

EMDR en de werkgeheugentheorie: treden er spiegelbeeldige effecten op bij oogbewegingen en imaginatie?

Masteronderzoek Klinische en Gezondheidspsychologie

Sabine Hoeven 3159744

In samenwerking met:
Onno van der Schoot 3030695

Docent: Marcel van den Hout
7 juli 2010

Abstract

De werking van ‘Eye Movement Desensitization and Reprocessing’ (EMDR) is lange tijd onbekend gebleven, maar inmiddels zijn meerdere theorieën beschikbaar om de effecten te verklaren. De werkgeheugentheorie lijkt momenteel de theorie met de meeste wetenschappelijke ondersteuning. Het doel van het huidige onderzoek was het kritisch toetsen van de werkgeheugentheorie door het werkgeheugen te belasten met oogbewegingen tijdens het ophalen van een herinnering of maximale belasting door imaginatie en hyperconcentratie op de herinnering. Verwacht werd dat 1) oogbewegingen tijdens ophalen de herinneringen minder emotioneel, helder, compleet en waarheidsgetrouw maakt, terwijl 2) imaginatie van de herinnering resulteert in spiegelbeeldige effecten. In totaal participeerden 52 studenten verdeeld over twee experimenten, waarbij zij oogbewegingen en imaginatie aangeboden kregen tijdens het ophalen van een herinnering. Zowel oogbewegingen als imaginatie belastten het werkgeheugen in een reactietijdtaak. Imaginatie leidde tot meer complete en waarheidsgetrouwe herinneringen, terwijl voor oogbewegingen geen significante resultaten werden gevonden. Deze opmerkelijke resultaten zouden verklaard kunnen worden door de aard van de gebruikte herinneringen en de lage *power* van het onderzoek. De werkgeheugentheorie blijft de theorie met de meeste wetenschappelijke ondersteuning.

Abstract

It has been long unknown what the mechanisms are behind Eye Movement Desensitization and Reprocessing' (EMDR), meanwhile there are several theories available to explain its effects. The workingmemory (WM) account seems to be a theory with most scientific support. The effort of the present study was to critically test the WM account by taxing WM with eye movements during recall or by maximum taxation with imagination of and concentration on the memory. Hypotheses were 1) eye movements during recall reduces the emotionality, vividness, completeness and veracity of the memory, while 2) imagination increases emotionality, vividness, completeness and veracity of the memory. In total participated 52 students divided in two experiments, in a within-subjects design. Both eye movements and imagination taxed WM in a reaction time task. Imagination increased the completeness and veracity of the memories, while there were no significant results in the eye movements condition. These remarkable results could be explained by the nature of the memories that were used in the experiments and low statistical power of the experiments. The WM account remains a theory with most scientific support.

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 parasymphatisch 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, Sniijders, 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’

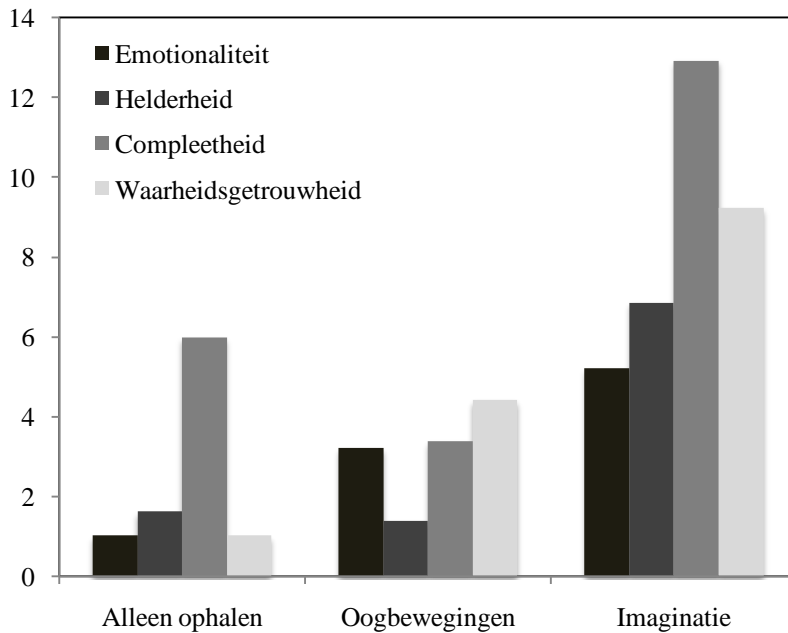
Resultaten

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 & Tigge-man, 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’.

