



Utrecht University

Modality specific taxation of the working memory during auditory and visual memory recall.

By Folkert Imme Nicolaas Schilthuis

Utrecht University

Faculty of Social Sciences

Master Thesis Clinical and Health Psychology

F.I.N. Schilthuis – 3657434

Supervisor: Prof. dr. Marcel van den Hout

Augustus 2019

Word count: 2887 (excluding abstract, references and appendices)

Abstract

To further increase our understanding of EMDR and possibly improve its effectiveness, this study investigated whether the working memory is taxed more when the modalities of the dual tasks is congruent in comparison to when the modalities of the dual tasks is incongruent. This study's hypothesis was that is taxed more by congruent memory/task combinations compared to incongruent combinations. This study had a two (visual memory or auditory memory recall) by two (visual reaction time task or auditory reaction time task) factorial design with delay in reaction times being the dependent variable. Ninety-six participants were recruited at the University of Utrecht, they performed baseline measurements for each type of reaction task, retrieved two negatively loaded emotional memories and performed both reaction time tasks for each memory. Results show a large general taxation of the working memory during dual tasks. On top is this general taxation, this study found a modality specific, albeit smaller, taxation of the working memory for the modality congruent conditions. These findings further support the working memory theory of EMDR.

Keywords: *working memory, EMDR, modality specific taxation.*

Eye movement desensitization and reprocessing, (EMDR, Shapiro, 2001) is a therapeutic method, most commonly used for treating people who suffer from posttraumatic stress disorder (PTSD; APA, 2004; NICE, 2005). During a session of EMDR the patient, while concentrating on traumatic memories, is asked to engage in horizontal eye movements (EM), usually by following the therapist's finger. This is done in sets of thirty seconds, after which the therapist will ask what comes to mind. During the procedure the level of distress, caused by the memory, is checked intermittently.

Recent meta-analyses have found that EMDR works well when compared to other forms of accepted therapies for PTSD (Bisson et al., 2007; Seidler & Wagner, 2006) and that the EM component adds to its effects (Lee & Cuijpers, 2013).

There were several explanations for why EMDR worked as well as it did. Shapiro, who first introduced EMDR in 1989, suggests that the treatment catalyzes a rebalancing in the nervous system and this leads to a shifting of information that was dysfunctionally locked in the nervous system (Shapiro, 1995; Shapiro, 2001). Shapiro's theory is notoriously hard to understand, but it has a straightforward implication. During recall of traumatic memories, the patient should be subject to intermittent bilateral stimulation, like for instance provided by EM. Another proposed explanation stated that EMDR was just a different form of exposure therapy in which the EM component of EMDR has no further function (Herbert et al., 2000). However, this was disputed by Lee and Cuijpers (2013), reported above, who found in their meta-analyses that EM have an additive effect. Until a decade ago, however, it was unclear *how* EM contribute to EMDR's effectiveness (for a critical overview of extant theories, see Gunter & Bodner, 2008).

Experimental research supports an account that explains the mechanism of the EM in terms of working memory (WM) theory. (Gunter & Bodner, 2008; Van den Hout & Engelhard, 2012) Memories are stored in long-term memory (LTM), when memories are activated to be used, the memory will be retrieved from LTM to the WM. (Baddeley, 1992, 2003). The WM has only a limited capacity to temporarily hold and manipulate information (Baddeley 2012). Meaning that the WM can only handle a certain amount of information at a time to actively act on or manipulate. The WM can be split into several distinct parts, the center executive (CE), the visuo-spatial sketchpad (VSSP), the phonological loop (PL) and the episodic buffer (EB) (Baddeley, 2003). The CE is the main system and is responsible for directing attention towards the relevant information and suppressing information that is irrelevant. The CE also coordinates between the so called "slave systems" (i.e. VSSP, PL, and EB) when several tasks are performed at the same time (Baddeley, 2000).

Van den Hout & Engelhard (2012) explain that during recall a memory becomes labile, meaning reconsolidation can be influenced by events during the recall. For example, when a person tries to

recall and form a vivid and detailed image, this process increases the vividness of the original memory. This is also known as the imagination inflation effect.

It follows from WM theory (Baddeley & Andrade, 2000; Baddeley, 2007) that when performing EM simultaneously with the retrieval of imagery from long term storage, WM capacity becomes divided between those two tasks and the memory comes to mind in degraded form. This results in a less vivid and less emotional memory. During EMDR and the taxing of the WM, the opposite of imagination inflation happens: because of the cognitive load imagination *deflation*. Occurs and memories do not get *more* vivid but less vivid. Furthermore, the WM theory assumes a dose-response relationship, meaning the more demanding the task, the more it demands from the WM (Engelhard, van Uijen & van den Hout, 2010). Van den Hout et al (2010), found that complex arithmetic taxed the WM more heavily than simple arithmetic. The WM can be taxed with EM and it can be done with other sorts of tasks. This has been shown to be the case in several studies, for example playing Tetris (Engelhard, van Uijen & van den Hout, 2010), attentional breathing (Van den Hout, Engelhard, Beetsma et al., 2011) and serial subtractions (Engelhard, Van den Hout & Smeets, 2011).

EMDR and other WM loading tasks can reduce the emotionality and vividness of memories, and that is because of the limited capacity of the working memory. The tasks used for this vary in perceptual modality. EM are obviously visual, serial subtractions are often done verbally and thus are auditory. The same distinction can be made with the intrusive memories that patients with PTSD have, some are visual, and some are auditory.

It is unclear whether when cognitive load is created with a dual-task, if this loads on just the CE or whether it is modal specific, meaning that *visual tasks* load on the *VSSP* and *auditory tasks* load on the *PL*. If this is the case, visual cognitive load could be preferably used for reducing the emotionality and vividness of visual intrusive memories and auditory load should perhaps be used for reducing emotionality and vividness of auditory intrusive memories. Clinically this would be relevant to ensure we can achieve the best and fastest effects when treating either visual or auditory memories and scientifically this would be relevant to further our understanding of how EMDR and cognitive load work. Thus, when it comes to loading WM by memories and dual tasks, memories and dual tasks may be congruent (visual memory matched with a visual dual task and auditory memory matched with an auditory dual task), or incongruent (visual memory matched with an auditory dual task and auditory memory matched with a visual dual task). We will test the hypothesis that WM is taxed more by congruent memory/task combinations compared to incongruent combinations. In other words, there will be no main effect for the modality of the memory, no main effect for the modality of the distractor and a significant interaction effect.

