



De Invloed van Daling in Spanning tijdens een Exposuretaak op Analoge PTS Symptomen

Madelief Rivière

Masterthese - Klinische Psychologie

s3921441
september 2024
Vakgroep Psychologie
Rijksuniversiteit Groningen
Thesebegeleider: *Rick de Haart*

Een masterthese is een proeve van bekwaamheid voor studenten. De goedkeuring van de masterthese is het bewijs dat de student over voldoende onderzoeks- en rapportagevaardigheden beschikt om af te studeren, maar biedt geen garantie voor de kwaliteit van het onderzoek en de resultaten van het onderzoek als zodanig, en de masterthese is dan ook niet zonder meer geschikt om als academische bron te worden gebruikt om naar te verwijzen. Indien u meer wilt weten over het in deze masterthese besproken onderzoek en eventueel daarop gebaseerde publicaties, waarnaar u zou kunnen verwijzen, kunt u contact opnemen met de genoemde begeleider.

Samenvatting

Er is nog onduidelijkheid over de rol van daling in spanning tijdens exposure voor Posttraumatische Stresstoornis (PTSS) patiënten. De habituatietheorie stelt dat daling in spanning een daling in PTSS symptomen voorspelt, maar de inhibitietheorie stelt dat dat niet zo is. Eerder is dit alleen met klinische steekproeven onderzocht. In dit onderzoek werd onderzocht of daling in spanning tijdens een exposuretaak de verandering in levendigheid en spanning van een ingrijpende herinnering voorspelde in een niet-klinische steekproef. Er hebben 71 participanten (leeftijd $M = 20.7$) deelgenomen aan een *Virtual Reality* (VR) exposuretaak, nadat ze zijn blootgesteld aan een traumafilm. Daling in spanning is verbaal gemeten door *Subjective Units of Distress* (SUDs). Levendigheid en spanning van de ingrijpende herinnering is gemeten met zelfrapportage. Vervolgens is er een lineaire regressie uitgevoerd met daling in spanning, post-spanning en post-levendigheid, waarbij er gecorrigeerd is voor de baseline van de spanning en levendigheid van de ingrijpende herinnering. Daling in spanning tijdens de exposuretaak bleek niet voorspellend te zijn voor de verandering van zowel de spanning als de levendigheid van de ingrijpende herinnering, wat in lijn is met de inhibitietheorie. Een post-hoc analyse liet zien dat de levendigheid van de ingrijpende herinnering significant daalde, maar dat de spanning van de ingrijpende herinnering niet significant daalde. Verklaringen en limitaties zijn toegelicht. Vervolgonderzoek kan zich richten op de manipulatie van daling in spanning tijdens exposure, de toevoeging van schending in verwachtingen en psychofysiologische metingen van daling in spanning tijdens exposure.

Trefwoorden: spanning, exposure, analoge PTS symptomen, habituatie, inhibitie, traumafilm paradigma.

Abstract

There is still uncertainty about the role of reduction in distress during exposure for Posttraumatic Stressdisorder (PTSD) patients. The habituation theory states that the reduction in distress predicts the reduction in PTSD symptoms, but the inhibition theory states this is not. Previously, this has only been studied with clinical samples. The goal of this study was to examine if the reduction in distress predicts the change in the vividness and distress of a stressful memory in a non-clinical sample. There were 71 participants (age $M = 20.7$) who participated in a Virtual Reality (VR) exposure task, after they have been exposed to a trauma film. Reduction in distress was verbally measured by Subjective Units of Distress (SUDs). Vividness and distress of the stressful memory was measured by self-report. Subsequently, a linear regression has been performed with the reduction in distress, post-distress and post-vividness, while controlling for the baseline of the distress and vividness of the stressful memory. Results showed that the reduction in distress was not predictive for the change in both the distress and vividness of the stressful memory, in accordance with the inhibition theory. A post-hoc analysis showed that the vividness of the stressful memory decreased significantly, but the distress of the stressful memory did not. Explanations and limitations are discussed. Future research may focus on the manipulation of the reduction in distress during exposure, the addition of violation of expectancies and psychophysiological measures of reduction in distress during exposure.

Keywords: distress, exposure, analogue PTS symptoms, habituation, inhibition, trauma film paradigm.

Inhoudsopgave

De Invloed van Daling in Spanning tijdens een Exposuretaak op Analoge PTS Symptomen	6
Methode	10
Participanten	10
Materialen	11
Stimulusmateriaal	11
Instrumenten	12
Procedure	13
Design en Statistische Analyse	14
Resultaten	15
Beschrijvende Statistiek	15
Assumpties	15
Effect Daling in Spanning op Levendigheid van de Ingrijpende Herinnering	16
Effect Daling in Spanning op Spanning van de Ingrijpende Herinnering	16
Post-hoc analyse	16
Discussie	17
Referenties	21
Appendix A	27
Appendix B	28
Appendix C	32

De Invloed van Daling in Spanning tijdens een Exposuretaak op Analoge PTS Symptomen

Exposure blijkt effectief voor het behandelen van een Posttraumatische Stresstoornis (PTSS) vergeleken met wachtlijst en behandeling zoals gewoonlijk (McLean et al., 2022). Er zijn meerdere vormen van exposure, zoals imaginaire exposure en VR exposure, maar het effecten van beide behandelingen blijken niet significant van elkaar te verschillen (Eshuis et al., 2021). Daarom wordt er in dit onderzoek naar exposure in het algemeen verwezen.

Hoewel exposure effectief blijkt, blijft er ruimte voor verbetering. Er bleek namelijk in een recente meta-analyse dat 28,7 procent van de PTSS patiënten de exposurebehandeling vroegtijdig stopte (Varker et al., 2021). Ook bleek uit de systematische review over restsymptomen na traumabehandelingen, waaronder exposure, dat na drie, zes of twaalf maanden na de behandeling 25 procent van de PTSS patiënten nog voldeed aan de DSM-IV criteria voor PTSS en bijna 70 procent nog last had van herbelevingen (Larsen et al., 2019). Hoe kan het zijn dat er zoveel verschil zit tussen PTSS patiënten omtrent het effect van exposure? In de afgelopen vijftig jaar zijn er verschillende theorieën over de werking van exposure gevormd, waaronder de habituatietheorie en de inhibitietheorie (Huppert et al., 2020). Beide theorieën verschillen in opvatting omtrent de rol van de daling in spanning tijdens een exposuresessie.

Habituatie is de afname van angst na herhaaldelijk bloot te zijn gesteld aan de gevreesde stimulus (Groves & Thompson, 1970). De *Emotional Processing Theory* (EPT) is een theorie over angst gerelateerde stoornissen, waaronder PTSS, die stelt dat habituatie de oorzaak is voor de effecten van exposure (Foa & Kozak, 1986). Volgens de EPT zorgt de informatie die tegengesteld staat aan de verwachtingen over de gevreesde stimulus voor de effecten van exposure. De daling in subjectieve spanning is hierin onderdeel van de informatie die tegengesteld staat aan de verwachtingen en wordt daarom als de oorzaak voor emotionele verwerking en de afname in PTSS symptomen gezien (Foa & Kozak, 1986). In de update van Foa et al. (2006) wordt aangegeven dat de daling in spanning niet altijd een objectieve maatstaf is voor emotionele verwerking. Soms wordt de daling in spanning volgens hen namelijk veroorzaakt door factoren die emotionele verwerking tegengaan, zoals afleiding of vermijding. Daarom wordt in de update van de EPT benadrukt dat daling in spanning voornamelijk een indicator is voor behandel succes bij patiënten waarbij er geen sprake is van vermijding en waarbij hun kernovertuiging is dat “angst blijft, tenzij een uitweg mogelijk is” (Foa & Kozak, 1986, p. 28). Echter is deze hypothese nog niet onderzocht (Foa & McLean, 2016).

In tegenstelling tot de habituatietheorie, stelt de inhibitietheorie dat niet de daling in spanning, maar het leren dat de gevreesde stimulus niet gevaarlijk is ervoor zorgt dat de PTSS klachten afnemen (Craske et al., 2008). Volgens Craske (2014) is deze leerervaring het grootst wanneer de verwachting van de patiënt over wat er zal gebeuren en dat wat er daadwerkelijk gebeurt niet met elkaar overeenkomt. De focus van exposure moet volgens Craske et al. (2014) dan ook liggen op een zo groot mogelijke schending van verwachtingen over de negatieve uitkomsten van de gevreesde stimulus, omdat dit de aandacht vestigt op het feit dat gevreesde verwachting niet uitkomt. Kortom, de EPT stelt dat de daling in spanning tijdens een exposure sessie ten grondslag ligt aan de daling in PTSS symptomen en de inhibitietheorie stelt dat dit niet noodzakelijk is, omdat de schending van verwachtingen over de gevreesde stimulus zo groot mogelijk moet zijn.

Verschillende recente onderzoeken toonden inderdaad aan dat de daling in spanning voorspellend was voor de daling in PTSS symptomen, zoals de EPT stelt. Uit het onderzoek van De Kleine et al. (2015) bleek dat 67 PTSS patiënten met meer daling in spanning tijdens de sessie minder PTSS symptomen rapporteerden bij de volgende sessie en na beëindiging van tien wekelijkse exposuresessies. Uit het tweede onderzoek van De Kleine et al. (2017) bleek dat niet de mate waarin verwachtingen werden geschonden, maar de habituatie van angst matig voorspellend was voor de daling in PTSS symptomen bij vijftig vrouwelijke PTSS patiënten na twaalf dagelijkse sessies en vier wekelijkse sessies exposure. Deze bevindingen staan in lijn met recenter onderzoek van Hoeboer et al. (2022), waarin de richting van het effect van daling in spanning is onderzocht bij 86 PTSS patiënten tijdens veertien sessies imaginaire exposure. Zij vonden dat zowel de gemiddelde daling in spanning tijdens een sessie sterk samenhangt met de daling in PTSS symptomen na de exposure en dat de daling in spanning tijdens een sessie de PTSS symptomen tijdens de sessie erna voorspelde. Daarmee stellen Hoeboer et al. (2022) dat daling in spanning tijdens een sessie gebruikt zou kunnen worden om ontwikkelingen in de behandeling te monitoren. Ook beweren zij dat het onderzoek minder power had dan voorzien vanwege vermiste data. Een kleine meta-analyse van Rupp et al. (2016) over het effect van daling in spanning tijdens exposure op zowel psychologische, zoals PTSS symptomen, als non-psychologische metingen, zoals hartritme, liet zien dat er een niet-significante trend was naar een effect van daling in spanning op een reductie van PTSS symptomen. Hierin waren vijf onderzoeken opgenomen, waarvan de onderzoeken van Pitman et al. (1996) en Van Minnen & Hageraars (2002) specifiek over PTSS gingen. Samengevat, hebben de eerste drie studies een sterk design en bevestigden de EPT. De

meta-analyse is te klein om conclusies te kunnen trekken voor het effect van daling in spanning tijdens exposure.