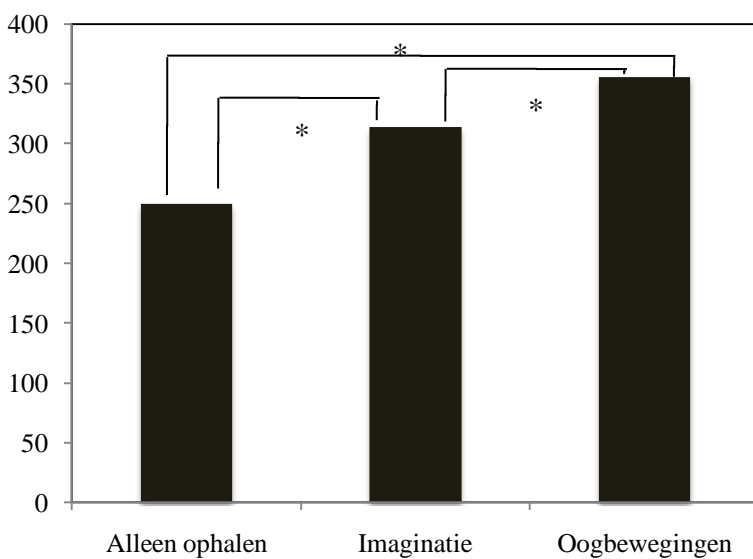
Resultaten

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,

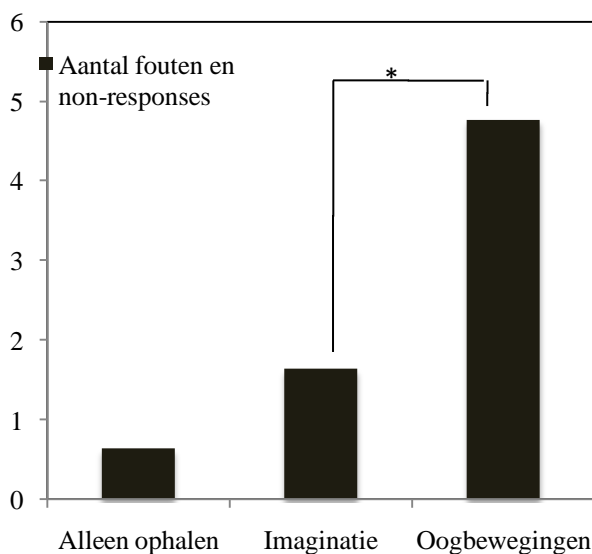
$t(21) = 3.646, p = .002$. Het gemiddeld aantal fouten per conditie staat weergegeven in figuur 3. In vergelijking met de imaginatie conditie neemt het aantal fouten en non-responses significant toe bij de oogbeweging conditie, $t(21) = 2.949, p = .008$. De resultaten laten een marginaal significant 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, $F(2,38) = .414, p = .664; \eta_p^2 = .02$.

