resultaten	31
6.1 Aanpassingen onderzoek	31
6.2 Populatiekenmerken	32
6.3 Uitkomsten met betrekking tot het darten	33
6.4 Uitkomsten met betrekking tot de hypothese	36

7. Discussie	37
7.1 Beantwoorden vraagstelling	37
7.2 Ons onderzoek in relatie tot andere onderzoeken	38
7.3 Sterkte - zwakte analyse	38
7.4 Toekomstig onderzoek	40
8. Conclusie (experiment 1 en 2)	42
Bijlagen 1 – 6	43
Literatuurlijst	53

1. Inleiding

Motorisch leren

Motorisch leren is een onderwerp waar veel over geschreven wordt. Er bestaan verschillende theorieën over het proces van motorisch leren. Veelal worden drie leertheorieën genoemd die een rol kunnen spelen bij motorisch leren [1, 2].

De engram- of perceptuele theorie gaat uit van drie leerfasen. In de eerste fase ontstaat een “soort ideale interne referentie” (sensorisch engram). In fase 2 wordt tot het bereiken van het ideaal geoefend (oefenfase) en in fase 3 wordt een vast motorisch patroon ontwikkeld (motorisch engram/ automatisatie fase).

De schematheorie van Schmidt beschrijft het leren als een vorming van “regels op basis van vele, steeds variërende bewegingen.” Schmidt definieert motorisch leren als “het proces dat een relatief stabiele verandering in de motorische prestaties teweegbrengt door middel van oefening en ervaring” [3]. Een tennisspeler moet bijvoorbeeld bij het leren van een slag, deze niet alleen op één manier oefenen maar wel variatie van omstandigheden creëren.

De derde theorie is de ecologische theorie. Een beweging is volgens deze theorie vast gebonden aan de omgeving. Hier gaat het vooral om het inspelen op de verandering van de omgeving. Een tennisspeler die altijd goed presteert in een oefensituatie (stabiele omgeving) kan bij een onverwachte wisseling van omgevingsomstandigheden falen [1, 2].

Welke theorie voor welke doelgroep het meest geschikt is, wordt nog veel gediscussieerd. Wel is bekend dat het motorisch leren een proces van doen en herhalen [4], van ‘trial and error’ is.

‘Movement Imagery’ en ‘Mental Practice’ als nieuwere leertheorie voor motorisch leren

Daarnaast zijn er nieuwere leertheorieën die motorisch leren proberen te verklaren. Één van deze theorieën gaat uit van het leren door het zich voorstellen van een beweging zonder deze fysiek uit te oefenen. Dit principe wordt ‘Movement Imagery’ genoemd. Er wordt van uit gegaan dat bij het motorisch leren de bewegingen in het geheugen worden opgeslagen als “een soort blauwdruk”[5]. Door ‘Movement imagery’ worden de “blueprints” gesterkt, “enabling movements to become more familiar and possibly automatic.” Er ontstaat een neurale representatie in het lange termijn geheugen. Daardoor is de beweging altijd weer op te roepen, verder uit te bouwen en aan te passen [6]. Als ‘Movement Imagery’ systematisch gebruikt wordt als trainingsmiddel spreekt men van ‘Mental Practice’. Het kan het beste

vertaald worden als 'mentale training'. Er zijn verschillende begrippen en definities die in combinatie met dit onderwerp worden gebruikt.

In dit onderzoek worden de begrippen 'Movement Imagery' en 'Mental Practice' als volgt gehanteerd. Bij 'Movement Imagery' stelt zich iemand een gebeurtenis of sensatie voor zonder dat deze situatie zich voordoet of deze beweging gemaakt wordt (zonder externe stimulus). Hierbij worden wel verschillende modaliteiten gegenereerd die de daadwerkelijke beweging of situatie in het echt zouden oproepen. Dit kunnen zowel visueel, auditief, olfactorisch als ook kinesthetische sensaties zijn. Onder 'Mental Practice' wordt het volgende verstaan: "*Mentales Training wird zur zielgerichteten Verbesserung oder Stabilisierung einer bestimmten sportlichen Handlung eingesetzt. Dazu wird eine interne Repräsentation der Handlung aktiviert und die Ausführung dieser Handlung –möglichst optimal- wiederholt und in einem ausgewählten Kontext mental simuliert. Diese mentale Simulation erfolgt ohne beobachtbare körperliche Aktivität*" [7]. 'Mental Practice' is dus het herhaald toepassen van 'Movement Imagery'. Het wordt gebruikt om een doelgerichte verbetering of stabilisatie van een motorische taak te bereiken. Bij het toepassen van 'Mental Practice' stelt een persoon zich een beweging voor zonder dat deze beweging daadwerkelijk uitgevoerd wordt [8]. Dit principe wordt ook interne representatie genoemd.

Redenen om 'Mental Practice' te gebruiken: emotie, cognitie en motoriek

In de sportwereld wordt 'Mental Practice' ook al jaren gebruikt ter voorbereiding op een wedstrijd of om bewegingen te perfectioneren, maar ook om cognities te veranderen en emoties te beheersen. Mentale training kan dus ook gebruikt worden om een verandering van cognitieve, effectieve en gedragsmatige aspecten binnen verschillende sportsituaties te bereiken [6].

In 1988 heeft er een studie plaatsgevonden waarin atleten die zich gekwalificeerd hadden voor de 'Olympische Spelen' vergeleken werden met atleten die de kwalificatie gemist hadden [9]. Alle atleten waren vergelijkbaar met betrekking tot hun fysieke voorbereiding. Maar het resultaat van de studie laat zien dat de groep die zich kwalificeerde mentaal sterker waren dan de groep die de boot net miste.

Evidentie voor het effect van 'Mental Practice' bij gezonden

Door onderzoek werd een positief effect van mentale training zelfs bij individuele atleten met betrekking tot het verkrijgen van nieuwe vaardigheden vastgesteld [10]. Het is wel belangrijk

te benadrukken dat een combinatie van fysieke training en mentale training effectiever is dan mentale training alleen. Maar studies tonen wel degelijk aan dat mentale training betere resultaten geeft dan geen training [10].

Uit een review van Richardson wordt duidelijk dat bij het leren van het gooien van een 'free shot' bij het basketballen, mentale training een veel groter effect heeft bij mensen die al ervaring met de beweging hebben dan voor personen voor die de beweging nieuw is [11]. Maar Richardson beschrijft ook andere methodische problemen in 'Mental Practice' onderzoeken, waardoor het moeilijk is om definitieve en algemene uitspraken over de effectiviteit van 'Mental Practice' bij motorisch leren te doen. Voorbeelden zijn te grote verschillen in de tijdsperioden met betrekking tot de duur van het toepassen van 'Mental Practice'. Deze subjectieve strategieën van het voorstellen maken de keuze voor het goede tijdsinterval moeilijk. Daarom ziet hij verdere onderzoeken die deze problemen oplossen als noodzakelijk [11]. Weinberg concludeert in zijn review van 2008 dat "imagery can positively influence performance" [12] en ondanks allerlei methodologische tekortkomingen blijken in de praktijk veel atleten gebruik te maken van 'Mental Practice' [13, 14].

Werkings-/ Verklaringsmechanismen voor 'Mental Practice'

Om de effecten van 'Mental Practice' te kunnen verklaren is het belangrijk om de achterliggende werkingsmechanismen beter te begrijpen. Tot de jaren 90 van de vorige eeuw waren er veel theorieën die probeerden te beschrijven hoe 'Mental Practice' werkt. Voorbeelden hiervan zijn de psychoneuromusculaire theorie [15] en de cognitieve representatietheorie [16]. De psychoneuromusculaire theorie gaat ervan uit dat door mentale training de spieren minimaal worden geactiveerd zodat feedback (afferente input) naar de hersenen plaatsvindt. In een aantal studies zoals die van Bakker, Boschker en Chung van 1996 wordt dit door EMG- activiteit tijdens mentaal oefenen bevestigd [10]. De cognitieve representatietheorie gaat van het feit uit "dat tijdens het mentaal oefenen van een beweging een in het zenuwstelsel opgeslagen representatie van die beweging wordt geactiveerd" [6, 10]. Elke theorie leek een stukje van de puzzel te zijn, maar geen enkele theorie was sluitend voor het verklaren van de werking van 'Mental Practice'.

In de 90er jaren kwam er nieuwe impuls in het onderzoek naar de effecten van 'Mental Practice' door de opkomst en ontwikkeling van apparatuur die de hersenactiviteit kon visualiseren. Uit onderzoek van o.a. Mellit en Petit [17] bleek, dat bij gezonde proefpersonen vrijwel dezelfde hersengebieden actief zijn tijdens het voorstellen en uitvoeren van de

bewegingen, zoals “de prefrontale cortex, het supplementaire motorische gebied, de premotorische cortex, het cerebellum, de pariëtale cortex en de cortex cingularis” [8]. Dit is door MRI (Magnetic Resonance Imaging) en PET (Positron Emission Tomography) studies getoond. Er is zelfs enig bewijs dat ook de primaire motorische cortex tijdens imagery geactiveerd wordt [8].

'Mental Practice' in de neurologische revalidatie

De laatste jaren wordt steeds meer aandacht besteed aan 'Mental Practice' en het mogelijk effect dat het zou kunnen hebben op het verbeteren of stabiliseren van bewegingen binnen de neurologische revalidatie. Vanaf 2000 wordt hierover gepubliceerd en is er begonnen mentale training toe te passen in de revalidatie van CVA- patiënten. Hierbij gaat het vooral om het herleren van functionele bewegingen. Er is enig bewijs dat mentale training als toegevoegd therapie het herstel kan bevorderen [18, 19].

'Mental Practice' in combinatie met vinger-/ handfuncties

Op het gebied van CVA- revalidatie bestaat er al enige evidentie met betrekking tot verbeteren van functies van de bovenste extremiteit. Deze studie over de verbetering in de uitvoering van 3D bewegingen van de arm door mentale training geeft een aanleiding dat de functies verbeteren [20].

'Mental Practice' voor het leren van nieuwe bewegingen

Het principe van 'Mental Practice' wordt al decennia gebruikt ondanks dat er nog onduidelijkheden over de toepassing en effecten bestaan. In de sport en de revalidatie is echter wel een interessante en zinvolle ontwikkeling te zien. Dit wordt duidelijk door lopende onderzoeken in revalidatie en actuele gebruik in de sportwereld [16, 21].

De interesse voor dit thema gaat uit naar de vraag of het mogelijk is door mentale training ook **nieuwe** bewegingen te leren. Op dit gebied is tot nu toe bijna geen onderzoek gedaan.

Er bestaat wel een onderzoek, waarin bestudeerd is of het mogelijk is de abductie van de grote teen te leren met behulp van mentale training [10]. In dit onderzoek van Zijlstra et al uit 2003 zijn er twee groepen plus een controle groep, die worden onderzocht. De eerste groep is in staat de grote teen te abducen en de tweede groep kan de beweging helemaal niet uitvoeren. De proefpersonen uit de twee groepen worden willekeurig toegewezen naar een fysieke

oefengroep, een mentale oefengroep en een controle groep, die niet oefent. Alleen mensen die de beweging tenminste gedeeltelijk voor elkaar kregen, toonden vooruitgang door de mentale training. Proefpersonen die de beweging vooraf helemaal niet konden uitvoeren waren niet in staat om deze met 'Mental Practice' aan te leren. Dit zou impliceren dat men minimale motorische kennis nodig heeft en dus een soort van neurale representatie heeft of moet kunnen construeren. Mentale training had wel meer effect dan helemaal geen therapie bij de onderzochte groep [10].

Een ander gepubliceerd onderzoek van Gentili et al van 2006 hield zich wel bezig met de vraag of 'Movement Imagery' een verbetering en generalisatie van motorische arm bewegingen zou kunnen bewerkstelligen [18]. In dit onderzoek moesten de proefpersonen een bepaalde route met de arm/hand volgen. Er werd een verschil gemaakt tussen de 'right path' waar de rechterhand (dominante hand) de beweging naar rechts initieert en de 'left path' waar de rechterhand de beweging naar links begint. Er werden vier groepen gedefinieerd, een groep trainde alleen fysiek, een groep alleen mentaal, een groep kreeg een combinatie van fysieke en mentale training en een groep helemaal geen training. Alle groepen trainden de 'right path' in de pre-test. De 'left path' werd alleen in de post-test uitgevoerd. De resultaten toonden aan dat op de rechter weg de uithouding en de versnelling van de hand zowel door mentale als ook door fysieke training verbeterden. De uitvoering op zich verbeterde bij de fysieke groep meer dan bij de mentale groep. De spieractiviteit verbeterde bij de fysieke groep maar bij de mentale groep is bijna geen verandering te zien. Interessant was, dat de uitvoering op de linker weg bijna met gelijke mate verbeterde zowel bij de fysieke als ook bij de mentale training. Hier kan de conclusie worden getrokken dat zowel fysieke training en ook mentale training gebruikt zou kunnen worden als het daarom gaat bepaalde bewegingen die in een vaste structuur ('right path') worden geleerd in een andere situatie ('left path') toe te passen [18]. Het geleerde wordt gegeneraliseerd.

Wij zijn nu geïnteresseerd in mogelijke effecten van een eenmalige sessie 'Movement Imagery' in tegenstelling tot een langer trainingstraject 'Mental Practice' ter verbetering van onbekende vinger-/ handbewegingen. Deze keuze is te verklaren met de duidelijke effecten uit de sportswereld waar 'Mental Practice' ook bij gezonde proefpersonen wordt toegepast, wel vooral op het verbeteren van een al bekende taak [6, 8].

Het is voor twee experimenten gekozen waarbij het tweede opbouwend is op het eerste. Op basis hiervan kan volgende vraagstelling worden geformuleerd:

- **Kunnen gezonde studenten een onbekende vinger-/ handbeweging leren met behulp van alleen 'Mental Practice' vergeleken met een controle groep? –**

Uit deze vraagstelling ontstaan twee specifieke vraagstellingen die in twee verschillende experimenten worden onderzocht.

Het eerste experiment onderzoekt de vraagstelling:

Bestaat er een effect van 'Movement Imagery' (MI) bij het leren van een onbekende en complexe beweging, te weten het flippen van een pen met de niet - voorkeurshand, voor gezonde studenten van de Hogeschool Zuyd gemeten binnen een dag?