Participants will first perform a baseline reaction time (RT) task for both a visual reaction time task and an auditory reaction time task. Then they will be asked to perform a visual congruent and incongruent dual-task, consisting of the previous mentioned reaction time task and a memory retrieval task, as well as an auditory congruent and incongruent dual-task, again consisting of the reaction time task and a memory retrieval task. The baseline reaction time scores will be subtracted from the reaction times of the memory conditions. The critical dependent variable will be the delay on the auditory and visual RT task when individuals retrieve visual and auditory memories. This results in a 2 (auditory vs visual RT task) X 2 (auditory vs visual memory) factorial design.

Method

Participants

96 University of Utrecht students ($M_{\text{age}} 22.08$, $SD = 2.52$), of which 65 were female ($M_{\text{age}} 21.78$, $SD = 2.27$) and 31 males ($M_{\text{age}} 22.71$, $SD = 2.76$) ranging between 18 and 32 years of age, participated in this study in exchange for remuneration or study participation hours. Exclusion criteria were uncorrected visual impairment, hearing impairment (e.g. tinnitus), alcohol or drug use in the last 12 hours, high levels of stress, sleep deprivation, use of medication that might influence attention or memory and current psychiatric disorder.

Design & Materials

This study examined the effects of matching the modality of memories with the modality of the reaction tasks. Participants recollected 2 emotionally loaded memories (1 visual, 1 auditory), they performed a baseline visual and auditory reaction task, after which they performed a visual reaction task and an auditory reaction task for each memory. The baseline reaction time scores will be subtracted from the experimental condition with the auditory task and the same will be done for the visual reaction time task. All participants underwent each condition. This leads to a 2x2 within-subjects' design for this study.

The reaction time task used for this study was a visual random interval repetition task (Vandierendonck et al., 1998) (vRIR) and an auditory random interval repetition (aRIR) For both the visual reaction task (vRIR) and the auditory reaction task (aRIR) E-prime 2.0 was used. The vRIR consisted of a white circle being presented 48 times on the computer screen for 500 ms. The aRIR consisted of a 200 hz beep being played 48 times over headphones, which lasted 50 ms. The interstimulus interval of each RIR was either 900 ms or 1500 ms. The ISI included time for the stimulus presentation. To prevent prediction or automatic responses from occurring, no more than four consecutive ISI's with the same duration were presented in a row. A memory retrieval

interview was conducted following a strict protocol written specifically for this study (see Appendix 1).

Procedure

First a screening questionnaire (see Appendix 1) was filled out, after which informed consent was obtained. Participants wore headphones and were seated a comfortable distance from the computer, the index finger of their dominant hand resting comfortably on the response key (b) on the keyboard. To start, participants had to practice both RIR types RIR once, after which a baseline measure was taken for each type of RIR. Following the practice and baseline measurement, a memory retrieval interview (see Appendix 1) was conducted. During this interview two memories were selected: one predominantly visual and the other predominantly auditory. Subsequently the participants were asked to select a specific image or soundbite from the first of the two previously selected memories. Participants were instructed to recall the selected memory image or soundbite whilst simultaneously performing the RIR. Then participants were asked to perform each type of RIR twice. After participants performed both RIR's, the second memory was refreshed and again a specific image or soundbite was selected. As before the participants were then instructed to recall the selected memory image or soundbite whilst again simultaneously performing each RIR. randomized. Counterbalancing was used for both the sequence of modality the selected memory as well as for the sequence of the modality of the RIR's. This resulted in 16 possible groups in which the participants could be divided. When the participants finished the experiment, they were debriefed and participants could choose either money or participation hours.

Results

The results of this study are shown in figure 1 and table 2. Figure 1 shows the average reaction time (ms) per condition with the baseline scores subtracted. All the scores shown in figure 1 are above 0, which means that memory retrieval lead to a delay in reaction times. Furthermore, there seems to be a congruency effect. The reaction times for the vRIR are higher in the visual memory condition in comparison to the vRIR reaction times in the auditory memory condition. Same applies for the reaction times for the aRIR, which are higher in the auditory memory condition in comparison to the aRIR reaction times in the visual memory condition.

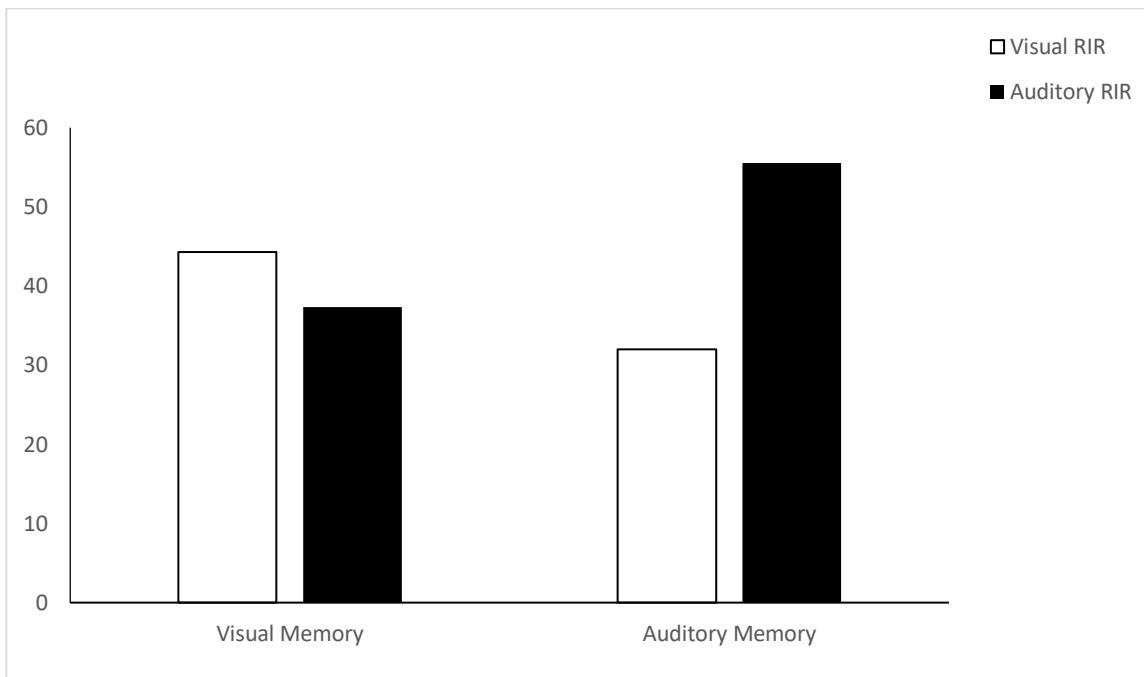


Figure 1. Mean reaction times (in ms) per condition, with baseline scores subtracted.

