

Obsessief-compulsieve symptomen en de mate van seriële en parallelle
informatieverwerking

M.A.R. Leistra

L.E. Scheffer

Juni 2009

Begeleider:

E.C.P. Dek

Universiteit Utrecht

Master Klinische psychologie en Gezondheidspsychologie

Inhoudsopgave

Abstract.....	3
Samenvatting.....	4
Voorwoord.....	5
Inleiding.....	6
Methoden.....	12
Resultaten.....	15
Discussie.....	18
Referentielijst.....	22

Abstract

The present study tried to find evidence for a reliance on a serial rather than a parallel information processing style for people scoring high on an obsessive-compulsive questionnaire. Forty-three students reporting a high level of OC symptoms and forty-seven students reporting a low level of OC symptoms performed the audio-visual conjunction task, in which they were required to respond as quickly and correctly as possible to simultaneously presented auditory (low or high pitch) and visual (S or X) stimuli. Participants received three blocks of 200 trials each: *Attend Auditory*, in which only auditory stimuli required a response and visual stimuli were irrelevant; *Attend Visual*, in which visual stimuli required a response and auditory stimuli were irrelevant; *Conjunction*, in which a specific combination of an auditory and a visual stimulus required a response and both modalities were relevant.

It is argued that: (1) both groups (OC- and OC+) would have slower reaction times in the *Conjunction* condition than in the *Auditory* and *Visual* conditions; (2) OC+ would have faster reaction times than OC- in the *Auditory* and *Visual* conditions; (3) OC+ would have a slower reaction time than OC- in the *Conjunction* condition; (4) OC+ would have a higher accuracy rate than OC- in the *Conjunction* condition.

Except for the first hypothesis none of the predictions were borne out. Instead, the reaction times of both groups barely differed. Neither there was found a significant difference between accuracy rates for OC- and OC+. The results indicate that regarding to serial and parallel information processing there is no specific information processing system which can be related to OC symptoms. The serial processing style for OC+ which was previously demonstrated seems to be used only under certain circumstances.

Samenvatting

In dit onderzoek is geprobeerd de hypothese te bevestigen dat mensen die in hoge mate obsessief-compulsieve symptomen rapporteren meer gebruik maken van seriële informatieverwerking in plaats van parallelle informatieverwerking. 43 studenten die hoog scoorden op obsessief-compulsieve symptomen en 47 studenten die laag scoorden op obsessief-compulsieve symptomen voerden de audiovisuele conjunctietaak uit, waarin zij werden geïnstrueerd zo snel en correct mogelijk te reageren op tegelijkertijd aangeboden auditieve (lage of hoge toon) en visuele stimuli (S of X). De taak bestond uit drie condities van 200 trials: *Attend Auditory*, waarbij gereageerd diende te worden op een auditieve stimulus en de visuele stimulus irrelevant was; *Attend Visual*, waarbij gereageerd diende te worden op een visuele stimulus en de auditieve stimulus irrelevant was; *Conjunction*, waarbij de participant diende te reageren op een bepaalde combinatie van een auditieve en een visuele stimulus.

Verwacht werd dat (1) beide groepen langzamere reactietijden zouden hebben in de *Conjunction* conditie dan in *Attend Auditory* en *Attend Visual*; (2) OC+ een snellere reactietijd zou hebben dan OC- in de condities *Attend Auditory* en *Attend Visual*; (3) OC+ een langzamere reactietijd zou hebben dan OC- in de *Conjunction* conditie; (4) OC+ minder fouten zou maken dan OC- in de *Conjunction* conditie.

Met uitzondering van de eerste hypothese werden de verwachtingen niet bevestigd door de resultaten van dit onderzoek. Sterker nog, de reactietijden van de twee groepen waren in alle condities nagenoeg gelijk. Ook met betrekking tot accuraatheidspercentage werden er geen significante verschillen tussen de groepen gevonden. De resultaten zouden erop kunnen wijzen dat er voor mensen met obsessief-compulsieve symptomen geen overkoepelende manier van informatieverwerking bestaat en dat de eerder gevonden seriële manier van informatieverwerking van OC+ zich slechts onder bepaalde omstandigheden manifesteert.

Voorwoord

Deze scriptie is onderdeel van de master Klinische psychologie en Gezondheidspsychologie. Het onderwerp ‘Informatieverwerkingsprocessen bij de obsessief-compulsieve stoornis’ sprak ons gelijk aan en we waren erg blij dat wij uiteindelijk het onderzoek mochten gaan uitvoeren. Eind februari was de eerste afspraak met onze onderzoeksbegeleidster, Eliane Dek, wat het begin was van bijna vier maanden heel hard, maar ook erg plezierig werken. Wij waren elkaar tijdens onze studie meerdere malen tegengekomen, maar hadden nooit eerder samengewerkt. Het was dus spannend hoe de samenwerking zou gaan verlopen. Gedurende de periode van het onderzoek bleek al snel dat we het goed konden vinden en dat we hetzelfde doel voor ogen hadden: hard werken, streven naar een goed resultaat, maar daarbij ook de gezelligheid niet uit het oog verliezen. Dit heeft gezorgd voor een prettige samenwerking met als resultaat het onderzoeksverslag dat voor u ligt.

Onze dank gaat in de eerste plaats uit naar onze begeleidster Eliane Dek. Ondanks haar drukke programma was zij zeer betrokken bij de uitvoering van ons onderzoek en haar enthousiasme werkte aanstekelijk. Haar kritische blik en heldere uitleg zorgden ervoor dat we na elke afspraak weer vol goede moed aan de slag konden.

Daarnaast danken wij onze mede-onderzoekers Annemieke van Vark en Peter Langelaar voor de goede samenwerking. Het was erg prettig dat we bij het werven van de participanten en het afnemen van het experiment onze krachten konden bundelen.

Tot slot willen we onze ouders bedanken voor het doornemen van ons verslag. Ondanks het feit dat het onderzoeksgebied voor hen onbekend is, wisten zij feilloos de overbodige spaties en spelfouten op te sporen.

Maike Leistra

Lotte Scheffer

Juni 2009

Inleiding

De obsessief-compulsieve stoornis (OCS) komt bij twee tot drie procent van de wereldbevolking op een moment in hun leven voor (Weissman et al., 1994). OCS is een angststoornis die wordt gekenmerkt door obsessies en compulsies. De obsessies zijn terugkerende en indringende gedachten, beelden of impulsen. De compulsies zijn repetitieve gedragingen. Deze kunnen zowel uit fysieke handelingen bestaan, zoals handen wassen en checken, als uit mentale processen, zoals bidden en tellen. De compulsies zijn erop gericht de angst die de obsessies veroorzaken te verminderen en toekomstige schade aan zichzelf en anderen te voorkomen. Er bestaat vaak geen logische relatie tussen de obsessies en het uitvoeren van de compulsies (Barlow & Durand, 2005; Sadock & Sadock, 2003; Steketee & Barlow, 2002).