Daarentegen bleek uit onderzoek ook dat de daling in spanning tijdens een sessie niet voorspellend was voor een daling in PTSS symptomen. In het onderzoek van Rauch et al. (2018) hebben 156 veteranen met PTSS vijf wekelijkse sessies *Virtual Reality* (VR) Exposure gekregen, gecombineerd met medicatie of placebo. De daling in spanning tijdens de sessies exposure was bij zowel de patiënten met als zonder medicatie niet gerelateerd aan een daling van PTSS symptomen na de behandeling. In het onderzoek van Van Minnen & Hageraars (2002) werd er ook geen verschil in daling in spanning gevonden tussen twee groepen PTSS patiënten waarin de mate van daling van PTSS symptomen wel verschilde. Desondanks hadden de PTSS patiënten die verbeterden wel meer daling in spanning tijdens de huiswerkopdrachten dan degenen die niet verbeterden. Van Minnen & Foa (2006) vonden daarnaast dat zestig PTSS patiënten met daling in spanning tijdens de exposure evenveel PTSS symptomen rapporteerden na negen wekelijkse exposure sessies als de 32 participanten zonder daling in spanning tijdens de exposure. In de replicatie van Nacasch et al. (2015) werd hetzelfde resultaat gevonden bij 39 PTSS patiënten. Ook zijn er bij deze onderzoeken limitaties te noemen. De onderzoeken van Van Minnen & Hageraars (2002), Van Minnen & Foa (2006) en Nacasch et al. (2015) hadden namelijk een kleine steekproef, waardoor er wellicht onvoldoende bewijskracht was. Bij Rauch et al. (2018), Van Minnen & Hageraars (2002), Van Minnen & Foa (2006) en Nacasch et al. (2015) wordt er alleen naar het verband tussen de daling in spanning tijdens de exposure en symptoomreductie na de exposure gekeken, terwijl er in de onderzoeken van De Kleine et al. (2015) en Hoeboer et al. (2022) ook naar het effect van daling in spanning op de volgende sessie wordt gekeken, wat meer zegt over de richting van het verband tussen daling in spanning en symptoomreductie. Samenvattend, is er voor beide theorieën wetenschappelijke onderbouwing te vinden, echter hebben onderzoeken in lijn met de habituatietheorie minder limitaties en een sterker design.

De dualiteit tussen beide theorieën is terug te zien in het recente onderzoek van De Jong et al. (2024), waarin de daling in spanning en verandering in verwachtingen van adolescenten met angststoornissen beiden positief gerelateerd waren met de toenadering naar de gevreesde situatie na een 8-daagse exposurebehandeling. Echter was er geen relatie gevonden tussen daling in spanning en andere uitkomstmaten, zoals de daling in angstsymptomen of toenadering naar persoonlijke doelen. Het bleek dat de daling in spanning en de verandering in verwachtingen matig tot sterk aan elkaar gerelateerd waren. De verklaring van de onderzoekers hiervoor was dat beide variabelen

indicatoren zouden kunnen zijn voor hetzelfde proces en dus beide van invloed kunnen zijn op de werking van exposure. Dit zou ook kunnen gelden voor exposure bij PTSS, omdat exposure voor zowel angststoornissen als PTSS wordt ingezet.

Nog niet eerder is daling in spanning tijdens een exposure sessie experimenteel onderzocht. Het nadeel van voorgaande klinische studies is namelijk dat behandeluitkomsten minder goed toe te schrijven zijn aan een specifieke factor vanwege mogelijke versturende variabelen, zoals comorbiditeit of therapeuteffecten. Door deze versturende variabelen in experimenteel onderzoek constant te houden en het verband in isolatie te testen, wordt de zekerheid of de werking van exposure daadwerkelijk door de daling spanning wordt verklaard, oftewel de interne validiteit, groter (Stangor & Walinga, 2010).

Ook is er op experimentele wijze ondersteuning gevonden voor verschillende theorieën over het werkingsmechanisme van *Eye Movement Desensitization and Reprocessing* (EMDR), waardoor er nu meer kennis is over de toepassing van EMDR in de klinische praktijk (Houben et al., 2020; Mertens et al., 2021). Daarom kan het nuttig zijn om ook de rol van daling in spanning als werkingsmechanisme achter exposure met experimenteel onderzoek verder te onderzoeken.

Dit kan bijvoorbeeld door gebruik te maken van het traumafilm paradigma (TFP), waarin posttraumatische stressreacties kunnen worden gesimuleerd (James et al., 2016). Het TFP gebruikt films, die analoge posttraumatische stressreacties uitlokken, zoals intrusies en negatieve cognities, die binnen een week ook weer afnemen (Holmes et al., 2004). Het TFP is vaak gebruikt om het effect van cognitieve taken en exposure op de mate van intrusies te onderzoeken in een niet-klinische steekproef (Deepröse et al., 2012; Hagens & Arntz, 2012; Holmes & Borne, 2008; James et al., 2015). Uit het onderzoek van Hagens & Arntz (2012) bleek bijvoorbeeld dat de ingrijpende herinneringen aan een traumafilm van 76 studenten na exposure significant waren gedaald. De spanning en de levendigheid van een ingrijpende herinnering is binnen dit TFP een gebruikelijke manier om de mate van intrusies te meten (Sieglesleitner et al., 2019; Strohm et al., 2019; Van Schie et al., 2019). Dat het effect van exposure binnen het TFP gemeten kan worden is gebleken, echter is er nog geen onderzoek gedaan naar de rol van daling in spanning tijdens exposure binnen het TFP. Daarom is het doel van het huidige onderzoek om een bijdrage te leveren aan de huidige literatuur over het effect van daling in spanning tijdens een exposuretaak op analoge PTS symptomen met een niet-klinische steekproef.

De onderzoeksvraag is: Voorspelt de daling in spanning tijdens een exposuretaak de verandering in spanning en levendigheid van de ingrijpende herinnering? Vanwege de sterke

Tabel 1*Demografische Gegevens van Participanten*

Eigenschap	<i>n</i>	%	<i>M</i>	<i>SD</i>
Leeftijd				
Man	31	43.7	22.1	3.35
Vrouw	39	54.9	19.6	1.52
Anders	1	1.4	23	-
Totaal	71	100.0	20.7	2.78
Nationaliteit				
Nederlands	27	38.0		
Europees	41	57.7		
Niet-Europees	3	4.2		

methodologie en het geringe aantal limitaties van de studies die in lijn zijn met de habituatietheorie, wordt de hypothese gesteld dat de daling in spanning tijdens een exposuretaak de verandering in spanning en levendigheid van een ingrijpende herinnering voorspelt.

Methode**Participanten**

Er is gebruik gemaakt van data van het experiment PSY-2122-S-0157 “*Reprocessing stressful memories with Virtual Reality Exposure*”, goedgekeurd door de Ethische Commissie van de Faculteit Gedrags- en Maatschappijwetenschappen van de Rijksuniversiteit Groningen, met het doel om de effecten van beweging op een VR interventie te onderzoeken. De dataverwerking is uitgevoerd in de periode tussen januari 2023 en mei 2024 in het lab van het Muntinggebouw in Groningen. De niet-klinische steekproef is geworven onder zowel Nederlandse als Engelse eerstejaars psychologiestudenten via een online platform en niet-psychologie studenten via een betaald online platform. Exclusiecriteria voor deelname aan het onderzoek waren het krijgen van psychologische behandeling, het gebruik van psychofarmaca, een psychiatrische diagnose in de afgelopen zes maanden of eerdere deelname aan studies, waarin zij blootgesteld werden aan stressvol beeldmateriaal. Exclusiecriteria voor de geschiktheidsscreening waren een totaalscore op de BDI-II boven de 19, een score van 2 of hoger op item 9 van de BDI-II en een totaalscore op de PCL-5 boven de 32. Ook moesten de participanten er fysiek toe in staat zijn om op lage intensiteit

te bewegen. Er hebben 87 participanten meegedaan aan het onderzoek, waarvan 71 in de data-analyse zijn betrokken (zie Appendix A). De demografische gegevens zijn in Tabel 1 weergegeven. Er is een a priori F-test power-analyse gedaan met G*Power 3.1 voor een lineaire multi-pele regressie met één geteste voorspeller en twee voorspellers in totaal (Faul et al., 2009). Voor een power van 0.80 en met een significantiewaarde van .025, gecorrigeerd voor twee lineaire regressies, uitgaande van een kleine effectgrootte van $R^2 = 0.08$, waren er 112 participanten nodig. Deze effectgrootte is berekend op basis van een kleine ($d = .48$) en een gemiddelde effectgrootte ($d = .70$) in het onderzoek van Hoeboer et al. (2022).

Materialen

Stimulusmateriaal

Traumafilm. Op dag 1 werd er een 8 minuten durend fragment uit de geacteerde film ‘Irreversible’ (Noé, 2002) laten zien om analoge posttraumatische reacties op te roepen. Het is bekend dat deze film analoge posttraumatische reacties, zoals subjectieve spanning en intrusies, oproept (Arnaudova & Hagenaars, 2017; Weidmann et al., 2009). De film bestond uit drie verschillende scènes: (1) een man die een vrouw verkracht, (2) dezelfde vrouw wordt daarna geslagen door dezelfde man en (3) een man wordt vermoord door een brandblusser.