Table 2, Mean reaction time (ms) and standard deviations per condition (n=96).

<u>Memory</u>	<u>Distractor</u>	<u>Mean</u>	<u>Std. Deviation</u>
Baseline	Visual	288.43	31.04
	Auditory	267.50	42.89
Visual Memory	Visual	332.75	59.58
	Auditory	304.84	77.54
Auditory Memory	Visual	320.41	91.64
	Auditory	323.75	56.99

This was further confirmed by the repeated measures ANOVA, which shows an interaction effect for between the modality of memory and the modality of the distractor on participants' reaction times, $F(1, 95) = 4.24, p = 0.042$. showing that, relative to the BL condition, the slowing down in the congruent conditions (visual RIR/visual memory; auditory RIR/auditory memory) was larger than in the incongruent conditions. The other results for the repeated measures ANOVA are shown in Table 3. There was no significant main effect for the modality of the memory on participants' reaction times, $F(1, 95) = 0.71, p = 0.400$. There was a significant main effect for the modality of the distractor on participants' reaction times, $F(1, 95) = 14.04, p < 0.001$. Reflecting the fact that reaction times for the visual distractor were significantly delayed in comparison to the reaction times for the auditory distractor during both memories.

Table 3, Results for the Analysis of Variance of Memory and Distractor.

	<u>df</u>	<u>Mean Square</u>	<u>F</u>	<u>p</u>
Memory	1	1037.42	.71	.400
Distractor	1	23423.88	14.04	.000**
Memory*Distractor	1	14483.92	4.24	.042*

Note. *=Significant at the $p < 0.05$ level, **=Significant at the $p < 0.01$ level

The main effect for type of distractor and the interaction effect were further explored by comparing the means of the conditions using paired sample t-tests. See appendix 2 for the results of these explorations.

Discussion

To further increase our understanding of EMDR and possibly improve its effectiveness, this study investigated whether there was a modality-specific effect during a memory recall task in combination with the performance of a dual task. Assessment of this hypothesis was done by having participants recall a negatively loaded visual and auditory emotional memory while simultaneously performing a visual or auditory dual-task. The dual-task consisted of a visual and auditory RIR task. The results showed that pairing memory recall, either a visual or an auditory memory, with any dual-task, either an auditory or a visual RIR, puts a strain on the WM (shown by an increase of reaction times), which is in line with the WM theory. Furthermore, matching the modality of the RIR with the modality of the memory resulted in a significant larger increase in reaction time compared to the unmatched modality conditions. Thus, when the modalities of memory and dual-task are congruent the WM is taxed more than when the modalities of memory and dual-task are incongruent. This finding supports the hypothesis of this study. In other words, there is a substantial *general* taxation of the WM when memory recall is paired with a dual task: See figure 1; all bars are larger than zero). Additionally, there is a significant additive, albeit smaller, effect when the modality of the dual task is congruent to the modality of the memory. This result is in line with findings from the research done by Kemps & Tiggeman in 2007, who found that there was large general taxing effect and super-imposed on this general effect, a modality-specific taxing of the WM.

Surprisingly the results showed a significant difference in reaction time for the visual RIR task compared to the auditory RIR. The reaction times for the visual RIR were slower than the reaction times for the auditory RIR in both the baseline and visual memory conditions, but when the dual-task modalities were congruent with the memory there was no significant difference in reaction times. A possible explanation for this finding is that the visual RIR task might be more demanding

than the auditory task. A discussion about the explanation of this observation is outside the scope of the present thesis.

A limitation of this study is the fact that there might be possible interference caused by cognitive-motor interference, which occurs when a dual task of a cognitive and a motor task is performed. Participants had to perform a RIR task, which consist of both a cognitive task, reacting to the stimulus, as well as a motor task, pressing the spacebar. Motor-related cognitive interference, meaning motor performance remains the same but cognitive performance deteriorates (Plummer et al. 2013) could have played a part in this experiment. The study by Onderdonk (2016) found that a combination or interaction of the motor movements and visual information taxing the WM caused the change in memory vividness. If motor-related cognitive interference indeed influenced the response times of the participants, all response times are affected by it. This is a possible point to explore in future research.

The findings of this study, that matching modality of the dual-task to the modality of the retrieved memory cause a greater taxation of the WM, could have some implications for the way EMDR therapy is practiced and understood. Previous studies have shown that increased WM taxation leads to a larger decrease in emotionality and vividness of memories (Maxfield et al, 2008; Engelhard, van den Hout & Smeets, 2011; van Veen et al, 2015). This study supports the proposed effect of modality-specific interference (Baddeley & Hitch, 1974). This study further supports that, a large delay in reaction time occurs during a dual-task, regardless of the modality of the task is congruent or incongruent with the modality of the memory. Furthermore, loading the WM with two tasks within the same modality leads to an additive taxation, which delays reaction times further. It should be noted that this additive delay is comparatively small to the mayor delay that occurs due to the dual task taxation. The effect found in this study could have clinically relevant implications. During EMDR therapy one could match the dual-tasks modality to the modality of the targeted memory, which could lead to greater WM taxation as suggested by these findings. If so desired, therapists could choose to increase the WM taxation, albeit with a modest degree, by using a congruent dual-task. Since this study did not measure emotionality or vividness of the memories post experiment, future research should look into whether modality specific WM taxation causes a significant decrease in emotionality and vividness. However, the findings of this study do suggest that people who suffer from visually intrusive memories would benefit from EMDR with a visual dual-task and people who suffer from auditory intrusion benefit form EMDR with an auditory dual task.

