

Oogbewegingen en Imaginatie: een kritische toets van de werkgeheugentheorie bij EMDR

Door:

Dhr. O.M. van der Schoot
Universiteit van Utrecht

In samenwerking met:

Mw. S.B. Hoeven
Universiteit van Utrecht

Onder supervisie van:

Dhr. prof. dr. M.A. van den Hout

Datum: 7 juli 2010

Abstract

Eye movement desensitization and reprocessing (EMDR), a commonly used treatment for posttraumatic stress disorder, can reduce the vividness and emotionality of pleasant and unpleasant memories. Furthermore, eye movements can degrade visual images about feared future events. Empirical evidence posits that beneficial effects occur because during retrieval, the limited working memory is taxed. In two experiments, the working memory account was critically examined in three conditions: eye movements, just retrieval and imagination. We supposed that if imagination uses the same processes as EMDR (manipulation of working memory), there could be contrary results. Experiment 1 used neutral memories (living rooms). In the eye movement condition and just retrieval condition there was no effect on the emotionality, vividness, completeness and truthfulness of the memory. In the imagination condition, the completeness and truthfulness of the memory increased. Experiment 2 used a Reaction Time (RT) task to objectify if eye movements and imagination indeed taxes the working memory: eye movements as well as imagination slowed down RTs, but eye movements slowed down RTs the most. This suggests that eye movements taxes working memory the most. Subsequently, experiment 1 was replicated, however with specific positive autobiographical memories. There was found no effect in all conditions. In sum, this study provides no support for the working memory account, although no other known account can explain the results of this study. Further research is needed to optimise EMDR as a treatment for PTSS.

Keywords: EMDR, PTSS, working memory (account), vividness, imagination

Samenvatting

'Eye movement desensitization and reprocessing' (EMDR), een veel gebruikte behandeling bij posttraumatische stressstoornis, kan de helderheid en emotionaliteit van plezierige en onplezierige herinneringen reduceren. Tevens kunnen visuele beelden van gevreesde toekomstige gebeurtenissen worden gedegradeerd. Verondersteld wordt dat EMDR zijn werking verleent door manipulatie van het gelimiteerde werkgeheugen. In de huidige twee experimenten wordt deze veronderstelling nogmaals kritisch getoetst aan de hand van een oogbewegingen, alleen ophalen (controle) en imaginatie conditie. Er werd verondersteld dat wanneer imaginatie gebruik zou maken van dezelfde processen als EMDR (manipulatie van het werkgeheugen) er spiegelbeeldige effecten zouden moeten optreden. In experiment 1 werd gebruik gemaakt van neutrale herinneringen (huiskamers). In de oogbewegingen en alleen ophalen conditie werd geen effect gevonden. In de imaginatie conditie nam de compleetheid en waarheidsgetrouwheid van de herinnering toe. In experiment 2 werd gebruik gemaakt van een Reactie Tijden (RT) taak om te objectiveren of de oogbewegingen en de imaginatie daadwerkelijk het werkgeheugen taxeren: zowel oogbewegingen als imaginatie vertraagden de RT, maar oogbewegingen het meest, hetgeen suggereert dat oogbewegingen het meeste werkgeheugen taxeert. Vervolgens werd experiment 1 herhaald, echter ditmaal met specifieke positieve autobiografische herinneringen. In de drie condities werd geen effect gevonden. Huidig onderzoek biedt geen ondersteuning voor de werkgeheugentheorie. Echter, geen van de andere prominente theorieën over het werkingsmechanisme van EMDR kan het uitblijven van effect in huidig onderzoek verklaren. Verder onderzoek naar EMDR zal nodig zijn om de behandeling verder te kunnen optimaliseren en het werkingsmechanisme beter te kunnen begrijpen.

Inleiding

Posttraumatische stressstoornis (PTSS) is een angststoornis die bij ongeveer 10% van de mensen ontstaat nadat zij zijn blootgesteld aan een traumatische ervaring (APA, 2000). Een dergelijke blootstelling komt gedurende het leven bij ongeveer 90% van de mensen, ten minste eenmaal voor (Breslau, Kessler, Chilcoat, Schultz, Davis, & Adreski, 1998). Voor de behandeling van PTSS bestaan verscheidene farmacologische en psychotherapeutische interventies. Onafhankelijke meta-analyses duiden aan dat zowel 'Eye Movement Desensitization and Reprocessing' (EMDR) als Cognitieve Gedragstherapie (CGT) effectief zijn in de behandeling van PTSS, en dat de effecten van EMDR substantieel en vergelijkbaar zijn met die van CGT (American Psychiatric Association, 2004; Bisson, Ehlers, Mathews, Pilling, Richards & Turner, 2007; Davidson & Parker, 2001). CGT bij trauma omvat vaak een combinatie van onder andere psycho-educatie, het aanleren van copingvaardigheden, ontspanningstechnieken en een of meerdere vormen van blootstelling aan het ervaren trauma (Jaberghaderi, Greenwald, Rubin, Dolatabadim, & Zand, 2004; APA, 2009). De basisprocedure van EMDR is, in een notendop, als volgt: de cliënt wordt nadrukkelijk gevraagd om herinneringen van de traumatische gebeurtenis op te halen terwijl hij/zij laterale vingerbewegingen van de therapeut volgt met de ogen. Wanneer de cliënt ongeveer 20 reeksen van oogbewegingen heeft gevolgd, rapporteert hij/zij de lichamelijke sensaties, cognities en affect die ervaren worden (Shapiro, 2001). Dit proces wordt herhaald totdat de cliënt een sterk verminderde angst ervaart van de emotionele herinnering.

Zowel CGT als EMDR bij trauma zijn uitvoerig onderzocht en laten substantiële effecten laten zien. Toch noemt de American Psychiatric Association (APA, 2004) EMDR als behandeling van eerste keus. Twee onderzoeken (Ironson, Freund, Strauss & Williams, 2002; Power, McGoldrick & Brown, 2002) geven de reden voor deze voorkeur en tonen aan dat therapeutische effecten eerder optreden bij EMDR in vergelijking met CGT. Het onderzoek van Ironson et al. (2002) laat tevens zien dat het niveau van lijden ('distress') tussen de sessies lager is en dat er minder uitval is tijdens de therapie.

EMDR blijkt dus bewezen effectief en lijkt voordelen te hebben boven CGT. Maar waar verleent EMDR zijn werking aan? Om de behandeling verder te verbeteren is het cruciaal het werkingsmechanisme van EMDR te begrijpen. In de afgelopen decennia zijn verscheidene theorieën ontwikkeld, waarbij sommige door onderzoek prominent zijn geworden en anderen juist meer op de achtergrond zijn geraakt. Gunter en Bodner (2008)

beschrijven in hun onderzoeksrapportage drie hedendaagse grote theorieën over hoe oogbewegingen negatieve reacties tegenover onplezierige autobiografische herinneringen verbeteren. De hoofdpunten van deze theorieën, samen met de ‘exposure theorie’, zullen hieronder in het kort worden beschreven.

1) *‘EMDR is exposure’*. Eén van de eerste theorieën stelt dat EMDR zijn werking slechts ontleent aan imaginaire blootstelling aan de herinnering van het trauma (Cusak & Spates, 1999). Echter, uit vele onderzoeken blijkt dat alleen blootstelling aan de herinnering niet de effecten kan verklaren. De levendigheid en emotionaliteit, na blootstelling alleen, werden niet gereduceerd in tegenstelling tot een combinatie met oogbewegingen (van den Hout, Murris, Salemink & Kindt, 2001; Kemps & Tiggeman, 2007; Gunter & Bodner, 2008; van den Hout, Engelhard, Smeets, Horsnfeld, Hoogeveen, de Heer, Toffolo, & Rijkeboer, 2010; Engelhard, van den Hout, Janssen & van der Beek, 2010). Het lijkt evident dat deze theorie de effecten van EMDR niet kan verklaren.

2) *‘Investigatory-reflex’ theorie*. Macculloch en Feldman (1996) komen met een theoretische analyse waarin zij veronderstellen dat oogbewegingen een aangeboren ‘investigatory reflex’ activeert. Deze reactie inhibeert volgens de theorie angst en maakt onderzoekend gedrag mogelijk. De reactie bestaat uit twee fases, waarbij de eerste fase in een sterk gevoel van ontspanning en plezierige viscerale sensaties resulteert. Middels conditionering wordt deze gesteldheid geassocieerd met de onplezierige herinnering waardoor angst afneemt, efficiënter dan bij gebruikelijke ‘exposure’ behandelingen (Rogers & Silver, 2002; Vaughan, Wiese, Gold, & Tarrier, 1994). De tweede fase bestaat uit een reflexieve exploratie, waarbij cognitieve processen flexibeler, gericht en efficiënter worden, waardoor er een verplaatsing ontstaat in emotie en cognitie (i.e. minder helder en emotioneel). Data die de theorie achten te ondersteunen komt van Barrowcliff en collega’s. Barrowcliff, Gray, MacCulloch, Freeman & MacCulloch (2003) lieten in hun onderzoek zien dat fysiologische ‘arousal’, opgewekt door blootstelling aan aversieve hoge tonen, werd gereduceerd na initiatie van oogbewegingen. Aan de hand van dit onderzoek valt echter weinig te concluderen over de causaliteit van de data. Zowel de oogbewegingen alsook afleiding zouden oorzaak geweest kunnen zijn voor de reductie van fysiologische ‘arousal’ (Gunter & Bodner, 2008). Bevindingen in het onderzoek van Gunter en Bodner (2008) trekken de ‘Investigatory-reflex’ theorie in twijfel. Oogbewegingen zouden volgens Barrowcliff et al. (2003) direct ontspannend werken door een reductie in fysiologische ‘arousal’. Gunter en Bodner vinden juist een verminderde activiteit in het parasympathisch zenuwstelsel (i.e. meer ‘arousal’). Voorts zou de tweede fase van de theorie (initiatie onderzoekend gedrag) nog actief zijn tot

tien minuten na het eindigen van de oogbewegingen (Kuiken, Bears, Miall & Smith, 2002). Dit impliceert dat er nog steeds effect moet optreden (reductie in emotionaliteit en levendigheid), wanneer de onplezierige herinnering wordt opgehaald *na*, en dus niet tijdens, de oogbewegingen. Gunter en Bodner (2008) bewijzen het tegendeel en vinden geen reductie wanneer de herinnering wordt opgehaald in het geheugen na de oogbewegingen. De zojuist beschreven onderzoeken ondersteunen deze theorie onvoldoende om de effecten van EMDR te kunnen verklaren.