Geheugenactivatie Taak (GAT). De geheugenactivatie taak (GAT) is een taak waarin 10 neutrale afbeeldingen van de stressvolle film voor 2 seconden worden gepresenteerd in chronologische volgorde. Deze taak is er om de analoge trauma herinnering te activeren (Sieglesleitner et al., 2019). Hierna werden de spanning en levendigheid gemeten door twee items op een *Visual Analogue Scale (VAS)* van 0 (*Not at all*) tot 100 (*Extremely*) (*‘How much distress does your memory of the film evoke right now?’ ‘How vivid is your memory of the film right now?’*).

Opvultaak. Een taak waarin de participant 30 minuten lang naar klassieke muziek moet luisteren en naar een zwart beeldscherm kijken. Deze taak zorgt ervoor dat de totale duur van de sessie gestandaardiseerd is voor alle participanten in het grotere onderzoek. Participanten uit een andere groep moesten gedurende deze taak namelijk lopen op een loopband. Deze taak en bovenstaande taken werden uitgevoerd in OS software (Mathôt et al., 2011).

VR Exposuretaak. De VR exposuretaak, oftewel de exposure, duurde 28 minuten en was gebaseerd op de *Multi Modal Motion-assisted Memory Desensitization and Reconsolidation (3MDR)* behandeling. Deze behandeling is oorspronkelijk ontworpen voor veteranen met PTSS, waarbij behandeling niet bleek te werken en zou de aandacht bij exposure moeten vergrootten en

vermijding moeten doorbreken (Van Gelderen et al., 2018). Uit een *Randomized Controlled Trial* (RCT) bleek dat PTSS symptomen van 43 veteranen met PTSS en een historie van onsuccesvolle behandelingen significant gedaald waren na behandeling met 3MDR (Van Gelderen et al., 2020). Tijdens de exposuretaak werden er vier afbeeldingen uit de film gebruikt, die corresponderen met fragmenten die de participant het meest spannend vond. De 3MDR sequentie bestond uit een beschrijving van de afbeelding, het ophalen van herinneringen en het benoemen van emoties en fysieke sensaties. Het 3MDR programma bestond uit een voortbewegende virtuele wereld met tunnels. Er waren viermaal drie tunnels en de afbeelding verscheen aan het einde van de derde tunnel. Elke afbeelding eindigde met een rode bal met getallen erop, die 30 seconden van links naar rechts beweegt over het scherm.

Instrumenten

PTSS symptomen. De PTSS Checklist voor de DSM-V (PCL-5) is een zelfrapportage vragenlijst voor het bepalen van de ernst van PTSS-symptomen op basis van de DSM-V criteria (Weathers et al., 2013). De PCL-5 bestaat uit twintig vragen die worden beantwoord op de computer met een Likertschaal (*Not at all – Extremely*) met een totaalscore tussen de 0 en 80 (“*In the past month, how much were you bothered by: Repeated, disturbing dreams of the stressful experience?*”). Eerder getest in een niet-klinische studentensteekproef ($N = 278$), had de PCL-5 zowel een hoge interne consistentie ($\alpha = .94$) als een hoge test-hertest betrouwbaarheid ($r = .82$, 95% CI [.71, .89]; Blevins et al., 2015). De interne consistentie in het huidige onderzoek was hoog ($\alpha = .87$).

Depressie symptomen. De *Beck Depression Inventory-II* (BDI-II) is een zelfrapportage vragenlijst voor het bepalen van de ernst van depressie op basis van de DSM-IV criteria voor personen boven de 13 jaar (Beck et al., 1996). De BDI-II bestaat uit 21 items met vier stellingen (“*I do not feel sad – I am so unhappy or sad that I can’t stand it*”). De totaalscore ligt tussen de 0 en 63. De interne consistentie varieert tussen de $\alpha = .89$ en de $\alpha = .93$ in niet-klinische studentensteekproeven (Beck et al., 1996). De interne consistentie in het huidige onderzoek was hoog ($\alpha = .81$).

Demografische Gegevens

Er zijn drie items over de leeftijd, geslacht en nationaliteit van de participant (“*What is your age?*”). Deze en bovenstaande vragenlijsten werden ingevuld in Qualtrics (Qualtrics, 2005).

Aandacht en Spanning Tijdens Traumafilm. Er zijn twee items over de spanning en aandacht tijdens de film in OS software met een VAS van 0 (*Not at all*) tot 100 (*Extremely*)

(*‘Please indicate, how distressing did you find the film you just watched?’ ‘Please indicate, how much attention did you pay to the film you just watched?’*). Het doel van deze items was om te controleren of de participant de taak naar instructie had uitgevoerd, bewust naar de traumafilm had gekeken en of de stressor wel als stressor werd ervaren.

Daling in Spanning. De daling in spanning werd gemeten door een SUD-score, verbaal gevraagd op een schaal van 1-10 (*Please rate, on a scale from 1-10, how much tension you are feeling right now?*) (Wolpe, 1969). De daling in spanning is het verschil tussen de SUD-piekscore en de eind SUD-score in een sessie, zoals in het onderzoek van Hoeboer et al. (2022). Dus wanneer de vier SUD-scores 5, 6, 4, 3 zouden zijn, dan is de daling in spanning $6 - 3 = 2$.

Procedure

Hier zullen alleen de delen van de procedure van het grotere onderzoek beschreven worden die ook in het huidige onderzoek wordt gebruikt. De participant kwam op dag 1 naar het lab en werd geïnformeerd over het onderzoek, kreeg de informatiebrief te lezen en werd de hoogte gebracht van de geschiktheidsscreening. Er werd genoemd dat de data vertrouwelijk wordt behandeld en anoniem wordt opgeslagen en dat de participant zich op elk moment in de studie kan terugtrekken, zonder consequenties. De participant vulde vervolgens de geïnformeerde toestemming, de PCL-5 en de BDI-II in op de computer. De antwoorden werden gecontroleerd of deze aan de exclusiecriteria voldeden. Als dit het geval was, werd de participant uitgelegd dat de participant niet verder kon gaan in het onderzoek en kreeg het debriefing formulier mee naar huis (zie Appendix C). Hierna vulde de participant de vragenlijst over demografische gegevens in. Vervolgens kreeg de participant instructies voor de traumafilm, waarin werd aangegeven dat de participant de film moest bekijken alsof hij een getuige was van de scène en alsof de gebeurtenissen zich voor zijn of haar ogen ontplooiden. Ook werd geïnstrueerd om de aandacht bij de film te houden en om zo veel en zo lang mogelijk naar de scènes te kijken. Er werd aangegeven dat de participant de film kon stoppen wanneer het hem te ondraaglijk werd en dat de onderzoeker niet met de participant over de film kon praten om standaardisatie te waarborgen. Hierna kreeg de participant de traumafilm te zien op hetzelfde computerscherm. Aan het einde van de sessie werd gecontroleerd dat de participant zich goed genoeg voelde om het lab te verlaten en werd er een informatieformulier meegegeven (Zie Appendix B). De sessie duurde uiterlijk zestig minuten.

Vervolgens, 24 uur later op dag 2, kwam de participant opnieuw naar het lab. Deze 24 uur werd aangehouden, om rekening te houden met reconsolidatietijd (James et al., 2015; Siegesleitner et al., 2019). Reconsolidatietijd is de tijd die ervoor nodig is voor participanten om herinneringen

opnieuw op te slaan (Exton-McGuinness & Reichelt, 2015). De participant werd vanwege het grotere onderzoek gerandomiseerd over vier condities, maar voor dit onderzoek werd alleen de conditie met exposure, zonder bewegen, gebruikt. De participant deed vervolgens de GAT en beantwoordde de vragen over de spanning en levendigheid van de ingrijpende herinnering. Vervolgens volgde de participant de onderzoeker naar de andere kant van het lab. De participant kreeg instructies voor de exposure taak, waar ook in werd aangegeven dat de participant kon stoppen wanneer hij dat wilde. Daarna werd het 3MDR-programma gestart en werd de participant vanuit een blauwe wereld de eerste tunnels ingeleid. De participant doorliep de 3MDR sequentie en de emoties en fysieke sensaties werden genoteerd. Daarna verscheen er een rode bal op het scherm met getallen erop, die de participant voor 30 seconden moest volgen met zijn ogen en hardop moest opnoemen. Vervolgens werden de SUD-scores genoteerd en ging het programma door naar de volgende afbeelding. Dezelfde procedure werd drie keer herhaald voor de drie andere afbeeldingen. Na de exposuretaak deed de participant nogmaals de GAT en beantwoordde de vragen over de spanning en levendigheid van de ingrijpende herinnering. De sessie duurde uiterlijk 90 minuten.

24 uur later op dag 3 kwam de participant terug naar het lab voor een debriefing, waarin het doel van het onderzoek werd verteld en het debriefing formulier werd meegegeven.

Design en Statistische Analyse

Het onderzoek betreft een tweedaagse quasi-experimentele studie zonder controlegroep en het onderzoek heeft een design tussen subjecten.

De totaalscore van de PCL-5 en BDI-II en de items over de spanning en aandacht tijdens de traumafilm worden gebruikt voor de beschrijvende analyse.