Het tweede experiment onderzoekt de vraagstelling:

Heeft 'Mental Practice' (MP) een effect wat betreft het leren van een onbekende en complexe beweging, te weten darten met de niet - voorkeurshand, voor gezonde studenten van de Hogeschool Zuyd gemeten gedurende twee weken?

EXPERIMENT 1

2. Methode

Het eerste experiment bevat zich met volgende vraagstelling:

Bestaat er een effect van 'Movement Imagery' (MI) bij het leren van een onbekende en complexe beweging, te weten het flippen van een pen met de niet - voorkeurshand, voor gezonde studenten van de Hogeschool Zuyd gemeten binnen een dag?

De volgende tekstdelen beschrijven de opbouw en de uitvoering van het eerste experiment en het plan van aanpak. Ze zijn onderverdeeld in onderzoeksdesign, beschrijving van de populatie, de uitgevoerde interventie, het aangehouden protocol, de meetmomenten en instrumenten als ook een analyse van de gegevens.

Bij dit experiment werd voor een complexe vinger-/ handbeweging gekozen. Het gaat hier om het 'flippen' van een pen. Deze beweging is in het hoofdstuk interventie nader beschreven. Er werden twee groepen onderzocht, een testgroep en een controle groep. De populatie die onderzocht werd beperkt zich tot gezonde studenten van de Hogeschool Zuyd.

2.1 Onderzoeksdesign

Oorspronkelijk was het de bedoeling een RCT uit te voeren. Als men kijkt naar het niveau van evidentie van wetenschappelijke onderzoeken dan heeft een RCT niveau A2, er is alleen nog A1 wat meer evidentie heeft, dit is dan een meta-analyse die meerdere gerandomiseerde onderzoeken van A2-niveau onderzoekt [18].

De keuze voor het onderzoek werd aangepast in een 'Quasi-experimentele design'. Een quasi-experimentele onderzoek wordt gekarakteriseerd door herhaalde metingen bij een groep die een bepaalde interventie krijgt, test groep, en een groep die geen interventie krijgt, controle groep. Dus er vindt voor beide groepen een voormeting (T0) en een nameting (T1) plaats [22]. Qua niveau van evidentie is deze soort onderzoek duidelijk lager te plaatsen dan een RCT.

De werkwijze van deze soort onderzoek is: De te testen behandeling, hier de mentale training, wordt uitgevoerd bij een test groep en wordt vergeleken met een controle groep. Deze controle groep is een vergelijkbare groep proefpersonen die niet wordt behandeld. Het werd

bewust vóór het begin van het experiment voor dit design gekozen omdat het anders niet te organiseren was met de randomisatie.

Door Feltz, Landers en Becker wordt beschreven dat er meestal met vier groepen wordt gewerkt [11]. Bij de hier al beschreven groepen komt er een groep bij, die fysiek oefent en een combinatiegroep bij, van mentale training en fysieke training.

Deze groepen waren voor het hier beschreven onderzoek niet belangrijk omdat het hier vooral daarom ging of mentale training een effect heeft bij het leren van een beweging [11] en niet in hoeverre het een mogelijke meerwaarde heeft ten opzicht van gecombineerde interventies.

2.2 Populatie

Er was gepland om voor het experiment een groep van 80 personen op te nemen. De criteria naar welke de personen werden opgenomen in het onderzoek zijn weergegeven in tabel 1.

Tab. 1: Inclusie- en exclusiecriteria van proefpersonen voor deelname aan experiment 1

Inclusiecriteria	Exclusiecriteria
<ul style="list-style-type: none">- leeftijd: 18-30jaar- geslacht: mannelijk en vrouwelijk- studenten van de Hogeschool Zuyd (geheugen en aandacht aan iets te besteden kunnen als voorwaarden worden gezien van dit opleidingsniveau)- Nederlandse taal	<ul style="list-style-type: none">- lichamelijke beperking- cognitieve beperking- onderzochte beweging bekend

2.3 Interventie

In dit experiment werd 'Movement Imagery' gebruikt om één, voor de proefpersoon nieuwe taak, te leren. De gekozen beweging was het 'flippen' van een pen. De bedoeling was de pen in een voorgegeven tijd zo vaak als mogelijk met de niet - voorkeurshand omhoog te gooien, 180° te laten draaien en weer op te vangen (zie figuur 1).

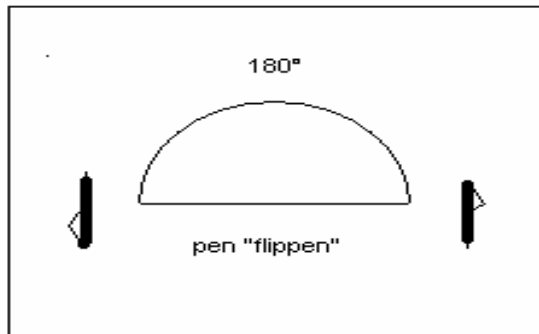


Fig. 1: Experiment 1, 180° flippen van een pen gedurende 1 minuut

Nadat de beweging was beschreven en voorgedaan, begonnen de proefpersonen uit vier onderwijsgroepen met het uitvoeren van de beweging ter inventarisatie van het beginniveau, gemeten in het aantal pogingen (T0). Alle proefpersonen kregen dezelfde pen.

De testgroep had de opdracht om na een korte introductie gedurende 2 minuten 'Movement Imagery' uit te voeren. De mentale training werd vervolgens door de proefpersoon zelf uitgevoerd zonder aanwijzingen van buitenaf. De onderzoekers gaven wel voorbeelden van wat de proefpersonen zich zouden kunnen voorstellen, zoals het gewicht van de pen, de beweging van de vingers, de kracht die nodig is, het opvangen etc. Na de nameting werd door een korte vragenlijst geïnventariseerd hoe de proefpersonen 'Movement Imagery' hadden toegepast.

2.4 Protocol/ Meetmomenten

Bij het eerste experiment werden vier groepen onderzocht. Het werd voor vier vaardighedengroepen uit het tweede jaar van de opleiding fysiotherapie gekozen. Bij twee van deze groepen werd 'Movement Imagery' toegepast (test groepen) en twee groepen vormden de controle groep die geen interventie tussen de voor- en de nameting kreeg. Zo werd gecontroleerd of door het fysiek herhalen van de beweging binnen de twee metingen een trainingseffect optreedt. In de volgende tabel is de tijdsplanning beschreven. (tabel 2)

Tab. 2: Tijdsplanning experiment 1 op woensdag 29 oktober 2008

Tijdstip experiment	Soort groep	Aantal personen
13:30uur	Test groep 1 (VH Rob)	ca. 24
15:15uur	Controle groep 1 (VH Henk)	ca. 24
15:30uur	Test groep 2 (VH Henk)	ca. 24
17:15uur	Controle groep 2 (VH Rob)	ca. 24

Testgroep

Het werd begonnen met het testen van de test groep. De studenten uit de vaardigheden groep werden gevraagd om de banken leeg te ruimen. Er werden pennen en kleine blaadjes uitgedeeld en duidelijk aangegeven deze op de tafels te laten liggen. Vervolgens werd het experiment uitgelegd:

“De pen wordt met een draaiing van 180° ‘geflipt’ en weer opgevangen. Dit wordt als een gelukte poging gezien.”

Het ‘flippen’ werd door de onderzoekers getoond.

“Het experiment omvat twee metingen van een minuut met een pauze ertussen, waar iets anders gedaan wordt. De gelukte pogingen (‘flips’ van 180°) binnen een minuut worden geteld en na de minuut op het blaadje genoteerd. Als er iets bijzonders gebeurt tijdens het ‘flippen’ (b.v. vallen van de pen) moet het worden onthouden om het later te registreren. Op het commando ‘START’ wordt met het ‘flippen’ begonnen, op het commando ‘STOP’ worden de pogingen genoteerd en de pens neer gelegd. Nu mag drie keer met de voorkeurshand worden geoefend en vervolgens de pen weer neergelegd.”

De studenten deden drie ‘flips’ met de voorkeurshand om de beweging te leren kennen. Dan werden de pennen weer neer gelegd.

“De pen wordt nu in de niet voorkeurshand genomen en bij het commando ‘START’ wordt begonnen met ‘flippen’.”

De studenten hebben gedurende één minuut de pen ‘geflipt’ ter inventarisatie van het beginniveau (T0). Op het commando ‘STOP’ werden de gelukte pogingen genoteerd. Na de voormeting werd uitgelegd dat het experiment een onderdeel van een afstudeeropdracht is waar het om de vraag gaat of het mogelijk is nieuwe bewegingen met ‘Movement Imagery’ te leren. ‘Movement Imagery’ wordt als volgt verklaard:

“ ‘ Movement Imagery’ is het leren door het zich voorstellen van een beweging en de uitvoering hiervan zonder deze beweging fysiek te doen. Er volgen twee sessies ‘Movement

Imagery' van 1 minuut. Hierbij blijft de pen op de tafel liggen. Tijdens de 'Movement Imagery' sessie wordt de beweging die net fysiek is uitgevoerd alleen in gedachten doorlopen. Voorbeelden van wat zich kan worden voorgesteld zijn vorm of gewicht van de pen, beweging van de hand etc. Tussen de twee sessies mag de pen in de hand worden genomen zonder ermee te 'flippen'. Na vijftien seconden wordt met het startcommando met de tweede 'Movement Imagery' sessie begonnen. Nu is de mogelijkheid om vragen te stellen."

De studenten deden twee sessies 'Movement Imagery' van één minuut met vijftien seconden pauze ertussen. Dan vond nog een nameting (T1) plaats waar dezelfde voorwaarden golden als bij de voormeting. Nadat de gelukte pogingen genoteerd waren, werd een formulier uitgedeeld (zie bijlage1).

" Het is de bedoeling de gelukte pogingen van de voor- en de nameting te noteren. Er bestaat de mogelijkheid bijzonderheden (b.v. het neervallen van een pen) te noteren. Verder gaat het daarom op welke manier 'Movement Imagery' heeft plaatsgevonden. Dit kan door het aankruisen van antwoorden. Bij het laatste onderdeel van het formulier gaat het erom hoe makkelijk/moeilijk het was 'Movement Imagery' toe te passen. Je mag bij onduidelijkheden tussen door vragen stellen."

Nadat de studenten met het invullen klaar waren, werden het formulier en de pennen door de onderzoekers opgehaald.

" Je mag niet aan de late groep vertellen wat er gedaan is."

Controle groep

Vervolgens werd de controle groep getest. Ook de controle groep werd gevraagd om de tafels leeg te maken. Dan werden de vragenlijsten (zie bijlage 1) en de pennen uitgedeeld.

De controle groep kreeg dezelfde uitleg over de uitvoering van het experiment als de test groep. Er werd dezelfde opdracht gegeven, namelijk de pen binnen een minuut te 'flippen' voor de voormeting (T0). Na het noteren van de pogingen en mogelijke bijzonderheden op het formulier vond een pauze van circa twee minuten plaats waarin iedereen de pen moest neerleggen en een bank moest opschuiven. Dit gebeurde om te voorkomen dat de proefpersonen zich met het 'flippen' van de pen bezig houden. Dan vond de nameting (T1) plaats zoals bij de test groep is beschreven en er worden het aantal gelukte 'flips' en mogelijke bijzonderheden genoteerd. Dan was er tijd om de andere items van de vragenlijst in te vullen. De controle groep had aan het eind ook een uitleg over het experiment gekregen en werd erop geattendeerd niets over het experiment aan de late groep te vertellen.

Een overzicht van de afloop van experiment 1 is te zien in figuur 2.

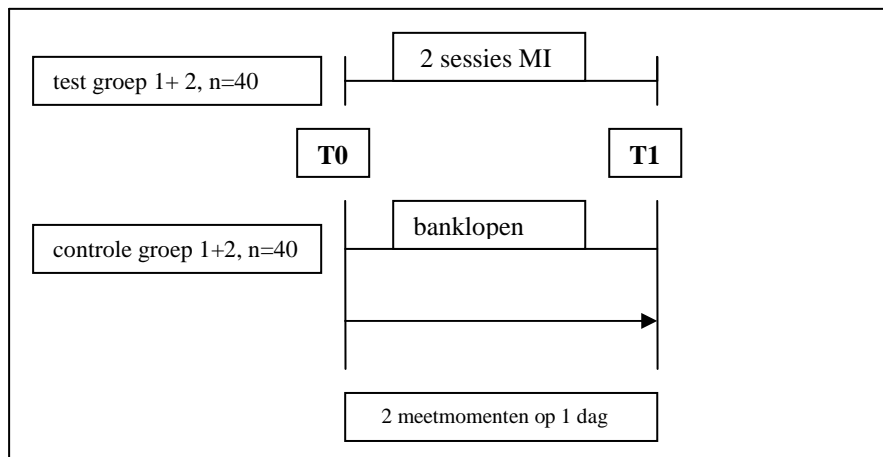


Fig 2: Afloop experiment 1 'flipping pen': 29 oktober 2008

2.5 Meetinstrumenten

De gebruikte meetinstrumenten waren twee vragenlijsten. Deze waren apart geformuleerd voor respectievelijk de test groep en de controle groep. Op deze vragenlijsten werden de persoonkenmerken genoteerd. Bovendien werd hier de primaire uitkomstmaat, de scores van het 'flippen' tijdens T0 en T1 opgeschreven,.

Persoonskenmerken

Als kenmerken van de proefpersonen zijn ten eerste de leeftijd en het geslacht te noemen. Op de vragenlijsten voor de testgroep zijn nog vragen over 'Movement Imagery' toegevoegd. Ten eerste gaat het om de soort 'Movement Imagery' die gebruikt werd. De proefpersoon kond zich het 'flippen' voorstellen als deelnemer (eerste persoon) of toeschouwer (derde persoon). Er werden gesloten vragen gesteld die inventariseren wat de proefpersonen zich voorstellen tijdens 'Movement Imagery'. Hier gaat het om de differentiatie tussen drie verschillende sensaties.