Checken is de meest voorkomende compulsie onder OCS patiënten (Fullana et al., 2009; Hermans, Martens, De Cort, Pieters, & Eelen, 2003). Voor mensen die niet bekend zijn met de obsessief-compulsieve stoornis kan herhaaldelijk checken mysterieus overkomen. Normaal gesproken zou één keer checken genoeg moeten zijn om te zien dat men de keuken veilig kan verlaten; wat zorgt er dan voor dat een persoon in sommige gevallen meer dan 10 keer achter elkaar checkt of hij het gas heeft uitgedraaid? Er bestaan meerdere theorieën die proberen te verklaren waarom OCS patiënten zich gedwongen voelen te checken. In verschillende neuropsychologische onderzoeken zijn er aanwijzingen gevonden voor een disfunctie in het geheugen van obsessief-compulsieve checkers (Purcell, Maruff, Kyrios, & Pantellis, 1998; Sher, Frost, Kushner, Crews, & Alexander, 1989; Sher, Frost, & Otto, 1983; Sher, Mann, & Frost, 1984). De theorie die hieruit voortvloeit, stelt dat herhaaldelijk checken een strategie is die wordt gehanteerd om deze tekortkoming in het geheugen te compenseren. Dit impliceert dat het geheugen van checkers minder goed functioneert, ongeacht de situatie waarin zij verkeren (Cogle, Salkovskis, & Wahl, 2007). De drang om te checken blijkt echter lang niet in alle situaties voor te komen en onder bepaalde omstandigheden lijkt het geheugen van OCS patiënten juist beter te functioneren (Radomsky, Rachman, & Hammond, 2001). Dit is moeilijk verenigbaar met het bestaan van een tekortkoming in het geheugen.

In andere onderzoeken werd in plaats van een disfunctie in het geheugen een ‘meta-geheugen’ probleem gevonden, namelijk dat checkers weinig vertrouwen hebben in hun geheugen (Ecker & Engelkamp, 1995; MacDonald, Antony, MacLeod, & Richter, 1997; Tallis, 1997). Zowel Ecker en Engelkamp als MacDonald en collega’s voerden een experiment uit waarbij aan participanten gevraagd werd de mate van vertrouwen in hun geheugen te rapporteren

tijdens het uitvoeren van geheugentaken. Checkers gaven aan significant minder vertrouwen te hebben in hun geheugen dan niet-checkers. Salkovskis (1985) stelde dat dit verminderd vertrouwen in het geheugen voortkomt uit een vergroot verantwoordelijkheidsgevoel dat OCS patiënten hebben. OCS patiënten zijn bovenmatig angstig voor de mogelijkheid dat hun handelen zal leiden tot toekomstige schade aan zichzelf en anderen, waarvoor zij verantwoordelijk gehouden zullen worden. Dit verantwoordelijkheidsgevoel zou leiden tot het ondermijnen van het vertrouwen in het geheugen en het stellen van steeds hogere eisen aan de zekerheid een bepaalde handeling te hebben uitgevoerd. Door handelingen te checken proberen OCS patiënten deze zekerheid te bevorderen en te voorkomen dat ze in de toekomst verantwoordelijk gehouden zullen worden voor eventuele catastrofes (Cogle, Salkovskis, & Thorpe, 2008).

Van den Hout en Kindt (2003) vonden bevestiging voor een 'meta-geheugen' probleem bij checkers. Uit de door hen uitgevoerde experimenten bleek dat, hoewel het geheugen van checkers na herhaaldelijk checken nog net zo accuraat was, het vertrouwen in het geheugen tóch was afgenomen. In het experiment kregen twee groepen gezonde participanten bij aanvang van het experiment de opdracht een checkhandeling uit te voeren op een virtueel gasfornuis. Vervolgens werden de participanten verdeeld in twee groepen: één van de groepen werd geïnstrueerd 20 checkhandelingen uit te voeren op het virtuele gasfornuis. Dit werd de relevante checkconditie genoemd. De andere groep participanten werd na de checkhandeling op het virtuele gasfornuis geïnstrueerd om 20 checkhandelingen uit te voeren op virtuele gloeilampen; dit werd de irrelevante checkconditie genoemd. Na 20 *trials* kregen alle participanten de opdracht om opnieuw de checkhandeling uit te voeren op het virtuele gasfornuis en vervolgens de mate van vertrouwen in het geheugen te rapporteren. Uit het experiment kwam naar voren dat, hoewel de werking van het geheugen van de participanten in de relevante checkconditie intact was gebleven na het uitvoeren van de checkhandelingen, hun vertrouwen in het geheugen wel significant was afgenomen. In de irrelevante checkconditie werd geen verschil gevonden in de mate van vertrouwen in het geheugen als gevolg van herhaaldelijk checken.

Van den Hout en Kindt trachtten de resultaten van het onderzoek te verklaren aan de hand van de manier van informatieverwerking. De mate van vertrouwen in het geheugen hangt onder meer af van de levendigheid en gedetailleerdheid van de herinneringen (Wolters, 2000). Deze twee begrippen worden op hun beurt beïnvloed door vertrouwdheid met de herinnering: hoe vertrouwder de gebeurtenis, hoe minder levendig en gedetailleerd de herinnering (Johnston & Hawley, 1994; Roedinger, 1990). De grotere mate van vertrouwdheid met de herinnering

zorgt ervoor dat er meer aandacht uitgaat naar het verwerken van semantische aspecten, wat interfereert met het verwerken van perceptuele elementen (Van den Hout & Kindt, 2003). Oftewel, een grote mate van vertrouwdheid met de gebeurtenis zorgt voor gebruik van conceptuele informatieverwerking, wat perceptuele informatieverwerking afremt. Dit heeft als gevolg dat herinneringen minder levendig en gedetailleerd worden, wat uiteindelijk zorgt voor een afname van vertrouwen in het eigen geheugen (Van den Hout & Kindt, 2003). Het gebrek aan vertrouwen in het geheugen na herhaaldelijk checken is meerdere keren aangetoond in andere onderzoeken (Boschen & Vuksanovic, 2007; Coles, Radomsky, & Horng, 2006; Radomsky, Gilchrist, & Dussault, 2006). In het onderzoek van Coles en collega's (2006) werden participanten geïnstrueerd checkhandelingen uit te voeren op een echt gasfornuis. In het onderzoek van Radomsky et al. (2006) werd naast het checken van een echt gasfornuis tevens gebruik gemaakt van een natuurgetrouwe, irrelevante checkconditie: het checken van een waterkraan. In het experiment van Boschen en Vuksanovic (2007) werd - net als in het experiment van Van den Hout & Kindt - gebruik gemaakt van een virtueel gasfornuis. Boschen en Vuksanovic onderscheidden in hun onderzoek daarbij een groep patiënten met OCS en een controlegroep van studenten zonder OCS. Dit in tegenstelling tot de andere experimenten, waarin geen gebruik werd gemaakt van een klinische steekproef. Uit alle drie experimenten bleek dat herhaaldelijk checken leidt tot vermindering van de levendigheid en gedetailleerdheid van de herinnering en een afname van het vertrouwen in het geheugen.