References

- Baddeley, A. (1992). Working memory: The interface between memory and cognition. *Journal of cognitive neuroscience*, 4(3), 281-288.
- Baddeley, A. (2003). Working memory: looking back and looking forward. *Nature reviews neuroscience*, 4(10), 829.
- Baddeley, A. (2007). *Working memory, thought, and action*(Vol. 45). OUP Oxford.
- Baddeley, A. D. (2012). Working memory: Theories, models, and controversies. *Annual Review of Psychology*, 63, 1-29. doi:10.1146/annurev-psych-120710-100422
- Baddeley, A. D., & Andrade, J. (2000). Working memory and the vividness of imagery. *Journal of experimental psychology: general*, 129(1), 126.
- Baddeley, A. D., & Hitch, G. (1974). Working memory. *Psychology of Learning and Motivation*, 8, 47-89.
- Bisson, J. I., Ehlers, A., Matthews, R., Pilling, S., Richards, D., & Turner, S. (2007). Psychological treatments for chronic post-traumatic stress disorder: Systematic review and meta-analysis. *The British journal of psychiatry*, 190(2), 97-104.
- Engelhard, I. M., van Uijen, S. L., & van den Hout, M. A. (2010). The impact of taxing working memory on negative and positive memories. *European Journal of Psychotraumatology*, 1(1), 5623. doi:10.3402/ejpt.v1i0.5623.
- Engelhard, I. M., van den Hout, M. A., & Smeets, M. A. (2011). Taxing working memory reduces vividness and emotional intensity of images about the Queen's Day tragedy. *Journal of Behavior Therapy and Experimental Psychiatry*, 42(1), 32-37.
- Gunter, R. W., & Bodner, G. E. (2008). How eye movements affect unpleasant memories: Support for a working-memory account. *Behaviour Research and Therapy*, 46(8), 913-931.
- Lee, C. W., & Cuijpers, P. (2013). A meta-analysis of the contribution of eye movements in processing emotional memories. *Journal of behavior therapy and experimental psychiatry*, 44(2), 231-239.
- Van den Hout, M. A., Engelhard, I. M., Smeets, M. A., Hornsveld, H., Hoogeveen, E., de Heer, E., & Rijkeboer, M. (2010). Counting during recall: Taxing of working memory and reduced vividness and emotionality of negative memories. *Applied Cognitive Psychology*, 24(3), 303-311. doi:10.1002/acp.1677
- Van den Hout, M. A., Engelhard, I. M., Beetsma, D., Slofstra, C., Hornsveld, H., Houtveen, J., & Leer, A. (2011a). EMDR and mindfulness. Eye movements and attentional breathing tax working memory and reduce vividness and emotionality of aversive ideation. *Journal of*

- Behavior Therapy and Experimental Psychiatry*, 42(4), 423-431.
doi:10.1016/j.jbtep.2011.03.004
- van den Hout, M. A., & Engelhard, I. M. (2012). How does EMDR work?. *Journal of Experimental Psychopathology*, 3(5), 724-738.
- Kemps, E., & Tiggemann, M. (2007). Reducing the vividness and emotional impact of distressing autobiographical memories: The importance of modality-specific interference. *Memory (Hove, England)*, 15(4), 412-422. doi:10.1080/09658210701262017
- Maxfield, L., Melnyk, W. T., & Hayman, G. C. (2008). A working memory explanation for the effects of eye movements in EMDR. *Journal of EMDR Practice and Research*, 2(4), 247–261. doi:10.1891/1933-3196.2.4.247
- Onderdonk, S. W., & van den Hout, M. A. (2016). Comparisons of eye movements and matched changing visual input. *Journal of Behavior Therapy and Experimental Psychiatry*, 53, 34–40.
- Plummer, P., Eskes, G., Wallace, S., Giuffrida, C., Fraas, M., Campbell, G., ... American Congress of Rehabilitation Medicine Stroke Networking Group Cognition Task Force (2013). Cognitive-motor interference during functional mobility after stroke: state of the science and implications for future research. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 94(12), 2565–2574.e6. doi:10.1016/j.apmr.2013.08.002
- Seidler, G. H., & Wagner, F. E. (2006). Comparing the efficacy of EMDR and trauma-focused cognitive-behavioral therapy in the treatment of PTSD: a meta-analytic study. *Psychological medicine*, 36(11), 1515-1522.
- Shapiro, F. (1995). EMDR: Basic principles, protocols, and procedures. New York: Guilford.
- Shapiro, F. (2001). Eye movement desensitization and reprocessing (EMDR): Basic principles, protocols, and procedures. *Guilford Press*.
- Shapiro, F. (2006). EMDR: New notes on adaptive information processing with case formulation principles, forms, scripts and worksheets. *Watsonville, CA: EMDR Institute*.
- Solomon, R. M., & Shapiro, F. (2008). EMDR and the adaptive information processing model: potential mechanisms of change. *Journal of EMDR practice and Research*, 2(4), 315-325.
- Vandierendonck, A., de Vooght, G., van der Goten, K. (1998) Interfering with the central executive by means of a random interval repetition task. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology: Section A*, 51(1), 197-218. doi:10.1080/713755748

Appendix

Appendix 1 Labprotocol (in Dutch), includes memory retrieval interview and screening questionnaire.

Protocol modaliteitsspecificiteit onderzoek “Understanding EMDR”

Versie: september 2016

Uitleg document

- **Onderlijnd en dikgedrukt**: titel van experiment onderdelen.
- **Normaal + dikgedrukt**: tekst die je vertelt aan de participant.
- **HOOFDLETTERS**: handelingen (bijv. aangeven van formulieren, terugnemen van formulieren etc.)
- *cursief*: extra informatie over hoe te handelen of wat te doen.

Materiaal (zie bijlage voor formulieren)

- Computer
- 2 stoelen
- 2 pennen
- Protocol
- Randomisatieformulier
- Formulier screeningsvragen
- Informatiebrief
- Informed consent
- Debriefing formulier
- USB stick met daarop de experimenten
- Aftekenlijst
- Geld
- Laptop
- Voor in de kamer: theekoppen, thee water, theezakjes, tissues

NB: zorg dat de verwarming op tijd wordt aangezet en je het lampje aanzet voor het testen.

Introductie

Bedankt dat je mee wilt doen aan dit onderzoek. Ik ben XXX en zal het onderzoek bij je gaan uitvoeren. Voordat we beginnen wil ik je eerst vragen je telefoon uit te zetten gedurende het onderzoek.

Om te kijken of je een geschikte kandidaat bent voor deelname aan dit onderzoek, heb ik vooraf nog een aantal vragen voordat we met het experiment gaan beginnen. Probeer deze vragen zo eerlijk en nauwkeurig mogelijk te beantwoorden.