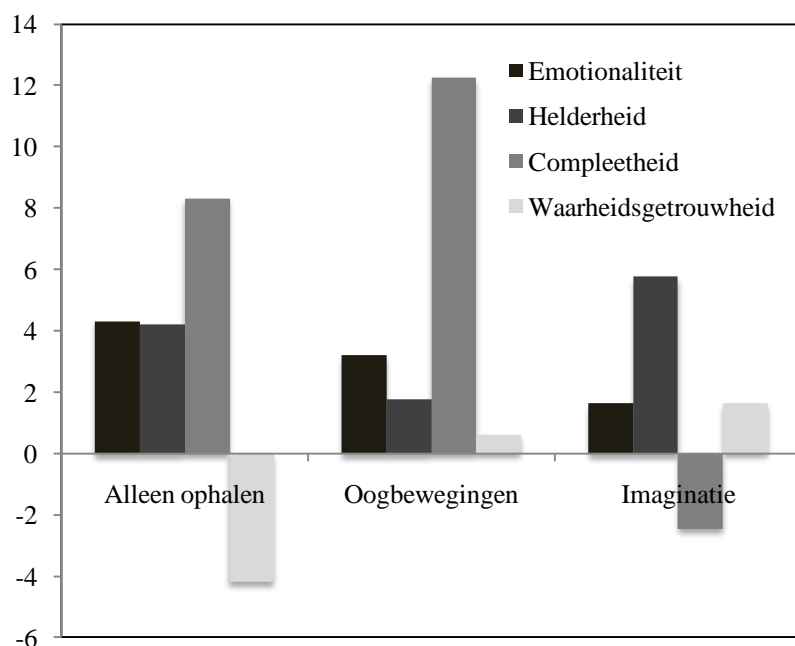
Tabel 2. Gemiddelden (standaarddeviatie) van emotionaliteit, helderheid, compleetheid en waarheidsgetrouwheid voor en na elke conditie

	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. Verschilscores 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 doel van dit onderzoek was het kritisch toetsen van de werkgeheugentheorie door zowel een duale taak toe te passen (horizontale oogbewegingen) als het tegenovergestelde: hyperconcentratie op de herinnering (imaginatie), tijdens het ophalen van een herinnering. Laatstgenoemde strategie is nog niet eerder gehanteerd in studies naar de werkgeheugentheorie, maar leidt in dit onderzoek wel degelijk tot belasting van het werkgeheugen. Tevens kan hyperconcentratie op een herinnering resulteren in meer complete en waarheidsgetrouwe herinneringen. Het maken van horizontale oogbewegingen leidt tot een sterkere belasting van het werkgeheugen dan imaginatie. Echter, met betrekking tot het effect van het maken van oogbewegingen op herinneringen zijn bij deze experimenten opmerkelijke resultaten gevonden. Het maken van oogbewegingen tijdens het ophalen van een herinnering leidt niet tot een afname van emotionaliteit, helderheid, compleetheid en waarheidsgetrouwheid, dit is tegenstrijdig met voorgaande studies.

Er zijn meerdere manieren om deze opmerkelijke resultaten te verklaren. Ten eerst zouden de uitkomsten kunnen betekenen dat het maken van oogbewegingen niet werkt, en dat het geen goede strategie is om een afname van emotionaliteit, helderheid, compleetheid en waarheidsgetrouwheid te bewerkstelligen bij een herinnering. Dit lijkt echter zeer onwaarschijnlijk, aangezien de meeste onderzoeken wel een afname van emotionaliteit en levendigheid aantonen na het maken van oogbewegingen (van den Hout, Murriss, Salemink & Kindt, 2001; Kemps & Tiggeman, 2007; Gunter & Bodner, 2008; van den Hout, Engelhard, Smeets, Horsnveld, Hoogeveen, de Heer, Toffolo, & Rijkeboer, 2010; Engelhard, van den

Hout, Janssen & van der Beek, 2010). Een bezwaar bij effectstudies naar EMDR (grotendeels gebaseerd op het maken van horizontale oogbewegingen) is dat deze studies niet duidelijk maken of oogbewegingen iets toevoegen. De meta-analyse van Bisson et al. (2007) concludeert wel dat de effecten van EMDR vergelijkbaar zijn met de effecten van CGT, maar laat buiten beschouwing of de oogbewegingen cruciaal zijn. Desondanks lijkt deze verklaring niet houdbaar, vanwege de uitkomsten van eerder genoemde studies.