3) *Theorie van vergrote bilaterale communicatie*. Christman, Garvey, Propper, & Haneuf (2003) veronderstellen dat horizontale oogbewegingen een vergrote bilaterale communicatie veroorzaakt. Er wordt verwacht dat bilaterale communicatie leed reduceert (Christman et al., 2003) en dat het negatief affect en stress verlicht (Compton & Mintzer, 2001). Een individu zou op deze manier een onplezierige herinnering kunnen ophalen zonder zich negatief emotioneel te voelen. Gunter en Bodner (2008) stellen dat verticale oogbewegingen niet leiden tot vergrote bilaterale communicatie en zodoende zouden verticale oogbewegingen, wanneer deze theorie het werkingsmechanisme verklaart, niet effectief kunnen zijn. Uit hun bevindingen blijkt echter dat zowel horizontale alsook verticale oogbewegingen robuuste en vergelijkbare effecten laten zien op de onplezierige herinneringen. Het is echter de vraag of de assumptie kan worden aangenomen dat verticale oogbewegingen de bilaterale communicatie *niet* vergroot. Neurofysiologisch gebeurt er bij zicht namelijk het volgende: de optische zenuwen van twee ogen komen samen bij het optische chiasme. Vanuit het optische chiasme gaat, bij mensen, de informatie van de helft van de axonen van elk oog naar de contralaterale hemisfeer. De andere helft van de informatie gaat naar de ipsilaterale hemisfeer (Kalat, 2007). Op basis van deze informatie over de neurofysiologie van de ogen zou men kunnen veronderstellen dat de communicatie tussen de hemisferen gelijk is, ongeacht of de oogbewegingen horizontaal of verticaal zijn. Is het zodoende gerechtvaardigd te stellen dat de data uit het onderzoek van Gunter en Bodner (2008) een bewijs is tegen deze theorie? Objectief neurofysiologisch onderzoek naar de communicatie tussen de hemisferen tijdens respectievelijk horizontale en verticale oogbewegingen kan de waarde van deze theorie aan het licht brengen. Propper, Pierce, Geisler, Stephen, Christman & Bellorado (2007) hebben hierin een eerste stap gezet, maar vonden geen vergrote bilaterale communicatie bij horizontale oogbewegingen. Tevens blijkt uit onderzoek dat de helderheid en emotionaliteit van herinneringen ook afneemt bij taken zonder laterale stimulatie, zoals hardop woorden herhalen (Gunter & Bodner, 2008), complexe figuren natekenen (Gunter & Bodner, 2008) en tellen (Kemps & Tiggeman, 2007; van den Hout et al., 2010). Rekening houdend met de

neurofysiologische data en de zojuist genoemde onderzoeken lijkt de theorie van vergrote bilaterale communicatie niet houdbaar.

4) *Werkgeheugentheorie (WM theory)*. Gebeurtenissen tijdens het ophalen van herinneringen beïnvloeden hoe een herinnering gereconsolideerd wordt naar het lange termijn geheugen (Baddely, 1998). Het werkgeheugen kent een gelimiteerde capaciteit. Door tijdens het ophalen van de herinneringen een tweede taak aan te bieden, zoals bilaterale oogbewegingen, is er minder werkgeheugencapaciteit beschikbaar voor het ophalen van de herinnering. Door de tweede taak raakt de herinnering minder levendig/emotioneel, en wordt als zodanig opgeslagen in het lange termijn geheugen. Als de herinnering opnieuw wordt opgehaald, wordt deze ervaren als minder levendig en emotioneel. Een dergelijk effect zou volgens de WM theorie op moeten treden bij allerlei taken zolang die tweede taak het werkgeheugen belast. Als deze tweede taak het werkgeheugen niet, of niet voldoende, belast treedt het effect niet op (van den Hout et al., 2001). Uit onderzoek is gebleken dat hardop woorden herhalen (Gunter & Bodner, 2008), complexe figuren natekenen (Gunter & Bodner, 2008) en tellen (Kemps & Tiggeman, 2007; van den Hout et al., 2010) resulteren in minder levendige en emotionele herinneringen, wat sterke evidentie is voor de werkgeheugentheorie. Tevens voorspelt de werkgeheugentheorie dat toekomst georiënteerde, negatieve beelden ook minder levendig en emotioneel kunnen worden door oogbewegingen toe te passen, wat bevestigd is door Engelhard, van den Hout, Janssen en van der Beek (2010).

Bovenstaande theorieën naar de werking van EMDR zijn veelvuldig onderzocht. De onderzoeksresultaten hebben geleid tot het weerleggen van een aantal theorieën. Op basis van bestaande onderzoeken lijkt het niet mogelijk om de werkgeheugentheorie te verwerpen, maar worden voornamelijk resultaten gevonden die de theorie ondersteunen. Het doel van dit huidige onderzoek is het nogmaals kritisch toetsen van de werkgeheugentheorie. Nogmaals en kort samengevat stelt de werkgeheugentheorie dat het werkgeheugen bij EMDR simultaan wordt belast door: 1) het ophalen van de herinnering en 2) een duale taak (bijvoorbeeld oogbewegingen). Door gelimiteerde werkgeheugencapaciteit raakt de emotionele herinnering tijdens het minder levendig en emotioneel. De herinnering zal op deze manier ook worden gereconsolideerd (i.e. als minder helder en emotioneel). Maar wat gebeurt er wanneer het gelimiteerde werkgeheugen maximaal wordt belast met de herinnering, door middel van imaginatie en maximale concentratie op de herinnering? Imaginatie is een techniek waarbij een individu (bij voorkeur met zijn ogen dicht) zich zo levendig een situatie probeert voor te stellen, zoals hij was in het verleden of zal zijn in de toekomst (Colijn, Snijders, Thunnissen, Bögels & Trijsburg, 2009). Imaginatie heeft, zowel in de klinische als experimentele

psychologie een onafscheidelijke relatie met emoties (Holmes & Mathews, 2005). Beelden (zowel positief als negatief) produceren bijvoorbeeld een sterkere affectieve respons dan verbale representaties (Holmes, Mathews, Mackintosh & Dalgeish, 2008). Holmes et al. (2008) opperen, uit bestaande literatuur, drie redenen voor deze nauwe relatie met emoties. Ten eerste omdat basale emotionele systemen vroeg in de hersenen zijn geëvolueerd (voor de ontwikkeling van taal) en zodoende zijn deze systemen responsiever voor sensorisch-perceptuele input (Öhman & Mineka, 2001). Ten tweede deelt imaginatie de neurale processen die betrekking hebben op het ontvangen van ‘echte’ gebeurtenissen (Kosslyn, Ganis, & Thompson, 2001). Ten derde worden autobiografische episodische herinneringen grotendeels in beelden opgeslagen, inclusief de geassocieerde emotionele toestand (Conway, 2001). Onderzoek van Hyman en Pentland (1966) toont aan dat er eveneens een relatie bestaat tussen imaginatie en helderheid van een herinnering: imaginatie vergroot de helderheid en emotionaliteit van de herinneringen¹.

Bovenstaande maakt duidelijk dat zowel EMDR als imaginatie gerelateerd zijn aan emotie, maar dat de effecten op emotie niet hetzelfde zijn. De verwachting is dat wanneer imaginatie om dezelfde processen gaat als bij EMDR (manipuleren van werkgeheugen tijdens het ophalen van de herinnering), er spiegelbeeldige effecten zouden moeten optreden: de herinnering wordt helderder en emotioneler. Men zou kunnen veronderstellen dat imaginatie het omgekeerde is van EMDR: afleiding bij EMDR leidt tot verminderde concentratie op het beeld waardoor er deflatie van de helderheid en emotionaliteit optreedt; hyperconcentratie op het beeld bij imaginatie leidt tot maximalisatie van het werkgeheugen op het beeld en zodoende inflatie van de helderheid en emotionaliteit. In dit onderzoek wordt verondersteld dat dit interessant is om te onderzoeken omdat het, zoals gezegd, het werkingsmechanisme van EMDR verder kan verhelderen.