Ten eerste de kinesthetische sensatie (vraag a t/m d). Hier stelt de proefpersoon zich b.v. voor wat voor een houding/ positie het lichaam heeft tijdens het flippen. De tweede categorie omvat de auditieve sensaties (vraag e t/m g); welke geluiden vinden er plaats tijdens het flippen. Bij de derde groep vragen gaat het erom wat de proefpersoon ziet tijdens de imaginatie b.v. de pen eruit ziet (vraag h en i) [23].

De proefpersonen hadden de mogelijkheid om nog andere dingen te noteren die ze zich hebben voorgesteld. Als laatste punt van de vragenlijst zal op een 10-punt-schaal worden gescoord hoe makkelijk (0) of moeilijk (10) 'Movement Imagery' ervaren werd.

Deze vragen zouden helpen om een indruk te krijgen hoe mentale training wordt ervaren. Ze werden niet nader onderzocht en hebben in dit onderzoek geen statistische meerwaarde.

Primaire uitkomst

Voor beide groepen was het aantal 'flips' de bepalende uitkomst. Deze aantallen werden op de vragenlijsten van beide groepen genoteerd. Zowel het verschil tussen de voor- en de nameting was belangrijk, als ook het verschil in score tussen controle en test groep. De twee vragenlijsten voor controle en test groep zijn toegevoegd in bijlage 1.

2.6 (Data) Analyse

De data werd met behulp van de vragenlijsten verzameld. Iedere proefpersoon kreeg een unieke code toegewezen onder welke zijn gegevens werden ingevoerd in de computer. Met behulp van de beschrijvende en toetsende statistiek werd de data geanalyseerd. Bij de verwerking van de data is de anonimiteit van de deelnemers gewaarborgd.

Beschrijvende statistiek

De kenmerken van de proefpersonen zijn beschrijvend weergegeven. Met behulp van deze kenmerken konden de twee groepen worden beschreven. De belangrijkste te inventariserende variabele was het aantal 'flips'. Hierbij is belangrijk dat hoe hoger het aantal 'flips' in de nameting (T1) was, hoe beter het resultaat.

Toetsende statistiek

Voor het beantwoorden van de onderzoeksvraag werden er een aantal testen gedaan.

Ten eerste werd gekeken of er een normale verdeling is in de controle en test groep. Hiervoor werden de gemiddelden van de controle en test groep bij de T0 meting gepakt en met elkaar vergeleken. De significantie maakt een uitspraak over de normale verdeling. Als de significantie groter is dan 0,05, is het verschil niet significant en de groepen zijn normaal verdeeld [24].

Om een vergelijkbare waarde te creëren werd het gemiddelde bepaald. Het wordt gebruikt om de scores van elke meting samen te vatten en de verandering van T0 naar T1 duidelijk te maken.

Verder werden de spreidingsmaten geanalyseerd en onderzocht. Er werd gekeken naar de standaard deviatie. Door de standaard deviatie wordt de afwijking van de gemiddelde weergegeven. Hoe kleiner de spreiding is, hoe minder wijken de uitkomsten van de proefpersonen van het gemiddelde af.

Als de groepen normaal verdeeld zijn, kunnen de t-toetsen worden toegepast.

Er werd een gepaarde t-toets gedaan voor de controle en test groep. De bedoeling is om zo het verschil binnen één groep te testen. Verder werden de twee groepen met behulp van een ongepaarde t-toets met elkaar vergeleken. Hier wordt het verschil tussen de controle en test groep getest.

3. Resultaten

In het hoofdstuk resultaten zijn de aanpassingen en veranderingen van het protocol tijdens het onderzoek beschreven. De kenmerken van de populatie zijn benoemd (*beschrijvende statistiek*) en de toetsing en beschrijving van de resultaten is vermeld (*toetsende statistiek*).

3.1 Aanpassingen onderzoek

Tijdens het uitvoeren van het eerste experiment zijn er een aantal dingen veranderd worden.

- Er is afgeweken van de in het protocol vastgelegde uitleg aan de groepen: Het protocol werd door de onderzoekers vrij uitgelegd en niet voorgelezen.
- De planning was om 80 studenten te testen. Uiteindelijk zijn er meer studenten opgenomen (4 vaardighedengroepen = 93 studenten).

3.2 Populatie kenmerken

De populatie die heeft deelgenomen aan het experiment 1 bestond uit 93 tweede jaar studenten fysiotherapie van de Hogeschool Zuyd. De controle groep bevatte 48 personen en de test groep 45.

Geslacht

In controle en test groep was het aantal mannen en vrouwen ongeveer gelijk verdeeld. De verdeling van het geslacht over beide groepen is te zien in tabel 3.

Tab. 3: Verdeling van het geslacht over controle en test groep experiment 1

Groep	Geslacht	aantal
Controle groep	Mannen	22
	Vrouwen	26
	Totaal	48
Test groep	Mannen	18
	Vrouwen	27
	Totaal	45

Leeftijd

De leeftijd van de onderzochte studenten was tussen 18 en 28 jaar. In figuur 3 is te zien dat in beide groepen de meerderheid van de proefpersonen tussen 18 en 21 jaren oud was. De meeste personen hadden een leeftijd van 21.

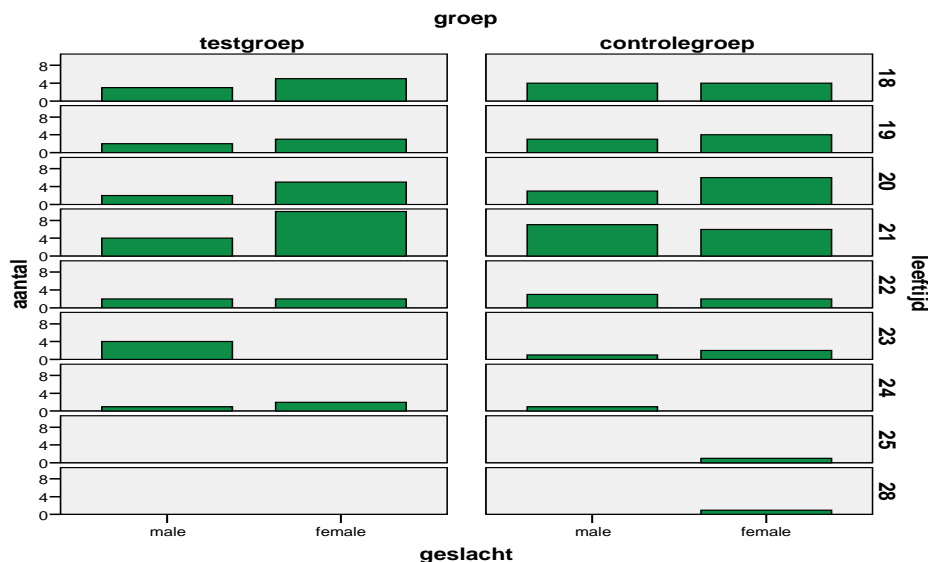


Fig. 3: Vergelijking van de leeftijd van controle en test groep m.b.t geslacht

Aan hand van de boven genoemde persoonskenmerken is te zien dat controle en testgroep gelijkmatig verdeeld zijn en daardoor te vergelijken zijn.

3.3 Uitkomsten met betrekking tot het 'pen flippen'

In het volgende tekstdeel zijn de resultaten beschreven die belangrijk waren voor het beantwoorden van de vraagstelling.

Normaalverdeling

Ten eerste werd gekeken of de groepen normaal verdeeld zijn. Hiervoor werd de normaalverdeling getest (zie figuur 4 en 5). De normaalverdeling werd voor beide groepen apart gedaan. Aan hand van het histogram is te zien dat zowel controle als ook test groep normaalverdeeld zijn. Dit maakt het mogelijk de beide groepen met elkaar te vergelijken door middel van een t-toets.

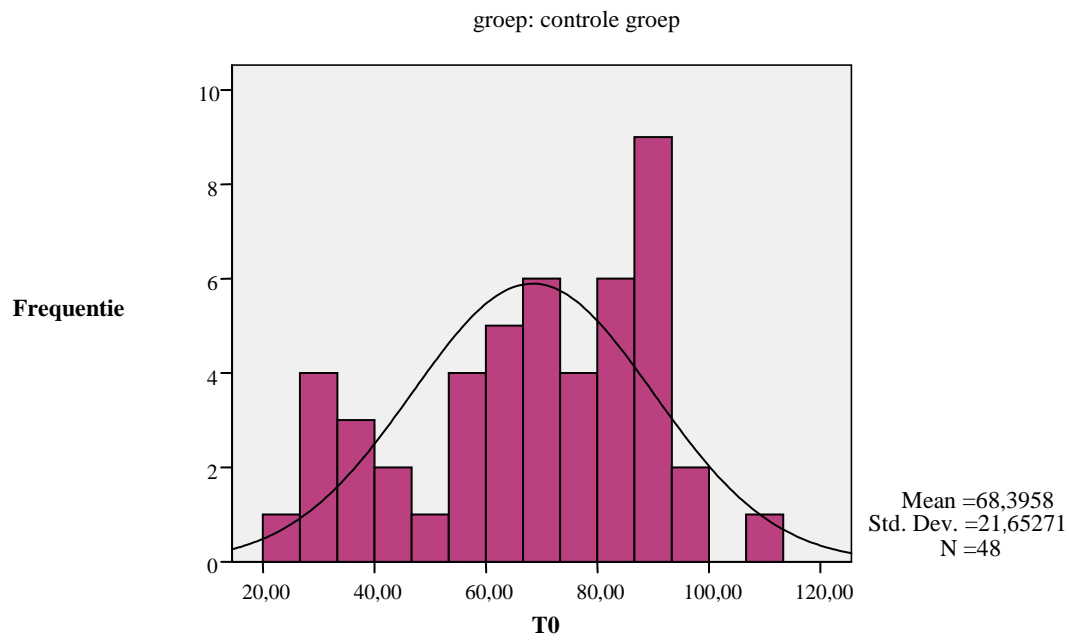


Fig. 4: Normaalverdeling T0 controle groep

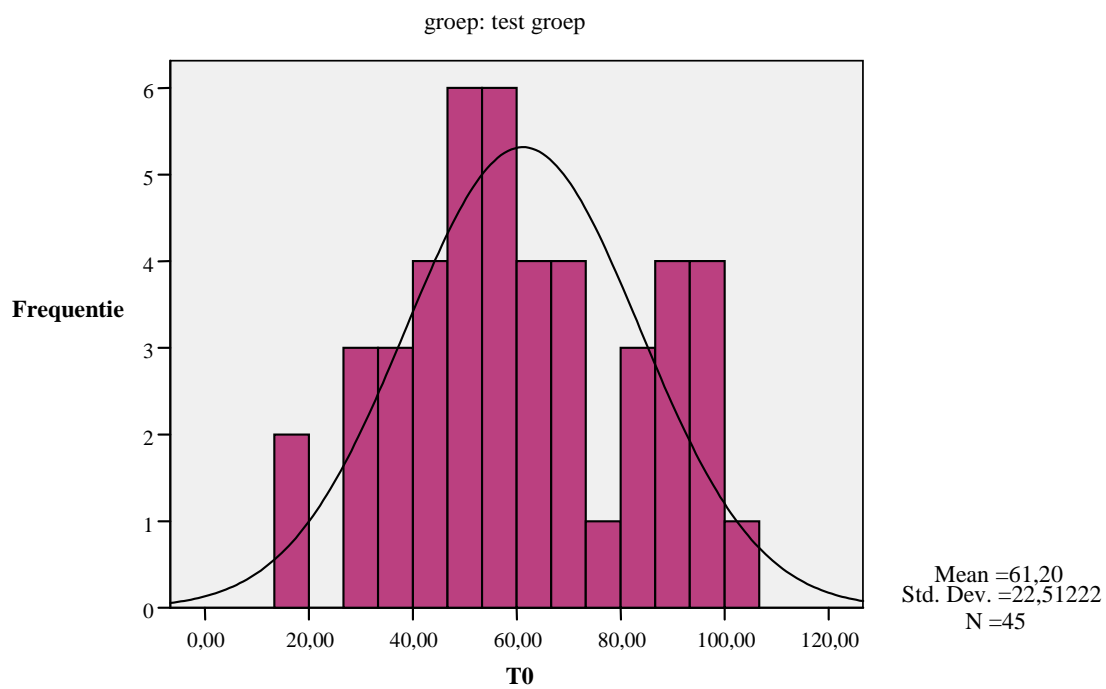


Fig. 5: Normaalverdeling T0 test groep

Gemiddelde (T0 en T1) en Standaard deviatie

Vervolgens ging het daarom het gemiddelde van de scores van T0 en T1 voor beide groepen te bepalen. Dan werd de spreiding van het gemiddelde berekend dus geïnventariseerd in hoe ver de proefpersonen in hun scores van het gemiddelde afwijken. Hoe kleiner de spreidingsmaat zo nauwkeuriger spiegelt het gemiddelde de uitkomsten. De gemiddelde en de standaard deviatie zijn te vinden in tabel 4.

Tab. 4 : Gemiddelde/standaarddeviatie in controle en testgroep berekend aan hand van de T0 en T1 meting

Meetmoment	Groep	N	Gemiddelde	Standaard deviatie
T0	Controle groep	48	68,40	21,653
T0	Test groep	45	61,20	22,512
T1	Controle groep	48	80,56	19,616
T1	Test groep	45	73,80	20,536

Het is te zien dat beide groepen bij de T0 en T1 meting een vergelijkbare standaard deviatie hebben. Ook dit aspect laat zien dat de groepen met betrekking tot hun spreiding vergelijkbaar zijn. Met deze waardes werden de data op verschillende manieren geanalyseerd. Ten eerste werden de groepen apart bekeken in een gepaarde t-toets.

Gepaarde t-toets

In de gepaarde t - toets werden beide groepen apart onderzocht met betrekking tot de verandering van T0 naar T1. Hiervoor werd de gemiddelde verandering (delta) berekend en de spreidingsmaat inventariseert (zie tabel 5). Het is te zien dat beide groepen zich bijna gelijk hebben verbeterd.