Ten tweede zou aan de hand van de resultaten van dit onderzoek beargumenteerd kunnen worden dat de werkgeheugentheorie geen goede verklaring is. Immers, het simultaan aanbieden van oogbewegingen tijdens het ophalen van de herinnering leidt niet tot een verminderde emotionaliteit en helderheid. Echter, in het huidige onderzoek is wel een effect van imaginatie gevonden, en dit resultaat ondersteunt gedeeltelijk de werkgeheugentheorie: hyperconcentratie (het tegenovergestelde van het toepassen van een duale taak) resulteert in meer complete en waarheidsgetrouwe herinneringen. Tevens voorspelt de werkgeheugentheorie dat bij het alleen ophalen van de herinnering er geen veranderingen in emotionaliteit en levendigheid optreden, en dit wordt bevestigd in het huidige onderzoek. Voorgaand onderzoek heeft zich gericht op andere voorspellingen van de werkgeheugentheorie. Zo zouden andere taken die het werkgeheugen belasten ook effectief zijn, hetgeen bewezen is bij hardop woorden herhalen (Gunter & Bodner, 2008), complexe figuren natekenen (Gunter & Bodner, 2008) en tellen (Kemps & Tiggeman, 2007; van den Hout et al., 2010), en toekomst georiënteerde, negatieve beelden worden eveneens minder levendig en emotioneel na het toepassen van oogbewegingen (Engelhard, van den Hout, Janssen & van der Beek, 2010). Het verwerpen van de werkgeheugentheorie op basis van de resultaten van dit onderzoek lijkt niet gerechtvaardigd vanwege de resultaten van de imaginatie waardoor de theorie gedeeltelijke ondersteund wordt, en de resultaten van voorgaande studies.

Als een onderzoek geen significante resultaten heeft gevonden kunnen daar twee redenen voor zijn: 1) de nulhypothese (er zijn geen verschillen tussen de condities) is waar, of 2) de studie heeft niet genoeg statistische *power* om een significant resultaat te vinden. Bovenstaande heeft 1) waarschijnlijk uitgesloten als verklaring voor de resultaten van dit onderzoek. Cohen (1977) beschreef dat een *power* van .8 een goed uitgangspunt is voor het verkrijgen van significante resultaten. Een *power* van .8 betekent dat er nog steeds 20 procent kans bestaat dat de studie geen effect vindt, terwijl het er wel is. Echter, het huidige onderzoek heeft tweemaal achter elkaar geen significante effecten gevonden. Hoewel de kans hierop klein is, kan deze verklaring niet uitgesloten worden. Daarnaast is een post-hoc *power*

analyse uitgevoerd, waarbij de gemiddelde effect-sizes van het onderzoek van Gunter en Bodner (2008) ($\eta_p^2 = .35$) gebruikt zijn. Voor een power van .8 is geschat dat 46 proefpersonen zouden moeten participeren in een studie. De huidige experimenten hadden respectievelijk 30 en 20 proefpersonen, waardoor de power in deze studie hoogstwaarschijnlijk lager dan .8 was. Dientengevolge lijkt een powerprobleem de resultaten te kunnen verklaren. Vervolgonderzoek zou 46 participanten of meer moeten includeren om een powerprobleem te voorkomen.

De aard van de gebruikte herinneringen in het huidige onderzoek is anders dan in voorgaand onderzoek en het uitblijven van de verwachte resultaten zou hierdoor verklaard kunnen worden. In tegenstelling tot eerder onderzoek waar voornamelijk episodische herinneringen gebruikt zijn, wordt in experiment 1 een stilstaand beeld van een huiskamer gebruikt. Hoogstwaarschijnlijk zijn deze huiskamers bij de participanten zo goed bekend, dat 4 keer 24 seconden oogbewegingen aanbieden tijdens het ophalen van de herinnering niet voldoende is om het beeld minder helder te maken. Tevens is in experiment 1 onderzoek gedaan naar neutrale herinneringen. Deze zijn nog niet eerder gebruikt in onderzoek, en het is mogelijk dat het simultaan aanbieden van oogbewegingen tijdens het ophalen niet goed werkt bij neutrale herinneringen.