Samengevat probeert deze studie de werkgeheugentheorie nogmaals kritisch te toetsen door herinneringen bloot te stellen aan enerzijds oogbewegingen en anderzijds imaginatie. De hypothesen van dit onderzoek zijn als volgt: 1) er wordt verwacht dat herinneringen, vergeleken met de “alleen ophalen conditie”, minder helder, emotioneel, compleet en waarheidsgetrouw worden als gevolg van het denken aan de herinnering terwijl een duale taak (het maken van oogbewegingen) wordt aangeboden, en 2) hyperconcentratie op een herinnering door middel van imaginatie leidt tot een toename in de emotionaliteit, helderheid, compleetheid en waarheidsgetrouwheid, in vergelijking met de “alleen ophalen conditie”.

¹ De toename in emotionaliteit en helderheid lijkt een plafondeffect te hebben: wanneer de herinnering reeds erg emotioneel en helder is, is er geen sprake van toename.

Experiment 1

Methode

Participanten

In totaal participeerden 30 studenten (23 vrouwen), in ruil voor een financiële vergoeding of proefpersoonuren. De gemiddelde leeftijd was 21.3 jaar (SD=1.68). Bij aanvang van het experiment werd de participant gevraagd uit te leggen wat EMDR is. Bij een correct antwoord werd de participant uitgesloten van participatie. Vijf Participanten werden uitgesloten van analyse vanwege extreme scores ($2,58 SD \leq M \leq 2,58 SD$).

Procedure

Na binnenkomst werd de participanten verteld dat het onderzoek over herinneringen gaat. Het onderzoek bestond uit vier fasen. De eerste fase bestond uit een trainingsfase waarin de participant werd voorbereid op de verschillende condities in het experiment. Hierin werd zowel de oogbewegingen alsook de imaginatie (met het beeld van de Neude in Utrecht) 24 seconden geoefend. De instructies voor de trainingsfase waren gelijk aan de instructies tijdens de experimentele condities, welke later beschreven zullen worden. Gedurende fase twee werd de participant gevraagd drie neutrale herinneringen te selecteren van huiskamers van familie, vrienden of kennissen, die voor de participant emotioneel neutraal waren (ter verduidelijking werd verteld dat de huiskamers niet te aangenaam dan wel onaangenaam mochten zijn). Uit onderzoek van Hyman en Pentland (1996) blijkt dat er een mogelijk plafondeffect bestaat voor de emotionaliteit en helderheid van een herinnering (wanneer de herinnering reeds erg emotioneel en helder is, is er geen sprake van toename). Derhalve is in dit onderzoek gekozen voor neutrale herinneringen. Participanten werden gevraagd de herinneringen aan de proefleider te beschrijven. De herinneringen werden door de proefleider gelabeld. Vervolgens vroeg de proefleider die herinnering op te halen welke op het label stond ('Vorm een beeld van de huiskamer van (label) met de ogen open. Vorm het beeld zo levendig mogelijk. Geef aan wanneer de herinnering helder is'). De participant hield het beeld, nadat aangegeven werd dat het helder was, nog tien seconden in gedachten en vulde drie 10 centimeter Visueel Analoge Schalen (VASs) in, met respectievelijk levendigheid, compleetheid en waarheidsgetrouwheid. De schalen liepen uiteen van 'helemaal niet' (uiterst links) tot 'erg' (uiterst rechts). De emotionele valentie werd gescoord op een 10 centimeter VASs, lopend van 'erg onaangenaam' (uiterst links) tot 'erg aangenaam' (uiterst rechts). Als

na het scoren bleek dat een herinnering te emotioneel is, dan werd de participant verzocht om een andere herinnering te kiezen. Als richtlijn voor emotionaliteit werd een score tussen de -20 en +20 (tussen vier en 6 centimeter) aangehouden. Dit werd herhaald met de overige twee herinneringen. Gedurende fase drie werd de volgorde en emotionaliteit van de drie experimentele condities gebalanceerd, waarbij ook de emotionaliteit van de herinneringen werd gebalanceerd over de drie condities. In de controleconditie ging de procedure als volgt: participanten werden geïnstrueerd om een herinnering van één van de labels op te halen (gebalanceerde volgorde), waarvoor de participant vijf seconden de tijd kreeg. Na deze 5 seconden moest de participant aan de herinnering denken en naar een punt op de muur kijken voor 24 seconden. Hierna volgde 10 seconden rust, waarin de participant niet aan de herinnering hoefde te denken. Dit werd herhaald totdat de participant vier sessies van 24 seconden voltooid had. Tijdens de oogbewegingenconditie werd de participant gevraagd om één van de herinneringen te visualiseren met de ogen open, waarvoor de participant wederom vijf seconden de tijd kreeg. Daarna verzorgde de proefleider 24 oogbewegingen in 24 seconden (1 cyclus van links naar rechts en terug naar links per seconde) door de hand heen en weer te bewegen in het visuele veld van de participant. De instructie was als volgt: “Vorm een beeld van de huiskamer van (label) en houd je ogen open. Probeer tegelijkertijd de bewegingen van mijn wijsvinger te volgen met je ogen open, zonder je hoofd te bewegen. Het is belangrijk dat je beide taken zo goed mogelijk uitvoert”. Na 24 seconden volgde 10 seconden rust, waarna de procedure herhaald werd totdat de participant in totaal vier series van 24 seconden had voltooid. Tijdens de imaginatieprocedure werd de participant gevraagd om één van de herinneringen op te halen met de ogen open (vijf seconden). Vervolgens werd de participant gevraagd de ogen te sluiten en zich 24 seconden in gedachten te gaan rond bewegen in de huiskamer. De instructie was als volgt: “Zie de huiskamer voor je, alsof je er op dit moment staat. Focus je op de huiskamer en de spullen die daar staan. Het gaat er niet om dat je precies weet hoe alles eruit ziet, maar dat je het gevoel hebt dat je in de huiskamer bent. Loop wat rond, kijk goed om je heen en raak eens wat aan. Let goed op de kleuren en probeer alle details op te nemen”. Hierna volgde 10 seconden rust (met ogen open), waarbij de participant niet aan de herinnering hoefde te denken. Dit werd in totaal weer vier sessies van 24 seconden herhaald. Fase vier van het experiment werd 20 seconden na het beëindigen van elke conditie uitgevoerd. De participant werd gevraagd de herinnering van de desbetreffende kamer een laatste keer op te halen (‘Vorm een beeld van de huiskamer van (label) met de ogen open. Vorm het beeld zo levendig mogelijk en geef aan wanneer het beeld helder is’). De participant hield het beeld 10 seconden in gedachten en werd gevraagd

nogmaals de vier VASs in te vullen, welke ook bij fase twee werden gebruikt. Vervolgens was het onderzoek afgerond en kreeg de participant de vergoeding.

Statistische analyse

Voor de statistische analyse van de data is gebruik gemaakt van SPSS versie 16. Voor elke afhankelijke variabele werd een 2(voormeting vs. nameting) X 3(oogbewegingen vs. imaginatie vs. controle) ANOVA met herhaalde metingen uitgevoerd. De ‘partial eta squared’ (η_p^2) is samen met de significante effecten gebruikt als een indicatie voor de ‘effect size’

Resultaten

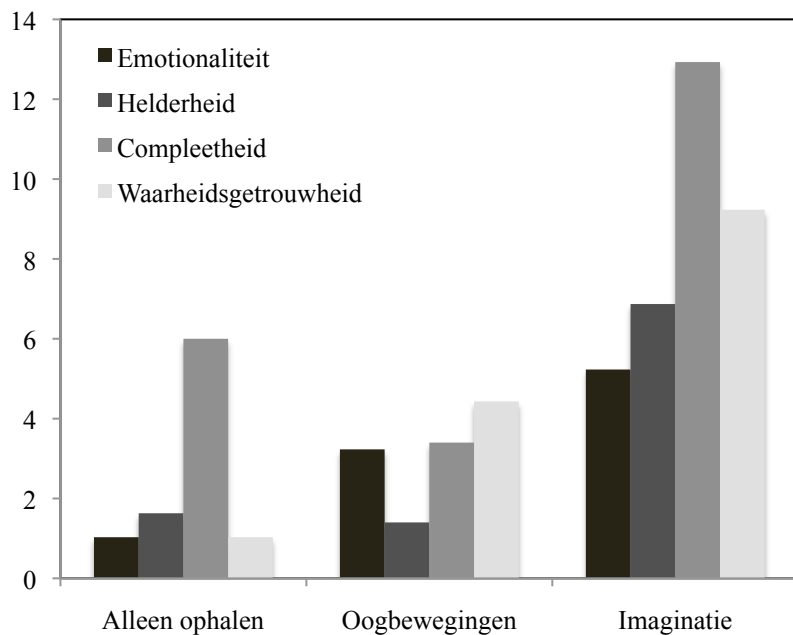
Emotionaliteit, helderheid, compleetheid en waarheidsgetrouwheid van de herinnering

In Tabel 1 zijn de gemiddelde scores en standaarddeviaties van de voor- en nametingen weergegeven. Tevens is in Figuur 1 de verschilscore van de gemiddeldes van de voor- en nameting geïllustreerd.