Volgens Salkovskis (1998) proberen OCS patiënten controle te houden over processen die anders automatisch zouden verlopen, zoals het uitdraaien van het gasfornuis in bovengenoemd experiment. Deze neiging tot controle zou samenhangen met de manier waarop zij informatie verwerken (Salkovskis, 1998). Gezonde mensen lijken, naarmate een proces meer automatisch wordt, meer gebruik te maken van parallelle informatieverwerking in plaats van seriële informatieverwerking (Andersson, 1982; Logan, 1988). Verschillende mentale processen vinden op deze manier tegelijkertijd plaats, waardoor er meerdere stimuli tegelijkertijd verwerkt kunnen worden. Gezonde mensen passen daarbij hun manier van informatie verwerken (onbewust) aan al naar gelang een bepaalde wijze effectiever is in de betreffende situatie (Gratton, Coles, & Donchin, 1992). De neiging van OCS patiënten om over (automatische) processen controle te willen houden lijkt samen te hangen met een voorkeur voor het gebruik van seriële informatieverwerking (Soref, Dar, Argov, & Meiran, 2008). Dit is een manier van informatieverwerking waarbij één mentaal proces tegelijk plaatsvindt, waardoor de aandacht telkens exclusief uitgaat naar één stimulus.

Soref en collega's (2008) hebben onderzocht of de aanwezigheid van OCS symptomen in verband staat met de neiging om een seriële in plaats van een parallelle manier van informatieverwerking te gebruiken. Studenten werden voorafgaand aan het experiment ingedeeld in twee groepen, gebaseerd op hun score op de Obsessive-Compulsive Inventory-Revised (OCI-R; Foa et al., 2002). Hoog scorende en laag scorende studenten werden uitgenodigd om mee te doen aan de zogenaamde *flankertask*. In dit experiment kregen participanten de instructie om zo snel en correct mogelijk te reageren op een bepaalde letter (S of H) die tegelijkertijd werd aangeboden met de 'flankers': een serie letters van ofwel dezelfde soort (SSSSS of HHHHH), ofwel van twee verschillende soorten (HSHH of SSHS). Het experiment bestond uit vier blokken van 100 *trials*. In twee blokken werden - naast de van tevoren geïnstrueerde targetletter - in 80% van de *trials* series congruente letters aangeboden en in de overige 20% series verschillende letters. In de andere twee blokken werden in slechts 50% van de *trials* series van congruente letters en in de andere helft series van verschillende letters aangeboden. In het experiment werd aangetoond dat hoogscoorders op de OCI-R (OC+) minder gebruik maakten van parallelle informatieverwerking dan laagscoorders op de OCI-R (OC-), gemeten aan de hand van een langzamere reactietijd voor OC+. Bovendien vonden de onderzoekers dat OC+ de manier van informatieverwerking in mindere mate aanpaste aan de verschillende condities (bijvoorbeeld door het switchen naar parallelle informatieverwerking in de '80% congruentie conditie'), gemeten aan de hand van kleinere verschillen tussen de reactietijden in de twee condities. Het onderzoek van Soref et al. is tot op heden het enige onderzoek dat gedaan is naar de relatie tussen OCS symptomen en seriële en parallelle informatieverwerking. De resultaten dienen derhalve nog met enige voorzichtigheid te worden geïnterpreteerd.

Het doel van het huidige onderzoek is om meer inzicht te krijgen in het hierboven gestelde verband tussen OCS symptomen en een seriële manier van informatieverwerking. Hiertoe wordt de audiovisuele conjunctietaak van Potts, Wood, Kothmann en Martin (2008) gebruikt. In deze taak worden per *trial* gelijktijdig één auditieve en één visuele stimulus aangeboden. De taak bestaat uit drie condities: *Attend Auditory*, waarbij gereageerd dient te worden op een auditieve stimulus en de visuele stimulus irrelevant is; *Attend Visual*, waarbij gereageerd dient te worden op een visuele stimulus en de auditieve stimulus irrelevant is; *Conjunction*, waarbij de participant moet reageren op een bepaalde combinatie van een auditieve en visuele stimulus en beide stimuli relevant zijn. De detectie van de aangeboden visuele en auditieve stimulus vindt parallel plaats. Na het detecteren van de stimuli wordt door middel van seriële verwerking de target gedetermineerd (Potts et al., 2008). Potts en collega's vonden

langzamere reactietijden in de *Conjunction* conditie dan in *Attend Auditory* en *Attend Visual*. Doordat in de *Conjunction* conditie de beide stimuli apart van elkaar in hun eigen modaliteit worden verwerkt, in plaats van als multi-modaal concept, kost het detecteren van de stimuli meer tijd dan in *Attend Auditory* en *Attend Visual*, waar slechts stimuli uit één modaliteit verwerkt dienen te worden, alvorens de target gedetermineerd kan worden (Potts et al., 2008). De stimuli worden in het huidige experiment aangeboden aan twee verschillende groepen: mensen die laag scoren op de OCI-R (OC-) en mensen die hoog scoren op de OCI-R (OC+). Uitgaande van bovenstaande theorie van Potts et al. (2008) zou in dit experiment wederom het detecteren van de stimuli in de *Conjunction* conditie meer tijd kosten dan in *Attend Auditory* en *Attend Visual*. Verwacht wordt dat zowel OC- als OC+ een langzamere reactietijd heeft in de *Conjunction* conditie dan in *Attend Auditory* en *Attend Visual*.

Aangezien OC+ wordt verondersteld informatie doorgaans op een aandachtgerichte, seriële manier te verwerken (Soref et al., 2008) zou deze groep minder last kunnen hebben van interferentie van de gelijktijdig aangeboden irrelevante stimulus. Hierdoor zou OC+ de aandacht gemakkelijker op één stimulus kunnen richten, waardoor deze groep de targetstimulus sneller zou kunnen detecteren en vervolgens determineren. Verwacht wordt dat OC+ een snellere reactietijd heeft dan OC- in de condities *Attend Auditory* en *Attend Visual*.

Doordat aangenomen wordt dat OC+ gewoonlijk minder gebruik maakt van parallelle informatieverwerking (Soref et al., 2008) zou het tegelijkertijd richten van de aandacht op een auditieve en visuele stimulus - het detecteren van stimuli in twee modaliteiten - deze groep mogelijk meer moeite kosten. Door de neiging van OC+ om controle te houden over informatieverwerkingsprocessen zou deze groep meer rigide kunnen zijn in het gebruik van seriële informatieverwerking. Dit zou efficiënte parallelle verwerking en daarmee de detectie van de twee stimuli kunnen belemmeren. Verwacht wordt dat OC+ een langzamere reactietijd heeft dan OC- in de *Conjunction* conditie.

Het grote verantwoordelijkheidsgevoel en de hoge eisen die OCS patiënten stellen aan de zekerheid een bepaalde handeling te hebben uitgevoerd, zouden kunnen samenhangen met het vermijden van fouten (Salkovskis, 1985; 1999). In het geval van de audiovisuele conjunctietaak zou deze neiging tot uiting kunnen komen in het stellen van hoge eisen aan de zekerheid een bepaalde stimulus wel of niet te hebben waargenomen. Hierdoor wordt verwacht dat OC+ minder fouten zal maken in de *Conjunction* conditie dan OC-.