Tab. 5: Gemiddelde verandering (delta) van controle en test groep

Groep	N	delta	Standaard deviatie
Controle groep	48	12,1667	10,39094
Test groep	45	12,6000	9,28440

Ongepaarde t-toets

Vervolgens werden de groepen door middel van een ongepaarde t-toets direct met elkaar vergeleken. Hiervoor is weer de gemiddelde verandering (delta) belangrijk.

Als man het verschil tussen T0 en T1 van beide groepen met elkaar vergelijkt in een ongepaarde t-toets bedraagt de significantie 0,833. Deze waarde is groter dan 0,05, dus er is geen significante verschil in verbetering tussen controle en testgroep.

In figuur 6 wordt nogmaals duidelijk dat ondanks er geen significante verschil is tussen controle en test groep is, in beide groepen meer proefpersonen verbeteren dan verslechteren. De waardes van de proefpersonen die zich verbeterd hebben liggen boven de lijn.

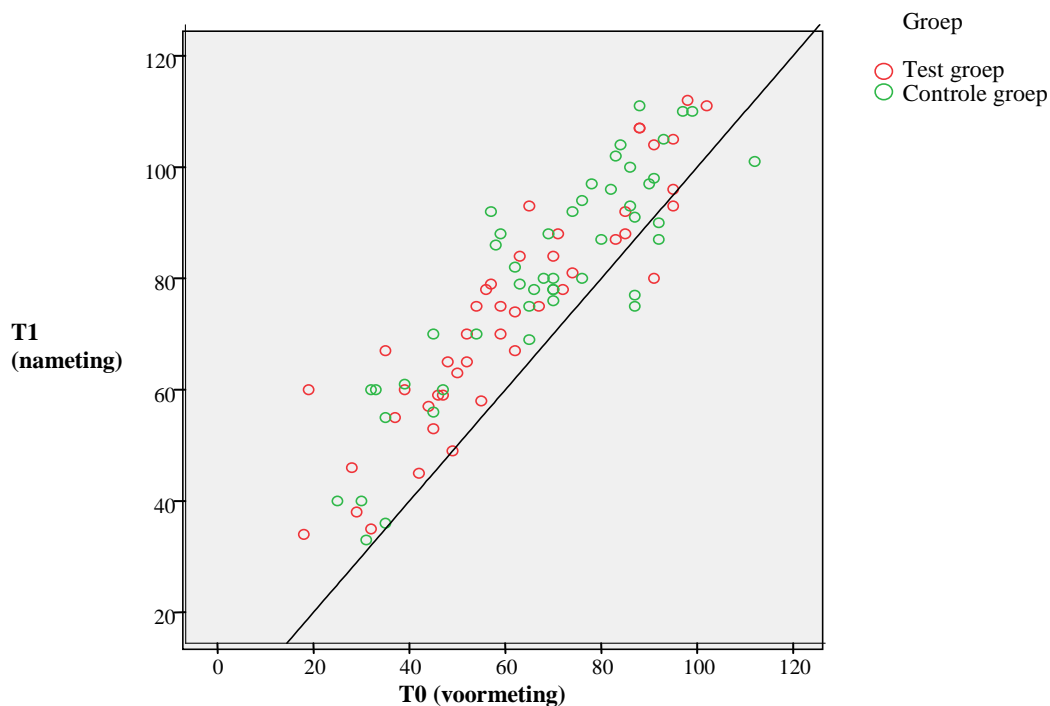


Fig. 6: Verandering in 'flips' tussen T0 en T1 voor controle en test groep

4. Discussie

Dit onderdeel bevat het beantwoorden van de vraagstelling en het beoordelen van dit onderzoek in relatie met andere onderzoeken. Verder wordt er een sterke – zwakte analyse gedaan en hieruit ontstaat een voorstel voor toekomstig onderzoek.

4.1 Beantwoorden vraagstelling

De centrale vraagstelling voor dit experiment was:

“Bestaat er een effect van ‘Movement Imagery’ (MI) bij het leren van een onbekende en complexe beweging, te weten het flippen van een pen met de niet voorkeurshand, voor gezonde studenten van de Hogeschool Zuyd gemeten binnen een dag?”

De vergelijking tussen de waarden van de eerste meting (T0) en de tweede meting (T1) laten zien dat er geen significante verschil is opgetreden tussen de twee metingen. Het kortdurend mentaal trainen met behulp ‘Mental Imagery’ heeft dus hier geen duidelijke effect gehad op het flippen van de pen met de niet - voorkeurshand. Beide groepen, controle groep en test groep, hebben de tweede keer vaker met de pen ‘geflipt’. De vraag laat zich dus met NEE beantwoorden en er kan een voorzichtige uitspraak gemaakt worden dat het niet mogelijk is met een korte sessie ‘Mental Imagery’ een onbekende beweging te leren.

4.2 Ons onderzoek in relatie tot andere onderzoeken

Als men ons onderzoek met gepubliceerde onderzoeken vergelijkt dan worden er een aantal gemeenschappelijkheden en verschillen duidelijk.

Zo als ook in het artikel van Zijlstra beschreven heeft het mentaal oefenen geen effect bij een beweging die niet bekend is [10]. Ook in ons onderzoek trad er geen duidelijke verbetering op bij de proefpersonen die een korte tijd hebben geoefend een onbekende beweging te leren met behulp van ‘Movement Imagery’. Zijlstra ging van een trainingssessie van 2 keer 20 minuten uit terwijl in ons onderzoek maar 2 keer 1 minuut werd geoefend met behulp van ‘Movement Imagery’. Het was dus van begin aan te verwachten dat er geen verschil tussen de controle en test groep optreedt omdat de mentale trainingsduur te kort was en er al door het herhaald uitvoeren van de beweging een fysiek trainingseffect optreedt. Het experiment was wel een

bevestiging van de van tevoren bewerkte literatuur en een duidelijke voorwaarde om een langere mentale training te doen.

Gentili beschrijft in zijn onderzoek dat er wel een verbetering van een motorische arm beweging optreedt door 'Mental Practice'[18]. Wel wordt hier gedurende 25 trainingssessies geoefend. Dit is duidelijk meer dan in ons onderzoek. Dus ook dit is een indicatie om langer te trainen met 'Mental Practice'.

4.3 Sterkte - zwakte analyse

Ons onderzoek heeft een aantal sterktes en zwaktes laten zien.

Een sterke punt is het opbouw en de uitvoering van het experiment. Er was een goede planning en er moesten tijdens het onderzoek weinig aanpassingen aan het protocol plaatsvinden.

Een zwakke punt is de korte trainingsduur door 'Movement Imagery'. Door het kort achter elkaar meten van het 'flippen' was de beweging nog vertrouwd en de verbetering zou aan het fysieke trainingseffect gerelateerd zijn.

4.4 Toekomstig onderzoek

Voor toekomstig onderzoek kunnen wij op grond van de resultaten van ons onderzoek bepaalde aanbevelingen maken.

- Er moet een langere trainingsperiode met 'Mental Practice' plaats vinden. Ons onderzoek paste alleen twee sessies mentale training van 1 minuut toe en de voormeting werd meteen voor en nameting meteen na deze trainingssessies uitgevoerd. Hierdoor was al een fysieke trainingseffect door het herhaalt achter elkaar te doen gegeven. Dit fysieke trainingseffect kan verantwoordelijk zijn voor de verbetering in flippen in zowel controle als ook test groep.
- Er wordt een vervolgonderzoek door een tweede experiment gedaan. In dit experiment (experiment 2) wordt een training met 'Mental Practice' over twee weken gedaan. Er is dus een langere mentale trainingsperiode. Dit experiment wordt vervolgens nader toegelicht.

EXPERIMENT 2

5. Methode

Het tweede experiment is te zien als een vervolgonderzoek van experiment 1. In experiment 1 werd duidelijk dat de duur van mentale training van grote belang is voor de uitkomst. De trainingseffect door herhaling van de beweging moet worden uitgeschakeld door een langere tijdsperiode tussen de metingen T0 en T1 te hebben. Dit werd in experiment 2 gerealiseerd, door middel van het mentale trainen gedurende twee weken tussen de metingen van T0 en T1. Aldus is de vraagstelling die bij het tweede experiment werd onderzocht:

Heeft 'Mental Practice' (MP) een effect wat betreft het leren van een onbekende en complexe beweging, te weten darten met de niet voorkeurshand, voor gezonde studenten van de Hogeschool Zuyd gemeten gedurende twee weken?

Om te inventariseren van welke invloed de tijd en de frequentie van 'Mental Practice' is met betrekking tot de verbetering, werd volgende hypothese opgesteld.

Hypothese:

Een hoger en frequenter tijdsbesteding met betrekking tot het mentaal oefenen heeft meer effect dan minder tijd te investeren en minder vaak te oefenen.

Het tweede experiment volgde dezelfde opbouw als het eerste experiment.

In dit experiment gaat het om het gebruik van 'Mental Practice'. Zoals in het eerste experiment werd er een complexe beweging van de vingers en hand onderzocht. De vraag was of deze is te leren door 'Mental Practice'. Als beweging werd voor 'darten' gekozen. Het ging om het meten van de leren van de beweging, gemeten met behulp van de scores op het dartboard. Het werd zo gemeten hoe nauwkeurig iedere worp is en of er een verbetering plaatsvindt door het doorvoeren van 'Mental Practice'.

5.1 Onderzoeksdesign

Bij het tweede experiment werd voor een quasi-experimentele-design gekozen zoals bij experiment één beschreven. Ook hier vormt dit een goede alternatieve ten opzichte van een RCT met betrekking tot de organisatie (zie hoofdstuk 2.1).

5.2 Populatie

De voor het experiment geldende inclusie- en exclusie criteria zijn te vinden onder hoofdstuk 2.2 bij het eerste experiment. Ook hier werden studenten van de Hogeschool Zuyd onderzocht. Het was gepland om 40 personen te testen.

5.3 Interventie

In dit experiment werd onderzocht of het mogelijk is het darten met behulp van 'Mental Practice' te leren. Er werd met de niet - voorkeurshand gegooid om een nieuw beweging te creëren. De bedoeling was om zo hoog mogelijk te scoren.

Als de pijl de schijf niet raakt of niet blijft hangen, scoort de proefpersoon '0' voor deze worp. De ringen van buiten naar binnen hebben scores van '1' tot '9' en bij het bereiken van het midden scoort men '10'.

De taak van de controle groep bevatte tien keer te werpen op het dartboard op twee verschillende dagen (zie meetmomenten). De testgroep hield zich tussen de twee tijdstippen van meten met 'Mental Practice' bezig. 'Mental Practice' werd toegepast met behulp van een 'Mental Practice script' (zie bijlage 2). Met behulp van dit script werd de beweging onderverdeeld en voor ieder bewegingsonderdeel werden drie stappen genoteerd. Deze stappen zullen beschrijven wat men zich hier kan voorstellen van algemeen naar nauwkeurig. Dit script werd door iedereen individueel ingevuld met ondersteuning van de onderzoekers en een vragenlijst, de MIQ-R (zie bijlage 3). Er werd afgesproken, dat de proefpersonen gedurende twee weken dagelijks oefenden en dit in een dagboek documenteert zou worden (zie bijlage 4). Gedurende de interventieperiode bestond de mogelijkheid om met de onderzoekers contact op te nemen als er problemen of vragen waren. De formulieren die hier werden benoemd, worden nader beschreven in het hoofdstuk meetinstrumenten.

5.4 Protocol/ Meetmomenten

Bij het tweede experiment werden twee groepen onderzocht. Een controle groep die alleen een voormeting (T0) en een nameting (T1) deed en geen tussentijdse interventie kreeg en een test groep die, een voormeting, een nameting en ertussen 'Mental Practice' deed.

De controle groep werd gevormd door twintig eerste jaar studenten fysiotherapie, de test groep door twintig tweede jaar studenten fysiotherapie.

De experimenten werden alle in een vaardighedenlokaal van de opleiding fysiotherapie van de Hogeschool Zuyd uitgevoerd. In het lokaal hing het dartboard met een hoogte van 1,72 m (tot het middelpunt) aan de wand. De punt van waar de proefpersonen gooien, was gemarkeerd met een tape en had een afstand van 2,37 m tot het dartboard. De proefpersonen mochten tijdens het gooien niet over de markering stappen. Alle proefpersonen van dit experiment werden voor het beginnen van de voormeting (T0) gevraagd om twee keer op het dartboard te gooien. Ze mochten zelf kiezen met welke hand ze gooien. De gekozen hand werd als de voorkeurshand gedefinieerd. De eigenlijke meting (tien pogingen) woerd met de niet - voorkeurshand uitgevoerd.

Controle groep

Het experiment werd begonnen met het testen van de controle groep. Hiervoor was gekozen omdat te garanderen dat deze groep niet wist dat het om 'Mental Practice' gaat en er zo een garantie was dat deze groep niet mentaal oefent. De proefpersonen van de controle groep werden van de twee onderzoekers getest. De naam en de studentenummer van de proefpersoon, de datum, de voorkeurshand, de scores voor worp één t/m tien en hobby's die betrekking hebben tot vinger-/ handvaardigheden zoals piano spelen werden op een formulier te noteren. Dit formulier is te vinden in bijlage 5. Bovendien kreeg iedere proefpersoon een code toegewezen (TY - CTR - 01 t/m 20). Bijzonderheden of bevindingen waren op het formulier te vermelden. De proefpersonen gooiden twee keer op het dartboard om de voorkeurshand te bepalen. Deze worpen werden niet in de data opgenomen. Tijdens het testen werd de proefpersoon gevraagd om de niet - voorkeurshand te gebruiken en tien keer op het dartboard te gooien (T0). Er werd benadrukt dat het erom gaat, het midden van de schijf te raken. Dit gaaf de hoogste score. Naar iedere worp werd het resultaat op het scoreformulier genoteerd. Dan pas mocht met de volgende worp worden begonnen. Als de proefpersoon tien keer had geworpen en de waardes zijn genoteerd is de voormeting van de controle groep

afgesloten. Na de meting werd aangegeven dat de proefpersonen tot dat de nameting heeft plaatsgevonden niet mogen oefenen. Aan het eind werden ze gevraagd om over drie weken terug te komen voor de nameting.