Tabel 1. Gemiddelden (standaarddeviatie) van emotionaliteit, helderheid, compleetheid en waarheidsgetrouwheid voor en na elke conditie

| | Emotionaliteit | | Helderheid | |
|----------------|----------------|-----------|-------------|-------------|
| | Voor | Na | Voor | Na |
| Alleen ophalen | 1.8 (15.2) | 4.0 (7.2) | 69.9 (15.2) | 71.5 (19.0) |
| Oogbewegingen | .3 (5.3) | 4.1 (6.4) | 67.5 (16.0) | 66.1 (15.4) |
| Imaginatie | 2.1 (4.8) | 5.6 (8.0) | 66.7 (18.4) | 71.8 (18.8) |

| | Compleetheid | | Waarheidsgetrouwheid | |
|----------------|--------------|-------------|----------------------|-------------|
| | Voor | Na | Voor | Na |
| Alleen ophalen | 67.3 (17.6) | 72.3 (19.4) | 76.3 (15.7) | 75.8 (17.4) |
| Oogbewegingen | 66.0 (16.4) | 68.0 (20.7) | 68.8 (17.7) | 73.3 (14.0) |
| Imaginatie | 58.7 (20.0) | 71.0 (20.0) | 67.8 (20.5) | 75.9 (19.8) |



Figuur 1. Verschilsscores van de gemiddelden in emotionaliteit, helderheid, compleetheid en waarheidsgetrouwheid van de voor- en nameting.

Emotionaliteit

De resultaten laten een hoofdeffect zien voor Tijd, $F(1,24) = 8.616, p = .007; \eta_p^2 = .26$. Er is geen significant hoofdeffect gevonden voor Conditie, $F(2,48) = .684, p = .509; \eta_p^2 = .03$, en er is geen significante interactie gevonden tussen Tijd x Conditie, $F(2,48) = .325, p = .724; \eta_p^2 = .01$. De resultaten van 'Pair-wise comparisons' laten zien dat de toename in emotionaliteit niet significant was in de alleen ophalen conditie, $t(24) = 1.75$, en imaginatie conditie, $t(24) = 1.9$, maar de toename in emotionaliteit was significant in de oogbeweging conditie, $t(24) = 2.38, p = .026$.

Helderheid

De resultaten geven geen significante hoofdeffecten weer voor Tijd, $F(1,24) = 1.402, p = .248; \eta_p^2 = .06$, en Conditie, $F(2,48) = .703, p = .5; \eta_p^2 = .03$. Tevens is er geen significante interactie tussen Tijd x Conditie, $F(2,48) = 1.12, p = .335; \eta_p^2 = .05$.

Compleetheid

Er was een significant hoofdeffect voor Tijd, $F(1,24) = 10.261, p = .004; \eta_p^2 = .3$. Dit weerspiegelt de bevinding dat, over condities heen, er een toename was in compleetheid. Er was geen effect voor Conditie, $F(2,48) = .728, p = .488; \eta_p^2 = .03$. Er is echter wel een significante interactie gevonden tussen Tijd x Conditie, $F(2,48) = 3.683, p = .033; \eta_p^2 = .13$. 'Pairwise comparisons' laten zien dat de toename in compleetheid niet significant was in de

oogbeweging conditie, $t(24) = .628, p = .536$, maar wel in de alleen ophalen conditie, $t(24) = 2.090, p = .047$, en in de imaginatie conditie, $t(24) = 3.832, p = .001$. Voorts was, in vergelijking met de alleen ophalen conditie, de toename in compleetheid in de oogbeweging conditie niet verschillend, $t(24) = .78$, in tegenstelling tot de toename in compleetheid in de imaginatie conditie, $t(24) = 2.11, p = .045$. De imaginatie conditie had in vergelijking met de oogbeweging conditie een significant grotere toename, $t(24) = 2.364, p = .026$.

Waarheidsgetrouwheid

Er was een significant hoofdeffect voor Tijd, $F(1,24) = 14.137, p = .001; \eta_p^2 = .37$, maar niet voor Conditie, $F(2,48) = .995, p = .377; \eta_p^2 = .04$. Er is een marginaal significant interactie effect gevonden tussen Tijd x Conditie, $F(2,48) = 2.677, p = .079; \eta_p^2 = .1$.

‘Pairwise comparisons’ laten zien dat de afname in waarheidsgetrouwheid niet significant is voor de alleen ophalen conditie, $t(24) = .219$, maar de toename in waarheidsgetrouwheid is significant voor de imaginatie conditie, $t(24) = 3.096, p = .005$, en marginaal significant voor de oogbewegingen conditie, $t(24) = 1.874, p = 0.73$. Voorts was, in vergelijking met de alleen ophalen conditie, de toename in waarheidsgetrouwheid in de oogbewegingen conditie niet verschillend, $t(24) = 1.363$, in tegenstelling tot de toename in waarheidsgetrouwheid in de imaginatie conditie, $t(24) = 2.338, p = .028$. De toename in waarheidsgetrouwheid verschilde niet tussen de oogbewegingen conditie en de imaginatie conditie, $t(24) = .94$.

Discussie experiment 1 en inleiding experiment 2

In tegenstelling tot wat men zou verwachten op basis van eerder onderzoek (van den Hout et al., 2001; Gunter & Bodner, 2008; Kemps & Tiggeman, 2007; van den Hout, Engelhard, Smeets, Hornsveld, Hoogeveen, de Heer, Toffolo & Rijkeboer, 2010) en de werkgeheugentheorie, zijn de verwachtingen aangaande de oogbewegingen conditie niet bevestigd: er is geen afname gevonden in de emotionaliteit, helderheid, compleetheid en waarheidsgetrouwheid van de herinnering. De verwachtingen aangaande de imaginatie conditie zijn deels bevestigd: de compleetheid en waarheidsgetrouwheid namen toe. In lijn met de verwachting zijn in de alleen ophalen conditie geen verschillen gevonden. Resumerend bieden de resultaten van het huidig onderzoek enerzijds geen ondersteuning voor de werkgeheugentheorie: het simultaan aanbieden van oogbewegingen tijdens het ophalen van de herinnering leidt niet tot een verminderde emotionaliteit en helderheid. Anderzijds lijkt huidig onderzoek de werkgeheugentheorie gedeeltelijk te ondersteunen: 1) hyperconcentratie op de herinnering door middel van imaginatie leidt tot een toename van de compleetheid en

waarheidsgetrouwheid van de herinnering en 2) het alleen voor de geest halen van de herinnering heeft geen effect.

Het huidig onderzoek is qua methodiek geen replica van eerder onderzoek aangezien er gebruik is gemaakt van een stilstaand beeld (huiskamer) in plaats van een specifieke gebeurtenis uit het verleden (episodische herinnering). Tevens is er gekozen voor emotioneel neutrale herinneringen in tegenstelling tot eerder gebruikte positief dan wel negatief geladen herinneringen. Aangezien dit mogelijk de resultaten van huidig onderzoek heeft beïnvloedt, zijn de participanten in experiment II verzocht gebruik te maken van specifieke positieve episodische herinneringen. Er is gekozen voor positieve herinneringen omdat verwacht wordt dat imaginatie een negatieve herinnering meer emotioneel en helder maakt, en dit is niet ethisch verantwoord. Verder is uit eerder onderzoek gebleken dat het simultaan aanbieden van oogbewegingen tijdens het ophalen van een herinnering het werkgeheugen meer belast dan het alleen ophalen van een herinnering (van den Hout et al., 2010), echter is er, zover bekend, nog nooit geobjectiveerd of imaginatie daadwerkelijk het werkgeheugen meer belast dan het alleen ophalen van een herinnering. Zodoende is er in experiment II een reactietaak toegevoegd om de mate van werkgeheugenbelasting te meten in de verschillende condities (gemeten aan de hand van de vertraging in reactiesnelheid ten opzichte van de alleen ophalen conditie).

De verwachtingen van experiment II zijn 1) het volgen van oogbewegingen en imaginatie belast het werkgeheugen meer dan de controleconditie, 2) het simultaan aanbieden van oogbewegingen tijdens het ophalen van een specifieke episodische herinnering leidt tot een vermindering van de emotionaliteit, helderheid, compleetheid en waarheidsgetrouwheid, in vergelijking met de “alleen ophalen conditie”, 3) hyperconcentratie op een specifieke episodische herinnering door middel van imaginatie leidt tot een toename in de laatstgenoemden, in vergelijking met de “alleen ophalen conditie”, 4) participanten die meer vertragen op de reactietaak laten meer effect zien bij de oogbewegingen en imaginatie conditie.

Experiment 2

Methode

Participanten

In totaal participeerden 22 studenten (13 vrouwen), in ruil voor een financiële vergoeding of proefpersoonuren. De gemiddelde leeftijd was 21.7 jaar ($SD=2.64$). Bij aanvang van het experiment werd de participant gevraagd uit te leggen wat EMDR is. Bij een correct antwoord werd de participant uitgesloten van participatie. 2 Participanten werden uitgesloten van analyse vanwege extreme scores ($2,58 SD \leq M \leq 2,58 SD$).