-----VUL IN FORMULIER SCREENINGSVRAGEN -----

In het geval van exclusie → adviseren bij de balie te vragen of directe deelname mogelijk is aan een ander onderzoek om teleurstelling te voorkomen.

Indien exclusie niet goed kunnen zien

Vooraf zien is van belang bij dit onderzoek omdat mensen moeten reageren op een visuele stimulus.

Voor de verschillende taken is het belangrijk dat je goed kunt zien. Daarom kun je helaas niet deelnemen aan het onderzoek. Maar wil ik je toch bedanken voor je interesse om deel te nemen aan het onderzoek.

Indien exclusie niet goed kunnen horen

Vooraf horen is van belang bij dit onderzoek omdat mensen moeten reageren op een auditieve stimulus.

Voor de verschillende taken is het belangrijk dat je goed kunt horen. Daarom kun je helaas niet deelnemen aan het onderzoek. Maar wil ik je toch bedanken voor je interesse om deel te nemen aan het onderzoek.

Indien exclusie medicatie

Versuffende medicatie wordt uitgesloten: Ontstekingsremmende pijnstillers (denk aan: zware medicatie voor getrokken verstandskies); Anti-depressiva; Anti-psychotica; Angstremmers; Maagzuurbindende middelen.

Om onze onderzoeksvraag zo goed mogelijk te testen, sluiten we mensen uit die medicatie X gebruiken. Dit doen we omdat dergelijke medicatie mogelijk invloed heeft op je aandacht of concentratievermogen en daarmee mogelijk de resultaten van het onderzoek kan beïnvloeden. Vandaar dat je helaas niet mee kan doen aan het

onderzoek. Maar wil ik je toch bedanken voor je interesse om deel te nemen aan het onderzoek.

Indien exclusie alcohol- of drugsintoxicatie

Alcohol- en of drugsgebruik in de afgelopen 12 uur is een contra-indicatie voor deelname. De afgelopen 4,5 uur mag geen alcohol of drugs zijn gebruikt. Daarvoor mag er per 1,5 uur 1 glas zijn genuttigd.

Om onze onderzoeksvraag zo goed mogelijk te testen, willen we mensen terwijl zij nog onder invloed zijn niet testen. Dit doen we omdat dit invloed heeft op je aandachts- of concentratievermogen en daarmee mogelijk de resultaten van het onderzoek kan beïnvloeden. Vandaar dat je op dit moment helaas niet mee kunt doen aan het onderzoek. We zouden graag een nieuwe afspraak met je willen maken.

Indien ernstig vermoeid

Wanneer mensen ernstig vermoeid zijn kan dat hun reactievermogen beïnvloeden.

Om onze onderzoeksvraag zo goed mogelijk te testen moet het aandachts- en concentratievermogen niet beïnvloed zijn. Wanneer mensen ernstig vermoeid zijn kan dit van invloed zijn op het aandachts- en concentratievermogen. Vandaar dat je op dit moment helaas niet mee kunt doen aan het onderzoek. We zouden graag een nieuwe afspraak met je willen maken.

Indien onder extreme stress

Wanneer mensen onder extreme stress staan kan dat hun reactievermogen beïnvloeden.

Om onze onderzoeksvraag zo goed mogelijk te testen moet het aandachts- en concentratievermogen niet beïnvloed zijn. Wanneer mensen onder extreme stress staan kan dit van invloed zijn op het aandachts- en concentratievermogen. Vandaar dat je op dit moment helaas niet mee kunt doen aan het onderzoek. We zouden graag een nieuwe afspraak met je willen maken.

Indien inclusie

Eerst zal ik je informatie geven over het onderzoek, zodat je kunt beslissen of je wilt meedoen. Lees de informatiebrief rustig door.

-----INFORMATIEBRIEF GEVEN-----

Heb je nog vragen?

Als je zeker weet dat je mee wilt doen, dan heb ik je toestemming nodig door je naam en handtekening op dit formulier te schrijven.

-----INFORMED CONSENT LATEN TEKENEN EN ZELF ONDERTEKENEN-----

Uitleg onderzoek

Gedurende het experiment ben ik aanwezig in de kamer en ik zal je gaandeweg vertellen wat je exact moet doen. Voor dit experiment zal ik daarom soms stukken tekst moeten voorlezen. Ik begrijp dat het misschien wat vreemd kan overkomen, maar het is erg belangrijk dat alle participanten dezelfde informatie krijgen. We proberen namelijk erg consistent te zijn in ons onderzoek.

Ik wil je nu vragen om voor de computer plaatsnemen.

- *Start E-prime*
- *Vul bij subject number het proefpersoonnummer in corresponderend met de RANDOMISATIE lijst.*
- *Check nogmaals of het proefpersoonnummer juist is ingevoerd.*
- *Controleer of de data in de juiste map wordt opgeslagen*
- *Zet de proefpersoon op zodanige afstand tot het scherm dat de proefpersoon het scherm in zijn geheel kan zien.*
- *Schuif het toetsenbord dichtbij de hand van de proefpersoon, zodanig dat de proefpersoon met de wijsvinger van de voorkeurshand op de spatiebalk kan drukken.*

Open de eerste corresponderende taak van de randomisatielijst. Hierin zit zowel de oefentaak als de baselinemeting. Let goed op welke je opent. Laat de participant voor de computer plaatsnemen en plaats het toetsenbord zodanig dat de wijsvinger van de voorkeurshand gemakkelijk bij de toets 'B' kan.

We gaan nu eerst even een taak oefenen. Kun je met je wijsvinger van je voorkeurshand gemakkelijk op de 'B' drukken?

Als de participant nee zegt dan toetsenbord verplaatsen zodanig dat het wel kan.

De verdere instructies voor de oefentaak staan op het scherm. Volg de instructies maar. Wanneer je op de spatiebalk drukt start de oefentaak.

Begin van het experiment

Oefentaak + Baseline

Ga zitten. De participant voert de oefentaak uit. Wanneer deze klaar is staat er in het scherm "Dit was het einde van de oefentaak. We gaan nu verder met de eerste taak." Hierna komt de baseline meting. Wanneer deze klaar is komt in het scherm te staan: "Je hebt de eerste taak nu afgerond. Waarschuw de proefleider."

Ok. Je hebt nu de eerste taak afgerond. Ik wil nu een tweetal herinneringen gaan selecteren.