Vanwege het uitblijven van effecten van de oogbewegingen is in experiment 2 gekozen voor specifieke herinneringen van een gebeurtenis (episodische herinnering). Omwille van de verwachting dat herinneringen in de imaginatie conditie emotioneler worden is ervoor gekozen om participanten positieve herinneringen op te laten halen, want een negatieve herinnering negatiever maken is ethisch niet verantwoord. Echter, de emotionele valentie zou van invloed kunnen zijn geweest op de opmerkelijke resultaten van experiment 2. Het toepassen van oogbewegingen op positieve herinneringen tijdens het ophalen is nauwelijks onderzocht. In 2001 hebben van den Hout et al. gevonden dat zowel negatieve als positieve herinneringen minder levendig worden door het simultaan aanbieden van oogbewegingen tijdens het ophalen. Tevens werd gevonden dat positieve herinneringen minder positief werden in de oogbewegingen conditie. Het huidige onderzoek heeft de resultaten niet gerepliceerd, en vond zelfs tegenstrijdige informatie, want hoewel niet significant, de herinneringen werden in de oogbewegingen conditie enigszins positiever.

Uit onderzoek naar imaginatie en positief affect (Holmes, Mathews, Dalgleish & Mackintosh, 2006) blijkt dat imaginatie het positief affect kan versterken. Hoewel de herinneringen in dit onderzoek meer compleet en waarheidsgetrouw zijn geworden na imaginatie, resulteerde imaginatie niet in een significant positievere herinnering. Een

verklaring hiervoor zou kunnen zijn dat in het onderzoek van Holmes et al. (2006) een andere imaginatietechniek gebruikt is dan in het huidige onderzoek. Tevens hebben de meetinstrumenten in dit onderzoek niet objectief vast kunnen stellen of een participant de imaginatie echt uitvoert. De lage power van het onderzoek zou ook op dit punt een rol kunnen spelen.

Ondanks de opmerkelijke resultaten van het huidige onderzoek is de werkgeheugentheorie een theorie met een sterke, wetenschappelijke ondersteuning. Toch bieden de resultaten verschillende implicaties voor vervolgonderzoek. Om de theorie verdere ondersteuning te bieden, of om eventuele zwakke punten te kunnen ontdekken zou vervolgonderzoek zich kunnen richten op het effect van het simultaan aanbieden van oogbewegingen bij positieve danwel neutrale herinneringen. De theorie impliceert dat het effect op zou moeten treden bij zowel negatieve als positieve of neutrale herinneringen, maar naar laatstgenoemden is nauwelijks onderzoek gedaan. Dit onderzoek heeft gebruik gemaakt van een vrij simpele vorm van imaginatie, maar deze simpele vorm van imaginatie zorgde wel voor belasting van het werkgeheugen. Eventuele spiegelbeeldige effecten van imaginatie en EMDR zouden misschien aan het licht kunnen komen door een andere manier van imaginatie toe te passen.

Volgens de richtlijnen voor geestelijke gezondheidszorg is EMDR de eerste keus psychologische behandeling bij een PTSS, naast CGT. Lange tijd was bekend dat EMDR werkte, alleen niet waarom het werkte. Met de werkgeheugentheorie is daar verandering in gekomen, aangezien deze theorie, ook na veelvuldig kritisch toetsen, houdbaar blijft. Dit onderzoek heeft getracht een andere invalshoek op de werkgeheugentheorie te onderzoeken, door een spiegelbeeldig effect te bestuderen. Deze invalshoek bleek op sommige punten succesvol, maar leidde ook tot verrassende resultaten. Ondanks deze bevindingen blijft de werkgeheugentheorie de verklaring met de meeste wetenschappelijke ondersteuning.

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.
- 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. (1977). *Statistical Power analysis for the behavioral sciences (rev ed.)*. New York: Academic Press.
- 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 demantling 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*.
- 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., Dalgleish, T., Mackintosh, B. (2006). Positive Interpretation Training: Effects of mental imagery versus verbal training on positive mood. *Behavioral Therapy, 37*, 237-247.
- 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.
- 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.