

Beschouwing

De rol van associatief leren in seksuele opwinding

Mirte Brom^{1,2}, Stephanie Both²

¹Faculteit der Sociale Wetenschappen, Instituut Psychologie, Klinische Psychologie, Universiteit Leiden

²Afdeling Psychosomatische Gynaecologie & Seksuologie, Leids Universitair Medisch Centrum, Leiden

Samenvatting

In dit artikel wordt betoogd dat associatief leren in de vorm van klassieke conditionering een rol speelt in de ontwikkeling van zowel 'gezond en normaal' (adaptief) seksueel gedrag, alsook in de ontwikkeling van stoornissen in seksuele motivatie en gerelateerd disfunctioneel seksueel gedrag. Hoewel er algemeen wordt aangenomen dat inzicht in basale leerprocessen belangrijke aanknopingspunten kan leveren voor het beter begrijpen van seksueel gedrag in het algemeen en van seksuele disfuncties in het bijzonder, is onderzoek naar klassieke conditionering van de seksuele respons schaars. In het huidige artikel wordt een overzicht gegeven van experimentele studies naar seksuele conditionering. Het artikel heeft als doel om de belangrijkste empirische bevindingen uiteen te zetten en om inzicht te geven in hoe stimuli, als gevolg van associatief leren, seksueel motivationele waarde kunnen krijgen en hoe dergelijke leerprocessen een rol zouden kunnen spelen bij de ontwikkeling van zowel functioneel als disfunctioneel seksueel gedrag. Daarnaast zullen de implicaties voor de klinische praktijk besproken worden, evenals suggesties voor toekomstig onderzoek.

Hoewel er stimuli zijn die van nature seksuele reacties en aangename gevoelens kunnen veroorzaken, zoals bijvoorbeeld het aanraken van de genitaliën, ontleent het merendeel van seksuele stimuli zijn betekenis aan leerprocessen: zowel positieve seksuele associaties als negatieve associaties. Het potentieel van stimuli die seksueel verlangen en opwinding kunnen oproepen of kunnen afremmen is afhankelijk van de seksuele leergeschiedenis van het individu. Het wordt dan ook algemeen aangenomen dat associatief leren in de vorm van klassieke conditionering een rol speelt in de ontwikkeling van zowel 'gezond en normaal' seksueel gedrag, alsook in de ontwikkeling van stoornissen in seksuele motivatie, zoals bijvoorbeeld hyperseksualiteit, parafilieën, seksuele interesse/opwindingsstoornis (*female sexual interest/arousal disorder*, DSM-5), of seksuele aversie (Ågmo, 1999; Brom, Both, Laan, Everaerd, & Spinhoven, 2014a; Laan & Both, 2008; Toates, 2014). Aangezien associatieve leerprocessen een essentiële link vormen tussen stimulus en respons, en daarom punt van interventie kunnen zijn in de behandeling van stoornissen in seksuele motivatie,

is inzicht in hoe stimuli seksueel motiverende waarde kunnen verwerven of verliezen van groot belang.

Seksueel verlangen en seksuele motivatie

Seksueel verlangen ontstaat als het seksuele systeem bewust of onbewust geactiveerd wordt door interne (gedachten, gevoelens, fantasieën) of externe (audiovisuele, olfactorische of tactiele) prikkels die voor een persoon een seksueel opwindende betekenis hebben (Singer & Toates, 1987; Toates, 2014). Zin in seks ontstaat uit de verwachting dat seksuele activiteit fijn of prettig (belonend) is en deze verwachting is weer gebaseerd op eerdere positieve (of negatieve) ervaringen met seks. Het is een gegeven dat mensen verschillen in hun behoefte aan seksuele activiteit, waarbij, gemiddeld genomen, mannen vaker zin lijken te hebben dan vrouwen (Baumeister, 2000). Hoewel dit geen probleem hoeft te zijn, kunnen grote discrepanties in behoeften of een sterk verminderd of teveel aan seksueel verlangen wel tot relationele problemen of persoonlijk lijden leiden. Geen zin in seks is bij vrouwen een veel voorkomende klacht in de seksuologische praktijk (Laan & Both, 2008). Volgens de definitie van de Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders (DSM-5) is er sprake van een seksuele interesse/opwindingsstoornis bij de vrouw wanneer er sprake is van het ontbreken van of een significante afname in de seksuele interesse/opwinding die leidt tot significante

Drs. M. Brom, psycholoog, onderzoeker

Dr. S. Both, GZ-psycholoog, onderzoeker

Correspondentie: M.Brom, E: m.brom@lumc.nl

Ontvangen: 12 september 2015; Geaccepteerd: 26 januari 2016

lijdensdruk. Bij verminderde seksuele interesse/opwinding speelt vooral het ontbreken van zin in iets dat op zich als positief beleefd kan worden een cruciale rol. In de klinische praktijk wordt geen zin vaak onderscheiden van seksuele aversie, wat meer wordt gekarakteriseerd door het ervaren van negatieve emoties zoals walging en angst in seksuele situaties, en het om deze reden vermijden daarvan (Both, Laan, & Schultz, 2010). Echter, teveel seksuele interesse en zin in seks kan ook voor problemen zorgen, zeker wanneer dit zich ontwikkelt tot grensoverschrijdend seksueel gedrag (Kafka, 2007). Hyperseksualiteit kan worden omschreven als een stoornis in de sterkte van het seksueel verlangen, en bij seksuele aandoeningen zoals afwijkende seksuele voorkeuren (parafilieën) zijn het seksueel verlangen en de seksuele interesse gericht op een doel of onderwerp dat maatschappelijk niet aanvaard is, of niet gangbaar is (Smid, van Beek & De Doncker, 2009). Met de term motivatie wordt datgene bedoeld wat mensen tot actie of handelen aanzet. Kortgezegd, motivatie leidt tot gedrag. Hierop volgt dat seksuele motivatie uiteindelijk dus tot seksueel gedrag kan leiden. De seksuele interesse/opwindingsstoornis bij de vrouw en hyperseksualiteit kunnen dan ook als stoornissen in seksuele motivatie gezien worden.