De nameting (T1) van de controle groep vond naar afloop van drie weken plaats en verliep op dezelfde manier als de voormeting. Ten eerste werd het datum en bijzonderheden op hetzelfde formulier als bij de voormeting genoteerd. De proefpersoon gooide nu weer tien keer met de niet - voorkeurshand op het dartboard en probeerde en zo hoge score als mogelijk te bereiken. Nadat de tien worpen waren genoteerd was de nameting afgesloten.

Test groep

Het meten van de test groep begon als de controle groep de voor- en nameting had afgesloten. De proefpersonen voor de test groep waren tweede jaar studenten fysiotherapie van de Hogeschool Zuyd. Deze studenten hadden allemaal deelgenomen aan het eerste experiment (pen flippen) en hebben daardoor kennis van 'Movement Imagery'. Zij werden geïnformeerd dat het in het tweede experiment om 'Mental Practice' gaat, een vervolg en verdieping van het eerste experiment. Wat 'Mental Practice' inhoudt en wanneer de bijeenkomsten voor dit experiment plaats vonden, werd vóór de eerste bijeenkomst door schriftelijke en mondelinge informatie duidelijk (zie bijlage 6). Ze hadden hier al de mogelijkheid zich op lijsten in te schrijven als ze geïnteresseerd zijn om mee te doen.

De eerste bijeenkomst was ter informatie van de proefpersonen. Deze bijeenkomst was vrij en verplichte niet tot deelname. Bij de bijeenkomst werd in vorm van een PowerPoint presentatie de informatie gepresenteerd. Ten eerste werd uitgelegd wat 'Mental Practice' inhoudt. De meetinstrumenten, dus de MIQ – R, de 'Mental Practice' – script en het dagboek, werden voorgesteld en verklaard. Aan het eind van de bijeenkomst werd gevraagd wie mee wil doen. De proefpersonen werden nu in groep A (n=10) en B (n=10) opgedeeld en de verschillende tijdstippen besproken.

Bij de tweede bijeenkomst vulden de proefpersonen een formulier met hun algemene kenmerken in zoals naam, geslacht, leeftijd, studentnummer en hobby's met betrekking tot vinger-/handvaardigheden (zie bijlage 5). Iedereen kreeg een code toegewezen (TY – TEST – 01 t/m 20). Dan werd de voormeting (T0) uitgevoerd. De parameters van het dartboard en de uitvoering van het darten zelf waren dezelfde als bij de controle groep. Nu voerden de proefpersonen de twee proefworpen en de tien worpen met de niet - voorkeurshand voor de data uit. Deze tien worpen werden genoteerd. Dan werd met iedereen de MIQ-R ingevuld.

Omdat dit een vragenlijst in het Engels is, werd deze door de onderzoekers met iedereen individueel afgenomen om een uniek beeld te krijgen. Vervolgens werd met hulp van de MIQ-R met iedereen het 'Mental Practice' - script ingevuld. Dit script is een hulpmiddel voor de imaginatie van het darten (zie meetinstrumenten). Het is belangrijk dat in het script het darten met de niet – voorkeurshand werd benaderd en de proefpersonen zich ook alleen het darten met deze hand voorstellen. Dit werd duidelijk door de onderzoekers aangegeven.

Uiteindelijk werd het dagboek verklaard. Het dagboek zoude als documentatie van de frequentie van 'Mental Practice' dienen. Het werd geen frequentie vastgelegd maar het wordt gevraagd om dagelijks zo vaak als mogelijk te oefenen. Verder werden korte sessies geadviseerd. De proefpersonen zouden direct stoppen met een sessie als de concentratie daalt. Bovendien werd een waarheidsgetrouw documentatie verwacht, dus dat alleen de sessies genoteerd worden die daadwerkelijk hebben plaats gevonden.

Als twee weken waren afgelopen vond de nameting (T1) plaats. Hier werd alweer tien keer met de niet – voorkeurshand en de scores op het formulier van de voormeting genoteerd. Verder werd een korte evaluatiegesprek met iedere proefpersoon gevoerd waar iedereen feedback en opmerkingen konden geven m.b.t. organisatie, verloop en uitvoering van het experiment.

Figuur 7 laat een overzicht zien van de afloop van experiment 2.

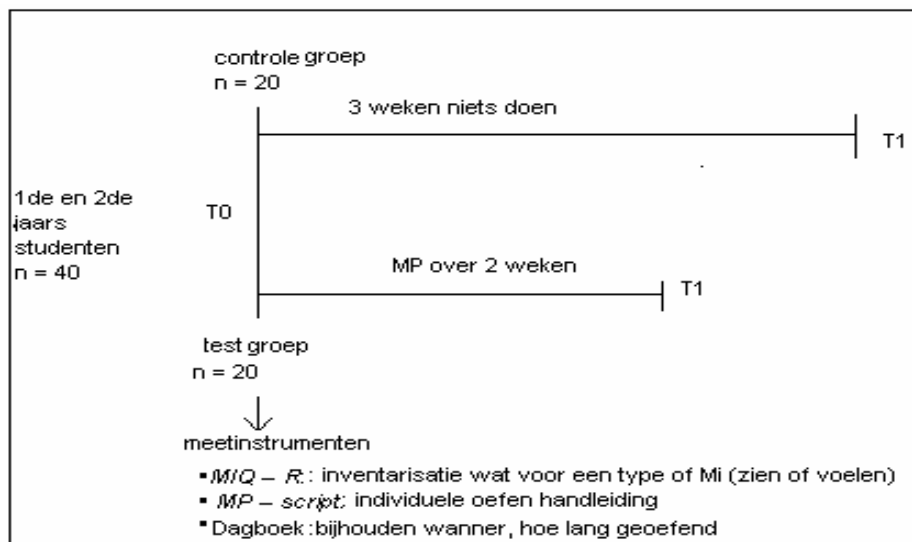


Fig. 7: Afloop experiment 2

5.5 Meetinstrumenten

De gegevens van beide groepen, controle groep en test groep worden met bepaalde meetinstrumenten geïnventariseerd. Deze zijn onderverdeeld in meetinstrumenten die de prognostische variabelen, in dit geval de kenmerken van de proefpersonen, inventariseren en die voor de primaire uitkomst, waaronder de waardes van de T0 en T1 meting.

Persoonskenmerken

Bij de controle groep werden alleen algemene kenmerken afgevraagd met behulp van een korte vragenlijst. Het gaat om persoonskenmerken, zo als geslacht, leeftijd en hobby's m.b.t. vinger-/ handvaardigheden (zie bijlage 5). Dit meetinstrument werd gebruikt om de verschillende groepen met elkaar te kunnen vergelijken. Dit scoreformulier werd ook voor de test groep gebruikt. Bovendien werd de MIQ - R afgenomen (zie bijlage 3). Dit is een vragenlijst die inventariseert hoe zich iedere proefpersoon individueel een beweging visueel of kinesthetisch kan voorstellen. Aan hand van deze informatie werd een 'Mental Practice' - script (bijlage 2) opgesteld. Dit werd voor iedere proefpersoon individueel gedaan met behulp van de onderzoekers. Dit script creëert een verfijning van de beweging en hiermee van de bewegingsvoorstelling. Dit verloopt in drie stappen. In de eerste stap wordt de activiteit (darten) in deelbewegingen onderverdeeld. Stap twee beschrijft wat men zich in iedere deelbeweging zou voorstellen en in stap drie worden stimulerende zinnen formuleert die beschrijven wat de individuele proefpersoon bij iedere deelbeweging zou doen.

Bijvoorbeeld kan m.b.t. het darten in stap 1 het oppakken van de pijl worden genoemd. In stap 2 wordt beschreven hoe de hand naar de pijl gaat en dat hij licht en dun aanvoelt. Stap 3 bestaat dan uit de stimulerende zin: "Ik pak de pijl en voel hoe deze ligt in mijn hand." Hetzelfde wordt dan gedaan voor iedere deelbeweging. Het doel van dit script is de voorstelling van een beweging te faciliteren door een concreet stappenplan aan te bieden.

Verder werd van de proefpersonen een dagboek gebruikt. Hier konden ze noteren wanneer en hoe lang ze 'Mental Practice' hebben toegepast. Ook bevat het dagboek een onderdeel waar de proefpersonen op een scala van 1 (heel slecht) tot 10 (heel goed) konden aangeven hoe het oefenen is gegaan en een onderdeel waar bijzonderheden kunnen worden genoteerd (zie bijlage 4) Het dagboek diende als controle voor de onderzoekers of en hoe vaak de proefpersonen mentaal hebben geoefend en hoe ze ermee zijn terechtgekomen. Het zoude

transparant maken of er een relatie is tussen de intensiteit van het oefenen en de verbetering van de beweging. Dit aspect was belangrijk voor het onderzoeken van de hypothese.

Primaire uitkomst

Een van de belangrijkste meetinstrumenten die voor controle en test groep werd gebruikt is het dartboard (zie figuur 8). Dit dartboard is een gekocht board met een ringscore systeem. Het board bestaat uit 10 ringen die van het midden naar buiten gaan. Het midden geeft de meeste punten (10) en de buitenste ring geeft de minste punten (1). Als de pijl buiten de schijf terecht komt of de pijl niet blijft hangen dan is dat een score van '0'. De proefpersonen gooiden 10 keer op het board en de gehaalde waardes werden genoteerd. Dit meetinstrument vormt de primaire uitkomst en is nodig om de waardes tijdens de voormeting (T0) en de nameting (T1) te inventariseren.

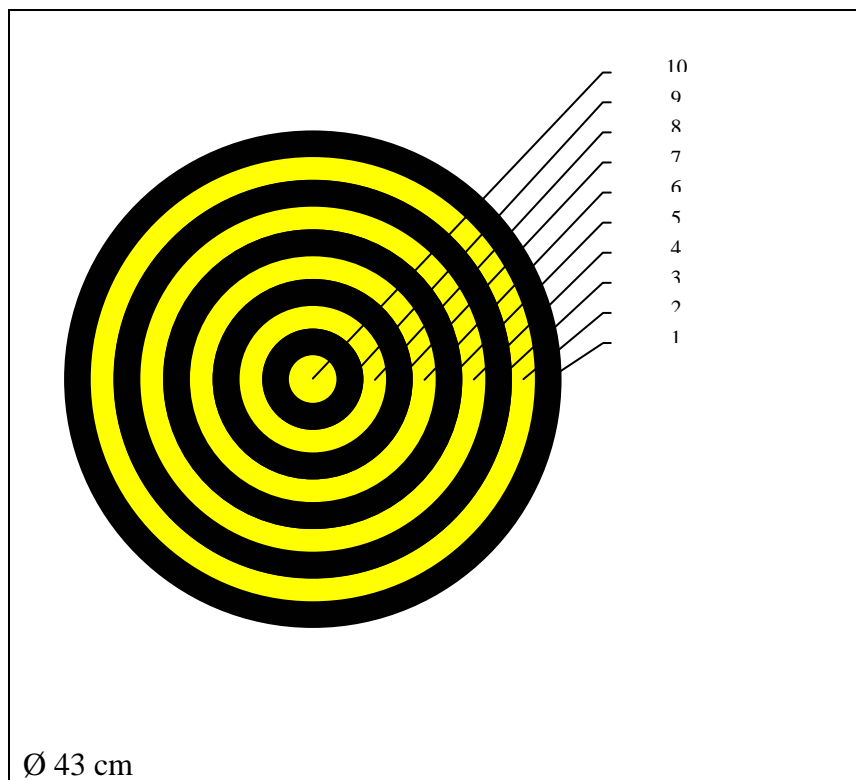


Fig. 8: Dartboard met ringscoren van 1 tot 10

In tabel 6 wordt demonstreert wat voor meetinstrumenten in welk meetmoment werden gebruikt en waarom. De kolom 'Interventie' betreft de tijdsperiode tussen de twee meetmomenten dus wanneer de proefpersonen zelfstandig 'Mental Practice' doorvoeren. Die tabel betreft alleen de test groep.

Tab. 6: Gebruik meetinstrumenten experiment 2, test groep

Meetinstrumenten	T0	Interventie	T1	Analyse (wat is reden voor gebruik meetinstrument)
Persoonskenmerken	x			→ verschillende groepen vergelijken
Dartboard (primaire uitkomst)	x		x	→ beantwoorden onderzoeksvraag, vergelijken of veel oefenen = veel verbetering
MIQ-R	x			→ Mental Practice - script in vullen, te bepalen wat voor een soort 'Mental Practice' voor de proefpersonen geschikt is
Mental Practice-script	x	x x x x x x		→ faciliteren van de mentale uitvoering van de beweging door deze te splitsen en de imaginatie in stappen op te bouwen
Dagboek	x	x x x x x x		→ oefenen bijhouden, vergelijken of veel oefenen = veel verbetering

5.6 (Data) Analyse

De data werd in eerste instantie in vorm van vragenlijsten en meetinstrumenten inventariseert. Ze werden met registratienummers opgeslagen per proefpersoon. Vervolgens werden ze omgezet in SPSS – bestanden en digitaal gecodeerd. Er werd een verschil gemaakt tussen beschrijvende en toetsende statistiek. Bij de verwerking van de data is de anonimiteit van de deelnemers gewaarborgd.

Beschrijvende statistiek

Bij de beschrijvende statistiek ging het om inventariseren van verschillende variabelen. De variabelen die voorwaarde waren om te kunnen meten waren de scores op het dartboard. Hoe hoger de score was, hoe beter het resultaat.

Verder werden de kenmerken van de personen, zoals leeftijd, geslacht, hobby's met betrekking tot vinger-/ hand coördinatie geïnventariseerd. Deze kenmerken werden gekozen om groepen te creëren en de groepen en de proefpersonen onderlings vergelijkbaar te maken. Bovendien werd de gestelde hypothese met betrekking tot de vraagstelling onderzocht. Dit werd gedaan met behulp van de dagboeken. Er werd gekeken naar een mogelijk relatie tussen

de frequentie en tijd van mentaal oefenen en de verbetering in score op het dartboard tijdens de T1 meting.