Voor model 1 van de regressie is de levendigheid van de ingrijpende herinnering voorafgaand aan de exposuretaak (pre-levendigheid) toegevoegd als continue covariaat. De levendigheid van de ingrijpende herinnering na de exposuretaak (post-levendigheid) is toegevoegd als continue afhankelijke variabele. Voor model 2 is daling in spanning tijdens de exposuretaak (daling in spanning) als continue onafhankelijke variabele aan de regressie toegevoegd. Dit werd herhaald voor de spanning van de ingrijpende herinnering voorafgaand aan de exposuretaak (pre-spanning) en na de exposuretaak (post-spanning). Voor het beantwoorden van de onderzoeksvraag wordt er gekeken of model 2 significant meer variantie verklaard dan model 1. De assumpties lineariteit, normaliteit, homoscedasticiteit en multicollineariteit zullen worden gecontroleerd. Wanneer de assumptie van lineariteit, normaliteit of homoscedasticiteit is geschonden, zal er gekeken worden of er met een transformatie of een non-parametrische lineaire regressie wel aan de

assumpties wordt voldaan. Wanneer er sprake is van multicollineariteit ($VIF > 5$), zal er gekeken worden of het centreren van de onafhankelijke variabele de multicollineariteit laat afnemen. Wanneer er datapunten van de primaire maten missen, zal deze participant niet worden geïncludeerd in de data-analyse. Op basis van scatterplots en boxplots wordt er gecontroleerd op uitliggers, gedefinieerd als drie standaarddeviaties boven of beneden het gemiddelde. Als deze participanten geen afwijkende procedure hebben gehad, bepaald op basis van het logboek, dan zullen deze alsnog worden meegenomen in de analyse. Anders worden zij geëxcludeerd van de analyse.

Resultaten

Beschrijvende Statistiek

De totaalscore van de PCL-5 vragenlijst was gemiddeld 9.07 ($SD = 7.80$), wat onder de klinische grensscore van 33 valt en geen vermoeden van PTSS laat zien. De gemiddelde totaalscore van alle participanten op de BDI-II was 5.38 ($SD = 4.65$), wat een lage score is. De gemiddelde aandacht tijdens de traumafilm was 94.97 ($SD = 7.44$), wat betekent dat de participanten goed hun aandacht bij de film hadden tijdens de film. De gemiddelde spanning tijdens de traumafilm was 78.52 ($SD = 14.94$) op een schaal van 0 tot 100. Dit is een hoge score vergeleken met de studie van Arnoudova et al. (2017), waar een gemiddelde score van 5.03 (95% CI = [4.47, 5.58]) was gevonden op een schaal van 0 tot 9, en vergeleken met de studie van James et al. (2016), waar een gemiddelde score van 7.04 ($SD = 1.95$) was gevonden op een schaal van 0 tot 10.

Assumpties

Er zijn geen missende datapunten. In een boxplot zijn er geen uitschieters voor post-levendigheid gedetecteerd, maar wel twee voor post-spanning. Na controle in het logboek, blijkt dat de procedure voor deze twee participanten niet afweek van het protocol, waardoor ze alsnog worden meegenomen in de analyse. De gestandaardiseerde residuen en de gestandaardiseerde geschatte datapunten van post-levendigheid en post-spanning zijn in de grafische weergave gelijk verspreid rondom de middenlijn. Op basis hiervan kan geconcludeerd worden dat er is voldaan aan de assumptie van lineariteit en homoscedasticiteit. De normaliteit is gecontroleerd met een Q-Q plot en de Kolmogorov-Smirnovtoets. De datapunten van post-levendigheid en post-spanning liggen rond de normaalverdeling van de Q-Q plot. De Kolmogorov-Smirnovtoets toets ($D(71) = .06, p = .200$) en de Shapiro-Wilk toets ($W(71) = .97, p = .086$) voor post-levendigheid geven aan dat er is voldaan aan de normaliteit. De post-spanning scores verschillen echter significant van een normaalverdeling ($D(71) = .139, p = .002, W(71) = .91, p = <.001$). Ook blijkt de scheefheid van de

normaalverdeling een waarde van 0.74 te hebben, wat een positief scheve verdeling aangeeft (Field, 2018). Volgens de centrale limietstelling volgen de datapunten van een steekproef groter dan dertig participanten een normale verdeling. Daarom is ervoor gekozen om geen transformatie uit te voeren. Er blijkt geen sprake van multicollineariteit tussen de onafhankelijke variabelen ($VIF = 1.03$).

Effect Daling in Spanning op Levendigheid van de Ingrijpende Herinnering

De onderzoeksvraag is of de daling in spanning tijdens een exposuretaak de verandering in levendigheid van een ingrijpende herinnering voorspelt, waarbij er verwacht wordt dat de daling in spanning tijdens een exposuretaak de verandering levendigheid van een ingrijpende herinnering voorspelt. Uit de analyse van model 1 blijkt dat pre-levendigheid post-levendigheid significant voorspelt ($\beta = 0.60$, $t(69) = 6.18$, $p = <.001$). Uit de analyse van model 2 blijkt dat er geen significante correlatie tussen de daling in spanning en post-levendigheid is ($r = .02$, $p = .429$) en dat de daling in spanning post-levendigheid niet significant voorspelt ($\beta = -0.08$, $t(68) = -0.77$, $p = .443$). Ook verklaart model 2 niet meer variantie dan model 1 ($R^2_{\text{verandering}} = .01$, $F_{\text{verandering}}(1, 68) = 0.60$, $p = .443$).

Effect Daling in Spanning op Spanning van de Ingrijpende Herinnering

De onderzoeksvraag is of de daling in spanning tijdens een exposuretaak de verandering in spanning van een ingrijpende herinnering voorspelt, waarbij er verwacht wordt dat de daling in spanning tijdens een exposuretaak de verandering in spanning van een ingrijpende herinnering voorspelt. Uit de analyse van model 1 blijkt dat pre-spanning post-spanning significant voorspelt ($\beta = 0.42$, $t(69) = 3.85$, $p = <.001$). Uit de analyse van model 2 blijkt dat er geen significante correlatie tussen de daling in spanning en post-spanning is ($r = .01$, $p = .454$) en dat de daling in spanning post-spanning niet significant voorspelt ($\beta = -0.06$, $t(68) = -0.54$, $p = .589$). Ook verklaarde model 2 niet significant meer variantie dan model 1 ($R^2_{\text{verandering}} < .01$, $F_{\text{verandering}}(1, 68) = 0.30$, $p = .589$).

Post-hoc analyse

Om te controleren of de exposure wel effect heeft op de levendigheid en de spanning van de ingrijpende herinnering, zijn er post-hoc drie gepaarde t-testen gedaan, namelijk voor de daling in spanning tijdens de exposuretaak en voor de daling in levendigheid en spanning van de ingrijpende herinnering van voor en na de exposure.

De laatste SUD-score van de exposuretaak is significant lager ($M = 4.72$, $SD = 2.05$) dan de piek SUD-score ($M = 5.70$, $SD = 1.57$, $t = 6.60$, $p < .001$, $d = 0.78$), dus er was een significante daling in spanning tijdens de exposuretaak.

De participanten rapporteerden significant minder levendigheid na de exposure ($M = 57.75$, $SD = 25.70$) dan voor de exposure ($M = 76.05$, $SD = 22.35$, $t = 7.08$, $p < .001$, $d = 0.84$), dus er was een significante daling in de levendigheid van de ingrijpende herinnering na de exposuuretaak.

De participanten rapporteerden niet significant minder spanning na de exposure ($M = 25.90$, $SD = 19.16$) dan voor de exposure ($M = 27.25$, $SD = 21.37$, $t = 0.52$, $p < .302$, $d = 0.06$), dus er was een significante daling in spanning van de ingrijpende herinnering na de exposuuretaak.

Discussie

Het doel van het onderzoek was om te onderzoeken of daling in spanning tijdens een exposuuretaak de verandering in levendigheid en spanning van een ingrijpende herinnering voorspelt. De verwachting was dat de daling in spanning tijdens een exposuuretaak de verandering in spanning en levendigheid van een ingrijpende herinnering voorspelt. De resultaten zijn niet in lijn met deze hypothese. De daling in spanning tijdens de exposuuretaak voorspelt noch de levendigheid, noch de spanning van de ingrijpende herinnering na de exposuuretaak. Met een post-hoc analyse is er gecontroleerd de exposuuretaak wel invloed had op de levendigheid en spanning van de ingrijpende herinnering, waaruit blijkt dat de levendigheid van de ingrijpende herinnering wel significant is gedaald na de exposure, maar de spanning van de ingrijpende herinnering niet.

De resultaten van dit onderzoek zijn in lijn met de inhibitietheorie, die stelt dat niet de daling in spanning, maar de mate waarin verwachtingen worden geschonden tijdens een exposuuresessie voorspellend is voor de daling in PTSS symptomen (Craske et al., 2008). In dit onderzoek is er namelijk geen voorspellende waarde van daling in spanning gevonden voor de verandering in levendigheid van de ingrijpende herinnering. De resultaten zijn vergelijkbaar met het onderzoek van Nacasch et al. (2015), Rauch et al. (2018), Van Minnen & Foa (2006) en Van Minnen & Hagenaars (2002), die vonden dat er gemiddeld een significante daling in spanning was tijdens de sessies exposure, maar dat de daling in spanning niet gerelateerd was aan een daling in PTSS symptomen. Ook in het huidige onderzoek is er wel een significante daling in spanning tijdens de exposuuretaak, maar is er geen verband met de verandering in levendigheid en spanning van de ingrijpende herinnering.

Dit staat haaks op de onderzoeken van De Kleine et al. (2015; 2017) en Hoeboer et al. (2022), waarin was gevonden dat de daling in spanning tijdens de exposuuresessie voorspellend was voor de daling in PTSS symptomen na de behandeling en in de volgende sessie. Ook in het onderzoek van De Jong et al. (2024) was er een positief verband tussen daling in spanning tijdens de exposuuresessie en de toenadering naar de gevreesde situatie. Een verschil tussen deze

onderzoeken en dit onderzoek is dat deze onderzoeken een klinische steekproef hadden, waarbij de behandeling uit meer dan acht sessies bestond. In dit onderzoek is geen behandeling uitgevoerd en de exposuretaak waar de participanten aan deelnamen nam niet meerdere dagen in beslag. Uit onderzoek bij Amerikaanse militairen met PTSS is gebleken dat de daling van spanning in de tweede sessie van de behandeling niet voorspellend was voor de daling in PTSS symptomen, maar in de acht sessies daarna wel (Norr et al., 2019), wat suggereert dat het effect van daling in spanning kan veranderen in de loop van een exposurebehandeling. Hoewel er geen behandeling plaatsvindt in het huidige onderzoek, zou het mogelijk kunnen zijn dat er wel een effect van daling in spanning was gevonden als de exposuretaak vaker was uitgevoerd. Vervolgonderzoek zou zich kunnen richten op hoe het effect van daling in spanning tijdens de exposuretaak veranderd, als de exposuretaak vaker zou worden uitgevoerd.