Incentive Motivation

Het incentive-motivation-model stelt dat seksuele motivatie niet zonder aanleiding ontstaat, maar dat deze altijd het gevolg is van interactie van organisme en omgeving (Bindra, 1974). Dit model suggereert dat seksuele motivatie het resultaat is van een samenspel tussen de gevoeligheid van het seksuele responsstelsel (beïnvloed door bijvoorbeeld hormonen en neurotransmitters in het brein) en stimuli die in de omgeving aanwezig zijn of imaginaire representaties hiervan (Bindra, 1974; Singer & Toates, 1987; Toates, 2014). Volgens dit model wordt het seksuele systeem getriggerd door stimuli die als seksueel betekenisvol geëvalueerd worden. De evaluatie van stimuli vindt plaats op grond van impliciete en expliciete kennis die is opgeslagen in het geheugen (Everaerd, 2001). Wanneer een stimulus als seksueel betekenisvol wordt geëvalueerd worden automatisch lichamelijke reacties in gang gezet die voorbereiden op seksuele activiteit. Wanneer we ons bewust worden van die lichamelijke reacties ontstaan gevoelens van seksuele opwinding en zin in seks. De betekenis van stimuli is volgens deze zienswijze dus heel belangrijk bij het ontstaan van motivatie. De eerste betekenisverlening verloopt grotendeels onbewust, snel en automatisch (reflexmatig). De bewuste betekenisverlening aan de ervaring verloopt verhoudingsgewijs trager. Een belangrijke weg waarlangs stimuli betekenis krijgen is door leerervaringen, zoals bijvoorbeeld door klassieke conditionering. Door middel van klassieke conditionering kunnen aanvankelijk (niet-seksuele) neutrale stimuli signalen worden voor seksuele beloning, waardoor ze motivationele waarde kunnen

verkrijgen. Leren over seksuele stimuli leidt doorgaans tot positieve seksuele associaties. Deze (aanvankelijk neutrale) stimuli krijgen een positieve betekenis. Andersom, kunnen stimuli, welke aanvankelijk positieve seksuele gevoelens oproepen, middels aversieve conditionering een negatieve motivationele waarde krijgen en zo hun aantrekkelijkheid verliezen (Both et al., 2008; Brom et al., 2014a). Een mogelijk voorbeeld hiervan is wanneer seks gepaard gaat met negatieve gevolgen zoals angst, teleurstelling of pijn bij het vrijen. De seksuele stimuli krijgen op deze manier een mogelijk negatieve betekenis. Uit dit voorgaande wordt duidelijk dat het potentieel van stimuli die seksueel verlangen en opwinding kunnen oproepen afhankelijk is van de seksuele leergeschiedenis van een individu.

Seksuele leermechanismen kunnen verklaard worden vanuit een evolutionair standpunt. Het is aannemelijk dat de ontwikkeling van deze leermechanismen reproductieve voordelen met zich mee brengt. Door middel van leren is de mens (maar zijn ook andere organismen) in staat om te reageren op en om zich aan te passen aan veranderingen in de omgeving, om gevaar te vermijden, en om toenadering te zoeken tot belonende situaties, waaronder seksueel belonende situaties. Er wordt verondersteld dat seksuele activiteit intrinsiek belonend of bekrachtigend is (Ågmo, 1999; O'Donohue & Plaud, 1994; Woodson, 2002). Met name ejaculatie en orgasme kunnen gezien worden als primaire beloningen, en kunnen om deze reden leerprocessen bekrachtigen (Ågmo, Turi, Ellingsen, & Kaspersen, 2004; Tenk, Wilson, Zhang, Pitchers, & Coolen, 2009). Onder klassieke conditionering wordt het leren van voorwaardelijke (conditionele) responsen verstaan. Onder operante (of instrumentele) conditionering wordt het leerproces verstaan waarbij een respons of gedrag wordt gevolgd door een bekrachtiger (Thorndike, 1911; Skinner, 1937). Beide vormen van associatief leren spelen waarschijnlijk een rol bij het ontstaan, en bij in stand houden, van seksueel gedrag (Brom et al., 2014a). Echter, dit artikel zal zich voornamelijk richten op bespreking van studies naar klassieke conditionering van de seksuele respons.