Procedure

Gedurende experiment twee werd vrijwel dezelfde procedure gehanteerd als in experiment één, met enkele aanpassingen. Ten eerste werden positieve vakantieherinneringen gebruikt. De gekozen herinneringen mochten niet te positief van aard zijn, vanwege het mogelijk plafondeffect dat Hyman en Pentland (1996) gevonden hebben. Als na het scoren bleek dat een herinnering niet positief genoeg of te positief was, dan werd de participant verzocht om een andere herinnering te kiezen. Als richtlijn voor emotionaliteit werd een score tussen de 0 en +60 op de VASs (tussen de 5 en 8 centimeter) aangehouden. Een tweede verandering is de toevoeging van een reactietijdtaak tussen de trainingsfase en het ophalen van de positieve vakantieherinneringen. De reactietaak is gemaakt met behulp van E-prime (zie protocol van den Hout et al., 2010). De participant kreeg piepjes te horen door een koptelefoon, waarna zo snel mogelijk gereageerd moest worden door de 0-toets in te drukken met de wijsvinger van de dominante hand. De toon werd 50 milliseconden (ms) aangeboden. Het inter-stimulus interval van de helft van de tonen bedroeg 900 ms, en van de andere helft bedroeg deze 1500 ms (gemiddeld 1200 ms). De volgorde van deze intervallen werd gerandomiseerd, waarbij niet meer dan vier opeenvolgende identieke intervallen voorkwamen. De taak bestond uit drie sessies van vier blokken van 24 seconden. Tussen elk blok van 24 seconden zat 10 seconden pauze, en tussen elke sessie zat 60 seconden rust. De participant kreeg bij elke sessie een tweede taak die tegelijkertijd uitgevoerd diende te worden. Gedurende de controleconditie moest de participant naar een niet-bewegend punt op de muur kijken. Tijdens de oogbewegingenprocedure verzorgde de proefleider 24 oogbewegingen in 24 seconden (1 cyclus van links naar rechts en terug naar links per seconde) door de hand heen en weer te bewegen in het visuele veld van de participant. Deze

moest de participant volgen met de ogen. Tijdens de imaginatieprocedure mocht de participant de ogen sluiten en de imaginatie zoals beschreven bij experiment één uitvoeren met de stationshal van Utrecht Centraal als imaginatie beeld. De volgorde van de taken tijdens de reactietaak werd gelijk gehouden met de gebalanceerde volgorde van de condities die later in het experiment volgden. In totaal waren er 240 metingen per participant. Het experiment vond plaats in een geluidsdichte cabine.

Statistische analyse

Voor de statistische analyse is gebruik gemaakt van SPSS versie 16. Door een ANOVA met herhaalde metingen uit te voeren werd gekeken of de gemiddelde reactietijden significant verschilden. Voor elke afhankelijke variabele werd een 2(voormeting vs. nameting) X 3(oogbewegingen vs. imaginatie vs. controle) ANOVA met herhaalde metingen uitgevoerd. Tevens werd gekeken of er een samenhang bestond tussen de mate van werkgeheugenbelasting van de verscheidene condities en de verandering in emotionaliteit, levendigheid, compleetheid en waarheidsgetrouwheid van de herinneringen (Pearsons product-momentcorrelatiecoëfficiënt). De ‘partial eta squared’ (η_p^2) is samen met de significante effecten gebruikt als een indicatie voor de ‘effect size’.

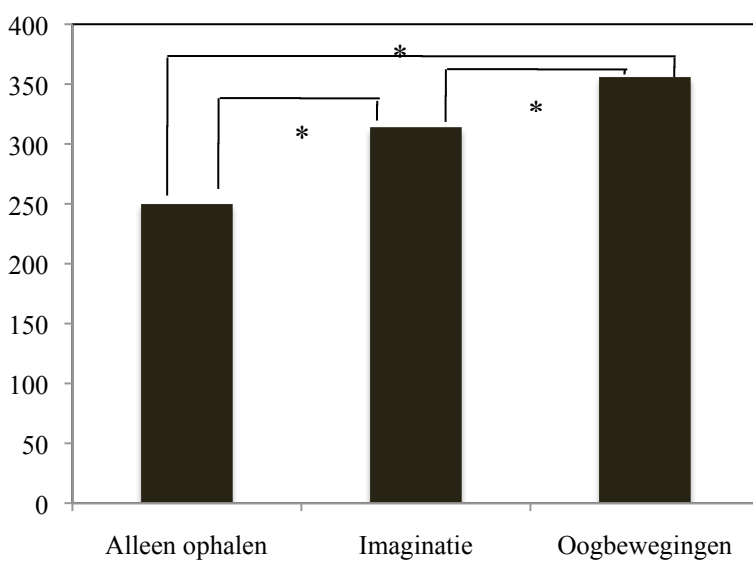
Resultaten

Manipulatiecheck: belasten van het werkgeheugen door middel van een reactietijden (RT) taak

De gemiddelde RT van elke conditie staan weergegeven in Figuur 2. Uit de ANOVA blijkt dat de RT verschilden per conditie, $F(2,42) = 28.597$, $p = <.001$; $\eta_p^2 = .58$. ‘Pairwise Comparisons’ laten zien dat in vergelijking met de alleen ophalen conditie de gemiddelde RT bij de oogbeweging conditie significant hoger was, $t(21) = 8.66$, $p = <.001$; $\eta_p^2 = .77$. Tevens was de gemiddelde RT bij de Imaginatie conditie significant hoger, $t(21) = 4,454$, $p = <.001$; $\eta_p^2 = .49$. De gemiddelde RT bij de oogbeweging conditie was significant hoger dan bij de Imaginatie conditie, $t(21) = 2.696$, $p = .014$; $\eta_p^2 = .26$. Voorts laten de resultaten zien dat het aantal fouten (≤ 80 ms en ≥ 850 ms) en non-responses (i.e. het niet drukken op de toets tijdens de inter-stimulus interval) significant verschillen tussen de condities, $F(2,42) = 10.453$, $p = <.001$; $\eta_p^2 = .33$. ‘Pairwise Comparisons’ laten zien dat in vergelijking met de alleen ophalen conditie het aantal fouten en non-responses in de oogbeweging conditie significant toeneemt,

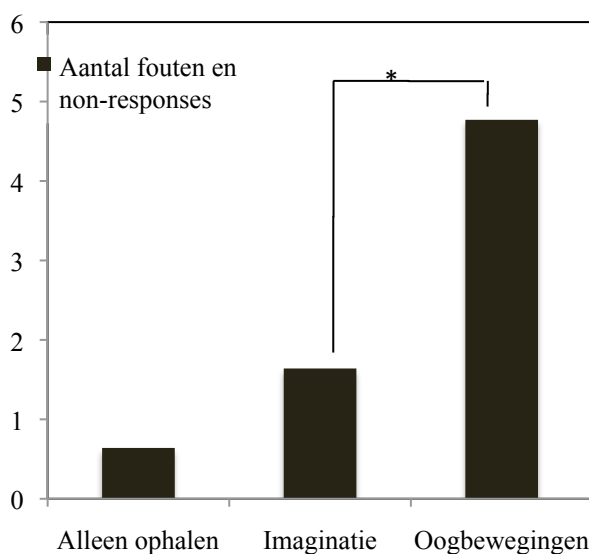
$t(21) = 3.646, p = .002$. Het gemiddeld aantal fouten per conditie staat weergegeven in figuur 3. In vergelijking met de imaginatie conditie neemt het aantal fouten en non-responses significant toe bij de oogbeweging conditie, $t(21) = 2.949, p = .008$. De resultaten laten een marginaal significant verschil zien tussen de alleen ophalen conditie en de imaginatie conditie, $t(21) = 1.979, p = .061$.

Blijkbaar belasten beide experimentele condities (oogbewegingen en imaginatie) het werkgeheugen meer dan de alleen ophalen conditie. Voorts is de oogbeweging conditie meer belastend voor het werkgeheugen dan de imaginatie conditie.



Figuur 2. Gemiddelde reactietijden per conditie.

* = $p < .05$



Figuur 3. Gemiddeld aantal fouten en non-responses in RT

* = $p < .05$

Emotionaliteit, helderheid, compleetheid en waarheidsgetrouwheid van de herinnering

In Tabel 2 zijn de gemiddelde scores en standaarddeviaties van de voor- en nametingen weergegeven. Tevens is in Figuur 4 de verschillscore van de gemiddeldes van de voor- en nameting geïllustreerd.

Emotionaliteit

De resultaten laten een hoofdeffect zien voor Tijd, $F(1,19) = 5.541, p = .029; \eta_p^2 = .23$. Er is geen significant hoofdeffect gevonden voor Conditie, $F(2,38) = 1.436, p = .25; \eta_p^2 = .07$, en er is geen significante interactie gevonden tussen Tijd x Conditie, $F(2,38) = .732, p = .487; \eta_p^2 = .04$. De resultaten van 'Pair-wise comparisons' laten zien dat de toename in emotionaliteit niet significant was in de oogbeweging conditie, $t(19) = 1.018$, en imaginatie conditie, $t(19) = .931$, maar de toename in emotionaliteit was significant in de alleen ophalen conditie, $t(19) = 2.568, p = .019$.

Helderheid

De resultaten geven geen significante hoofdeffecten weer voor Tijd, $F(1,19) = 2.631, p = .121; \eta_p^2 = .12$, maar wel een marginaal significant hoofdeffect voor Conditie, $F(2,38) = 2.635, p = .085; \eta_p^2 = .12$. Er is geen significante interactie tussen Tijd X Conditie, $F(2,38) = .348, p = .708; \eta_p^2 = .02$.

Compleetheid

De resultaten laten een hoofdeffect zien voor Tijd, $F(1,19) = 6.888, p = .017; \eta_p^2 = .27$. Er is geen significant hoofdeffect gevonden voor Conditie, $F(2,38) = .962, p = .391; \eta_p^2 = .05$, en er is geen significante interactie gevonden tussen Tijd x Conditie, $F(2,38) = .482, p = .621; \eta_p^2 = .03$. De resultaten van 'Pair-wise comparisons' laten zien dat de toename in compleetheid niet significant was in de alleen ophalen conditie, $t(19) = 1.611$, en imaginatie conditie, $t(19) = 1.522$, maar de toename in compleetheid was significant in de oogbeweging conditie, $t(19) = 2.127, p = .047$.