Waarom er geen effect van daling in spanning is in dit onderzoek, zou verklaard kunnen worden door de bevindingen van De Jong et al., (2024), die vonden dat de daling in spanning en de schending van verwachtingen tijdens een exposuresessie afhankelijk van elkaar zijn. Vanuit dit oogpunt hebben beide factoren elkaar nodig om een effect te hebben op de spanning en levendigheid van de ingrijpende herinnering en kan dit verklaren waarom er geen effect is gevonden van de daling in spanning tijdens de exposuretaak. In het huidige onderzoek is er geen schending van verwachtingen onderzocht, dus vervolgonderzoek zou zich kunnen richten op wat de unieke bijdrage van zowel de mate van de schending van verwachtingen als van de daling in spanning tijdens exposure is aan het effect van exposure.

Opmerkelijk is dat de exposure niet evenveel effect heeft op de levendigheid van de ingrijpende herinnering als op de spanning van de ingrijpende herinnering. Ook in het onderzoek van Siegesleitner et al. (2019) bleek dat de levendigheid van de ingrijpende herinnering ook meer te zijn gedaald na de *Imagery Rescripting* (ImRs) dan de spanning van de ingrijpende herinnering, ondanks dat ImRs niet onder exposure valt. Wat opvalt is dat in zowel het onderzoek van Siegesleitner et al. (2019) als in dit onderzoek de levendigheid van de ingrijpende herinnering constant blijft vanaf de traumafilm tot aan de taak, terwijl de spanning van de ingrijpende herinnering na het zien van de traumafilm al daalt. Ook in het onderzoek van Kubota & Nixon (2020) nam de spanning van de ingrijpende herinnering van vijftig vrouwelijke studenten na het zien van de traumafilm snel af en was lager dan de levendigheid van de ingrijpende herinnering bij aanvang van de mindfulness training. Ook in dit onderzoek was de spanning tijdens de film hoog ($M = 78.52$, $SD = 14.94$) en voorafgaand aan de exposure laag ($M = 27.25$, $SD = 21.37$). De

levendigheid van de ingrijpende herinnering was voorafgaand aan de exposure nog wel hoog ($M = 76.05$, $SD = 22.35$). Vervolgens had de mindfulness training geen effect op de spanning, maar wel op de levendigheid van de ingrijpende herinnering, net zoals dat de spanning niet daalde na de exposuretaak in dit onderzoek. Echter konden Kubota & Nixon (2020) zeker stellen dat de daling in levendigheid van de herinnering door de mindfulness kwam, door een controlegroep. Samenvattend, suggereren deze bevindingen dat er te weinig spanning van de ingrijpende herinnering was voorafgaand aan de exposuretaak, waardoor de exposure weinig effect had. Dit kan verklaren waarom de levendigheid van de ingrijpende herinnering na de exposure wel is gedaald, en de spanning van de ingrijpende herinnering niet. Vervolgonderzoek zou zich kunnen richten op het verlengen van de spanning van de traumafilm, aangezien deze te snel daalde voor de start van de exposuretaak.

Het huidige onderzoek heeft ook zijn limitaties. Ten eerste is de daling in spanning zelf niet gemanipuleerd en zijn de resultaten niet met een controlegroep vergeleken. Met een controlegroep had men de resultaten kunnen vergelijken met een groep die geen daling in spanning ervoer, waardoor de resultaten beter te duiden waren. Door manipulatie weet men beter of de resultaten aan een bepaalde mate van daling in spanning toegewezen zouden kunnen worden. Daarom zou vervolgonderzoek zich bijvoorbeeld kunnen richten op het stapsgewijs toevoegen van stressoren of het verlengen van exposure, waardoor de daling in spanning varieert per groep.

Ten tweede waren er 41 participanten te weinig, waardoor de power 0.54 is. Hierdoor was het onderscheidend vermogen kleiner en is er een kans dat de hypothese van het huidige onderzoek niet bevestigd is door onvoldoende bewijskracht.

Ten derde is het niet duidelijk hoe goed de construct validiteit van daling in spanning is. De daling in spanning in het huidige onderzoek is verbaal gerapporteerd doormiddel van de SUD score, maar dit kan ook door middel van psychofysiologische metingen. In het onderzoek van Wangelin & Tuerk (2015) werd bijvoorbeeld gevonden dat hartritme en huidgeleiding objectieve uitkomstmaten waren voor exposure, hoewel hier maar 35 veteranen aan meededen. In een meta-analyse bleek de habituatie van huidgeleiding gerelateerd aan de daling in PTSS symptomen (Pole, 2007). Aangezien de SUD score dus niet de enige maat is waarmee spanning gemeten kan worden, kan het toevoegen van psychofysiologische metingen van spanning het construct daling in spanning wellicht vollediger maken.

Vervolgonderzoek zou zich kunnen richten op het verlengen van de spanning van de ingrijpende herinnering, zodat de spanning hoog blijft tot de start van de exposuretaak. Daarnaast

zou in het vervolg de daling in spanning tijdens de exposure gemanipuleerd kunnen worden, psychofysiologische metingen van daling in spanning toegevoegd kunnen worden en de mate van schending van verwachtingen toegevoegd kunnen worden aan de onderzoeksvraag, zodat de habituatietheorie en de inhibitietheorie nog beter met elkaar kunnen worden vergeleken.

Nog niet eerder is het effect van daling in spanning tijdens een exposuretaak op analoge PTS-symptomen onderzocht binnen het TFP. Uit dit onderzoek blijkt dat de daling in spanning geen rol speelt in de verandering in levendigheid en spanning van de ingrijpende herinnering na een exposuretaak, wat in lijn is met de inhibitietheorie van Craske et al. (2008). Aangezien dit het eerste onderzoek is naar daling in spanning tijdens een exposuretaak binnen het TFP, is er meer onderzoek nodig om een eenduidige conclusie te kunnen trekken over het werkingsmechanisme achter exposure.

Referenties

- Arnaudova, I., & Hagedaars, M. A. (2017). Lights ... action: Comparison of trauma films for use in the trauma film paradigm. *Behaviour Research and Therapy*, *93*, 67–77. <https://doi-org.proxy-ub.rug.nl/10.1016/j.brat.2017.02.007>
- Beck, A. T., Steer, R. A., & Brown, G. (1996). *Beck Depression Inventory–II (BDI-II)* [Meetinstrument]. In *PsycTESTS Dataset*. <https://doi.org/10.1037/t00742-000>
- Blevins, C. A., Weathers, F. W., Davis, M. T., Witte, T. K., & Domino, J. L. (2015). The posttraumatic stress disorder checklist for DSM-5 (PCL-5): Development and initial psychometric evaluation. *Journal of Traumatic Stress*, *28*(6), 489–498. <https://doi-org.proxy-ub.rug.nl/10.1002/jts.22059>
- Craske, M. G., Kircanski, K., Zelikowsky, M., Mystkowski, J. L., Chowdhury, N., & Baker, A. S. (2008). Optimizing inhibitory learning during exposure therapy. *Behaviour Research And Therapy*, *46*(1), 5–27. <https://doi.org/10.1016/j.brat.2007.10.003>
- Craske, M. G., Treanor, M., Conway, C. C., Zbozinek, T., & Vervliet, B. (2014). Maximizing exposure therapy: An inhibitory learning approach. *Behaviour Research And Therapy*, *58*, 10–23. <https://doi.org/10.1016/j.brat.2014.04.006>
- De Kleine, R. A., Hendriks, L., Becker, E. S., Broekman, T. G., & Van Minnen, A. (2017). Harm expectancy violation during exposure therapy for posttraumatic stress disorder. *Journal of Anxiety Disorders*, *49*, 48–52. <https://doi-org.proxy-ub.rug.nl/10.1016/j.janxdis.2017.03.008>
- De Kleine, R. A., Smits, J. A. J., Hendriks, G.-J., Becker, E. S., & Van Minnen, A. (2015). Extinction learning as a moderator of D-cycloserine efficacy for enhancing exposure therapy in posttraumatic stress disorder. *Journal of Anxiety Disorders*, *34*, 63–67. <https://doi-org.proxy-ub.rug.nl/10.1016/j.janxdis.2015.06.005>
- Deepröse, C., Zhang, S., DeJong, H., Dalgleish, T., & Holmes, E. A. (2012). Imagery in the aftermath of viewing a traumatic film: Using cognitive tasks to modulate the development of involuntary memory. *Journal of Behavior Therapy and Experimental Psychiatry*, *43*(2), 758–764. <https://doi-org.proxy-ub.rug.nl/10.1016/j.jbtep.2011.10.008>
- Eshuis, L. V., Van Gelderen, M. J., Van Zuiden, M., Nijdam, M. J., Vermetten, E., Olf, M., & Bakker, A. (2021). Efficacy of immersive PTSD treatments: A systematic review of virtual and augmented reality exposure therapy and a meta-analysis of virtual reality exposure