Klassieke conditionering

Eén van de belangrijkste verklaringsmodellen voor het ontwikkelen en in stand blijven van stoornissen in seksuele motivatie die geen duidelijk medische oorzaak hebben, zoals hyperseksualiteit, parafilieën of *female sexual interest/arousal disorder*, is het concept van de klassieke of Pavloviaanse conditionering (Pavlov, 1927; Singer & Toates, 1987). Tijdens dit leerproces wordt een bepaalde neutrale stimulus, situatie of gebeurtenis (herhaaldelijk) geassocieerd met een seksueel belonende stimulus (bijvoorbeeld aanraking van de geslachtsdelen of orgasme). Er treedt associatief leren op, ook wel 'conditionering' genoemd, waarbij de van oorsprong neutrale stimulus een geconditioneerde stimulus wordt. Bijvoorbeeld, onderzoek met ratten heeft aangetoond dat wanneer mannetjes ratten hun eer-

ste ejaculatie krijgen tijdens geslachtsgemeenschap met vrouwtjes ratten die een bepaalde geur dragen (bijvoorbeeld amandelgeur), de mannetjes op een later testmoment een voorkeur hebben voor vrouwtjes ratten die naar deze geur ruiken in vergelijking met vrouwtjes ratten die geen geur dragen (Pfaus, 1999a,b). De amandelgeur is aanvankelijk een neutrale stimulus, welke geen seksueel gedrag zal uitlokken bij de mannelijke ratten. Echter, na het koppelen van deze neutrale stimulus (amandelgeur) met de seksueel belonende stimulus (coïtus; de zogenaamde ongeconditioneerde –*unconditioned*– stimulus; US), is deze geur een geconditioneerde stimulus (CS) geworden. De reactie op de CS is nu een geconditioneerde respons (CR). Confrontatie met de CS wordt direct geassocieerd met de seksueel belonende stimulus en roept een seksuele respons op. Op neurobiologisch niveau betekent dit dat er verbindingen ontstaan in het brein tussen verschillende representaties en dat zich geheugensporen vormen die bij de confrontatie met een CS worden geactiveerd. Niet alleen onderzoek met ratten, maar ook onderzoek bij vissen, kwartels, paarden en apen laat zien dat organismen op een dergelijke manier leren over seksueel belonende stimuli en situaties (Brom et al., 2014a). Hierbij kunnen zowel visuele, auditieve, olfactorische als somatosensorische stimuli als CS dienen.

Extinctie en renewal

Een aangeleerde respons die eenmaal verworven is, is echter niet per definitie blijvend. Herhaaldelijke presentaties van de CS zonder de US zal leiden tot het uitdoven van de CR, aangezien de CS geen goede voorspeller meer is van de US (Delamater, 2004). Dit leerproces is ook wel bekend als *extinctie*. Extinctie heeft klinische relevantie aangezien er wordt aangenomen dat dit het basismechanisme is van therapeutische behandelingen zoals *cue-exposure*-therapie. Een mogelijke interventie bij de psychotherapeutische behandeling van stoornissen in seksuele motivatie, zoals hyperseksualiteit, kan inhouden om associaties die seksuele opwindning kunnen opwekken te verminderen of in kracht af te zwakken, met behulp van een extinctieprocedure. In *cue-exposure*-therapie worden ongewenste aangeleerde responsen verminderd of afgezwakt door patiënten aan de cue (de CS) bloot te stellen zonder dat de US (bijvoorbeeld orgasme) hierop volgt. Het is echter bekend dat het aanbieden van CS-presentaties niet resulteert in het geheel 'wissen' van de oorspronkelijk aangeleerde CS-US-associatie. Onderzoek heeft aangetoond dat deze associatie bewaard blijft (Bouton, 2004; Bouton & Moody, 2004). Geconditioneerde responsen kunnen namelijk terugkomen (*renewal*) als gevolg van een verandering in context. Renewal is het herstel van CR in context A, maar niet in context B, wanneer verwerving (acquisitie of conditionering) van de CR heeft plaatsgevonden in context A en extinctie heeft plaatsgevonden in context B. In de klinische praktijk kan het renewal fenomeen herkend worden in terugval (*relapse*; klachten

treden weer op) bij patiënten die na het verlaten van de behandelsetting (context B) weer thuiskomen (context A). Wij komen later nog terug op dit *renewal*-fenomeen.

Experimenteel seksuologisch onderzoek bij mensen

Zoals uit de komende paragrafen duidelijk zal worden, kunnen mensen leren over seksueel belonende stimuli en situaties. Echter, gedegen onderzoek naar seksuele leerprocessen bij mensen is pas de laatste jaren goed op gang gekomen (Brom et al., 2014a). In het onderzoek bij mensen dient een erotische afbeelding of film vaak als US, maar ook vibraties welke worden toegediend aan de geslachtsdelen kunnen als US dienen. Daarbij is het bij mensen ook mogelijk om de subjectieve beleving van seksuele opwindning vast te stellen door middel van vragen tijdens het onderzoek. Geconditioneerde responsen (CRs) kunnen gemeten worden door middel van objectieve procedures zoals fysiologische reacties. De fysiologische component van seksuele opwindning vertaalt zich bij vrouwen in veranderingen in vasocongestie (doorbloeding) van de vagina, en bij mannen in erectie van de penis (Janssen, Everaerd, Spiering, & Janssen, 2000; Laan, Everaerd, & Evers, 1995). De genitale opwindingsrespons bij mannen kan gemeten worden met behulp van genitale meetinstrumenten die het volume of de omtrek van de penis meten, zoals bijvoorbeeld indium-gallium rekbandjes. De genitale opwindingsrespons bij vrouwen kan gemeten worden door middel van een vaginale fotoplethysmograaf. Dit meetinstrument (met de vorm van een tampon) detecteert met behulp van een sensor de toe- of afname in doorbloeding van de vaginawand en vertaalt dit in de zogenaamde vaginale puls amplitude (VPA).