Waarheidsgetrouwheid

De resultaten geven geen significante hoofdeffecten weer voor Tijd, $F(1,19) = 1.028, p = .323; \eta_p^2 = .05$, en Conditie, $F(2,38) = 1.863, p = .169; \eta_p^2 = .09$. Tevens is er geen significante interactie tussen Tijd x Conditie, $F(2,38) = .414, p = .664; \eta_p^2 = .02$.

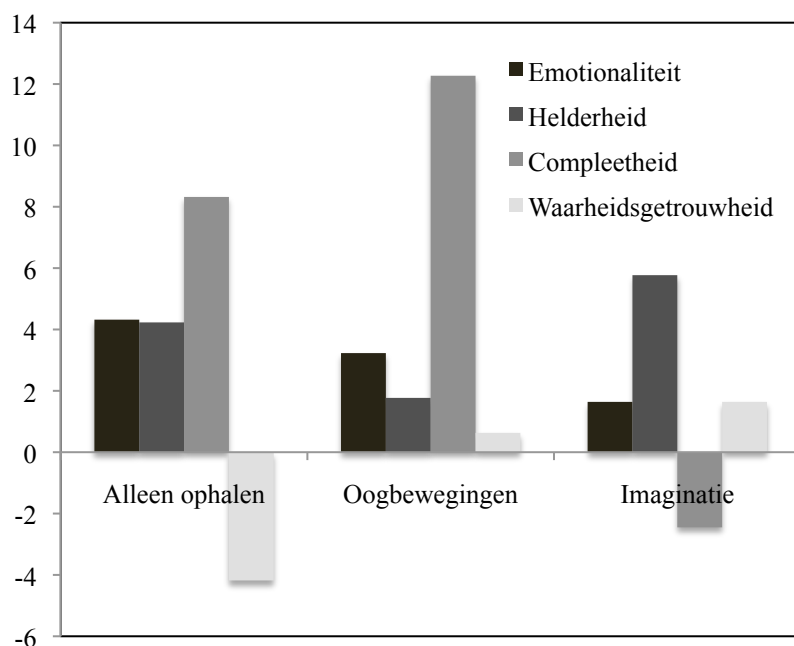
Tabel 2. Gemiddelden (standaarddeviatie) van emotionaliteit, helderheid, compleetheid en waarheidsgetrouwheid voor en na elke conditie

| | Emotionaliteit | | Helderheid | |
|----------------|----------------|-------------|-------------|-------------|
| | Voor | Na | Voor | Na |
| Alleen ophalen | 16.6 (7.7) | 21.0 (9.9) | 72.7 (13.7) | 77.0 (12.8) |
| Oogbewegingen | 15.1 (8.1) | 18.4 (11.9) | 71.0 (15.0) | 72.7 (14.0) |
| Imaginatie | 16.6 (7.2) | 18.4 (10.3) | 74.0 (15.1) | 79.8 (11.6) |

| | Compleetheid | | Waarheidsgetrouwheid | |
|----------------|--------------|-------------|----------------------|-------------|
| | Voor | Na | Voor | Na |
| Alleen ophalen | 67.7 (16.3) | 76.0 (12.5) | 81.7 (12.8) | 77.5 (18.3) |
| Oogbewegingen | 60.7 (20.0) | 73.0 (15.0) | 78.9 (14.4) | 79.6 (13.0) |
| Imaginatie | 67.7 (19.9) | 74.6 (13.9) | 77.9 (14.6) | 75.5 (14.0) |

Correlatie analyse

Er is door middel van ‘Pearsons Correlations’ getest of de mate van belasting van het werkgeheugen door de experimentele condities (gemeten aan de hand van de gemiddelde vertraging in de experimentele conditie in vergelijking met de alleen ophalen conditie) samenhangt met de gemiddelde verandering (nameting – voormeting) van emotionaliteit, helderheid, compleetheid en waarheidsgetrouwheid. Werkgeheugen taxatie correleerde in de oogbeweging conditie niet met verandering in emotionaliteit ($r = .121$, $N = 20$, $p = .612$, two-tailed), helderheid ($r = -.233$, $N = 20$, $p = .322$, two-tailed), compleetheid ($r = -.221$, $N = 20$, $p = .349$, two-tailed) en waarheidsgetrouwheid ($r = .026$, $N = 20$, $p = .913$). In de imaginatie conditie correleerde werkgeheugen taxatie niet met de verandering in emotionaliteit ($r = -.114$, $N = 20$, $p = .632$, two-tailed), helderheid ($r = .157$, $N = 20$, $p = .508$, two-tailed), compleetheid ($r = .164$, $N = 20$, $p = .489$, two-tailed). Verandering in waarheidsgetrouwheid hangt marginaal significant samen met de taxatie van het werkgeheugen ($r = .427$, $N = 20$, $p = .06$, two-tailed).



Figuur 4. Verschilsscores van de gemiddeldes in emotionaliteit, helderheid, compleetheid en waarheidsgetrouwheid van de voor- en nameting.

Discussie experiment 2

Consistent met de verwachtingen en eerder onderzoek (van den Hout et al., 2010) is uit de manipulatiecheck gebleken dat RT's in de oogbewegingen conditie trager waren dan in de controleconditie. Daarnaast hadden participanten in de oogbewegingenconditie, in vergelijking met de controleconditie, meer non-responses en maakten zij meer fouten. Uit de RT-taak is ook gebleken dat, in vergelijking met de controle conditie, de RT's van de participanten uit de imaginatieconditie waren vertraagd. In vergelijking met de imaginatieconditie waren de RT's van de participanten uit de oogbewegingenconditie ook vertraagd. Blijkbaar belasten beide experimentele condities (oogbewegingen en imaginatie) het werkgeheugen meer dan de alleen ophalen conditie. Voorts is de oogbeweging conditie meer belastend voor het werkgeheugen dan de imaginatie conditie.

In lijn met experiment I, maar in tegenstelling met de verwachtingen en resultaten uit eerder onderzoek, laat het simultaan aanbieden van oogbewegingen tijdens het ophalen van een herinnering in huidig onderzoek geen afname zien in emotionaliteit, helderheid, compleetheid en waarheidsgetrouwheid. Geheel onverwacht blijkt uit de resultaten zelfs een toename in compleetheid in de oogbewegingenconditie.

De hogere mate van werkgeheugenbelasting in de imaginatieconditie (in vergelijking met de controleconditie) heeft geen effect op de herinnering: er is geen verandering gevonden

in de emotionaliteit, helderheid, compleetheid en waarheidsgetrouwheid van de herinnering. De resultaten uit experiment I (toename in compleetheid en waarheidsgetrouwheid na imaginatie) zijn in experiment II niet gerepliceerd.

De verwachtingen aangaande de alleen ophalen conditie zijn grotendeels bevestigd. Er was geen effect op de helderheid, compleetheid en waarheidsgetrouwheid van de herinnering. De resultaten laten echter een toename in emotionaliteit zien.

De verwachting dat participanten die meer vertragen op de RT meer effect laten zien als gevolg van de oogbewegingen of imaginatie is niet bevestigd. De correlatie analyses wijzen uit dat er geen samenhang is tussen de mate van werkgeheugenbelasting en veranderingen in emotionaliteit, helderheid, compleetheid en waarheidsgetrouwheid van de herinnering.

Algemene discussie

Het hoofddoel van de huidige experimenten was het nogmaals kritisch toetsen van de werkgeheugentheorie bij EMDR. Tegenstrijdig met resultaten van eerdere onderzoeken (van den Hout, Murris, Salemink & Kindt, 2001; Kemps & Tiggeman, 2007; Gunter & Bodner, 2008; van den Hout, Engelhard, Smeets, Horsnfeld, Hoogeveen, de Heer, Toffolo, & Rijkeboer, 2010; Engelhard, van den Hout, Janssen & van der Beek, 2010), leidde het uitvoeren van horizontale oogbewegingen tijdens het ophalen van een herinnering, in de huidige experimenten, niet tot een afname van de emotionaliteit en helderheid van de herinnering. Voorts laten resultaten uit eerder onderzoek zien dat wanneer participanten zich focussen op visuele beelden van gebeurtenissen uit het verleden, zonder dat zij oogbewegingen volgen, er geen effect is (e.g., Gunter & Bodner, 2008) of juist een tegengesteld effect met een toename in helderheid of emotionaliteit (e.g., van den Hout et al., 2001, 2009). Dit is in overeenstemming met de resultaten van de huidige experimenten: de helderheid bleef gelijk na het alleen voor de geest halen van de herinnering. Verder bleef de emotionaliteit gelijk in experiment 1 en nam deze toe in experiment 2 na het alleen voor de geest halen van de herinnering. Verwacht werd dat wanneer participanten zich maximaal zouden concentreren op een herinnering door middel van imaginatie, het werkgeheugen zou worden gemanipuleerd (hyperconcentratie), en er aan EMDR spiegelbeeldige effecten zouden kunnen optreden (i.e. toename emotionaliteit, helderheid, compleetheid en waarheidsgetrouwheid). In het eerste experiment was er geen toename gevonden in de mate van emotionaliteit en helderheid, maar wel in de mate van compleetheid en waarheidsgetrouwheid. In het tweede experiment was er geen effect gevonden.