Selecteren visuele herinnering

Probeer zometeen een voor jou levendige, negatieve herinnering op te halen van een gebeurtenis die je bijvoorbeeld angstig of bedroefd maakte en die nog steeds emotionele invloed op je heeft als je eraan terug denkt. Dit moet een herinnering zijn waardoor je nu, op dit moment nog steeds een naar gevoel of spanning ervaart en het moet een herinnering zijn die je vooral ziet. HOUDT TER ILLUSTRATIE HAND MET VINGERS GESPRED OP ONGEVEER 20 CENTIMETER AFSTAND VOOR HET EIGEN HOOFD. De gebeurtenis moet van minimaal een week geleden zijn en mag ook van meerdere jaren geleden zijn. Als er meerdere herinneringen zijn die je zou kunnen selecteren, kies dan de herinnering die het meest 'naar' is voor je om aan terug te denken.

Leg voor de participant een vel met de titel VISUELE HERINNERING en een pen.

We halen nu de herinnering op. Nogmaals, het moet een herinnering zijn die je vooral ziet en die naar is om aan terug te denken. Ik wil je vragen een paar steekwoorden bij de herinnering te noteren. Ook noteer je wanneer de herinnering heeft plaatsgevonden. Het is niet erg als niet meer exact weet wanneer de gebeurtenis heeft plaatsgevonden, maar probeer zo precies mogelijk te zijn.

Geef de participant de tijd om dit te doen.

Geef ook met een cijfer aan hoe onaangenaam de herinnering voor je is, lopend van 0 helemaal niet onaangenaam, tot 100, heel erg onaangenaam.

Neem er even rustig de tijd voor, maar denk er ook weer niet te lang over na. Als je klaar bent mag je dit bij mij aangeven, dan zal ik je vragen stellen over de gekozen herinnering.

Mocht je geen herinnering kunnen bedenken die nu nog emotionele invloed op je heeft, geef dit dan bij mij aan

------(OPTIE: FORMULIER HERINNERINGEN GEVEN)-----

Als de proefpersoon aangeeft klaar te zijn, kijk dan of de score voor emotionaliteit binnen de inclusiecriteria valt.

Inclusie criterium: onaangenaamheid: >60

Herinnering lager dan 60

Probeer niet het gevoel te geven dat de proefpersoon het fout heeft ingevuld.

Ik zie dat je een herinnering hebt gekozen die je vrij laag in onaangenaamheid beoordeelt. Klopt het dat deze herinnering in beperkte mate onaangenaam is als je eraan terugdenkt?

PP bevestigt: Voor dit onderzoek zijn we op zoek naar een herinnering die in een wat sterkere mate onaangenaam is als je eraan terugdenkt. Zou je een nieuwe herinnering kunnen selecteren die wat meer onaangenaam is voor jou? Mocht je daar behoefte aan hebben, dan kan ik je ook een lijst met voorbeelden geven, wat voor herinneringen andere studenten hebben gekozen.

------(OPTIE: FORMULIER HERINNERINGEN GEVEN)-----

Selecteren auditieve herinnering

Probeer zometeen een voor jou levendige, negatieve herinnering op te halen van een gebeurtenis die je bijvoorbeeld angstig of bedroefd maakte en die nog steeds emotionele invloed op je heeft als je eraan terug denkt. Dit moet een herinnering zijn waardoor je nu, op dit moment nog steeds een naar gevoel of spanning ervaart en het moet een herinnering zijn die je vooral hoort. HOUDT TER ILLUSTRATIE EEN WIJSVINGER BIJ EEN VAN BEIDE OREN. De gebeurtenis moet van minimaal een week geleden zijn en mag ook van meerdere jaren geleden zijn. Als er meerdere

herinneringen zijn die je zou kunnen selecteren, kies dan de herinnering die het meest 'naar' is voor je om aan terug te denken.

Leg voor de participant een vel met de titel AUDITIEVE HERINNERING en een pen.

We halen nu de herinnering op. Nogmaals, het moet een herinnering zijn die je vooral hoort en die naar is om aan terug te denken. Ik wil je vragen een paar steekwoorden bij de herinnering te noteren. Ook noteer je wanneer de herinnering heeft plaatsgevonden. Het is niet erg als niet meer exact weet wanneer de gebeurtenis heeft plaatsgevonden, maar probeer zo precies mogelijk te zijn.

Geef de participant de tijd om dit te doen.

Geef ook met een cijfer aan hoe onaangenaam de herinnering voor je is, lopend van 0 helemaal niet onaangenaam, tot 100, heel erg onaangenaam.

Neem er even rustig de tijd voor, maar denk er ook weer niet te lang over na. Als je klaar bent mag je dit bij mij aangeven, dan zal ik je vragen stellen over de gekozen herinnering.

Mocht je geen herinnering kunnen bedenken die nu nog emotionele invloed op je heeft, geef dit dan bij mij aan

------(OPTIE: FORMULIER HERINNERINGEN GEVEN)-----

Als de proefpersoon aangeeft klaar te zijn, kijk dan of de score voor emotionaliteit binnen de inclusiecriteria valt.

Inclusie criterium: onaangenaamheid: >60

Herinnering lager dan 60

Probeer niet het gevoel te geven dat de proefpersoon het fout heeft ingevuld.

Ik zie dat je een herinnering hebt gekozen die je vrij laag in onaangenaamheid beoordeelt. Klopt het dat deze herinnering in beperkte mate onaangenaam is als je eraan terugdenkt?

PP bevestigt: Voor dit onderzoek zijn we op zoek naar een herinnering die in een wat sterkere mate onaangenaam is als je eraan terugdenkt. Zou je een nieuwe herinnering kunnen selecteren die wat meer onaangenaam is voor jou? Mocht je

daar behoefte aan hebben, dan kan ik je ook een lijst met voorbeelden geven, wat voor herinneringen andere studenten hebben gekozen.

------(OPTIE: FORMULIER HERINNERINGEN GEVEN)-----

Check op het randomisatieschema met welke herinnering je moet beginnen (auditief of visueel). Afhankelijk daarvan ga je door met de visuele of auditieve herinnering.

Houding tijdens selecteren herinnering

Je zult de neiging hebben om empathisch te reageren ‘goh, wat een naar verhaal, ik snap dat het moeilijk was’ etc. – maar daarmee ben je eigenlijk al bezig met een interventie (steun bieden). Probeer dit dus zoveel mogelijk te voorkomen. Beperk jezelf tot luisteren en misschien door kleine aanmoedigingen te geven zoals enkele keer hummen of te knikken. Het is wel de bedoeling dat de participant zich veilig genoeg voelt, dus neem wel een prettige, open luisterhouding aan.