Het differentieel conditioneringsparadigma leent zich goed om seksuele conditionering te bestuderen, en het wordt om deze reden vaak toegepast (Both, Brauer, & Laan, 2011; Brom et al., 2014a; Hoffmann, Janssen & Turner, 2004). In een dergelijk paradigma worden er twee nagenoeg identieke stimuli als CSs gebruikt. Slechts één CS, de CS+, wordt gevolgd door US (bijvoorbeeld genitale vibratie) in de conditioneringsfase (of acquisitiefase), terwijl de andere CS, de CS-, nooit wordt gevolgd door de US. Tijdens deze conditioneringsfase leren de deelnemers dus de relatie tussen de CS+ en het krijgen van de US en wordt de CR verworven. Deze CR zal te zien zijn tijdens de hierop volgende extinctiefase, waarin de CS+ niet langer meer wordt gevolgd door de US. Aan het begin van deze extinctiefase zullen deelnemers namelijk een CR laten zien in reactie op de CS+ maar niet op de CS-. Echter, wanneer de CS+ herhaaldelijk wordt aangeboden zonder de US zal uitdoving (extinctie) van deze CR optreden.

Seksuele conditionering bij mannen

Verschillende studies hebben aangetoond dat de seksuele respons van mannen klassiek te conditioneren is. De eerste goed gecontroleerde studie onder mannen

(Lalumière & Quinsey, 1998) liet zien dat wanneer deze meerdere keren werden blootgesteld aan een afbeelding van een naakte vrouw (de CS) én vervolgens aan een zeer seksueel opwindende filmfragment (US), deze mannen grotere genitale opwindingsresponsen lieten zien in reactie op deze afbeelding (nu dus zonder US) vergeleken met mannen aan wie enkel de afbeelding van de naakte vrouw was getoond. Ook Plaud en Martini (1999) conditioneerde de seksuele opwindingsrespons van mannelijke deelnemers. In deze studie werden expliciete erotische foto's gebruikt als US en als CS gebruikten zij een afbeelding van een spaarpot. De CS werd 15 keer gepresenteerd en steeds gevolgd door de US. Tijdens de testfase, waarin nu enkel de CS wordt gepresenteerd in afwezigheid van de US, lieten mannen vergeleken met een baseline meting een toename in penisomtrek zien in respons op de CS. Een ander voorbeeld is het onderzoek van Hoffmann et al. (2004). In deze studie namen zowel mannen als vrouwen deel. Zij kregen subliminale (dat wil zeggen zo snel aangeboden dat het niet bewust waarneembaar is) of juist bewust waarneembare afbeeldingen gepresenteerd van een seksueel relevante óf seksueel irrelevant CS, welke gevolgd werd door een erotisch filmfragment. Zowel mannen als vrouwen lieten een grotere geconditioneerde seksuele respons zien wanneer de subliminale CS meer seksueel relevant was (afbeelding van een onderbuik van een individu van het andere geslacht), dan wanneer deze irrelevant was (afbeelding van een pistool). Wanneer de CS bewust werden waargenomen lieten vrouwen een sterkere geconditioneerde opwindingsrespons zien in reactie op de seksueel irrelevant CS, terwijl mannen een sterkere geconditioneerde respons lieten zien in reactie op de onderbuik dan op de afbeelding van het pistool.

Daarnaast onderzocht Klucken et al. (2009) ook of mannen en vrouwen seksueel geconditioneerd konden worden, en maakte hiervoor gebruik van fMRI (functionele *magnetic resonance imaging*). In deze studie werd gebruik gemaakt van geometrische figuren als CSs. Een figuur van een ruit gold als CS+; deze figuur werd gevolgd door seksueel opwindende foto's (US). Een andere geometrische figuur, namelijk een vierkant, diende als CS-, en deze figuur werd nooit gevolgd door seksueel opwindende foto's maar enkel door neutrale foto's. De onderzoekers vonden dat de CS+ significant als seksueel opwindender werd ervaren dan de CS-. Ook vonden zij grotere neurale activatie in reactie op de CS+ in beloningsstructuren in het brein vergeleken met de CS-. Vergeleken met vrouwen lieten mannen sterkere geconditioneerde activatie zien in de amygdala, thalamus en occipitale cortex. Er zou op basis van deze resultaten kunnen worden verondersteld dat mannen wellicht een grotere gevoeligheid hebben voor seksuele conditionering dan vrouwen. Dit idee dat mannen wellicht makkelijker seksueel te conditioneren zouden zijn of sterkere geconditioneerde responsen zouden laten zien vergeleken met vrouwen, is al eerder geopperd op basis van onderzoek naar aangeleerde seksue-

le responsen bij dieren (Pfaus, Kippin, & Centeno, 2001). Hoewel deze resultaten inderdaad suggereren dat er mogelijk een verschil in seksuele conditioneerbaarheid bestaat tussen mannen en vrouwen, is het belangrijk om op te merken dat mannen over het algemeen meer activiteit laten zien in het beloningssysteem van het brein dan vrouwen, wanneer zij visuele seksuele stimuli krijgen aangeboden. Dit betekent dat dit verschil in verwerking van visuele seksuele stimuli mogelijk een rol speelt bij de gevonden resultaten van Klucken et al. (2009), en dat de gevonden verschillen tussen mannen en vrouwen niet per se een verschil reflecteert in de mate van seksuele conditioneerbaarheid. Uit de volgende paragraaf zal blijken dat ook de seksuele respons van vrouwen klassiek te conditioneren is.

Seksuele conditionering bij vrouwen

De eerste goed gecontroleerde studie naar seksuele conditionering onder vrouwen was van Letourneau en O'Donohue (1997). Zij trachtten subjectieve seksuele opwindings- en vaginale doorbloeding te conditioneren. Als CS gebruikten zij een amber-gekleurd licht en als US werden erotische filmfragmenten gebruikt. Opmerkelijk was dat er geen conditioneringseffect werd waargenomen in deze studie. De onderzoekers weten dat aan een mogelijk ineffektieve US.