De resultaten van dit onderzoek zullen meer inzicht bieden in de manier van informatieverwerking van OCS patiënten en daarmee een bijdrage kunnen leveren aan de

cognitieve theorie over OCS. Interventies gericht op OCS zouden vervolgens aangepast kunnen worden aan de manier van informatieverwerking van OCS patiënten.

Methoden

Participanten

Alle participanten waren student aan de Universiteit Utrecht of Hogeschool Utrecht. De participanten werden geselecteerd met behulp van de Obsessive-Compulsive Inventory-Revised (OCI-R; Foa et al., 2002). Uiteindelijk hebben 90 studenten deelgenomen aan het experiment, waarvan 68 vrouwen en 22 mannen. De gemiddelde leeftijd van de participanten was 21,23 jaar ($SD=2,05$).

De groep laagscorders op de OCI-R (OC-) had een omvang van 47 participanten, waarvan 36 vrouwen en 11 mannen. De gemiddelde leeftijd van OC- was 20,96 jaar ($SD=2,15$) en de gemiddelde score van deze groep op de OCI-R was 2,00 ($SD=1,06$). De groep hoogscorders op de OCI-R (OC+) bestond uit 43 participanten, waarvan 32 vrouwen en 11 mannen. De gemiddelde leeftijd van OC+ was 21,53 jaar ($SD=1,93$) en de gemiddelde score van deze groep op de OCI-R was 29,58 ($SD=8,10$). De participanten ontvingen een kleine vergoeding voor deelname.

Vragenlijst: OCI-R

De OCI-R (Foa et al., 2002) is een verkorte versie van de Obsessive-Compulsive Inventory (OCI; Foa, Kozak, Salkovskis, Coles, & Amir, 1998) die obsessief-compulsieve symptomen meet. De items van de OCI-R verwijzen naar ervaringen die veel mensen hebben in het dagelijks leven. Respondenten dienen op een vijfpuntsschaal aan te geven in hoeverre de ervaringen hun gedurende de afgelopen maand stress hebben bezorgd. Naast het verschaffen van een totaalscore, meet de OCI-R scores op zes verschillende subschalen die elk een aspect van OCS meten: wassen, checken, ordenen, obsederen, hamsteren en neutraliseren. Elke subschaal bestaat uit drie items, wat een totaal van 18 items maakt. De psychometrische kwaliteiten van de OCI-R zijn uitstekend bevonden (Hajcak, Huppert, Simons & Foa, 2004). De interne samenhang tussen de verschillende subschalen varieert van een Cronbach's alpha van 0,82 tot 0,90 en de test-hertest betrouwbaarheid loopt uiteen van een Pearson's r van 0,74 tot 0,91 (Foa et al., 2002).

Studenten vulden de vragenlijst in en diegenen die gelijk of lager scoorden dan drie of gelijk of hoger scoorden dan de klinische cut-off score van 21 (Foa et al., 2002) werden uitgenodigd om deel te nemen aan het experiment. Op deze manier werden twee groepen gecreëerd, namelijk de laagscorders (OC-) en de hoogscorders (OC+) op de OCI-R.

Procedure en computertaak

De participanten werden ontvangen door één van de proefleiders. Voorafgaand aan het experiment is door alle participanten een *informed consent* formulier ondertekend. Vervolgens werden zij naar een geluidsdichte laboratoriumruimte van de Universiteit Utrecht gebracht, alwaar zij gevraagd werden achter een tafel met daarop een computer plaats te nemen. De participanten zaten op een stoel met een afstand van 50 cm tot het beeldscherm. De ruimte werd met gedimd licht verlicht. Er werd een korte uitleg gegeven over het experiment en er werd gecontroleerd of de telefoon van de participant was uitgezet. Hierna kon de participant beginnen met het experiment.

De gebruikte computertaak is gebaseerd op de audiovisuele conjunctietaak van Potts et al. (2008) en is ontwikkeld met het softwareprogramma E-prime (Schneider, Eschmann, & Zuccolotto, 2002). In de taak worden auditieve en visuele stimuli tegelijkertijd aangeboden. De participant kreeg de opdracht om zo snel en correct mogelijk te reageren op één van deze stimuli of op een combinatie ervan door op de spatiebalk van het toetsenbord te drukken met de wijsvinger van de dominante hand. De auditieve stimuli bestonden uit een lage (750 kHz) of een hoge (1,5 kHz) toon. Deze werden aangeboden door luidsprekers die zich aan de linker- en rechterkant van het beeldscherm bevonden. De visuele stimuli bestonden uit een witte S of X die verschenen tegen een zwarte achtergrond in het midden van een 19 inch beeldscherm. De letters waren van lettertype Arial met een lettergrootte van 80.

De computertaak bestond uit drie condities van elk 200 *trials*: *Attend Auditory*, waarbij gereageerd diende te worden op een auditieve stimulus en de gelijktijdig aangeboden visuele stimulus irrelevant was; *Attend Visual*, waarbij gereageerd diende te worden op een visuele stimulus en de gelijktijdig aangeboden auditieve stimulus irrelevant was; *Conjunction*, waarbij de participant diende te reageren op een bepaalde combinatie van een auditieve en een visuele stimulus en beide stimuli relevant waren. Voorafgaand aan elke conditie werden er 20 oefen-*trials* aangeboden. Per *trial* werden auditieve en visuele stimuli met gelijke waarschijnlijkheid en in willekeurige volgorde aangeboden. De aanbiedingstijd van de stimuli was 100 ms met een variabel inter-*trial* interval van 1000 tot 1250 ms. Er waren in totaal acht verschillende combinaties van stimuli mogelijk, waarbij er slechts in drie daarvan een respons vereist was. De aanbiedingsvolgorde van de eerste twee condities van de taak (*Attend Auditory* en *Attend Visual*) werd gecounterbalanceerd over de participanten. De *Conjunction* conditie werd echter altijd als laatste aangeboden. De aangeboden stimuli waren voor alle participanten hetzelfde, alleen de targetstimuli verschilden per participant. De gehele computertaak duurde ongeveer 25 minuten.

Na afloop van het experiment heeft er een nabespreking plaatsgevonden, waarbij vragen konden worden gesteld aan de proefleiders. Ook konden de participanten zich inschrijven voor het ontvangen van een samenvatting van het onderzoek, door hun e-mailadres op een lijst te noteren. Tenslotte werden de participanten bedankt voor de medewerking en werd de vergoeding uitgekeerd.

Statistische analyse

Voorafgaand aan het experiment is besloten participanten die een accuraatheidspercentage van 95% of hoger hadden mee te nemen in de analyse. Lagere accuraatheidspercentages zouden kunnen betekenen dat de computertaak niet naar behoren is uitgevoerd. Alle 90 participanten scoorden een totaal accuraatheidspercentage van 95% of hoger, waardoor het niet nodig was om participanten uit de analyse te verwijderen.