Toetsende statistiek

Met de toetsende statistiek werd naar verschillende factoren gekeken. Hier werd als eerste de 'test of normality' doorgevoerd. Bij deze test gaat het daarom te inventariseren of er een normale verdeling binnen de groepen bestaat. De significantie is gesteld bij alfa 0,05. Als de waarde groter is, is er sprake van een normaal verdeling. Om de beide groepen te kunnen vergelijken werd het gemiddelde van iedere groep bepaald. Om te zien hoe de spreiding van enkele proefpersonen is, werd de standaarddeviatie berekend. Met deze waarde wordt duidelijk hoe veel de proefpersonen van het gemiddelde afwijken. Door middel van de gepaarde en ongepaarde t- toets werd het verschil binnen één groep en het verschil tussen controle en test groep gemeten. Bij de gepaarde t-toets werd T0 met T1 vergeleken en bij de ongepaarde t- toets werden de waardes van controle en test groep onderlings vergeleken.

6. Resultaten

De resultaten van het tweede experiment zijn in vier stappen beschreven. Ten eerste zijn de afwijkingen van het protocol benoemd. Ten tweede gaat het om de kenmerken van de proefpersonen uit de controle en de test groep. In een derde stap gaat het om de resultaten uit de toetsende statistiek en de t- toetsen. Bovendien worden de uitkomsten met betrekking tot de hypothese beschreven.

6.1 Aanpassingen onderzoek

Voor het tweede experiment werden er tijdens de uitvoering een aantal aanpassingen gedaan wat betreft het protocol.

- De eerste afwijking van het protocol betreft de interventie tussen T0 en T1. Het was gepland dat voor de test groep een terugkomdag wordt gepland om vragen te stellen en de manier van de mentale training op te frissen. Deze terugkomdag heeft niet plaatsgevonden.
- Er was gepland om tussen de T0 en T1 meting voor beide groepen een periode van twee weken te hebben. Omdat er een organisatieprobleem is ontstaan heeft de controle groep drie weken tijd tussen voor- en nameting gehad. De test groep had alleen twee weken ertussen.
- Ondanks het werven voor de proefpersonen waren er niet genoeg tweede jaar studenten ter beschikking om de test groep compleet te krijgen. Zo werd de groep met kennissen ingevuld die in de groep passen. Deze zijn geen studenten van de Hogeschool Zuyd en zijn niet de Nederlandse taal machtig. Deze punten vormen een minimale afwijking van de inclusiecriteria (zie Populatie). Door deze verandering was de plek van de metingen ook afwijkend voor deze proefpersonen uit de test groep. Ze vonden op een kamer in Aken buiten de Hogeschool Zuyd plaats.
- Het werd ervan uit gegaan dat de studenten uit het tweede jaar en zo alle proefpersonen uit de test groep ervaring met 'Mental Imagery' hadden. Maar zowel door het feit dat er niet alleen tweede jaar studenten de test groep vormden maar ook

omdat niet alle tweede jaar studenten 'Mental Imagery' hebben gedaan, bestond er een afwijking van het protocol. De proefpersonen die geen studenten van de Hogeschool zijn, hadden alle informatie bij de voormeting gekregen en werden dan naar een toestemming gevraagd. De vragenlijsten en meetinstrumenten, werden voor hun mondeling in het Duits vertaald. De MIQ-R werd zoals bij de andere proefpersonen uit de test groep in het Engels op gelezen en bij aanvraag vertaald. De variabelen voor het dartboard zijn niet veranderd.

6.2 Populatie kenmerken

De populatie die bij dit experiment heeft deelgenomen is met minimale afwijkingen (zie boven) van de inclusie- en exclusie criteria geselecteerd.

De controle groep werd gevormd door twintig studenten uit het eerste jaar fysiotherapie van de Hogeschool Zuyd. Een proefpersoon heeft alleen T0 gedaan en is daarom niet in de data opgenomen. De test groep bestond uit dertien tweede jaar studenten fysiotherapie van de Hogeschool Zuyd en zeven studenten uit verschillende opleidingen in Duitsland. Dus bestond de controle groep uit negentien en de test groep uit twintig proefpersonen. In de controle groep waren meer vrouwen dan mannen en in de testgroep is de verhouding evenwichtig. Maar omdat er nergens in de literatuur te vinden is dat het geslacht een invloed heeft op de mentale training zijn de groepen te vergelijken [11]. Bij de andere kenmerken zoals leeftijd en hobby's met betrekking tot vinger-/ handcoördinatie was er geen essentieel verschil tussen de groepen te zien. Zowel de verhouding van de kenmerken van deze proefpersonen uit de controle en test groep als ook de totale aantallen uit dit experiment worden in tabel 7 beschreven.

Tab. 7: Persoonskenmerken van controle en test groep

		Controle groep (n = 19)	Test groep (n = 20)	Total (n = 39)
Geslacht	<i>m / v</i>	5 / 14	10 / 10	15 / 24
Leeftijd	<i>gemiddelte</i>	~ 19,68	23,35	~ 21,56
Hobby's (m.b.t. vinger-/hand coördinatie)	<i>ja/nee</i>	9 / 10	12 / 8	21 / 18
Voorkeurshand	<i>links/rechts</i>	0 / 19	0 / 20	0 / 39

6.3 Uitkomsten met betrekking tot het darten

In dit hoofdstuk gaat het om de resultaten die belangrijk zijn om de onderzoeksvraag te beantwoorden.

Normaalverdeling

Voorwaarde om de groepen door middel van t – toetsen apart en onderlings te vergelijken, is de normaalverdeling. Deze werd per groep getest voor de T0 meting. (zie figuur 9 en 10).

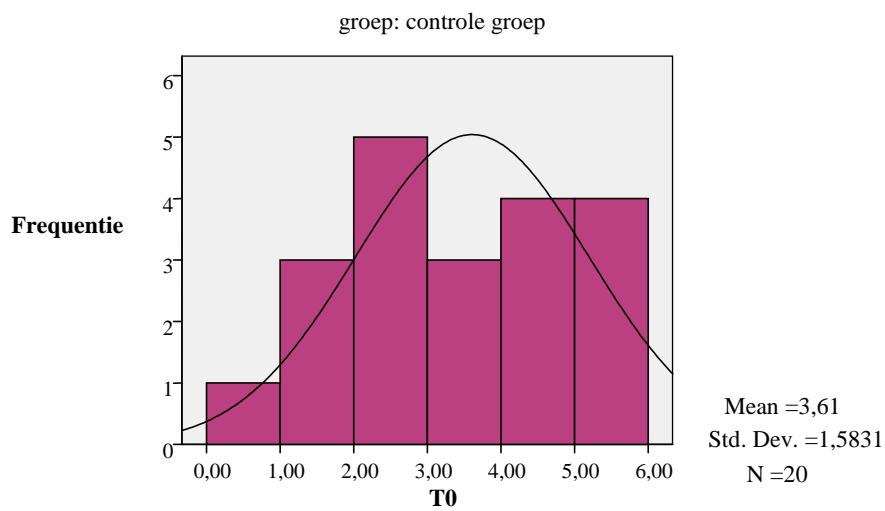


Fig. 9: Histogram van de normaalverdeling van de controle groep (T0)

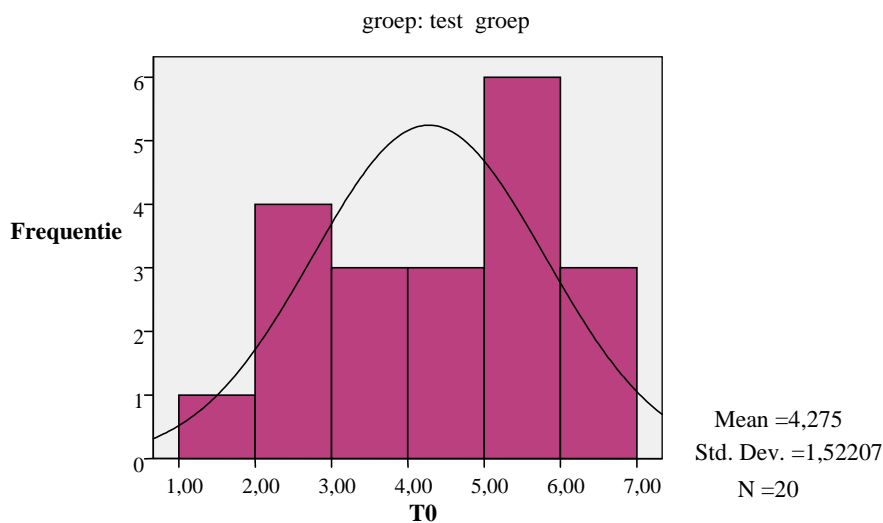


Fig. 10 : Histogram van de normaalverdeling van de test groep (T0)

De 'test of normality' volgens Shapiro-Wilk wijst ook voor de T1 meting van controle en test groep geen significantie op. De waarde van controle groep is 0,124 en van de test groep 0,273. Beide zijn niet significant, dus normaal verdeeld.

Gemiddelde en standaard deviatie

Om de groepen met elkaar te vergelijken werd het gemiddelde berekend. Dit werd per groep voor zowel T0 als ook T1 gedaan. Om te zien hoe de spreiding met betrekking tot de scores van de proefpersonen is, werd de standaard deviatie berekent. Zo kleiner de waarde van de standaard deviatie is, zo minder wijken de uitkomsten van de proefpersonen van het gemiddelde af. De waardes van het gemiddelde en de standaarddeviatie zijn in tabel 9 te zien.

Tab. 9: Gemiddelde en standaard deviatie van controle en test groep (T0 en T1)

Meetmoment	Groep	N	Gemiddelde	Standaard deviatie
T0	Controle groep	20	3,6100	1,58310
T0	Test groep	20	4,2750	0,34035
T1	Controle groep	19	3,8526	1,60186
T1	Test groep	20	4,0450	1,80160

Gepaarde t-toets

Vervolgens werd begonnen op de variabelen verder in te gaan. Hier spelden in eerste instantie de scores een rol. Het werd een gepaarde t-toets toegepast waar het verschil tussen T0 en T1 per groep werd vergeleken. Er vond dus een vergelijking van de proefpersonen van de controle groep onderlings plaats. Hetzelfde werd voor de test groep gedaan.

Bij de proefpersonen uit de controle groep is van de eerste meting (T0) naar de tweede meting (T1) een verbetering te zien. Het gemiddelde verandert van 3,6100 (T0) naar 3,8526 (T1).

Bij de proefpersonen uit de test groep is een verslechtering te zien aan hand van het gemiddelde. Het bedraagt bij T0 4,2750 en bij T1 4,0450. De verandering van T0 na T1 wordt in tabel 9 met de delta weergegeven.

Tab. 9: Verandering (delta) voor controle en test groep

Groep	N	delta	Standaarddeviatie
Controle groep	19	0,1526	1,18292
Test groep	20	-0,2300	1,65119

Door de negatieve waarde bij de test groep is te zien dat deze zich minimaal verslechtert. De controle groep verbetert ook slechts minimaal.

Ongepaarde t- toets

In een ongepaard t – toet werd de verandering (delta) van de controle groep met de test groep vergeleken. De waarde van de significantie bedraagt 0,413. De waarde is groter dan 0,05 wat betekend dat de verandering tussen de groepen niet significant is.

Hoewel er geen significante verschil tussen de twee groepen is, verbeterd de controle groep meer dan de test groep met betrekking tot de totale aantallen proefpersonen (zie figuur 9).

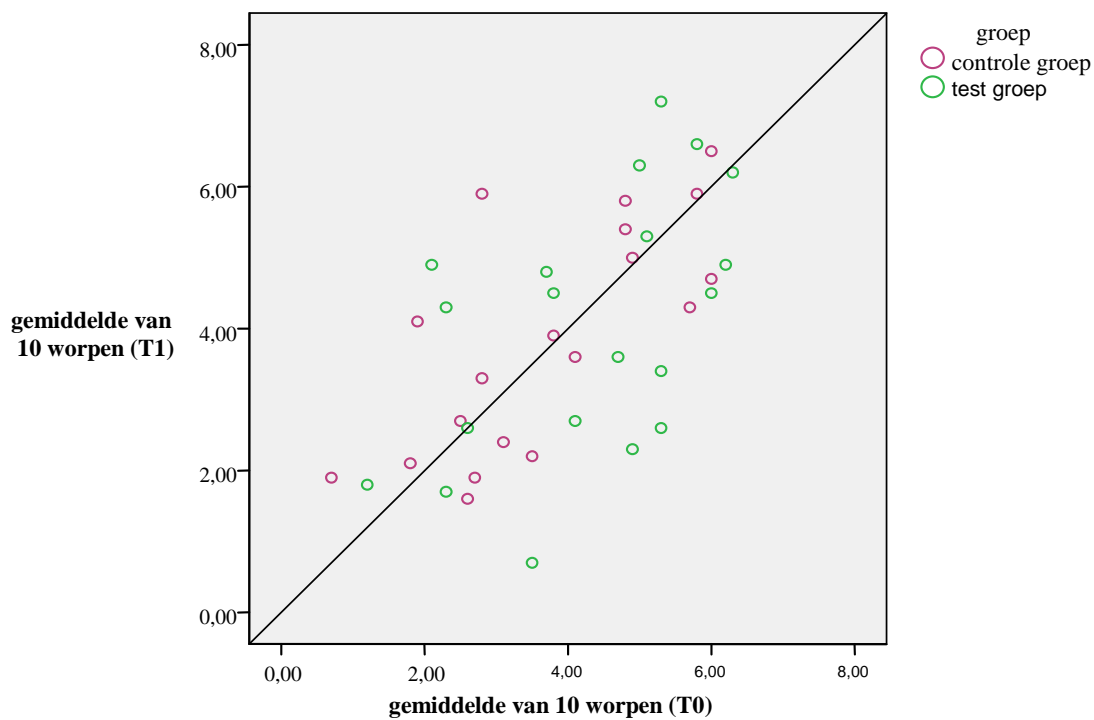


Fig. 9: Vergelijk van controle groep met test groep m.b.t. verbetering/verslechtering

6.4. Uitkomsten met betrekking tot de hypothese

Een hoger en frequenter tijdsbesteding met betrekking tot het mentaal oefenen heeft meer effect dan minder tijd te investeren en minder vaak te oefenen.