Bovenstaande resultaten zijn niet geheel in lijn met resultaten uit eerdere onderzoeken en met de hypothesen uit huidig onderzoek. Allereerst wordt het uitblijven van effect bij de oogbewegingen conditie (i.e. geen afname in emotionaliteit, helderheid, compleetheid en waarheidsgetrouwheid) bediscussieerd, vervolgens de resultaten betreffende imaginatie.

Discussie uitblijven effect EMDR in huidig onderzoek

1) *EMDR is niet werkzaam.* Alleen op basis van de resultaten van de huidige experimenten zou men, niet geheel onlogisch, kunnen stellen dat EMDR niet werkzaam is. Oftewel, het aanbieden van horizontale oogbewegingen tijdens het ophalen van een herinnering zou geen effect hebben op de emotionaliteit en helderheid van een herinnering. Echter, de werkzaamheid van EMDR is veelvuldig onderzocht, zowel experimenteel (e.g., van den Hout et al., 2001, 2009) als klinisch (e.g., APA, 2004; Davidson & Parker, 2001), de resultaten zijn robuust, en zodoende kan op basis van de huidige resultaten de werkzaamheid niet worden ontkracht.

2) *Werkgeheugentheorie kan het werkingsmechanisme van EMDR niet verklaren.* Op basis van de huidige resultaten zou men kunnen stellen dat het manipuleren van het werkgeheugen door middel van het aanbieden van een secundaire taak (e.g. oogbewegingen) het effect van EMDR niet (afdoende) kan verklaren. Echter, de eerder besproken prominente theorieën, respectievelijk ‘mere exposure’, ‘investigatory-reflex’ en de vergrote bilaterale communicatie kunnen het uitblijven van effect in het huidig onderzoek ook niet verklaren. De ondersteuning die de werkgeheugentheorie krijgt uit recente onderzoeken (e.g., Gunter & Bodner, 2008; van den Hout et al., 2009, 2010) en het gebrek aan een theorie die het werkingsmechanisme beter kan verklaren doet dit argument voorlopig teniet.

3) *Het volgen van oogbewegingen vergt geen extra werkgeheugencapaciteit.* Is het mogelijk dat de manipulatie niet geslaagd is en er zodoende geen aanspraak is gemaakt op het gelimiteerde werkgeheugen? Eerder onderzoek (van den Hout et al., 2010) en de manipulatiecheck uit experiment 2 hebben kunnen objectiveren dat het volgen van oogbewegingen aanspraak maakt op het gelimiteerde werkgeheugen. Ook dit kan het uitblijven van effect niet verklaren.

4) *De valentie van de herinneringen in de experimenten.* Mogelijkerwijs is de neutrale valentie van de herinneringen uit experiment 1 van invloed geweest op de resultaten uit dit experiment. Eerdere onderzoeken naar de werkzaamheid van EMDR hebben zich, voor zover bekend, gericht op een negatieve (e.g., Gunter & Bodner, 2008; van den Hout et al., 2001) dan wel positieve (van den Hout et al., 2001) valentie van de herinnering. Hoe kan dit van invloed

zijn geweest op de resultaten? Emotionele gebeurtenissen consolideren snel (Kalat, 2007). Emoties versterken de secretie van epinefrine en cortisol, die op hun beurt de consolidatie van gebeurtenissen versterken (Cahill & McGaugh, 1998). Neutrale herinneringen worden dus minder robuust opgeslagen in het lange termijn geheugen. Men zou kunnen veronderstellen dat een minder goed opgeslagen herinnering een bodemeffect heeft qua levendigheid (i.e. is reeds weinig levendig), waardoor EMDR niet werkzaam is. Verder concluderen Piefke, Weiss, Zilles, Markowitsch en Fink (2003) in hun onderzoek naar autobiografische herinneringen het volgende: "The brain regions involved in autobiographical memory retrieval are influenced by the triggered memories' emotional significance and their relationship to the individual time axis." Dus, hersenregionen die betrokken zijn bij het ophalen van autobiografische herinneringen worden, onder andere, beïnvloed door de emotionele significantie van de herinnering. Mogelijkerwijs is de locatie van consolidatie van invloed op de werkzaamheid van EMDR. Bovenstaande argumenten zouden het uitblijven van effect in experiment 1 kunnen verklaren, echter werden participanten in experiment 2 verzocht om positieve herinneringen op te halen waarbij effect ook uitbleef. Eerder onderzoek van van den Hout et al. (2001) heeft laten zien dat EMDR ook effectief is bij positieve herinneringen. Of, en zo ja in welke mate de emotionele valentie van invloed is geweest op de resultaten van de huidige experimenten blijft, vooralsnog, onbekend.

5) *Aard van de herinnering*. EMDR is veelvuldig onderzocht met specifieke autobiografische herinneringen (e.g., van den Hout et al., 2001). Experiment 1 maakt gebruik van een stilstaand beeld (huiskamer) als herinnering. Aangezien dit mogelijk de resultaten heeft beïnvloed is er in experiment 2 gekozen voor specifieke autobiografische herinneringen uit het verleden (e.g. een boottrip op een regenachtige middag in Frankrijk vier jaar geleden). Zowel in experiment 1 als 2 heeft EMDR geen effect, waardoor het onwaarschijnlijk lijkt dat de aard van de herinnering een grote rol heeft gespeeld in de beïnvloeding van de resultaten.

6) *Power probleem*. De power van een onderzoek is de waarschijnlijkheid dat een onderzoek een effect vindt, aangenomen dat dit effect bestaat in de populatie (Field, 2005). Aangezien EMDR veelvuldig is onderzocht en ook veelvuldig effectief is gebleken kan er worden aangenomen dat de werking bestaat in de populatie. Wanneer Cohen's (1992) richtlijn wordt aangenomen (80% kans op het vinden van een effect) bestaat er 20% kans op het *niet* vinden van een effect. Echter, een post-hoc power analyse, waarbij gebruik is gemaakt van het gemiddelde van de 'effect sizes' ($\eta_p^2 = .35$) van het onderzoek van Gunter & Bodner (2008), schat dat voor een power van .80 er 46 proefpersonen nodig zijn. Huidige experimenten hadden een steekproefgrootte van respectievelijk 30 en 20. Op basis van deze

schatting is te veronderstellen dat de power van de experimenten onder de .80 lag, waardoor de kans op het niet vinden van een effect groter was. Toekomstig onderzoek zou, om de kans op het niet vinden van een effect te minimaliseren, gebruik moeten maken van een steekproefgrootte van minimaal 46.

Discussie resultaten Imaginatie

1) *Imagination inflation*. De toename in compleetheid en waarheidsgetrouwheid in experiment 1 is mogelijk te verklaren door het begrip ‘imagination inflation’. ‘Imagination inflation’ is de inflatie van het subjectieve geloof dat een gebeurtenis daadwerkelijk heeft plaatsgevonden (Goff & Roedinger, 1998). Dit kan zowel gelden voor gebeurtenissen die wel, alsook niet (zelf gegenereerd), daadwerkelijk hebben plaatsgevonden (Goff & Roedinger, 1998). Het is goed mogelijk dat de imaginatie in experiment 1 het subjectieve geloof van, in casu, het beeld van de kamer heeft versterkt, waardoor er een toename is ontstaan in de compleetheid en waarheidsgetrouwheid van de herinnering. Aangezien imaginatie sterke effecten heeft op emoties (Holmes & Mathews, 2005) rijst de vraag waarom de emotionaliteit gelijk bleef in experiment 1. Een veronderstelling is dat de herinnering aanvankelijk emotioneel neutraal moest zijn. Een versterking van neutraliteit, blijft neutraal. Dit verklaart echter niet waarom de gevonden effecten op compleetheid en waarheidsgetrouwheid in experiment 1, uitbleven in experiment 2. Of en in welke mate ‘imagination inflation’ verantwoordelijk is geweest voor de effecten in experiment 1 blijft onduidelijk.

2) *Imaginatie hetzelfde werkingsmechanisme als EMDR?*. De verwachting was dat wanneer imaginatie om dezelfde processen zou gaan als bij EMDR (manipuleren van werkgeheugen tijdens het ophalen van de herinnering), er spiegelbeeldige effecten zouden moeten optreden: de herinnering wordt helderder en emotioneler. Theoretisch gezien was dit in de experimenten ook het geval: de helderheid en emotionaliteit bleven, in de oogbewegingen conditie, gelijk, waardoor een spiegelbeeldig effect voor de imaginatie conditie betekent dat de helderheid en emotionaliteit ook gelijk moet blijven (i.e. geen effect). Op basis van het uitblijven van effect kan er echter moeilijk gesteld worden dat EMDR en imaginatie om dezelfde processen gaat. Wel is er in experiment 2 geobjectiveerd dat imaginatie, in vergelijking met de controleconditie, meer aanspraak maakt op het werkgeheugen; zodoende is er sprake geweest van manipulatie van het werkgeheugen, evenals bij EMDR. De vraag of en in welke mate imaginatie hetzelfde werkingsmechanisme betreft als EMDR blijft nog onbeantwoord.

3) *Aard en valentie van de herinnering.* Ook de aard en valentie van de herinnering zouden van invloed kunnen zijn geweest op de resultaten van imaginatie in experiment 1 en 2. Aangezien hier, voor zover bekend, nog geen onderzoek naar is gedaan blijft dit slechts een vermoedelijke uitspraak.