Aanvullende interventies:

- *Participant is in drie woorden klaar. Vraag dan: **Kun je me iets meer vertellen over deze herinnering? Waar begint de herinnering precies...? Wat gebeurde daarna?...***
- *Participant is lang van stof. Onderbreek en zeg: **Ik merk dat je alles heel goed probeert te herinneren en vertellen. Toch zou ik willen vragen de herinnering in grote lijnen te vertellen. Het gaat er vooral om dat jij je het nog herinnert. Vind je dat goed?***
- *Participant wordt emotioneel (bv. gaat huilen): **biedt tissue aan. Wacht even af. Als het niet gaat, stel je voor om een andere herinnering te selecteren, of even pauze te houden.***

Scherp stellen visuele herinnering

Dan wil ik je nu graag wat meer vragen over de visuele herinnering die je hebt geselecteerd, de herinnering die je vooral ziet. Om je verder niet te beïnvloeden zal ik niet reageren op wat je mij vertelt. Dat voelt misschien wat gek, maar dat is in het belang van het onderzoek. Daarnaast wil ik nogmaals benadrukken dat alles wat je hier vertelt vertrouwelijk is. Heb je daar nog vragen over?

Oké, dan zou ik je wat vragen willen stellen over deze herinnering.

Zou je mij in grote lijnen willen vertellen hoe jij je de nare gebeurtenis momenteel nog herinnert, vanaf het punt waar die voor jouw gevoel begint tot het punt waar die voor jouw gevoel echt eindigt. Beschrijf de gehele herinnering in grote lijnen en beperk je tot gebeurtenissen die op dezelfde dag zijn gebeurd. Het gaat om jouw herinnering en niet zo zeer om wat er precies is gebeurd.

→ Laat de participant vertellen en neem een passieve luister houding aan. Je mag knikken, maar stel zo weinig mogelijk vragen. Wanneer de participant klaar is, vraag je:

Is dit de hele herinnering of zijn er - op dezelfde dag - daarvoor of erna nog dingen gebeurd die er voor jouw gevoel bij horen?

→ Luister en wanneer de participant aangeeft dat dit de gehele herinnering is, zeg je:

Je hebt me net verteld hoe deze gebeurtenis in je hoofd ligt opgeslagen. Nu vraag ik je: wat is op dit moment, als je er vanuit het hier en nu naar kijkt, het naaste beeld van deze herinnering? Kijk als het ware naar de film en zet deze - op de seconde - stil zodat het een beeld wordt. We zoeken vooral naar een beeld waarin jij zelf te zien bent. Het gaat er dus niet om wat je destijds het naaste vond, maar wat je nu, op dit moment, het naaste beeld vindt om naar te kijken.....(stilte).....Je zie jezelf dus van een afstandje.... hoe ziet dit beeld er uit?

→ Als de participant zich zelf niet in het plaatje beschrijft en het is een foto van een situatie waarin de participant zelf een rol speelt¹:

(Waar zie jij jezelf in het beeld?)

¹ Je hebt twee soorten herinneringen: nare beelden die je 'overspoelen', zoals een ongeluk dat voor je gebeurt, en beelden die gaan over dingen die naar zijn met betrekking tot jou als persoon zoals pesten. In het eerste geval hoeft de persoon zelf niet per definitie in het plaatje te staan, in het laatste geval wel. Dan stel je dus de extra vraag: waar zie jij jezelf in het beeld?

→ Dus: beschrijving van een stilstaand beeld met daarin de participant zelf

Even voor de zekerheid: is dit dus het beeld dat je nu het naarste vindt om naar te kijken, dat nu nog de meeste spanning oproept?

Oké. Nu heb je het beeld gekozen en zou ik je willen vragen om een werktitel te kiezen en deze op te schrijven. Een titel die redelijk neutraal is, maar voor jou wel direct verwijst naar het beeld van deze herinnering.

→ *Let op: het moet dus verwijzen naar het specifieke beeld en niet naar de gehele herinnering. Soms zijn een paar woorden dan handiger. Alleen wanneer de participant na deze instructie een zeer geladen titel kiest, zoals 'aanranding' vraag dan om een neutralere titel te kiezen. Ga verder gewoon akkoord met de gekozen titel.*

----LAAT PP WERKTITEL NOTEREN OP HET BLAD VISUELE HERINNERING -----

Experiment

Dan ga ik nu het experiment voor je klaarzetten.

PROEFLEIDER VOERT WERKTITEL IN VOOR VISUELE HERINNERING EN START DE JUISTE VISUELE HERINNERING RT TAAK. CHECK DIT IN HET RANDOMISATIESCHEMA.

Je mag hier komen zitten. Probeer een comfortabele, rechte houding aan te nemen en schuif je stoel aan tot je met je buik de tafel raakt. De instructies komen verder allemaal op het scherm te staan. Heb je voor nu nog vragen?

Dan ga ik nu het experiment starten.

----- ZET EXPERIMENT AAN -----

Na afloop zal de participant je waarschuwen

Scherp stellen auditieve herinnering

Dan wil ik je nu graag wat meer vragen over de auditieve herinnering die je hebt geselecteerd, de herinnering die je vooral hoort. Om je verder niet te beïnvloeden zal ik wederom niet reageren op wat je mij vertelt. Dat voelt misschien wat gek, maar dat is in het belang van het onderzoek. Daarnaast wil ik nogmaals benadrukken dat alles wat je hier vertelt vertrouwelijk is. Heb je daar nog vragen over?

Oké, dan zou ik je wat vragen willen stellen over deze herinnering.

Zou je mij in grote lijnen willen vertellen hoe jij je de nare gebeurtenis momenteel nog herinnert, vanaf het punt waar die voor jouw gevoel begint tot het punt waar die voor jouw gevoel echt eindigt. Beschrijf de gehele herinnering in grote lijnen en beperk je tot gebeurtenissen die op dezelfde dag zijn gebeurd. Het gaat om jouw herinnering en niet zo zeer om wat er precies is gebeurd en het gaat dus vooral om wat je hoort.