De reactietijden en accuraatheidspercentages in de audiovisuele computertaak zijn geanalyseerd door middel van een 3 x 2 herhaalde metingen ANOVA, met als within subjects variabele conditie (*Attend Auditory*, *Attend Visual* en *Conjunction*) en between subjects variabele groep (OC- en OC+). Gevonden verschillen tussen de drie condities zijn vervolgens voor reactietijd en accuraatheidspercentage apart geanalyseerd door middel van zes t-testen voor gekoppelde paren (*paired t-test*). Voor accuraatheidspercentage is het interactie-effect van conditie x groep nader onderzocht door voor iedere groep drie t-testen voor gekoppelde paren uit te voeren.

Resultaten

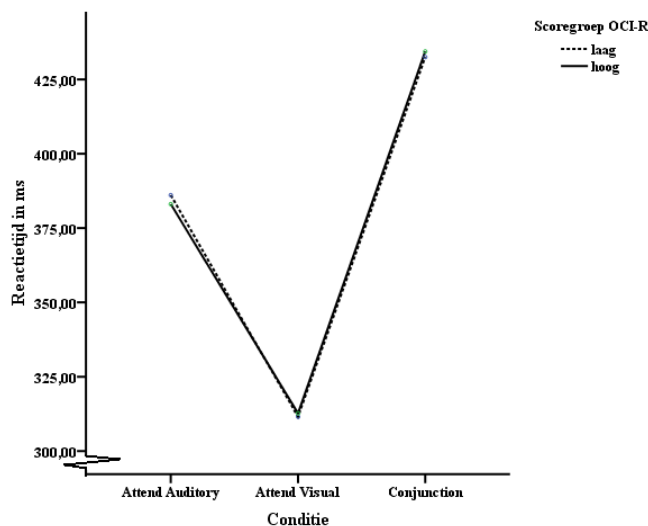
Uit de resultaten van een independent samples *t*-test is gebleken dat de groepen OC- en OC+ homogeen zijn op het gebied van leeftijd ($t(88)=-1,33, p=0,185$), geslacht

($t(88)=-0,24, p=0,813$) en opleiding ($t(88)=0,09, p=0,928$).

Alle 90 participanten scoorden een totaal accuraatheidspercentage van 95% of hoger, op grond waarvan is besloten geen participanten uit de analyse te verwijderen.

Er is getest voor de vijf assumpties van de herhaalde metingen ANOVA. Hieruit bleek dat alleen de assumptie van normaliteit is geschonden. Dit had echter geen consequenties met betrekking tot het uitvoeren van de ANOVA, aangezien deze robuust is tegen schending van normale verdeling als $n \Rightarrow 40$.

In figuur 1 is af te lezen dat de reactietijden van OC- en OC+ in de verschillende condities gelijk lijken te zijn.

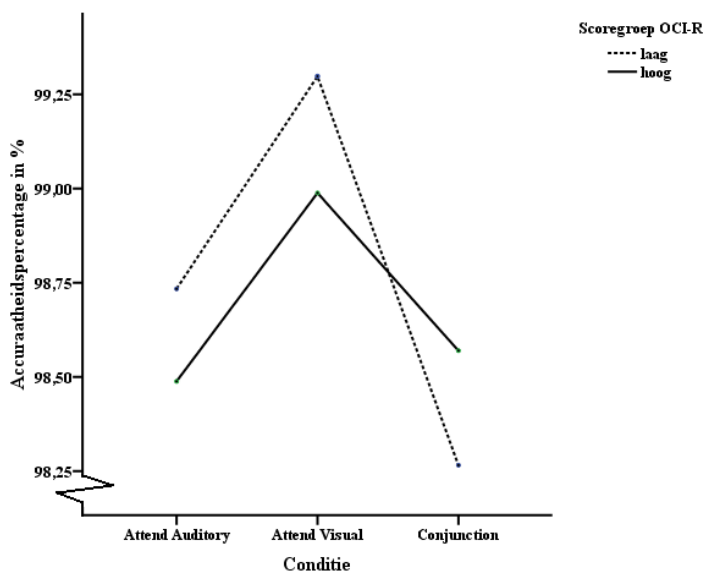


Figuur 1. Reactietijden van OC- (laag) en OC+ (hoog) in de condities Attend Auditory, Attend Visual en Conjunction.

Om te testen op significante verschillen tussen de reactietijden van OC- en OC+ werd een 3 x 2 herhaalde metingen ANOVA uitgevoerd, met als within subjects variabele conditie en between subjects variabele groep. Er werd een significant hoofdeffect voor conditie gevonden, $F(2, 87)=351,700, p<0,001$. Hieruit blijkt dat de reactietijden significant verschilden tussen de condities. De participanten waren langzamer in de *Conjunction* conditie ($M=433$ ms, $SD=69,41$) dan in *Attend Auditory* ($M=384$ ms, $SD=64,2, t(89)=-10,63, p<0,001$) en *Attend Visual* ($M=312$ ms, $SD=64,98, t(89)=-26,32, p<0,001$). Tevens verschilden de

reactietijden in *Attend Auditory* en *Attend Visual* significant van elkaar, $t(89)=17,00$, $p<0,001$. Er werd geen significant hoofdeffect voor groep gevonden, $F(1, 88)=0,000$, $p=1,000$. Dit geeft aan dat de reactietijden van OC- en OC+ niet significant van elkaar verschilden. Noch werd er een groep x conditie interactie-effect gevonden, $F(2, 87)=0,178$, $p=0,837$.

In figuur 2 is te zien dat OC+ een lager accuraatheidspercentage lijkt te behalen in de condities *Attend Auditory* en *Attend Visual* dan OC-. In de *Conjunction* conditie lijkt OC+ daarentegen een hoger accuraatheidspercentage te hebben dan OC-.



Figuur 2. Accuraatheidspercentages van OC- (laag) en OC+ (hoog) in de condities *Attend Auditory*, *Attend Visual* en *Conjunction*.

Om te testen of deze verschillen significant waren, werd wederom een 3 x 2 herhaalde metingen ANOVA uitgevoerd, met als within subjects variabele conditie en between subjects variabele groep. Er werd een significant hoofdeffect voor conditie gevonden,

$F(2, 87)=13,001$, $p<0,001$. Hieruit blijkt dat de accuraatheidspercentages significant verschilden tussen de condities. De participanten reageerden accurater in *Attend Visual* ($M=99,2\%$, $SD=1,2$) dan in *Attend Auditory* ($M=98,6\%$, $SD=1,3$, $t(89)=-3,70$, $p<0,001$) en de *Conjunction* conditie ($M=98,4\%$, $SD=1,4$, $t(89)=5,09$, $p<0,001$). Tussen de accuraatheidspercentages in *Attend Auditory* en de *Conjunction* conditie werd geen significant verschil gevonden, $t(89)=1,63$, $p=0,107$. Er werd geen significant hoofdeffect voor groep gevonden, $F(1, 88)=0,150$, $p=0,700$. Dit geeft aan dat de accuraatheidspercentages van OC- en OC+ niet significant van elkaar verschilden. Er werd daarentegen wel een significant groep x conditie interactie-effect gevonden, $F(2, 87)=3,357$, $p<0,05$.