Zoals al eerder aangehaald, vonden Hoffmann et al. (2004) wel geconditioneerde seksuele responsen onder vrouwen. Dit sluit aan bij een onderzoek (Both et al., 2008a), waarin onbewuste seksuele conditionering werd onderzocht bij vrouwen met behulp van een differentieel conditioneringsparadigma. In deze studie werd genitale vibratie aan de clitoris gebruikt als US en twee subliminaal aangeboden erotische foto's dienden als CS+ of CS-. Resultaten van dit onderzoek wezen uit dat ook bij subliminale aanbidding (en dus zonder bewustzijn van de CS-US-associatie) de seksuele respons geconditioneerd kon worden. Latere studies (Both et al., 2008b; Both et al., 2011) lieten zien dat de genitale respons van vrouwen ook geconditioneerd kan worden wanneer er gebruik gemaakt wordt van een neutrale CS. In deze studies werd wederom een differentieel conditioneringsparadigma gebruikt met genitale vibratie als US en twee neutrale cartoonafbeeldingen als CSs. In beide studies werd een geconditioneerde genitale opwindingsrespons gevonden in reactie op de neutrale afbeelding (de CS+) welke aanvankelijk herhaaldelijk met de genitale vibrostimulatie was aangeboden. Ook riep deze afbeelding meer positieve gevoelens op en gaven vrouwen aan deze afbeelding significant seksueel opwindender te vinden vergeleken met de afbeelding (de CS-) die nimmer werd gevolgd door de vibrostimulatie. Opmerkelijk was dat geconditioneerde genitale responsen en geconditioneerde affectieve waarde niet helemaal uitdoofden gedurende de extinctiefase, waarin de CS+ in een groot aantal trials zonder de US werd aangeboden. Dit wekte de indruk dat deze geconditioneerde responsen wellicht

ongevoelig waren voor extinctieprocedures.

Op eenzelfde manier werd er ook een studie uitgevoerd naar aversieve conditionering (Both et al., 2008b). In dit onderzoek werden twee erotische foto's gebruikt als CS en een pijnlijke stimulus (elektrische schok) aan de pols als US. Resultaten lieten zien dat genitale doorbloeding zoals vertaald in VPA vermindert was in respons op de CS+ (de afbeelding welke gevolgd werd door de pijnlijke stimulatie), vergeleken met de CS-. Ook werd de CS+ als negatiever beoordeeld. Deze negatievere beoordeling bleef bestaan gedurende vier extinctietrials. Deze resultaten sluiten aan bij onderzoek naar evaluatieve conditionering (De Houwer, Thomas, & Baeyens, 2001). Uit dergelijk onderzoek blijkt dat *cue-exposure* over het algemeen weinig doeltreffend is in het verhelpen van eenmaal verworven negatieve gevoelens (Baeyens, Eelen, van den Bergh, & Crombez, 1992). In klassieke conditionering lokt de CS een verwachting van de US uit en CR; het zogenaamde signaal leren (*signal learning*). Bij evaluatieve conditionering daarentegen, lokt de CS een automatische representatie van de US uit (Diaz, Ruiz, & Baeyens, 2005). Dit heeft tot gevolg dat evaluatieve leereffecten (geconditioneerde voor- en afkeuren) moeilijker te veranderen zijn door middel van extinctieprocedures. Geconditioneerde gevoelens van voor- en afkeur zijn dan ook hardnekkig. De resultaten van Both et al. (2008b) suggereerden dat ook op seksueel vlak eenmaal verworven negatieve gevoelens moeilijk zijn te verhelpen. Voor de klinische praktijk is het van groot belang om te onderzoeken of en waarom deze geconditioneerde seksuele reacties zo hardnekkig zijn. Inzichten hierin zouden mogelijk van groot belang zijn bij de ontwikkeling van behandelingen voor stoornissen in seksuele motivatie. Indien aangeleerde seksuele responsen mogelijk ongevoelig zijn voor een extinctieprocedure dan volgt dat het toepassen van *cue-exposure*-therapie tijdens de behandeling van ongewenste seksuele responsen met een leercomponent mogelijk niet effectief is in het afzwakken van deze responsen. Het zou dan raadzaam zijn om van andere technieken gebruik te maken tijdens de therapeutische behandeling van dergelijke ongewenste seksuele responsen. Om extinctie van zowel aversief als appetitief geconditioneerde seksuele responsen systematisch te onderzoeken werd er vervolgonderzoek gedaan bij gezonde mannen en vrouwen zonder seksuele problemen.

Extinctie van geconditioneerde seksuele responsen

In de studie van Brom, Laan, Everaerd, Spinhoven, & Both (2015a) werd gekeken naar het effect van een experimenteel toegediende aversieve stimulus op de seksuele respons en werd gebruikt gemaakt van een zeer uitgebreide extinctiefase (24 extinctietrials) om te onderzoeken of de geconditioneerde respons bij herhaalde expositie persisteert dan wel geringer wordt. Hiertoe werden twee erotische afbeeldingen als CS gebruikt en een pijn prikkel als US. In de conditionerings-