- therapy. *Journal of Psychiatric Research*, *143*, 516–527. <https://doi-org.proxy-ub.rug.nl/10.1016/j.jpsychires.2020.11.030>
- Exton-McGuinness, M. T., Lee, J. L., & Reichelt, A. C. (2015). Updating memories—The role of prediction errors in memory reconsolidation. *Behavioural Brain Research*, *278*, 375–384. <https://doi.org/10.1016/j.bbr.2014.10.011>
- Faul, F., Erdfelder, E., Buchner, A., & Lang, A.-G. (2009). Statistical power analyses using G*Power 3.1: Tests for correlation and regression analyses. *Behavior Research Methods*, *41*, 1149–1160
- Field, A. P. (2018). *Discovering statistics using IBM SPSS statistics* (Vijfde editie). SAGE Publications.
- Foa, E. B., & Kozak, M. J. (1986). Emotional processing of fear: Exposure to corrective information. *Psychological Bulletin*, *99*(1), 20–35. <https://doi-org.proxy-ub.rug.nl/10.1037/0033-2909.99.1.20>
- Foa, E. B., & McLean, C. P. (2016). The efficacy of exposure therapy for anxiety-related disorders and its underlying mechanisms: The case of OCD and PTSD. *Annual Review of Clinical Psychology*, *12*, 1–28. <https://doi-org.proxy-ub.rug.nl/10.1146/annurev-clinpsy-021815-093533>
- Foa, E. B., Huppert, J. D., & Cahill, S. P. (2006). Emotional Processing Theory: An Update. In B. O. Rothbaum (Ed.), *Pathological anxiety: Emotional processing in etiology and treatment*. (pp. 3–24). The Guilford Press.
- Groves, P. M., & Thompson, R. F. (1970). Habituation: A dual-process theory. *Psychological Review*, *77*(5), 419–450. <https://doi-org.proxy-ub.rug.nl/10.1037/h0029810>
- Hagenaars, M. A., & Arntz, A. (2012). Reduced intrusion development after post-trauma imagery rescripting; an experimental study. *Journal of Behavior Therapy and Experimental Psychiatry*, *43*(2), 808–814. <https://doi.org/10.1016/j.jbtep.2011.09.005>
- Hoeboer, C. M., Oprel, D. A. C., Kooistra, M. J., Schoorl, M., Van der Does, W., Van Minnen, A., & De Kleine, R. A. (2022). Temporal relationship between change in subjective distress and PTSD symptom decrease during prolonged exposure therapy for posttraumatic stress disorder. *Behavior Therapy*, *53*(2), 170–181. <https://doi-org.proxy-ub.rug.nl/10.1016/j.beth.2021.06.007>

- Holmes, E. A., & Bourne, C. (2008). Inducing and modulating intrusive emotional memories: A review of the trauma film paradigm. *Acta Psychologica*, *127*(3), 553–566. <https://doi-org.proxy-ub.rug.nl/10.1016/j.actpsy.2007.11.002>
- Holmes, E. A., Brewin, C. R., & Hennessy, R. G. (2004). Trauma Films, Information Processing, and Intrusive Memory Development. *Journal Of Experimental Psychology. General*, *133*(1), 3–22. <https://doi.org/10.1037/0096-3445.133.1.3>
- Houben, S. T. L., Otgaar, H., Roelofs, J., Merckelbach, H., & Muris, P. (2020). The effects of eye movements and alternative dual tasks on the vividness and emotionality of negative autobiographical memories: A meta-analysis of laboratory studies. *Journal of Experimental Psychopathology*, *11*(1). <https://doi-org.proxy-ub.rug.nl/10.1177/2043808720907744>
- Huppert, J. D., Fradkin, I., & Cahill, S. P. (2020). CBT for Anxiety Disorders: Memory Reconsolidation Theory and Its Relationship to Cognitive, Emotional Processing, and Inhibitory Models. In *Neuroscience of Enduring Change* (pp. 245–272). Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/oso/9780190881511.003.0010>
- James, E. L., Bonsall, M. B., Hoppitt, L., Tunbridge, E. M., Geddes, J. R., Milton, A. L., & Holmes, E. A. (2015). Computer game play reduces intrusive memories of experimental trauma via reconsolidation-update mechanisms. *Psychological Science*, *26*(8), 1201–1215. <https://doi-org.proxy-ub.rug.nl/10.1177/0956797615583071>
- James, E. L., Lau-Zhu, A., Clark, I. A., Visser, R. M., Hageraars, M. A., & Holmes, E. A. (2016). The trauma film paradigm as an experimental psychopathology model of psychological trauma: Intrusive memories and beyond. *Clinical Psychology Review*, *47*, 106–142. <https://doi-org.proxy-ub.rug.nl/10.1016/j.cpr.2016.04.010>
- Kubota, R., & Nixon, R. D. V. (2020). The effect of mindfulness training on rumination and intrusions after analogue trauma. *Australian Psychologist*, *55*(2), 108–120. <https://doi-org.proxy-ub.rug.nl/10.1111/ap.12410>
- Lader, M. H. (1967). Palmar skin conductance measures in anxiety and phobic states. *Journal of Psychosomatic Research*, *11*(3), 271–281. [https://doi-org.proxy-ub.rug.nl/10.1016/0022-3999\(67\)90021-9](https://doi-org.proxy-ub.rug.nl/10.1016/0022-3999(67)90021-9)
- Larsen, S. E., Bellmore, A., Gobin, R. L., Holens, P., Lawrence, K. A., & Pacella-LaBarbara, M. L. (2019). An initial review of residual symptoms after empirically supported trauma-focused cognitive behavioral psychological treatment. *Journal of Anxiety Disorders*, *63*, 26–35. <https://doi-org.proxy-ub.rug.nl/10.1016/j.janxdis.2019.01.008>

- Mathôt, S., Schreij, D., & Theeuwes, J. (2011). OpenSesame: An open-source, graphical experiment builder for the social sciences. *Behavior Research Methods*, *44*(2), 314–324. <https://doi.org/10.3758/s13428-011-0168-7>
- McLean, C. P., Levy, H. C., Miller, M. L., & Tolin, D. F. (2022). Exposure therapy for PTSD: A meta-analysis. *Clinical Psychology Review*, *91*, 102115. <https://doi.org/10.1016/j.cpr.2021.102115>
- Mertens, G., Lund, M., & Engelhard, I. M. (2021). The effectiveness of dual-task interventions for modulating emotional memories in the laboratory: A meta-analysis. *Acta Psychologica*, *220*, 1–14. <https://doi-org.proxy-ub.rug.nl/10.1016/j.actpsy.2021.103424>
- Nacasch, N., Huppert, J. D., Su, Y.-J., Kivity, Y., Dinshtein, Y., Yeh, R., & Foa, E. B. (2015). Are 60-minute prolonged exposure sessions with 20-minute imaginal exposure to traumatic memories sufficient to successfully treat PTSD? A randomized noninferiority clinical trial. *Behavior Therapy*, *46*(3), 328–341. <https://doi-org.proxy-ub.rug.nl/10.1016/j.beth.2014.12.002>
- Noé, G. (2002). *Irreversible*. StudioCanal.
- Norr, A. M., Bourassa, K. J., Stevens, E. S., Hawrilenko, M. J., Michael, S. T., & Reger, G. M. (2019). Relationship between change in in-vivo exposure distress and PTSD symptoms during exposure therapy for active duty soldiers. *Journal of Psychiatric Research*, *116*, 133–137. <https://doi.org/10.1016/j.jpsychires.2019.06.013>
- Orr, S. P., & Roth, W. T. (2000). Psychophysiological assessment: Clinical applications for PTSD. *Journal of Affective Disorders*, *61*(3), 225–240. [https://doi-org.proxy-ub.rug.nl/10.1016/S0165-0327\(00\)00340-2](https://doi-org.proxy-ub.rug.nl/10.1016/S0165-0327(00)00340-2)
- Pitman, R. K., Orr, S. P., Altman, B., & Longpre, R. E. (1996). Emotional processing and outcome of imaginal flooding therapy in Vietnam Veterans with chronic posttraumatic stress disorder. *Comprehensive Psychiatry*, *37*(6), 409–418. [https://doi-org.proxy-ub.rug.nl/10.1016/S0010-440X\(96\)90024-3](https://doi-org.proxy-ub.rug.nl/10.1016/S0010-440X(96)90024-3)
- Pole, N. (2007). The psychophysiology of posttraumatic stress disorder: A meta-analysis. *Psychological Bulletin*, *133*(5), 725–746. <https://doi-org.proxy-ub.rug.nl/10.1037/0033-2909.133.5.725>
- Qualtrics. (2005). Qualtrics (September 2024) [Computer software]. Qualtrics, Provo, UT, USA. <https://www.qualtrics.com>.