Om dit interactie-effect nader te analyseren, werd per groep gebruik gemaakt van drie t-testen voor gekoppelde paren. Hieruit bleek dat voor OC- alle condities significant van elkaar verschilden, *Attend Auditory* en *Attend Visual* $t(46)=-3,28, p<0,05$; *Attend Auditory* en de *Conjunction* conditie $t(46)=3,04, p<0,05$; *Attend Visual* en de *Conjunction* conditie $t(46)=4,68, p<0,001$. Voor OC+ bleek dat de condities *Attend Auditory* en *Attend Visual* significant verschillend waren, $t(42)=-2,10, p<0,05$. Tevens werd er een significant verschil gevonden tussen de condities *Attend Visual* en de *Conjunction* conditie, $t(42)=2,40, p<0,05$. Tussen de condities *Attend Auditory* en de *Conjunction* conditie werd voor OC+ echter geen significant verschil gevonden, $t(42)=-0,42, p=0,680$.

Discussie

In dit onderzoek is geprobeerd om bewijs te vinden voor een verschil in de mate van het gebruik van seriële en parallelle informatieverwerking tussen mensen die laag scoren op symptomen van OCS (OC-) en mensen die hoog scoren op symptomen van OCS (OC+). Allereerst was de verwachting dat de reactietijden van beide groepen significant sneller zouden zijn in de condities *Attend Auditory* en *Attend Visual* dan in de *Conjunction* conditie. Daarnaast werd verwacht dat OC+ in vergelijking met OC- een snellere reactietijd zou hebben in de condities *Attend Auditory* en *Attend Visual*. Doordat OC+ gemakkelijker de aandacht op één stimulus tegelijkertijd zou kunnen richten zou deze groep de targetstimulus sneller kunnen detecteren in deze twee condities. Als derde werd verwacht dat OC+ een langzamere reactietijd zou hebben in de *Conjunction* conditie. De veronderstelde rigiditeit van OC+ in seriële informatieverwerking zou in deze conditie efficiënte parallelle informatieverwerking kunnen belemmeren, waardoor het meer tijd zou kunnen kosten de targetstimuli te detecteren. Tenslotte werd verwacht dat OC+ een hoger accuraatheidspercentage zou hebben dan OC- bij het richten van de aandacht op twee stimuli tegelijkertijd (*Conjunction* conditie).

De condities bleken voor beide groepen bepalend voor de reactietijd. De reactietijden van zowel OC- als OC+ waren significant sneller in *Attend Auditory* en *Attend Visual* dan in de *Conjunction* conditie. De verwachte verschillen in reactietijd tussen de groepen konden in dit onderzoek echter niet worden aangetoond. In de drie condities bleken de reactietijden van OC- en OC+ niet significant van elkaar te verschillen. Sterker nog, de reactietijden van de twee groepen waren in alle condities nagenoeg gelijk. De resultaten lijken erop te wijzen dat beide groepen in gelijke mate gebruik maken van seriële en parallelle verwerking. De verwachting dat OC+ in *Attend Auditory* en *Attend Visual* meer gebruik maakt van seriële verwerking dan OC-, waardoor OC+ de targetstimulus sneller detecteert, is niet ondersteund door de resultaten. Net zomin lijkt OC+ in de *Conjunction* conditie minder gebruik te maken van parallelle verwerking, waardoor de groep in deze conditie niet later tot determinatie overgaat.

De gestelde hypothese dat OC+ minder fouten maakt in de *Conjunction* conditie dan OC- werd niet ondersteund. Er werd geen significant verschil gevonden in accuraatheidspercentage tussen beide groepen. De resultaten impliceren dat OC- en OC+ een vergelijkbare strategie hanteren met betrekking tot het maken van fouten. Er werd echter wel een significant hoofdeffect voor conditie en een significant interactie-effect van groep en conditie op accuraatheidspercentage gevonden. Voor OC- verschilden de accuraatheidspercentages op

alle condities significant van elkaar. Voor OC+ verschilden de accuraatheidspercentages in *Attend Auditory* en de *Conjunction* conditie niet significant van elkaar, hetgeen lijkt aan te geven dat het accuraatheidspercentage van OC+ minder afhangt van de conditie dan het accuraatheidspercentage van OC-.

De in dit onderzoek gevonden grote F-waarde voor het hoofdeffect van conditie op reactietijd wijst op een goed ontworpen experiment, dat de grote verschillen tussen de condities zichtbaar maakt. In overeenstemming met het onderzoek van Potts en collega's (2008) werden er langzamere reactietijden gevonden in de *Conjunction* conditie dan in *Attend Auditory* en *Attend Visual*. Doordat in de *Conjunction* conditie de beide stimuli apart van elkaar in hun eigen modaliteit worden verwerkt, in plaats van als multi-modaal concept, kost de verwerking van de stimuli meer tijd dan in *Attend Auditory* en *Attend Visual*, waar slechts stimuli uit één modaliteit verwerkt dienen te worden alvorens er beslist kan worden. Daarbij werden er in het huidige onderzoek significant snellere reactietijden gevonden in *Attend Visual* in vergelijking met *Attend Auditory*, wat eenduidig verklaard kan worden in het licht van de door Potts et al. gevonden hiërarchie in stimulisoor, waarbij de visuele stimulus voorrang neemt boven de auditieve stimulus (Potts et al., 2008).

De resultaten zijn tegenstrijdig met de bevindingen van het onderzoek van Soref en collega's (2008). Zij vonden een significant verschil tussen de laagscorende en hoogscorende groep op de OCI-R (Foa et al., 2002) in het gebruik van parallelle informatieverwerking. Het verschil in resultaten zou toegeschreven kunnen worden aan het feit dat er in het experiment van Soref et al. gebruik is gemaakt van een andere computertaak, namelijk de *flankertask*, waarbij vaker geswitcht diende te worden tussen manieren van informatieverwerking. In deze taak werden alle vier blokken van 100 *trials*, met verschillende congruentiepercentages, gecounterbalanceerd aangeboden. Binnen het huidige experiment was counterbalancing alleen voor de eerste twee condities het geval; de *Conjunction* conditie werd altijd als laatste aangeboden. Mogelijk verklaart dit gedeeltelijk het verschil tussen resultaten van het experiment van Soref et al. en de uitkomsten van het huidige onderzoek. In het onderzoek van Soref en collega's was door counterbalancing van alle blokken en het kleinere aantal *trials* per blok frequenter aanpassing vereist in de manier van verwerking van de stimuli, dan in het huidige onderzoek het geval was. Het switchen tussen taken waarbij een specifieke manier van informatieverwerking vereist is, blijkt gepaard te gaan met een grotere behoefte aan controle (Meiran, 2000a; 2000b). In het geval van OC+ zou dit nog eens versterkt kunnen worden door hun neiging om controle te willen houden (Salkovskis, 1998), wat mogelijk heeft

gezorgd voor een afname van parallelle informatieverwerking bij deze groep in het experiment van Soref en collega's (2008).