fase werd slechts één CS (CS+) gevolgd door de pijnlijke stimulatie aan de pols, terwijl de andere stimulus (CS-) nooit gevolgd werd door de pijn prikkel. In de daaropvolgende extinctiefase, werd de conditionele respons bij herhaling gemeten, bij mannen door de penis omtrek te meten, bij de vrouwen door VPA te meten. Met behulp van vragen werd ook de sterkte van positieve of negatieve gevoelens bij de seksuele stimuli gemeten en de subjectief ervaren seksuele opwindings. Resultaten van deze studie wezen uit dat de positieve emotionele waarde van een seksuele stimulus bij zowel mannen als vrouwen succesvol kan worden vermindert door deze stimulus te associëren met een pijn prikkel. Opvallend was echter dat alleen vrouwen aantoonbaar op fysiologisch niveau reageerden: zij lieten een lagere VPA zien in reactie op de CS+ (dus op de afbeelding die werd gekoppeld aan de pijnlijke prikkel) vergeleken met de CS-. Het verschil in positieve gevoelens in respons op de stimulus die eerder met de pijn prikkel werd aangeboden (CS+) en de stimulus die zonder pijn prikkel werd aangeboden (CS-) werd tijdens de extinctiefase zowel bij de mannen als de vrouwen geringer bij herhaling van de stimuli. Dit uitdoven van CRs gebeurde relatief snel, binnen slechts een aantal extinctietrials. Dit experimentele onderzoek leert ons dat aversief geconditioneerde seksuele voor- en afkeuren weliswaar de neiging hebben om te persisteren, maar uiteindelijk wel kunnen uitdoven. *Cue-exposure*-therapie lijkt voor dergelijke aversief aangeleerde ongewenste responsen (zoals verminderde gevoelens van seksuele opwindings en/of verminderde genitale opwindings tijdens het vrijen als gevolg van aversieve klassieke conditionering) een passende en efficiënte interventie. Door regelmatig pijn te ervaren tijdens het vrijen kunnen seksuele prikkels door de associatie met pijn een negatieve betekenis krijgen en minder seksuele opwindings oproepen (Brauer et al., 2007; Laan & Both, 2008). In de klinische praktijk zien we dit terug; pijn bij de gemeenschap (dyspareunie) gaat vaak samen met minder zin in seks en met opwindingsproblemen. De resultaten van de hierboven beschreven studie suggereren dat wanneer je de (pijnlijke) US wegneemt (dus geen dingen meer doen die pijn doen tijdens seks), seksuele prikkels weer hun (positievere) betekenis kunnen herwinnen en zo seksuele opwindings weer kan terugkeren.

Verder wijzen de gevonden resultaten op een opmerkelijk verschil tussen mannen en vrouwen. Mannen lijken relatief ongevoelig voor aversieve seksuele conditionering, aangezien zij op fysiologisch vlak en op de maat van subjectieve seksuele opwindings geen geconditioneerde respons lieten zien (i.e. geen verschil in penisomtrek in reactie op de CS+ en CS-, en mannen gaven aan de CS+ niet minder seksueel opwindend te vinden na de acquisitiefase). Een mogelijke verklaring hiervoor is dat vergeleken met vrouwen, mannen minder gevoelig zijn voor de invloed van pijn op seksuele activiteit. Dit gegeven werd ook al in een eerdere studie met muizen blootgelegd (Farmer et al., 2014). In deze

studie bleek dat pijn (als gevolg van pijnlijke injecties) enkel de seksuele motivatie in vrouwelijke muizen beïnvloedde, terwijl dit niet het geval was bij mannelijke muizen. Farmer en collega's verklaarden dit verschil in pijn-geïnduceerde afname van seksuele interesse en motivatie door te wijzen op het feit dat vrouwelijke muizen en vrouwen een grotere investering hebben tijdens een zwangerschap en het voortbrengen van nageslacht dan mannen. Voor een vrouw of vrouwelijke rat is fysieke pijn gezien de grote investering, geen goede combinatie met een mogelijke zwangerschap. Vanuit evolutionair oogpunt geven de best aangepaste ('fittest') individuen binnen een populatie hun genen met de hoogste frequentie door. Om deze reden zullen mannelijke ratten en mannen, hun kansen op nageslacht vergroten wanneer zij seksueel actief zijn (copuleren) en dit staat los van de omstandigheden van hun partner op dat moment. Mogelijk biedt dit verschil in 'parental investment' dus een verklaring voor de gevonden verschillen in CRs tussen mannen en vrouwen.

In een andere studie (Brom et al., *submitted*) werd extinctie van appetitief geconditioneerde responsen onderzocht onder gezonde mannen en vrouwen. Twee neutrale afbeeldingen werden gebruikt als CS en slechts één CS (CS+) werd gevolgd door genitale vibratie (US). In de daaropvolgende extinctiefase werden de afbeeldingen bij herhaling (24x) in willekeurige volgorde aangeboden en de conditionele respons gemeten, bij mannen door de penis omtrek te meten, bij de vrouwen door VPA te meten. Met behulp van vragen werd ook weer de emotionele waarde van de seksuele stimuli gemeten en de subjectief ervaren seksuele opwinding hierbij. Bij zowel mannen als vrouwen konden nu geen geconditioneerde genitale responsen worden waargenomen. Wel lieten de resultaten van deze studie zien dat geconditioneerde subjectieve seksuele opwinding en geconditioneerde affectieve evaluatie van de stimulus gedurende respectievelijk 20 en 24 extinctietrials geen complete uitdoving lieten zien. Met andere woorden, ook al werd de CS+ gedurende 24 extinctietrials niet langer gevolgd door de genitale vibratie, mannen en vrouwen gaven 20 extinctietrials lang aan de CS+ seksueel opwindender te vinden dan de CS-, en zelfs gedurende 24 extinctietrials gaven zij aan deze CS+ als positiever te ervaren dan de CS-. Hoewel de appetitief geconditioneerde seksuele responsen niet geheel ongevoelig waren voor de extinctieprocedure (de CRs namen af in intensiteit gedurende de extinctietrials), suggereren deze resultaten dat extinctie niet de meest efficiënte behandeling is voor dergelijke aangeleerde responsen, aangezien er zeer veel extinctietrials nodig zijn wil deze subjectieve CRs uiteindelijk uitdoven. Appetitief aangeleerde seksuele responsen, zoals gezien in patiënten met hyperseksualiteit, kunnen wellicht beter worden behandeld door een combinatie te maken van *cue-exposure* en interventies zoals *counterconditioning* of het toepassen van emotie-regulatie-technieken (Brom, Laan, Everaerd, Spinhoven, & Both,