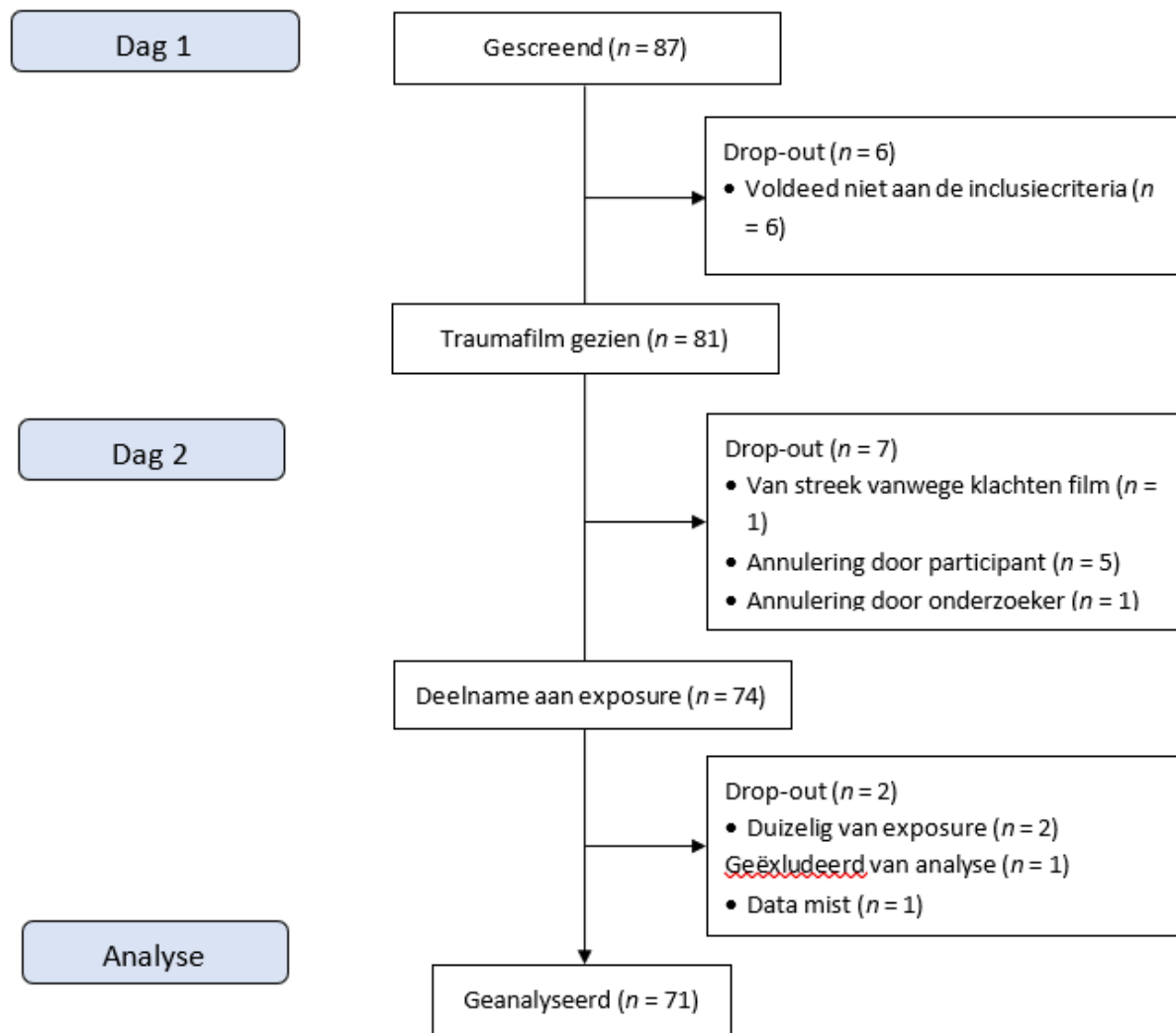
- Rauch, S. A. M., Koola, C., Post, L., Yasinski, C., Norrholm, S. D., Black, K., & Rothbaum, B. O. (2018). In session extinction and outcome in Virtual Reality Exposure Therapy for PTSD. *Behaviour Research and Therapy*, *109*, 1–9. <https://doi-org.proxy-ub.rug.nl/10.1016/j.brat.2018.07.003>
- Rupp, C., Doebler, P., Ehring, T., & Voßbeck-Elsebusch, A. N. (2016). Emotional Processing Theory Put to Test: A Meta-Analysis on the Association Between Process and Outcome Measures in Exposure Therapy. *Clinical Psychology & Psychotherapy*, *24*(3), 697–711. <https://doi.org/10.1002/cpp.2039>
- Siegesleitner, M., Strohm, M., Wittekind, C. E., Ehring, T., & Kunze, A. E. (2019). Effects of imagery rescripting on consolidated memories of an aversive film. *Journal of Behavior Therapy and Experimental Psychiatry*, *62*, 22–29. <https://doi-org.proxy-ub.rug.nl/10.1016/j.jbtep.2018.08.007>
- Stangor, C., & Walinga, J. (2010). 3.2 Psychologists Use Descriptive, Correlational, and Experimental Research Designs to Understand Behaviour. In *Introduction to Psychology* (1ste editie). <https://ecampusontario.pressbooks.pub/intropsych2cdn/chapter/2-2-psychologists-use-descriptive-correlational-and-experimental-research-designs-to-understand-behavior/>
- Strohm, M., Siegesleitner, M., Kunze, A. E., Ehring, T., & Wittekind, C. E. (2019). Imagery rescripting of aversive autobiographical memories: Effects on memory distress, emotions, and feelings of mastery. *Cognitive Therapy and Research*, *43*(6), 1005–1017. <https://doi-org.proxy-ub.rug.nl/10.1007/s10608-019-10021-2>
- Van Gelderen, M. J., Nijdam, M. J., & Vermetten, E. (2018). An Innovative Framework for Delivering Psychotherapy to Patients With Treatment-Resistant Posttraumatic Stress Disorder: Rationale for Interactive Motion-Assisted Therapy. *Frontiers in Psychiatry*, *9*. <https://doi.org/10.3389/fpsy.2018.00176>
- Van Gelderen, M. J., Nijdam, M. J., Haagen, J. F., & Vermetten, E. (2020). Interactive Motion-Assisted Exposure Therapy for Veterans with Treatment-Resistant Posttraumatic Stress Disorder: A Randomized Controlled Trial. *Psychotherapy And Psychosomatics*, *89*(4), 215–227. <https://doi.org/10.1159/000505977>
- Van Minnen, A., & Foa, E. B. (2006). The effect of imaginal exposure length on outcome of treatment for PTSD. *Journal of Traumatic Stress*, *19*(4), 427–438. <https://doi.org/10.1002/jts.20146>

- Van Minnen, A., & Hagedaars, M. (2002). Fear activation and habituation patterns as early process predictors of response to prolonged exposure treatment in PTSD. *Journal of Traumatic Stress, 15*(5), 359–367. <https://doi-org.proxy-ub.rug.nl/10.1023/A:1020177023209>
- Van Schie, K., Van Veen, S. C., & Hagedaars, M. A. (2019). The effects of dual-tasks on intrusive memories following analogue trauma. *Behaviour Research and Therapy, 120*. <https://doi-org.proxy-ub.rug.nl/10.1016/j.brat.2019.103448>
- Varker, T., Jones, K., Arjmand, H., Hinton, M., Hiles, S. A., Freijah, I., Forbes, D., Kartal, D., Phelps, A., Bryant, R. A., McFarlane, A. C., Hopwood, M., & O'Donnell, M. (2021). Dropout from guideline-recommended psychological treatments for posttraumatic stress disorder: A systematic review and meta-analysis. *Journal Of Affective Disorders Reports, 4*, 100093. <https://doi.org/10.1016/j.jadr.2021.100093>
- Wangelin, B. C., & Tuerk, P. W. (2015). Taking the pulse of prolonged exposure therapy: Physiological reactivity to trauma imagery as an objective measure of treatment response. *Depression And Anxiety, 32*(12), 927–934. <https://doi.org/10.1002/da.22449>
- Weathers, F. W., Litz, B. T., Keane, T. M., Palmieri, P. A., Marx, B. P., & Schnurr, P. P. (2013). *The PTSD Checklist for DSM-5 (PCL-5)* [Meetinstrument]. <https://www.ptsd.va.gov/>
- Weidmann, A., Conradi, A., Gröger, K., Fehm, L., & Fydrich, T. (2009). Using stressful films to analyze risk factors for PTSD in analogue experimental studies - which film works best? *Anxiety, Stress & Coping: An International Journal, 22*(5), 549–569. <https://doi-org.proxy-ub.rug.nl/10.1080/10615800802541986>
- Wolpe, J. (1969). Subjective Units of Distress Scale [Dataset]. In *APA PsycTests*. <https://doi.org/10.1037/t05183-000>

Appendix A

Figuur A

Stroomdiagram van Participanten



Appendix B



university of
 groningen

faculty of behavioural
 and social sciences

INFORMATION ABOUT THE RESEARCH

VERSION FOR PARTICIPANTS

“REPROCESSING STRESSFUL MEMORIES WITH VIRTUAL REALITY EXPOSURE”

PSY-2122-S-0157

• Why do I receive this information?

- You receive this information because you signed up for this study on the SONA or Paid Participant platform. You are invited to participate in this study.
- Several researchers are involved in this study, who are all affiliated with the Department of Psychology of the Faculty Behavioral and Social Sciences of the University of Groningen.
- The team members are:
 - Dr. M.J.J. Lommen (Principal Investigator): design, coordination, report findings
 - R. de Haart, MSc (coordinating researcher): design, coordination data collection, process and analyze data, report findings
 - Dr. J.P. Wessel (co-investigator): design and report findings
 - Prof dr. J.K. Daniels (co-investigator): design and report findings
 - Prof dr. D.C. Cath (co-investigator): report findings

Moreover, Psychology students of the Faculty Behavioral and Social Sciences of the University of Groningen are helping in the data collection, data processing and data analysis of this study. Currently, these students are involved in this study:

- M. Rivière
- E. Mogezoomp
- E.E.L. Vooijs
- L. Lepenies
- P. Ehlers
- A.M. Cerchez

Please note that new students will be part of this study, as they will succeed the current students involved in this study. Data collection will take approximately two years and intends to end in June 2024. The intended end date of this study is September 2024.

• Do I have to participate in this research?

Participation in the research is voluntary. However, your consent is needed. Therefore, please read this information carefully. Ask all the questions you might have, for example because you do not understand something. Only afterwards you decide if you want to participate. If you decide not to participate, you do not need to explain why, and there will be no negative consequences for you. You have this right at all times, including after you have consented to participate in the research.

• Why this research?

- In this study we investigate the effect of a Virtual Reality exposure intervention on reprocessing stressful memories which will in turn help to increase our knowledge about this treatment approach and therefore, might help to improve clinical treatment for patients with posttraumatic stress disorder (PTSD).

• What do we ask of you during the research?

- You cannot participate in this study if you:
 - Currently receive psychological treatment
 - Currently use medication for psychiatric symptoms (psychotropic medication)
 - Diagnosed with a psychiatric disorder in the past six months by a mental health professional (i.e., psychiatrist, psychologist or nurse practitioner)
 - Participated in a previous experiment in which you had to watch (parts of) a stressful film
- Before you can participate in this study, you need to provide consent.
- You will take part in a multi-part laboratory experiment that is conducted in three consecutive days, including a short online follow-up questionnaire one month later. The first laboratory visit will take about 60 minutes, the second visit 90 minutes and the last visit 15 minutes. Each laboratory visit will have 24 hours in between. The online evaluation questionnaire will take about 5 minutes to complete.
- The first visit to the laboratory will start with an eligible check using self-report measures. Some participants might get excluded from this study as a precautionary measure. If by any chance you get excluded from this study, you still will receive the compensation for the full first laboratory visit.