4) *Toepassing imaginatie.* De manipulatiecheck heeft uitgewezen dat imaginatie, in vergelijking met de controleconditie, meer werkgeheugen vergt. De metingen uit het onderzoek leveren echter geen enkel objectief bewijs of participanten gedurende de trials daadwerkelijk imaginatie hebben toegepast. Alhoewel sommige participanten tijdens postexperimentele vragen aangaven dat zij daadwerkelijk gebruik maakten van imaginatie, zal toekomstig onderzoek, gebruikmakend van psychofysiologische metingen, dit mogelijk kunnen objectiveren.

5) *Power probleem.* Evenals bij de resultaten van EMDR, zijn de resultaten van imaginatie mogelijk onderworpen aan een power probleem.

Conclusie en implicaties voor toekomstig onderzoek

Huidig onderzoek biedt geen ondersteuning voor de werkgeheugentheorie. Echter, geen van de andere prominente theorieën over het werkingsmechanisme van EMDR kan het uitblijven van effect in huidig onderzoek verklaren. Vervolgonderzoek zou de huidige experimenten kunnen repliceren met een grotere steekproef, om mogelijke power problemen zo veel mogelijk te minimaliseren. Meer in het algemeen is er onderzoek gewenst naar het precieze werkingsmechanisme van EMDR. Toekomstig neurofysiologisch onderzoek, aan de hand van bijvoorbeeld ‘*functional Magnetic Resonance Imagaging*’ (fMRI), kan uitwijzen of EMDR ook veranderingen teweeg brengt in hersenstructuren en welke gebieden geactiveerd zijn tijdens en na EMDR. Op deze manier zal het mogelijk worden het werkingsmechanisme nog beter te begrijpen en de behandeling verder te kunnen optimaliseren.

Acknowledgments

This research formed part of the Clinical & Health Psychology Master Utrecht University (UU). Our gratitude goes to the UU for supporting us in this research. In special we thank dhr. prof. dr. M.A. van den Hout for all the supervising and reviewing and dhr. dr. C.W. Korrelboom for teaching us imagination.

Referenties

- American Psychiatric Association (2000). Diagnostic and statistical manual of mental disorders (4th ed., text revision). Washington, DC: Author.
- American Psychiatric Association (2004). *Practice guideline for the treatment of patients with acute stress disorder and post traumatic stress disorder*. Arlington, VA: American Psychiatric Association Practice Guidelines.
- American Psychiatric Association (2009). *Guideline Watch (March 2009): Practice Guideline for the Treatment of patients with acute stress disorder and posttraumatic stress disorder*. Available <http://www.psychiatryonline.com/pracGuide/PracticePDFs/AcuteStressDisorder-PTSD_GuidelineWatch.pdf>.
- Baddely, A.D. (1998). *Human memory: Theory and practice*. Needham Heights, MA: Allyn & Bacon.
- Barrowcliff, A.L., Gray, N.S., Freeman, T.C.A., & MacCulloch, M.J. (2004). Eye movements reduce the vividness, emotional valence and electrodermal arousal associated with negative autobiographical memories. *Journal of Forensic Psychiatry and Psychology*, 15, 325-345.
- Bisson, J.I., Ehlers, A., Mathews, A., Pilling, S., Richards, D., & Turner, S (2007). Psychological treatments for chronic post-traumatic stress disorder: systematic review and meta-analysis. *British Journal of Psychiatry*, 190, 97-104.
- Breslau, N., Kessler, R. C., Chilcoat, H. D., Schultz, L. R., Davis, G. C., Adreski, P. (1998). and posttraumatic stress disorder in the community. *Archives of General Psychiatry*, 55, 626-632.
- Cahill, L., & McGaugh, J.L. (1998). Mechanisms of emotional arousal and lasting declarative memory. *Trends in Neurosciences*, 21, 294-299.
- Christman, S. D., Garvey, K. J., Propper, R. E., & Phaneuf, K. A. (2003). Bilateral eye movements enhance the retrieval of episodic memories. *Neuropsychology*, 17, 221– 229.
- Cohen, J. (1992). A power primer. *Psychological Bulletin*, 112, 155-159.
- Colijn, S, Snijders, H., Thunissen, M., Bögels, S & Trijsburg, W.† (Red.) (2009), *Leerboek psychotherapie*. Utrecht: De Tijdstroom.
- Compton, R. J., & Mintzer, D. A. (2001). Effects of worry and evaluation stress on interhemispheric interaction. *Neuropsychology*, 15, 427–433.
- Conway, M. A. (2001). Sensory-perceptual episodic memory and its context:Autobiographical memory. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London Series B-Biological Sciences*, 356, 1375–1384.
- Cusak, H., & Spates, C.R. (1999). The cognitive dismantling of EMDR treatment of PTSD. *Journal of Anxiety Disorders*, 13, 87-99.
- Davidson, P.R., & Parker, K.C.H. (2001). Eye movement desensitization and reprocessing (EMDR): A meta-analysis. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 69, 305– 316.

- Engelhard, I.M., van den Hout, M.A., Janssen, W., & van der Beek, J. (2010). Eye movements reduce vividness and emotionality of “flashforwards”. *Behaviour Research and Therapy, in druk*.
- Field, A. (2005). *Discovering statistics using SPSS* (2nd ed.). London: Sage.
- Goff, L.M., & Roedinger, H.L. (1998) Imagination inflation for action events: Repeated imaginings lead to illusory recollections. *Memory & Cognition*, 26, 20-33
- Gunter, R.W., & Bodner, G.E. (2008). How eye movements affect unpleasant memories: Support for a working-memory account. *Behaviour Research and Therapy*, 46, 913- 931.
- Holmes, E. A., & Mathews, A. (2005). Mental imagery and emotion: A special relationship? *Emotion*, 5, 489–497.
- Holmes, E. A., Mathews, A., Mackintosh, B., Dalgleish, T. (2008). The Causal Effect of Mental Imagery on Emotion Assessed Using Picture-Word Cues. *Emotion*, 8, 395-409.
- Hout, M. van den, Muris, P., Salemink, E., & Kindt, M. (2001). Autobiographical memories become less vivid and emotional after eye movements. *British Journal of Clinical Psychology*, 40, 121–130.
- Hout, M. van den, Engelhard, I.M., Smeets, M.A.M., Horsneld, H., Hoogeveen, E., Heer, E. de, Toffolo, M.B.J & Rijkeboer, M.M. (2010). Counting during recall: Taxing of working memory and reduced vividness and emotionality of negative memories. *Applied Cognitive Psychology, in press*.
- Hyman, I. E., Pentland, J. (1996). The Role of Mental Imagery in the Creation of False Childhood Memories. *Journal of Memory and Language*, 35, 101-117.
- Ironson, G., Freund, B., Strauss, J.L., & Williams, J. (2002). Comparison of two treatments for traumatic stress: a community-based study of EMDR and prolonged exposure. *Journal of Clinical Psychology*, 58, 113–128.
- Jaberghaderi, N., Greenwald, R., Rubin, A., Dolatabadim, S., & Zand, S. O. (2004). A comparison of CBT and EMDR for sexually abused Iranian girls. *Clinical Psychology and Psychotherapy*, 11, 358-368.
- Kalat, J. W., (2007). *Biological Psychology*. Belmont, Thomson Wadsworth.
- Kemps, E., & Tiggemann, M. (2007). Reducing the vividness and emotional impact of distressing autobiographical memories: The importance of modality specific interference. *Memory*, 15, 412-422.
- Kuiken, D., Bears, M., Miall, D., & Smith, L. (2002). Eye movement desensitization reprocessing facilitates attentional orienting. *Neuropsychology*, 15, 607–616.
- Kosslyn, S. M., Ganis, G., & Thompson, W. L. (2001). Neural foundations of imagery. *Nature Review, Neuroscience*, 2, 635–642.

- MacCulloch, M. J., & Feldman, P. (1996). Eye movement desensitization treatment utilizes the positive visceral element of the investigatory reflex to inhibit the memories of post-traumatic stress disorder: A theoretical analysis. *British Journal of Psychiatry*, 169, 571–579.
- Öhman, A., & Mineka, S. (2001). Fears, phobias, and preparedness: Toward an evolved module of fear and fear learning. *Psychological Review*, 108, 483–522.
- Piefke, M., Weiss, P.H., Zilles, K., Markowitsch, H.J., & Fink, G.R. (2003). Differential remoteness and emotional tone modulate the neural correlates of autobiographical memory. *Brain*, 126, 650-668.
- Power, K., McGoldrick, T., & Brown, K. (2002). A controlled comparison of EMDR versus exposure plus cognitive restructuring versus wait list in the treatment of post traumatic stress disorder. *Clinical Psychology & Psychotherapy*, 9, 299–318.
- Propper, R. E., Pierce, J., Geisler, M. W., Christman S. D., & Bellorado, N. (2007). Effect of Bilateral Eye Movements on Frontal Interhemispheric Gamma EEG Coherence Implications for EMDR Therapy. *The Journal of Nervous and Mental Disease*, 195, 785-788.
- Rogers, S., & Silver, S. M. (2002). Is EMDR an exposure therapy? A review of trauma protocols. *Journal of Clinical Psychology*, 58, 43–59.
- Shapiro, F. (2001). *Eye movement desensitization and reprocessing: Basic principles, protocols, and procedures (2nd ed.)*. New York: Guilford Press.
- Vaughan, K., Wiese, M., Gold, R., & Tarrier, N. (1994). Eye movement desensitization: Symptom change in post-traumatic stress disorder. *British Journal of Psychiatry*, 164, 533–541.