2015b). In *counterconditioning* wordt de CS gekoppeld aan een stimulus welke een andere (tegenovergestelde) respons zal uitlokken, welke onverenigbaar is met de originele ongeconditioneerde respons, waardoor de valentie van de stimulus wordt veranderd (Baeyens, et al., 1992). Aangemerkt dient echter te worden dat systematisch en goed gecontroleerd onderzoek naar het effect van *counterconditioning* op aangeleerde seksuele responsen nodig is.

Terugkeer (renewal) van geconditioneerde seksuele responsen

Zoals al eerder genoemd betekent het uitdoven van geconditioneerde responsen niet dat de originele CS-US associaties ook daadwerkelijk in het brein gewist zijn. Bij extinctie is er dus geen sprake van 'afleren' of het verbreken van de geleerde geconditioneerde associaties, maar is er sprake van vorming van nieuwe associaties die concurreren met de eerder geleerde (seksuele opwinding-opwekkende) associaties (Bouton, 2004). Geconditioneerde responsen kunnen terugkomen (*renewal*) als een gevolg van contextverandering na extinctie. In de klinische praktijk kan dit fenomeen zich vertalen in het terugkeren van ongewenst seksueel gedrag (terugval) na het verlaten van een behandelsetting. Als voorbeeld kunnen we het geval nemen van iemand die binnen zijn thuissituatie (context A) een verslaving voor het online bekijken van pornografisch materiaal heeft ontwikkeld. Deze problematiek kan vervolgens 'succesvol' worden behandeld binnen een behandelsetting (context B). Toch is het mogelijk dat deze persoon bij thuiskomst, (terugkeer in context A) een terugval laat zien in het beheersen van de klachten en ongewenste responsen en gedrag kan weer terugkomen.

Hoewel het *renewal*-fenomeen, en de essentiële rol van context daarbij, uitvoerig is onderzocht onder dieren en bij angst (Bouton, 2004; Effting & Kindt, 2007), is dergelijk onderzoek bij appetitief seksueel leren onder mensen schaars. Daarom werd een onderzoek uitgevoerd naar de invloed van context op het terugkeren (*renewal*) van geconditioneerde seksuele responsen bij gezonde seksueel functionele mannen en vrouwen. We gebruikten weer twee neutrale afbeeldingen als CS en slechts één CS (CS+) werd gevolgd door genitale vibratie tijdens de conditioneringsfase (Brom, Laan, Everaerd, Spinhoven, & Both, 2014b). Na de conditioneringsfase volgde een extinctiefase, en hierna volgde een testfase. Middels verschillende kleuren tl-licht (geel en paars) kon de context van de experimentele ruimte worden gemanipuleerd. Deelnemers werden random toegewezen aan een AAA of ABA conditie. Deelnemers in de AAA conditie ontvingen conditionering, extinctie en de testfase in één context; context A (als verlichting van de experimentele ruimte werd slechts één kleur tl-licht gebruikt; geel of paars). Bij deelnemers in de ABA conditie vond de conditioneringsfase plaats in context A (bijvoorbeeld gele tl-verlichting), de extinctiefase in context B (paarse tl-verlichting) en de testfase weer in de

originele conditioneringscontext A (gele tl-verlichting). Gedurende het gehele onderzoek werd bij mannen de omtrek van de penis gemeten, en bij vrouwen VPA. Met behulp van vragen werd ook de emotionele waarde van de seksuele stimuli gemeten en de subjectief ervaren seksuele opwindning daarbij. Ook werd door middel van vragen vastgesteld in welke mate de deelnemers de US verwachtten na het zien van de CSs (*US expectancy*). Zoals verwacht lieten deelnemers in zowel de AAA als ABA conditie geconditioneerde seksuele responsen zien, en deze responsen lieten uitdoving zien gedurende de extinctiefase. Tijdens de testfase lieten deelnemers in de AAA conditie geen *renewal* van seksuele CRs zien. In lijn met de verwachtingen lieten deelnemers in de ABA conditie echter wel *renewal* van geconditioneerd responderen zien wanneer zij weer de originele conditionering (acquisitie) context gepresteerd kregen na de extinctiefase. Deze resultaten laten zien dat uitdoving en het terugkeren van seksuele responsen in mensen context-afhankelijk zijn. Ook laten deze resultaten zien dat een extinctieprocedure seksuele associaties niet geheel uitwist, maar dat extinctie-leren een andere vorm van leren is, welke contextafhankelijk is. Dit suggereert dat op dergelijke manier aangeleerde seksuele responsen niet uitgewist kunnen worden met behulp van *cue-exposure*-interventies in de context van een behandelsetting (tijdens dergelijke interventies worden inhibitorische associaties aangeleerd), en dat deze ongewenste seksuele responsen terug kunnen komen afhankelijk van context. Het verdient dan ook aanbeveling om ongewenste seksuele responsen te behandelen met *cue-exposure* in de omgeving waarin dit problematische gedrag ervaren wordt en niet enkel binnen een behandelsetting. Het is echter onmogelijk om op een dergelijke manier in alle mogelijke situaties en contexten deze interventie toe te passen. Hierdoor zal er waarschijnlijk altijd een risico op terugval blijven voor patiënten wanneer zij met een bepaalde stimulus of situatie geconfronteerd worden. Processen die het extinctiegeheugen kunnen versterken en de contextafhankelijkheid van extinctie-leren kunnen verminderen lijken dan ook veelbelovend (Torregrossa, Gordon, & Taylor, 2013). Een voorbeeld hiervan is bijvoorbeeld beïnvloeding van de N-methyl-D-aspartaat of NMDA-receptor, één van de receptoren van het glutamaat-systeem die een belangrijke rol speelt bij leerprocessen, met name door de stof D-cycloserine (DCS) (Brom et al., 2015c).