Verder werd onderzocht of de frequentie van 'Mental Practice' en de tijd die in de mentale training werd geïnvesteerd er een mogelijk rol speelt wat betreft de verandering in scores. Het is te zien dat de frequentie en de duur van 'Mental Practice' er een verschil laten zien met betrekking tot verbetering en verslechtering van de groepen. Bij het bekijken van de sommen uit frequentie en tijd is te zien dat de verslechterde proefpersonen in het totaal vaker en langer hebben geoefend (zie tabel 10).

Tab. 10: Vergelijk van de verbetering vs. de verslechtering van de test groep m.b.t. verschillende factoren

	Verbetering	Verslechtering
Frequentie <i>(aantal keren)</i>	13,75	23,67
Tijd <i>(in minuten)</i>	66,25	86,19

Het werd vervolgens onderzocht of er een trend is te zien, dus of de proefpersonen die het meest hebben geoefend, het minst zijn verbeterd. Dat werd gedaan om de tijd van de individuele proefpersonen in relatie te zetten met hun verandering in score. Hier werden de verbeterde en verslechterde proefpersonen apart bekeken.

Wat betreft de tijd van 'Mental Practice' is opvallend dat de proefpersoon die de meeste tijd heeft geïnvesteerd, het meest is verslechterd. Aan de andere kant is te zien dat de proefpersoon die zich het meest heeft verbeterd ook het langst heeft geoefend.

Men moet wel rekening houden met het feit dat de spreiding van de geïnvesteerde tijd heel groot is. Bij de verbeterde proefpersonen ($n = 8$) is de tijd die werd besteed in de mentale training, tijdens de twee weken, tussen 22 en 105 minuten, dit is een standaard deviatie van 31,1032. Bij de 11 proefpersonen die zijn verslechterd ligt de tijd tussen 41,2 en 244 minuten, die standaard deviatie die hiervoor is te noemen is zelfs 60,9253. In vergelijking hiermee laat de verandering van score tussen T0 en T1 een heel kleine spreiding zien.

Wat betreft de frequentie zijn geen bijzonderheden te herkennen die een invloed op de mentale training kunnen verklaren.

7. Discussie

Het volgende hoofdstuk bevat vier onderdelen. Ten eerste wordt beschreven of de onderzoeksvraag te beantwoorden was. Ten tweede wordt op de relatie tussen het boven beschrevene onderzoek en andere te vergelijkende onderzoeken ingegaan. Dan wordt de analyse van de sterke en zwakke aspecten aan het onderzoek beschreven. Bovendien wordt uitgelegd hoe een toekomstig of vervolgonderzoek kan uitzien met betrekking tot dit onderwerp.

7.1 Beantwoorden onderzoeksvraag

De oorsprong voor het tweede experiment was volgende vraag:

Heeft 'Mental Practice' (MP) een effect wat betreft het leren van een onbekende en complexe beweging, te weten darten met de niet voorkeurshand, voor gezonde studenten van de Hogeschool Zuyd gemeten gedurende twee weken?

Met behulp van de boven genoemde resultaten is de vraag te beantwoorden. Ter reden van het feit dat de testgroep in ons experiment niet is verbeterd van T0 naar T1 is de onderzoeksvraag met NEE te beantwoorden. Er is geen significante verschil tussen de controle en de test groep. Vervolgens zou men voorzichtig kunnen concluderen dat 'Mentaal Practice' alleen geen meerwaarde heeft voor het leren van een onbekende beweging.

Hypothese:

Een hoger en frequenter tijdsbesteding met betrekking tot het mentaal oefenen heeft meer effect dan minder tijd te investeren en minder vaak te oefenen.

Deze hypothese kan door ons niet worden bevestigd. Het was aan hand van de resultaten zelfs te vermoeden dat een hoger en frequenter tijdsbesteding in 'Mental Practice' een verslechtering veroorzaakt. Maar ook hier is geen duidelijke trend te herkennen. Het geeft wel aanleiding dit aspect nader te onderzoeken en een relatie te leggen tussen de tijdsbesteding in de mentale training en de kwaliteit van de mentale training (zie ook hoofdstuk 7.4)

7.2 Ons onderzoek in relatie tot andere onderzoeken

Net als in het onderzoek van Zijlstra kozen wij een onbekende beweging die wij met behulp van mentale training getraind hebben. Ook bij Zijlstra is er geen verbetering opgetreden bij de proefpersonen die getraind hebben met behulp van 'Mental Practice' [10]. In ons onderzoek is te zien dat er langer werd getraind, dus meerdere korte sessies 'Mental Practice' in 2 weken behalve 2 sessies van 20 minuten.

In het onderzoek van Gentili is er in 25 sessies 'Mental Practice' toegepast. Gentili geeft een verbetering aan van de beweging van de arm [18]. In ons onderzoek werd er een frequentie van 13 tot 23 sessies van 'Mental Practice' geïnventariseerd. Dit is een verschil tot de van Gentili beschreven frequentie.

Door de review van Weinberg wordt het probleem aangegeven dat mentale training niet te observeren is, er is altijd op te vertrouwen dat de proefpersoon ook doet wat aan hen is gevraagd [12]. Ook in ons onderzoek was het niet mogelijk helemaal erachter te komen wat de proefpersonen echt doen. Wel hebben wij geprobeerd met behulp van de dagboeken en de 'Mental Practice' - script enige invloed op de duur en het voorstellen van mentale training te krijgen. Maar het is niet mogelijk in een hoofd te kijken.

Hoewel er ook wordt beschreven dat een positieve en succesvol voorstelling van de beweging ook tot een betere resultaat in performance leidt, kunnen wij dat niet duidelijk concluderen.

Er zijn op dit moment nog weinig studies die het effect van mentale training voor een onbekende beweging onderzoeken.

7.3 Sterkte – zwakte analyse

Een sterk punt van het tweede experiment met betrekking tot het mentale training was dat wij toch enthousiasme bij de proefpersonen konden wekken. Nadat wij met moeite proefpersonen hebben geworven was toch de interesse bij de deelnemers gewekt. Vooral de studenten uit de opleiding fysiotherapie konden de link naar hun studie leggen. Het onderwerp van motorisch leren is een belangrijk aspect in de fysiotherapie en de mogelijkheid dit zonder fysiek training toe te passen is een groot stap. Ons doel was de echtheid van deze mogelijkheid te onderzoeken.

Door de keuze voor het darten hadden wij een leuke activiteit gekozen. Deze activiteit was wel voor iedereen bekend maar door het werpen met de niet - voorkeurshand een onbekende motorische taak en zo een uitdaging.

Door dit feit komen er een aantal aspecten ter sprake die een zwakke punt in dit onderzoek vormen. Ten eerste gaat het om de definitie van een onbekende beweging. Het is af te vragen of een bekende beweging, die met de niet - voorkeurshand wordt uitgevoerd automatisch een onbekende beweging is.

Een andere belangrijke zwakte punt is het feite dat 'Mental Practice' moeilijk is te beoordelen qua kwaliteit. De proefpersonen kunnen wel uren mentaal oefenen, maar of dit soort van oefenen ook een kwalitatieve training is moeilijk te meten.

Om 'Mental Practice' toe te passen werd het 'Mental Practice' - script ontworpen. De idee was meetbaar te maken in hoeverre het script invloed heeft op de trainingseffect. Hierbij is aan de ene kant de nauwkeurigheid van het script en aan de andere kant het wel of niet gebruiken van het script bedoeld. Het probleem was dat deze factoren moeilijk meetbaar zijn. Het kwam naar voren dat bijna niemand iedere oefensessie het script heeft gebruikt.

Er zijn meerdere aspecten die een negatief invloed op het onderzoek kunnen hebben met betrekking tot de voor- en nameting. Ten eerste gaat het om de verschillende omstandigheden. Het was niet mogelijk voor de voor- en de nameting altijd dezelfde lokalen te reserveren. Daardoor waren er verschillen in de omstandigheden, zoals licht, geluiden etc. Met deze omstandigheden zouden de proefpersonen ook rekening houden met betrekking tot het 'Mental Practice' - script. Ze zouden een hulp bieden bij het mentaal uitvoeren van de beweging. Daarom kan het zijn dat een verandering bij de tweede meting een invloed heeft gehad op de uitkomsten.

Verder is er een discussiepunt die in samenhang staat met het eerste experiment. Er waren proefpersonen, die al enige voorkennis hadden, door het feit dat ze in de testgroep in het eerste experiment waren. Ze hadden daardoor ervaring met 'Movement Imagery'.

Een ander zwakke punt in het experiment was de mogelijke trainingseffect door de tien pogingen in de voormeting. Deze trainingseffect werd nog meer in het eerste experiment duidelijk.

Wat betreft het dartboard, het belangrijkste meetinstrument of het onderzoek, zijn er twee aspecten die te bedenken zijn. Ten eerste gaat het om de beperking in verbetering. Het is niet mogelijk beter dan tien keer '10' te scoren. Bovendien ontstaat de vraag of de connectie tussen de te leren beweging, dus het werpen, en de meetbare uitkomst, dus de scoren, niet te klein is. Is het misschien ook mogelijk de beweging goed uit te voeren maar laag te scoren?

Met betrekking tot interventie is er een organisatieprobleem ontstaan. De controle groep had drie weken tussen voor- en nameting en de test groep alleen twee. Dit werd geaccepteerd omdat het geen invloed zal hebben hoe lang de controle groep niets gaat doen.

7.4 Toekomstig onderzoek

Ter reden van het resultaat werden verschillende factoren bekeken met betrekking tot hun invloed op de uitkomsten. Deze factoren zijn mogelijke prognostische factoren. Aan hand van deze prognostische factoren worden aandachtspunten voor een vervolgonderzoek creëert. Verder spelen ook andere factoren, zoals de kwaliteit van 'Mental Practice' en het gebruik van bepaalde hulpmiddelen een rol. Deze kunnen van belang zijn en moeten nader worden onderzocht.

➤ *Hoogte van scores*

Gemeten aan de totale aantallen zijn van de slechte darters niet meer, maar zelfs minder verbeterd in vergelijking met de darters die een hoge score bij T0 hebben. Het is de vraag wat voor een invloed het beginniveau heeft op de kans te verbeteren.

➤ *Moeite met 'Mental Practice' (score 1 → 10)*

De proefpersonen van de testgroep die zijn verbeterd hebben 'Mentale Practice' als minder moeizaam bevonden dan de proefpersonen die zijn verslechterd. Maar dit verschil is minder dan een punt. Dus ontstaat de vraag op deze uitspraak een meerwaarde heeft.

➤ *Kwaliteit 'Mental Practice'*

Omdat de kwaliteit van 'Mental Practice' een mogelijke rol speelt voor de verbetering zou het van belang zijn om iets te ontwikkelen wat de kwaliteit van 'Mental Practice' meetbaar maakt. De vraag is of dat te realiseren is, maar het zou wel voor vele onderzoeken die een betrekking hebben tot 'Mental Practice' een meerwaarde kunnen hebben.

Met zicht op de hypothese is te onderzoeken of een langer en frequenter tijdsbesteding een negatief invloed kan hebben op de kwaliteit van de mentale training en hoe de relatie tussen kwaliteit en tijdsbesteding is.

➤ *Gebruik hulpmiddelen 'Mental Practice' (script) en terugkomdagen*

Voor een vervollexperiment zou er het gebruik van bepaalde hulpmiddelen, in ons geval het gebruik van de 'Mental Practice' - script goed geëvalueerd moeten worden en het gebruik van dit hulpmiddel vast vereist moeten zijn.

Verder is het belangrijk om zeker terugkomdagen in te plannen om een mogelijkheid te geven de pijl nog een keer te voelen en het dartboard de zien. Een onderzoek van Elke Heremans et. al geeft aan dat cueing tijdens 'Mental Practice', visueel of akoestisch, een positieve invloed kan hebben op de verbetering van de beweging, dus het resultaat [25].

8. Conclusie (experiment 1 en 2)

Het eerste experiment dat door ons is uitgevoerd was om erachter te komen of een onbekende vinger/hand beweging, hier het flippen van een pen, is te leren met behulp van 'Movement Imagery'. Dit experiment laat concluderen dat een korte sessie met mentale training en twee fysieke uitvoering op een zelfde dag, kort achter elkaar, geen verbetering in aantal 'flips' geeft. Maar door het herhaald uitvoeren, dus het fysiek toepassen, van de beweging treedt er wel een verbetering op.

Het tweede experiment is te zien als een vervolgentoets. Hier ging het om het toepassen van 'Mental Practice'. Door de mentale training over een langer tijdsperiode (twee weken) zal de fysieke trainingseffect worden uitgeschakeld om het accent op de mentale training te leggen.

Met betrekking tot onze experimenten kunnen wij voorzichtig concluderen dat het niet mogelijk is een onbekende beweging met alleen 'Mental Practice' te leren. Er zijn wel nog vele factoren die een mogelijk invloed kunnen hebben op de uitkomsten. Een belangrijk aspect zal zijn een beweging duidelijk als 'onbekend' te definiëren. Dit aspect en de mogelijke invloeden zijn nader te onderzoeken en bij een eventuele vervolgonderzoek in overweging te nemen.

Dit onderzoek laat zien dat op het gebied van mentale training nog vele vragen open staan en er nog veel ruimte is voor nieuwe onderzoeken.

Bijlage 1 – 6

Bijlage 1: Vragenlijsten experiment 1, controle groep (A) en test groep (B)



Faculteit Gezondheid en Techniek-Opleiding Fysiotherapie

Theresa Kaiser en Yara Münnich

29-10-2008

Vragenlijst "Flipping Pen" A

1. geslacht

man	
vrouw	

2. leeftijd

3. Inventarisatie aantal "flips"

a)	Aantal "flips" eerste meeting (voormeting)	
b)	Aantal "flips" tweede meeting (nameting)	

Hartelijk bedankt voor jullie medewerking!!!