If you are included in this study, you will continue filling in some self-report questionnaires assessing demographic characteristics and will be asked to attach a small heart rate monitor to your chest by yourself. This heart rate monitor is wireless and can be easily attached to your chest.

Then you will be instructed to watch a stressful film that contains acted, graphic scenes with sexual violence (**rape**) and physical violence (**murder**) that might cause (temporary) distress. After you watch this film, you will answer some more questions.

The next day you will participate in the second session of this study in which you complete self-report questionnaires assessing psychological factors and will wear a heart rate monitor again during the whole session. You will perform a computer task in which you will watch pictures and answer questions. Next you will take part in a Virtual Reality exposure intervention, in which still images from the stressful film will be used. After this intervention you will be asked to answer some questions.

The following day you will perform the third session and last laboratory session of this multi-part experiment in which you complete self-report questionnaires assessing psychological factors and will again perform a computer task in which you will watch pictures and answer questions.

After one month you will receive an email via the online platform where you signed up for this study. This email contains a link to a short online self-report questionnaire assessing psychological factors, which you can complete at home.

- You will receive 4.0 SONA credits for your participation in this study or 26 euro for participants that signed up for this study via the Paid Participant Platform. Participants that do not fulfill the eligibility criteria will receive the compensation for the full first laboratory session, which is either 1.4 SONA credit or 9 euro.

• What are the consequences of participation?

- There are no direct, personal benefits for the participant. By participating in this study you help to increase scientific knowledge about a Virtual Reality exposure intervention, which in turn could help improve treatment for patients with PTSD.
- During this experiment you will be exposed to a stressful film that depicts graphic scenes of sexual violence (**rape**) and physical violence (**murder**). Watching these scenes may cause (temporary) distress. Empirical evidence suggests that the distress you may experience will range between low to moderate level. It's also known that distress levels will descend quickly in a few days. There is not much information about the long-term effects of watching this stressful film. One study showed that distress levels decreased significantly after three weeks, but were not zero, but neither worrisome. Very rare cases are known in which a participant experiences distress in the long-term. Moreover, during the exposure intervention, memories of this film will be reactivated using still images from

the stressful film, which may cause (temporary) emotional discomfort. Although exposure interventions will cause heightened levels of distress, they are in general well-tolerated by patients with psychiatric symptoms. To summarize, you will experience emotional discomfort during the experiment and perhaps in the days after the experiment. The long-term risks are considered very low, but we cannot exclude negative long-term effects fully.

- If you get easily overwhelmed by graphic, disturbing films or have doubts about participating in this study, we strongly advise you not to participate in this study.

If during the experiment you experience heightened levels of distress, experience troubles handling this distress and would like to talk about this, you can always contact the coordinating researcher, who is also a licensed Health care psychologist. Moreover, you will receive an information leaflet with helpful advice on how you can deal with possible heightened levels of distress during and after the experiment. Please be aware that you can withdraw from this study at any time without negative consequences.

• **How will we treat your data?**

- Your data will be processed for both educational purposes (master theses) and publication of scientific output, including a scientific article in an academic journal. Data in published output will never be traceable to an individual and thus will be completely anonymous.
- In this study data from self-reports and computer tasks will be collected (so-called research data) next to personal data. Personal data includes your SONA number and demographic characteristics: sex, age (in years), and nationality (categorized in Dutch, another European country or non-European). Every participant in this study will be assigned with a participant number that is used throughout the data collection. Your SONA number and participant number will be stored in only one file that is located on a secured folder within the University of Groningen. This file will be secured with a password. Only the coordinating researcher, principal investigator and student-researchers that are helping with data collection can enter this file. The research data will be separately stored from the demographic data. In these data files only participant numbers will be used. All the data files will be stored in a folder on a secured drive within the University of Groningen. Only the aforementioned research team members have access to this folder.
- At the end of this research project (September 2024) the secured file in which the link between the SONA number and the participant number will be permanently deleted, resulting in de-identified data files. The de-identified research data and demographic data will be stored in two separate files for at least 10 years within the University of Groningen.
- You have the right to ask for a copy of your personal data, the right to have your data deleted or have erroneous personal data corrected. For this you have to contact the coordinating researcher, Rick de Haart (rick.de.haart@rug.nl) before 01-09-2024.
- Research data that has been collected for this study will be made available for reuse by other researchers and will be made publicly available. Please note that only the research data will be made available and only at the end of this research project (September 2024). The public data does not contain any personal data (including demographic data) and no participant numbers. The coordinating researcher (Rick de Haart) and Principal Investigator (Miriam Lommen) are responsible for overseeing this process.

• **What else do you need to know?**

You may always ask questions about the research: now, during the research, and after the end of the research. You can do so by speaking with one of the researchers present right now or by emailing Rick de Haart (rick.de.haart@rug.nl). Via email you can also schedule a telephone call or meeting if you would like that.

Do you have questions/concerns about your rights as a research participant or about the conduct of the research? You may also contact the Ethics Committee of the Faculty of Behavioural and Social Sciences of the University of Groningen: ec-bss@rug.nl.

Do you have questions or concerns regarding the handling of your personal data? You may also contact the University of Groningen Data Protection Officer: privacy@rug.nl.

As a research participant, you have the right to a copy of this research information.

Appendix C



university of
 groningen

faculty of behavioural
 and social sciences

Debriefing Form

“Reprocessing Stressful Memories with Virtual Reality Exposure”

PSY-2122-S-0157

Thank you for participating in this study! This form includes information about the background of this study. We urge you to not share this information with other students, as these students might be future participants of this study. Thank you for understanding!

Actual purpose of the study

The aim of this study was to investigate the potential additional effect of exercise on a Virtual Reality (VR) exposure intervention using clinically relevant outcome measures, including distress, vividness and avoidance tendency of a stressful memory. The second aim of this study was to investigate whether the timing of exercise mattered for the potential additional effect of the exposure intervention. For this, we compared four intervention conditions: 1) 30-minute walk during the VR exposure intervention, 2) 30-minute walk after the VR exposure intervention, 3) no walking during the VR exposure intervention, or 4) no walking nor exposure during the VR exposure intervention. You watched a stressful film a day before the exposure intervention to create a stressful memory that was used during the exposure intervention. In the last laboratory session we assessed whether the effect of the exposure intervention was still present after the memory was completely stored (i.e., reconsolidated).

Gaining insight into the effect of exercise on exposure interventions is important, as exercise is currently being added into exposure treatments for patients with a posttraumatic stress disorder (PTSD) in clinical practice without clear evidence for its effectiveness.

Actual research questions and expectations

As studies into the effect of exercise on exposure interventions for traumatic memories are currently lacking, we did not formulate any hypotheses. The research questions for this study were:

1. Does exercise in Virtual Reality exposure lead to less distress, less vivid memories and less avoidance tendency than stationary Virtual Reality exposure in a non-clinical sample after being exposed to a trauma film?
2. Is one of the two exercise conditions (i.e., during or after) superior in reducing distress, vividness of the traumatic memory and avoidance tendency in a non-clinical sample after being exposed to a trauma film?

More information

If you would like to learn more about the results of this study, please let us know by sending an email to the coordinating researcher (Rick de Haart). Results can be shared at the end of this study (expected in September 2024).

Distress after participating in this study (IMPORTANT)

It's possible that you feel emotionally upset or distressed after participating in this study. First of all, it's important to realize that this is a normal human reaction to a stressor. Some individuals might experience unwanted memories of the film, others might not experience this. These complaints normally resolve in a couple of days. Please know that you can always contact the coordinating researcher if you experience any discomfort and want to talk about this.

In case you are bothered by any symptoms, it could also be helpful to perform activities that you know help you to relieve. Of course these activities may differ per individual. Think for instance about activities such as playing sports and engaging in hobbies. Moreover, it's helpful to share your feelings with close friends or family members. Please be aware that you decide for yourself if and when you want to talk about these feelings.

It's also possible to reach out to various mental health providers. For example, you could consider to reach out to:

- TelefonSeelsorge (<https://www.telefonseelsorge.de>) - German hotline run by volunteers
- MIND Korrelatie (<https://mindkorrelatie.nl/>) - Dutch organization offering anonymous and professional psychological support
- Sexual Assault Center (<https://centrumseksueelgeweld.nl/csg-en/>) - Short-term counseling following sexual violence
- 113 Suicide prevention (<https://www.113.nl/english>) - Hotline for individuals who experience suicidal ideations
- All Ears Groningen (<https://www.allearsgroningen.nl/>) - If you struggle with problems or questions that require understanding and a "listening ear".
- Student psychologists at the RUG Student Service Centre (SSC) (<https://www.rug.nl/education/student-service-centre/>)
- Your general practitioner (GP; huisarts in Dutch) (<https://iwcen.nl/newcomers/settling-in/health-matters/general-practitioner-or-family-doctor/?cn-reloaded=1>)

Lastly, please do not hesitate to contact the coordinating researcher (Rick de Haart) in case you have any questions or concerns!

Contact information*Coordinating researcher*

Rick de Haart

PhD Candidate, Health care psychologist

Tel: +3150 36 37399 (working days: Wednesday, Thursday, and every other Friday)

Email: rick.de.haart@rug.nl

Room: H.0070; ground floor of the Heyman's building

Principal Investigator

Dr. Miriam Lommen

Assistant professor, cognitive behavioral therapist

Tel: +31 50 36 39730 (working days: Monday, Tuesday, Thursday and every other Friday)

Email: m.j.j.lommen@rug.nl

Room: H.0015; ground floor of the Heyman's building

Department of Clinical Psychology & Experimental Psychopathology

University of Groningen

Grote Kruisstraat 2-1

9712 TS

Groningen The

Netherlands

Thank you again for your participation in this study!