→ *Laat de participant vertellen en neem een passieve luister houding aan. Je mag knikken, maar stel zo weinig mogelijk vragen. Wanneer de participant klaar is, vraag je:*

Is dit de hele herinnering of zijn er - op dezelfde dag - daarvoor of erna nog dingen gebeurd die er voor jouw gevoel bij horen?

→ *Luister en wanneer de participant aangeeft dat dit de gehele herinnering is, zeg je:*

Je hebt me net verteld hoe het geluidsfragment of deze auditieve herinnering in je hoofd ligt opgeslagen. Nu vraag ik je: wat is op dit moment, als je er vanuit het hier en nu naar luistert, het naaste geluid wat je hoort van deze herinnering? Luister als het ware naar de geluidsopname en zet deze op pauze bij het meest nare stuk. Het gaat er dus niet om wat je destijds het naaste vond om te horen, maar wat je nu, op dit moment, het naaste geluidsfragment vindt om te horen?

Even voor de zekerheid: is dit dus het geluidsfragment dat je nu het naaste vindt om te horen, dat nu nog de meeste spanning oproept?

Oké. Nu heb je het fragment gekozen en zou ik je willen vragen om een werktitel te kiezen en deze op te schrijven. Een titel die redelijk neutraal is, maar voor jou wel direct verwijst naar het beeld van deze herinnering.

→ *Let op: het moet dus verwijzen naar het specifieke geluidsfragment en niet naar de gehele herinnering. Soms zijn een paar woorden dan handiger. Alleen wanneer de participant na deze instructie een zeer geladen titel kiest, zoals 'aanranding' vraag dan om een neutralere titel te kiezen. Ga verder gewoon akkoord met de gekozen titel.*

--LAAT PP WERKTITEL NOTEREN OP HET BLAD AUDITIEVE HERINNERING ----

Experiment

Dan ga ik nu het experiment voor je klaarzetten.

PROEFLEIDER VOERT WERKTITEL IN VOOR AUDITIEVE HERINNERING EN START DE JUISTE AUDITIEVE HERINNERING RT TAAK. CHECK DIT IN HET RANDOMISATIESCHEMA.

Je mag hier komen zitten. Probeer een comfortabele houding aan te nemen. De instructies komen verder allemaal op het scherm te staan. Heb je voor nu nog vragen?

Dan ga ik nu het experiment starten.

----- ZET EXPERIMENT AAN -----

Na afloop zal de participant je waarschuwen.

Debriefing

Dat was het einde van het experiment. In deze brief kun je lezen wat het doel was van het onderzoek. Lees het rustig door.

-----LATEN LEZEN VAN DEBRIEFING FORMULIER-----

Je kunt hier invullen dat je vandaag hebt meegedaan aan het onderzoek. Wil je PPU of geld ontvangen?

----- LATEN TEKENEN VOOR ONTVANGST GELD/PPU-----

Dit was het einde van het onderzoek. Heel erg bedankt voor je deelname, hoe is het experiment gegaan? Het staat ook in de brief die je zojuist hebt doorgelezen, maar ik wil je vragen om de inhoud van het onderzoek voor jezelf te houden en niet te delen met andere studenten. Eventueel doen deze studenten zelf nog mee aan het onderzoek, waardoor zij niet over enige voorkennis mogen beschikken. Alvast bedankt hiervoor.

----- DATA BACKUPPEN-----

|

Appendix 2, results of the explorations of the main effect for distractor and the interaction effect.

A significant difference was found between Visual distractors vs Auditory distractors in both the Baseline condition $t(95)=6.73, p<0.001$ and the Visual memory condition $t(95)=3.91, p<0.001$. there was no significant difference found in the Auditory memory condition $t(95)= -0.450, p=0.654$.

Table 4, *Exploring main effect for Distractor*

<u>Paired Condition</u>	<u>Mean</u>	<u>Std. Deviation</u>	<u>t</u>	<u>df</u>	<u>p</u>
Baseline Visual	288.44	31.04	6.73	95	0.000**
vs.					
Baseline Auditory	267.50	42.89			
Vis. Memory	332.75	59.58	3.91	95	0.000**
vs.					
Vis. Memory Aud. Distractor	304.84	77.54			
Aud. Memory Vis. Distractor	320.41	56.99	-0.450	95	0.654
vs.					
Aud. Memory Aud. Distractor	323.75	91.64			

Note. *=Significant at the $p<0.05$ level, **=Significant at the $p<0.01$ level

The interaction effect between modality of memory and the modality of the distractor was further explored by comparing the means of the conditions using paired sample t-tests. To start the differences were compared between the two modalities of the memories, keeping the modality of the distractor the same, See table 5. After which the differences were compared between the different modalities of the distractor, keeping the modality of the memory the same, see table 6.

Table 5, *Exploring the interaction effect of Memory and Distractor.*

<u>Paired Condition</u>	<u>Mean</u>	<u>Std. Deviation</u>	<u>t</u>	<u>df</u>	<u>p</u>
Aud. Memory Vis. Distractor	320.41	56.99	-2.72	95	0.008**
vs.					
Vis. Memory Vis. Distractor	332.75	59.58			
Vis. Memory Aud. Distractor	304.84	77.54	-2.84	95	0.006**
vs.					
Aud. Memory Aud. Distractor	323.75	91.64			

Note. *=Significant at the $p<0.05$ level, **=Significant at the $p<0.01$ level

A significant difference was found between the Auditory memory with Visual distractor condition and the Visual memory with Visual distractor condition. $T(95)= -2.72, p=0.008$. A significant

difference was also found between the Visual memory with Auditory distractor and Auditory memory with Auditory distractor. $T(95) = -2.84, p = 0.006$.

Table 6, *Exploring the interaction effect of Memory and Distractor.*

<u>Paired Condition</u>	<u>Mean</u>	<u>Std. Deviation</u>	<u>t</u>	<u>df</u>	<u>p</u>
Vis. Memory Aud. Distractor vs Vis. Memory Vis. Distractor	304.84	77.54	-3.91	95	0.000**
Aud. Memory Aud. Distractor vs. Aud. Memory Vis. Distractor	323.75	91.64	0.45	95	0.654

Note. * = Significant at the $p < 0.05$ level, ** = Significant at the $p < 0.01$ level

A significant difference was found between the visual memory with auditory distractor condition and the visual memory with visual distractor condition. $T(95) = -3.91, p < 0.001$. There was no significant difference found between the auditory memory with auditory distractor condition and the auditory memory with visual distractor condition. $T(95) = 0.45, p = 0.654$.