In de audiovisuele conjunctietaak, zoals deze in het huidige onderzoek is afgenomen, speelt aanpassing een minder grote rol. Bij deze taak was switchen minder vaak vereist, doordat de *Conjunction* conditie altijd als laatste werd aangeboden en de condities uit twee maal zoveel *trials* bestonden als de blokken in de *flankertask*. In de audiovisuele conjunctietaak werd gebruik gemaakt van 200 *trials* per conditie waarin steeds dezelfde manier van informatieverwerking vereist was. Uit onderzoek is gebleken dat oefening zorgt voor een verminderde behoefte aan controle (Hazeltine, Teague & Ivry, 2002; Schumacher, Seymour, Glass, Kieras, & Meyer, 2001). Volgens deze theorie zou het feit dat in de audiovisuele conjunctietaak binnen de condities telkens dezelfde manier van informatieverwerking vereist was, zorgen voor oefening en een verminderde behoefte aan controle, wat ook voor OC+ een efficiënter gebruik van parallelle verwerking tot gevolg zou kunnen hebben. In vervolgonderzoek zou de taak kunnen worden aangepast zodat de condities elkaar meer afwisselen. Dit zou ervoor kunnen zorgen dat het switchen tussen de verschillende manieren van informatieverwerking frequenter vereist is, wat de kans op het vinden van een verschil tussen de groepen zou kunnen vergroten.

Aangaande de hypothese over het accuraatheidspercentage zijn de resultaten van dit onderzoek in overeenstemming met de resultaten van Soref et al. (2008). Beide onderzoeken vonden geen significante verschillen in accuraatheidspercentage tussen de groepen. Soref en collega's wijten dit aan de *flankertask* die te gemakkelijk zou zijn, waardoor de accuraatheidspercentages voor beide groepen zeer hoog lagen. Hierdoor was het niet mogelijk een eventueel verschil in de gehanteerde strategie met betrekking tot het maken van fouten aan te tonen. Dit argument zou tevens van toepassing kunnen zijn op de audiovisuele conjunctietaak, aangezien dit ook geen complexe taak is. Een complexere taak zou kunnen zorgen voor een grotere variantie in accuraatheidspercentages, waardoor een eventueel verschil tussen de groepen OC- en OC+ zou kunnen worden aangetoond.

Naast de verschillen tussen de gebruikte taken in beide experimenten, zijn er ook verschillen ten aanzien van de steekproef. Allereerst is de steekproef die in het huidige onderzoek is gebruikt groter dan de steekproef van Soref et al. (2008), respectievelijk 90 en 20 participanten. Een grotere steekproef zorgt ervoor dat de uitspraken die worden gedaan ten aanzien van de populatie een grotere betrouwbaarheid hebben (Goodwin, 2005). Daarnaast is er een verschil in de selectie van de participanten. Waar in het huidige onderzoek de studenten die gelijk of lager scoorden dan drie of gelijk of hoger scoorden dan de klinische cut-off score

van 21 (Foa et al., 2002) op de OCI-R werden uitgenodigd voor het experiment, nodigden Soref et al. de studenten uit die in het laagste of hoogste kwartiel van de participantenverdeling in hun onderzoek scoorden. De gemiddelde OCI-R score van de hogscorende groep in het onderzoek van Soref en collega's lag meer dan tien punten hoger dan de gemiddelde OCI-R score van de hogscorende groep in dit onderzoek. Het feit dat de hogscorende groep in het huidige onderzoek in mindere mate OCS symptomen rapporteerden, heeft de kans op het vinden van een significant verschil tussen de groepen mogelijk verkleind. Bovendien is er geen gebruik gemaakt van een klinische steekproef. Hoewel OC+ boven de klinische cut-off score van Foa et al. (2002) scoorde, zijn deze hogscorende groepen niet gediagnosticeerd met de obsessief-compulsieve stoornis, zoals deze beschreven staat in de DSM-IV-TR (American Psychiatric Association, 2000). Mogelijk waren de symptomen van de participanten in de OC+ groep niet ernstig genoeg om een verschil tussen beide groepen te vinden. Om de resultaten te kunnen generaliseren is het noodzakelijk het onderzoek te herhalen met een klinische steekproef.

Het huidige onderzoek vond in tegenstelling tot het experiment van Soref et al. (2008) geen verschil in de mate van seriële en parallelle informatieverwerking tussen de groepen OC- en OC+. De gevonden F -waarde van 0 en p -waarde van 1 voor het hoofdeffect van groep doen vermoeden dat de resultaten in het huidige onderzoek niet op toeval berusten en dat op de audiovisuele conjunctietaak geen verschil in seriële en parallelle informatieverwerking valt te verwachten tussen beide groepen. Het feit dat Soref et al. in hun experiment wel een significant verschil vonden tussen OC- en OC+ lijkt in combinatie met de resultaten van het huidige onderzoek te duiden op een taakspecifiek verschil in seriële en parallelle informatieverwerking tussen beide groepen. De eerder veronderstelde inefficiënte manier van informatieverwerking van OCS patiënten (Soref et al., 2008) lijkt zich slechts onder bepaalde omstandigheden te manifesteren. Situaties waarin veel afwisseling tussen manieren van informatieverwerking noodzakelijk is, zouden kunnen zorgen voor een grotere behoefte aan controle (Meiran, 2000a; 2000b), waarop OCS patiënten lijken te reageren met een meer seriële manier van informatieverwerking.

Het feit dat het verschil slechts in één van beide taken werd aangetoond, heeft gunstige implicaties wanneer we de resultaten generaliseren naar OCS patiënten. Er lijkt voor mensen die lijden aan de obsessief-compulsieve stoornis geen sprake te zijn van een overkoepelend probleem in de informatieverwerking. Met betrekking tot de cognitieve theorie over OCS en therapie gericht op OCS zijn er op het gebied van informatieverwerking vooralsnog geen eenduidige resultaten gevonden.

Referenties

- Andersson, J.R. (1982). Acquisition of cognitive skill. *Psychological Review*, 89, 369-406.
- American Psychiatric Association (2000). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders [DSM-IV-TR]*. Washington, DC: American Psychiatric Association.
- Barlow, D.H., & Durand, V.M. (2005). *Abnormal Psychology: an integrative approach*. Belmont: Thompson Wadsworth.
- Boschen, M. J., & Vuksanovic, D. (2007). Detriorating memory confidence, responsibility perceptions and repeated checking: Comparisons in OCD and control samples. *Behaviour Research and Therapy*, 45, 2098-2109.
- Coles, M.E., Radomsky, A.S., & Horng, B. (2006). Exploring the boundaries of memory distrust from repeated checking: Increasing external validity and examining thresholds. *Behaviour Research & Therapy*, 44, 995-1006.
- Cogle, J.R., Salkovskis, P.M., & Thorpe, S.J. (2008). “Perhaps you only imagined doing it”: Reality-monitoring in obsessive-compulsive checkers using semi-idiographic stimuli. *Journal of behaviour therapy*, 39, 305-320.
- Cogle, J.R., Salkovskis, P.M., & Wahl, K. (2007). Perception of memory ability and confidence in recollections in obsessive-compulsive checking. *Journal of Anxiety Disorders*, 21, 118-130.
- Ecker, W., & Engelkamp, J. (1995). Memory for actions in obsessive-compulsive disorder. *Behavioural and Cognitive Psychotherapy*, 23, 349-371.
- Foa, E.B., Huppert, J.D., Leiberg, S., Langner, R., Kichic, R., Hajcak, G., et al. (2002). The obsessive-compulsive inventory: development and validation of a short version. *Psychological Assessment*, 14(4), 485-496.
- Fullana, M. A., Mataix-Cols, D., Caspi, A., Harrington, H., Grisham, J.R., Moffit, T.E., et al. (2009). Obsessions and compulsions in the community: prevalence, interference, help-seeking, developmental, stability, and co-occurring psychiatric conditions. *The American journal of psychiatry*, 166, 329-336.
- Goodwin, C. J. (2004). *Research in psychology: Methods and design* (4th ed.). Hoboken, NJ: John Wiley and Sons.
- Gratton, G., Coles, M. G. H., & Donchin, E. (1992). Optimizing the use of information strategic control of activation of responses. *Journal of Experimental Psychology: General*, 121(4), 480-506.