Vragenlijst 'Flipping Pen' B

1. geslacht

man	
vrouw	

2. leeftijd

3. Inventarisatie aantal 'flips'

a)	Aantal "flips" eerste meeting (voormeting)	
Bijzonderheden		
b)	Aantal "flips" tweede meeting (nameting)	
Bijzonderheden		

4. Hoe heb je 'Movement Imagery' ervaren?

a)	Beweging zo voorgesteld dat ze van jouw wordt uitgevoerd = deelnemer	
b)	Beweging van buiten af bekijken = toeschouwer	

5. Wat heb je voorgesteld tijdens de sessie 'Movement Imagery'? (meerdere antwoorden mogelijk)

a)	- wat voor een beweging de vingers/ hand doen	
b)	- in welke houding/positie het lichaam is (stand of zit)	
c)	- hoe de spierspanning van het hele lichaam is	
d)	- hoe de pen aanvoelt (gewicht, oppervlakte, vorm etc.)	
e)	- welke geluiden je hoort tijdens het flippen	
f)	- het ritme van het flippen	
g)	- wat voor geluiden er nog te horen zijn tijdens het flippen	
h)	- hoe pen eruit ziet (vorm, kleur)	
i)	- hoe de omgeving eruit ziet (b.v. lokaal; medestudent, die voor je zit)	

6. Heb je nog andere dingen voorgesteld of gedaan tijdens de sessie 'Movement Imagery'?

Als ja, kun je het hier noteren.

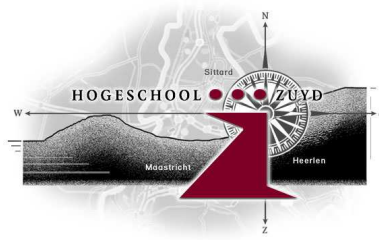
7. Hoe moeilijk/makkelijk was het 'Movement Imagery' te doen?

(0→ heel makkelijk; 10→ heel moeilijk)

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

Hartelijk bedankt voor jullie medewerking!!!

Bijlage 2: 'Mental Practice' – script experiment 2 (test groep)



Mental Practice script

Afstudeeropdracht: Leren van onbekende bewegingen met behulp van 'Mental Practice'

Theresa Kaiser en Yara Münnich

2008/2009

Naam student:	
Naam onderzoeker:	
Datum:	

Stap 1 – Basis (onderdelen van activiteit)	Stap 2 – Details toevoegen (acties en emotionele woorden)	Stap 3 – Uitbreiding activiteit (stimulerende zinnen)
01).....
02).....
03).....
04).....
05).....

Bijlage 3: MIQ-R vragenlijst experiment 2 (test groep)

Code: TY – TEST -

Test groep - Experiment 2

Y. Munnich, TM. Kaiser

MOVEMENT IMAGERY QUESTIONNAIRE – REVISED (MIQ-R)

Craig R. Hall and Kathleen A. Martin, 1997

RATING SCALES

Visual Imagery Scale

7	6	5	4	3	2	1

Very easy To see	Easy to see	Somewhat Easy to see	Neutral (Not easy not hard	Somewhat Hard to see	Hard to see	Very Hard to see
---------------------	----------------	----------------------------	----------------------------------	----------------------------	----------------	---------------------

Kinesthetic Imagery Scale

7	6	5	4	3	2	1

Very easy To Feel	Easy to Feel	Somewhat Easy to Feel	Neutral (Not easy not hard	Somewhat Hard to Feel	Hard to Feel	Very Hard to Feel
----------------------	-----------------	-----------------------------	----------------------------------	-----------------------------	-----------------	----------------------

MOVEMENT IMAGERY QUESTIONNAIRE REVISED TEST ITEMS

1. **STARTING POSITION:** Stand with your feet and legs together and your arms at your sides.

ACTION: Raise your right knee as high as possible so that you are standing on your left leg with your right leg flexed (bent) at the knee. Now lower your right leg so that you are again standing on two feet. Perform these actions slowly.

MENTAL TASK: Assume the starting position. Attempt to feel yourself making the movement just performed without actually doing it. Now rate the ease/difficulty with which you were able to do this mental task.

Rating

2. **STARTING POSITION:** Stand with your feet slightly apart and your hands at your sides.

ACTION: Bend down low and then jump straight up in the air as high as possible with both arms extended above the head. Land with your feet apart and lower your arms to your sides.

MENTAL TASK: Assume the starting position. Attempt to see yourself making the movement just performed with as clear and vivid a visual image as possible. Now rate the ease/difficulty with which you were able to do this mental task.

Rating

3. **STARTING POSITION:** Extend the arm of your nondominant hand straight out to your side so that it is parallel to the ground, palm down.

ACTION: Move your arm forward until it is directly in front of your body (still parallel to the ground). Keep your arm extended during the movement and make the movement slowly.

MENTAL TASK: Assume the starting position. Attempt to feel yourself making the movement just performed without actually doing it. Now rate the ease/difficulty with which you were able to do this mental task.

Rating

4. **STARTING POSITION:** Stand with your feet slightly apart and your arms fully extended above your head.

ACTION: Slowly bend forward at the waist and try and touch your toes with your fingertips (or if possible, touch the floor with your fingertips or hands). Now return to the starting position, standing erect with your arms extended above your head.

MENTAL TASK: Assume the starting position. Attempt to see yourself making the movement just performed with as clear and vivid a visual image as possible. Now rate the ease/difficulty with which you were able to do this mental task.

Rating

5. **STARTING POSITION:** Stand with your feet slightly apart and your hands at your sides.
ACTION: Bend down low and then jump straight up into the air as high as possible with both arms extended above the head. Land with your feet apart and lower your hands to your sides.

MENTAL TASK: Assume the starting position. Attempt to feel yourself making the movement just performed without actually doing it. Now rate the ease/difficulty with which you were able to do this mental task.

Rating

6. **STARTING POSITION:** Stand with your feet and legs together and your arms at your sides.

ACTION: Raise your right knee as high as possible so that you are standing on your left leg with your right leg flexed (bent) at the knee. Now lower your right leg so that you are again standing on two feet. Perform these actions slowly.

MENTAL TASK: Assume the starting position. Attempt to see yourself making the movement just performed with as clear and vivid a visual image as possible. Now rate the ease/difficulty with which you were able to do this mental task.

Rating

7. **STARTING POSITION:** Stand with your feet slightly apart and your arms fully extended above your head.

ACTION: Slowly bend forward at the waist and try and touch your toes with your fingertips (or if possible, touch the floor with your fingertips or hands). Now return to the starting position, standing erect with your arms extended above your head.

MENTAL TASK: Assume the starting position. Attempt to feel yourself making the movement just performed without actually doing it. Now rate the ease/difficulty with which you were able to do this mental task.

Rating

8. **STARTING POSITION:** Extend the arm of your non dominant hand straight out to your side so that it is parallel to the ground, palm down.

ACTION: Move your arm forward until it is directly in front of your body (still parallel to the ground). Keep your arm extended during the movement and make the movement slowly.

MENTAL TASK: Assume the starting position. Attempt to see yourself making the movement just performed with as clear and vivid a visual image as possible. Now rate the ease/difficulty with which you were able to do this mental task.

Rating

Bijlage 4: Dagboek experiment 2 (test groep)



Mental Practice dagboek

Afstudeeropdracht: Leren van onbekende bewegingen met behulp van 'Mental Practice'

Theresa Kaiser en Yara Münnich

2008/2009

Zondag, ___ - ___ -200

Hoe voelt u zich vandaag?



Tijd van de dag	Hoe lang geoefend?	Welke activiteit?	Hoe is het gegaan? 1 → 10
			1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
Opmerkingen			

Bijlage 5: Persoonskenmerken en scoreformulier experiment 2 (controle en test groep)



Experiment 2

Theresa Kaiser en Yara Münnich

2008/2009

Code	
-------------	--

Studenten- nummer:		
Naam:		
Leeftijd:		
Geslacht:	man	vrouw

Activiteiten/ Hobby's die betrekking hebben tot vinger-/ hand coördinatie:

Voorkeurshand:	
Niet - voorkeurshand:	

Experiment 2

Scoreformulier

Theresa Kaiser en Yara Münnich

2008/2009

Datum:	
---------------	--

Poging	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	gemiddelde
Score voormeting niet-voorkeur											

Bijzonderheden:	
------------------------	--

Datum:	
---------------	--

Poging	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	gemiddelde
Score nameting Niet-voorkeur											

Bijzonderheden:	
------------------------	--

MIQ-R score	
--------------------	--

Bijlage 6: Informatieblad experiment 2 (test groep)

Experiment: 'Mental Practice' en darten

Afstudeeropdracht: Leren van onbekende bewegingen met behulp van 'Mental Practice'

Theresa Kaiser en Yara Münnich

2008/2009

Definitie 'Mental Practice':

Bij het toepassen van 'Mental Practice' stelt een persoon zich een beweging voor zonder dat deze beweging daadwerkelijk uitgevoerd wordt. 'Mental Practice' wordt gebruikt om een doelgerichte verbetering of stabilisatie van een motorische taak te bereiken.

Mi 18-02-09

15.00 uur of 15.30 uur

- informatiebijeenkomst (ca.half uur) over inhoud, tijdsplanning en lokalen
- opdelen groep in groep A en groep B
- opgeven individuele data

Mi 04-03-09 (groep A) of 11-03-09 (groep B)

Individuele afspraken van ca. 30 minuten

- eerste meting (darten)
- invullen vragenlijst/ script
- verklaring trainingsplan (dagboek)

Mi 11-03-09 (groep A) of 18-03-09 (groep B)

15.00 tot 16.00 uur langs komen (ca.5 - 15 minuten per persoon)

- terugkomdag (vragen stellen etc.)

Mi 18-03-09 (groep A) of 25-03-09 (groep B)

Individuele afspraken van ca. 15 minuten

- tweede meting
- evaluatie experiment

Bedoeling om in de 2 weken mentaal het darten te oefenen!

Als je geïnteresseerd bent en wilt deelnemen aan het experiment dan schrijf in op de lijst (inschrijving verplicht nog niet tot deelname!!!) !

Als je nog meer vragen hebt dan neem contact op:

2054411munnich@hszuyd.nl of 2054402kaiser@hszuyd.nl

Literatuurlijst

1. van Cranenburgh, B., *Nieuwe wegen in motorisch leren - deel 2*. Sportgericht, 2008. **62**(2): p. 7-13.
2. van Cranenburgh, B., *Nieuwe wegen in motorisch leren - deel 1*. Sportgericht, 2008. **62**(1): p. 39-42.
3. van Empelen, R.N.-v.d.S., M.W.G., *Kinderfysiotherapie*. 2e herz. dr. ed. 2006: Maarssen 261.
4. Wulf, P.D.G., *Motorisches Lernen*. Bewegung und Entwicklung, 2007(2).
5. Van Cranenburgh, B., *Nieuwe inzichten in de neurorevalidatie - Een veranderend repertoire voor de fysiotherapeut*, in *Jaarboek Fysiotherapie Kinesitherapie (2008)*. 2008, Bohn Stafleu van Loghum, 2007: Houten.
6. Martin, K., S. Moritz, and C. Hall, *Imagery Use in Sports: A Literature Review and Applied Model*. The Sports Psychologist, 1999. **13**: p. 245-268.
7. Schack, T., *Mentales Training*, in *Handbuch Sportpsychologie*, B. Strauss, Editor. 2006, Hofmann: Schorndorf. p. 254-261.
8. Braun, S.M., *Mentales Training, Movement imagery in de revalidatie: De transfer van sport naar therapie*.
9. Ungerleider, S. *Who uses mental practice?* [cited; Available from: http://www.coachr.org/who_uses_mental_practice.htm].
10. Zijlstra, S., *Hoe werkt mentaal oefenen in de sport?* Sportgericht, 2003. **4**: p. 21-24.
11. Igel, C., *Mentales Training: Zur Wirkung pro- und retrospektiver Vorstellungsprozesse auf das Bewegungslernen*, in *Wissenschaftliche Berichte und Materialien*, B.f. Sportwissenschaft, Editor. 2001, Sport und Buch Strauß GmbH.
12. Weinberg, R., *Does imagery work? Effects on performance and mental skills*. Journal of imagery research in sport and physical activity, 2008. **3**(1): p. 21.
13. sid, *Madsen blickt Peking optimistisch entgegen*, in *Focus Sport*. 2007.
14. Rüttenauer, A., *Der Popturner*, in *taz*. 2008.
15. Boschker, M., *Action-Based Imagery. On the nature of mentally imagined motor actions*, in *Faculty of Human Movement Sciences*. 2001, Vrije Universiteit Amsterdam: Amsterdam.
16. Schack, T., *The relationship between motor representation and biomechanical parameters in complex movements. Towards an integrative perspective of movement science*. European Journal of Sport Science, 2003.

17. Mellit, E. and L. Petit, *Reopening the mental imagery debate: Lessons from functional anatomy*. Neuroimage, 1998. **8**: p. 129-139.
18. Gentili, R., C. Papaxanthis, and T. Pozzo, *Improvement and generalization of arm motor performance through motor imagery practice*. Neuroscience, 2006. **137**(3): p. 761-72.
19. Page, S.J., P. Levine, and A. Leonard, *Mental practice in chronic stroke: results of a randomized, placebo-controlled trial*. Stroke, 2007. **38**(4): p. 1293-7.
20. Muller, K., et al., *Mental practice improves hand function after hemiparetic stroke*. Restor Neurol Neurosci, 2007. **25**(5-6): p. 501-11.
21. Braun, S.M., et al., *Using mental practice in stroke rehabilitation; a framework*. Clinical Rehabilitation, 2008(9).
22. Ostelo, d.R.W.J.G.V., dr. A.P.; de Vet, prof.dr.ir. H.C.W., *Onderwijs in wetenschap - Lesbrieven voor de fysiotherapeut*. 2002, Houten: Bohn Stafleu Van Loghum.
23. Porter, K.e.F., J., *Mentales Training - Der moderne Weg zur sportlichen Leistung*. 2 ed. 1988: BLV Verlagsgesellschaft mbH, München. 151.
24. Baarda, D.D.B.d.G., Dr.M.P.M.; van Dijkum, Dr.C.J., *Basisboek Statistiek met SPSS-Handleiding voor het verwerken en analyseren van en rapporteren over (onderzoeks)gegevens*. derde druk ed. 2007, Houten: Wolters-Noordhoff Groningen 212.
25. Heremans, E.H., W.F.; De Poel, H.J.; Alaerts, K.; Meyns, P.; Feys, P., *Facilitation of motor imagery through movement-related cueing*. Behavioural Brain Research, 2009.