- Hajcak, G., Huppert, J.D., Simons, R.F., & Foa, E.B. (2004). Psychometric properties of the OCI-R in a college sample. *Behaviour Research and Therapy*, *42*, 115-123.
- Hazeltine, E., Teague, D., & Ivry, R.B. (2002). Simultaneous dual-task performance reveals parallel response selection after practice. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, *28*, 527–545.
- Hermans, D., Martens, K., De Cort, K., Pieters, G., & Eelen, P. (2003). Reality monitoring and metacognitive beliefs related to cognitive confidence in obsessive–compulsive disorder. *Behaviour Research and Therapy*, *41*, 383–401.
- Hout, M.A. van den, & Kindt, M. (2003). Repeated checking causes memory distrust. *Behaviour Research and Therapy*, *41*, 301-316.
- Johnston, W.A., & Hawley, K.J. (1994). Perceptual inhibition of expected inputs: The key that opens closed minds. *Psychodynamic bulletin and Review*, *1*, 56-72.
- Logan, G.D. (1988). Toward an instance theory of automatization. *Psychological Review*, *95*, 492-527.
- Luria, R., & Meiran, (2005). Increased control demand results in serial processing: evidence from dual-task performance. *Psychological science*, *16*, 833-840.
- MacDonald, P.A., Antony, M.M., Macleod, C., & Richter, M.A. (1997). Memory and confidence in memory judgements among individuals with obsessive compulsive disorder and non-clinical controls. *Behaviour Research and Therapy*, *35* (6), 497-505.
- Meiran, N. (2000a). Modeling cognitive control in task switching. *Psychological Research*, *63*, 234-249.
- Meiran, N. (2000b). The reconfiguration of the stimulus task-set and the response task set during task switching. In S. Monsell & J. Driver (Eds.), *Attention and performance XVIII: Control of cognitive processes* (pp.377-400). Cambridge, MA: MIT Press.
- Potts, G.F., Wood, S.M., Kothmann, D., & Martin, L.E. (2008). Parallel perceptual enhancement and hierarchic relevance evaluation in an audio-visual conjunction task. *Brain Research*, *1236*, 126-139.
- Purcell, R., Maruff, P., Kyrios, M., & Pantellis, C. (1998). Neuropsychological deficits in obsessive-compulsive disorder: A comparison with unipolar depression, panic disorder, and normal controls. *Archives of General Psychiatry*, *55*(5), 415-423.
- Radomsky, A.S., Gilchrist, P.T., & Dussault, D. (2006). Repeated checking really does cause memory distrust. *Behaviour Research and Therapy*, *44*, 305-316.

- Radomsky, A.S., Rachman, S., & Hammond, D. (2001). Memory bias confidence and responsibility in compulsive checking. *Behaviour and Research Therapy*, 39, 813-822.
- Roedinger, H.L. (1990). Implicit memory, Retention without remembering. *American Psychologist*, 45, 1043-1056.
- Sadock, B.J., & Sadock, V.A. (2003). *Kaplan & Sadock's Synopsis of Psychiatry. Behavioral Sciences/Clinical Psychiatry* (9th ed.). Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins.
- Salkovskis, P.M. (1985). Obsessional-compulsive problems, a cognitive behavioural analysis. *Behaviour research and therapy*, 23(5), 571-583.
- Salkovskis, P.M. (1998). Psychological approaches to the understanding of obsessional problems. In R.P. Swinson, M.M. Antony, S., Rachman, & M.A. Richter (Eds.), *Obsessive-compulsive disorder* (pp. 33-50). New-York: Guilford Press.
- Salkovskis, P.M. (1999). Understanding and treating obsessive-compulsive disorder. *Behaviour Research and Therapy*, 37, 29-52.
- Schneider, W., Eschmann, A., & Zuccolotto, A. (2002). *E-Prime user's guide*. Pittsburgh, PA: Psychology Software Tools, Inc.
- Schumacher, E.H., Seymour, T.L., Glass, J.M., Kieras, D.E., & Meyer, (2001). Virtually perfect time sharing in dual-task performance: Uncorking the central attentional bottleneck. *Psychological Science*, 12, 101-108.
- Sher, K., J., Frost, R.O., Kushner, M., Crews, T.M., & Alexander, J.E. (1989). Memory deficits in compulsive checkers, replication and extension in a clinical sample. *Behaviour Research and Therapy*, 27 (1), 65-69.
- Sher, K.J., Frost, R.O., & Otto, M. (1983). Cognitive deficits in compulsive checkers, an exploratory study. *Behaviour Research and Therapy*, 21 (4), 357-363.
- Sher, K.J., Mann, B., & Frost, R.O. (1984). Cognitive dysfunction in compulsive checkers, further explorations. *Behaviour Research and Therapy*, 22 (5), 493-502.
- Soref, A., Dar, R., Argov, G., & Meiran, N. (2008). Obsessive compulsive tendencies are associated with focused information processing strategy. *Behaviour Research and Therapy*, 46, 1295-1299.
- Steketee, G. & Barlow, D.H. (2002). Obsessive-Compulsive disorder. In D.H. Barlow (Eds.), *Anxiety and it's disorders: the nature and treatment of anxiety and panic* (pp. 516-550). New York: Guilford Press.

- Tallis, F. (1997). The neuropsychology of obsessive-compulsive disorder: A review and consideration of clinical implications. *Journal of Clinical Psychology*, 36, 3-20.
- Triesman, A., & Gelade, G. (1980). A feature integration theory of attention. *Cognitive psychology*, 12, 97-136.
- Weissman, M. M., Bland, R. C., Canino, G. J., Greenwald, S., Hwu, H.-G., Lee, C. K., et al. (1994). The cross national epidemiology of obsessive compulsive disorder. *Journal of Clinical Psychiatry*, 55(3), 5–10.
- Wolters, G. (2000). Accuracy and confidence in episodic memory. *Paper gepresenteerd op de Universiteit Maastricht*. Faculteit psychologie, 26 mei, 2000.