Het versterken van seksueel extinctiegeheugen

NMDA-receptoren zijn een bijzonder type glutamaat-receptoren en komen op verschillende plaatsen in het brein voor. Onderzoek heeft laten zien dat NMDA-receptoren een belangrijke rol spelen bij leerprocessen en bij de vorming van 'geheugensporen' (ook wel lange termijn potentiatie, LTP). Zo heeft onderzoek bij ratten en mensen laten zien dat wanneer een NMDA-receptor-antagonist (NMDA-receptor-blokker) wordt toegediend, extinctie van geconditioneerde angst ge-

blokkeerd kan worden (Reichelt & Lee, 2013). Daarnaast heeft onderzoek uitgewezen dat extinctie ook versterkt kan worden door stimulatie van NMDA-receptoren. Het toedienen van DCS, een partiële agonist van de glycine-bindingsplaats van de NMDA-receptor, faciliteert het extinctieproces in dieren (Walker, Ressler, Lu, & Davis, 2002). Resultaten van een zeer recent onderzoek (Brom et al., 2015c) naar de werking van DCS op het seksuele extinctiegeheugen, suggereren dat de toediening van een lage dosis DCS inderdaad seksueel extinctiegeheugen versterkt en context-onafhankelijk maakt. Dit houdt mogelijk in dat NMDA-glycinereceptor-agonisten, zoals DCS, eventueel toegepast kunnen worden bij de preventie van terugval (*relapse*). Aan deze studie namen gezonde, seksueel functionerende vrouwen deel. Wederom werd er gebruik gemaakt van een differentieel conditioneringsparadigma, waarin steeds één afbeelding (CS+) werd gevolgd door genitale vibratie (US) tijdens de conditioneringsfase, terwijl de andere afbeelding (de CS-) nooit werd gevolgd door de US. Het onderzoek had plaats op twee opeenvolgende dagen. Middels verschillende kleuren tl-licht (geel en paars) werd de context van de experimentele ruimte gemanipuleerd, en kon een conditioneringscontext A en een extinctiecontext B gecreëerd worden. Direct na het experiment op dag 1 kregen de deelnemers ofwel DCS (125mg) of placebo (gerandomiseerd, dubbel-blind) toegediend (placebo n= 31; DCS n= 31). Bij de zeer lage dosering van 125mg DCS, zoals in dit onderzoek werd toegediend, werden weinig tot geen bijwerkingen verwacht. Om deze reden werd gekozen voor het gebruik van niet-actieve placebo (een placebo zonder bijwerkingen). Op een testmoment 24 uur later werden geconditioneerde responsen (CRs) in reactie op de CSs gemeten, in zowel context A als B. De resultaten wezen uit dat vergeleken met de placeboconditie, de DCS-conditie zwakkere of geen genitale en subjectieve seksuele CRs liet zien op het testmoment 24 uur later, los van de context waarin op dag 1 extinctie-leren plaats vond. Het toedienen van DCS na extinctie-leren faciliteert dus de consolidatie van het seksuele extinctiegeheugen en maakt dit context-onafhankelijk en voorkomt zo het terugkeren (*renewal*) van geconditioneerde seksuele responsen. Deze resultaten suggereren dat NMDA-glycinereceptor-agonisten, zoals DCS, mogelijk veelbelovende farmacotherapieën kunnen zijn voor de preventie van terugval (*relapse*) bij stoornissen in seksuele motivatie met een leercomponent. Echter moet worden aangemerkt dat replicatie van dit onderzoek nodig is, ook onder mannen, voordat hier echt definitieve uitspraken over kunnen worden gedaan.

Discussie

Samenvattend kan worden geconcludeerd dat associatief leren een rol speelt in de ontwikkeling van zowel gezond en 'normaal' seksueel gedrag, als van afwijkend en problematisch seksueel gedrag. Op grond van de studies onder mensen en dieren kan beredeneerd wor-

den dat bij personen die klachten rapporteren van weinig zin in seks, er wellicht een gebrek is aan associatie tussen seksueel belonende ervaringen en stimuli, met als gevolg dat bij hen maar een beperkt aantal stimuli seksueel verlangen kan oproepen. Tevens kan op een dergelijke wijze beredeneerd worden dat ook aversieve conditionering mogelijk een rol speelt bij verminderde seksuele interesse en opwinding en bij eventuele pijnklachten bij vrouwen. Daarentegen zijn er voor personen die aangeven veel behoefte aan seks te hebben, wellicht sterke en veelvuldige associaties geweest, met als gevolg dat een groot aantal prikkels seksueel verlangen kan oproepen.

Eenmaal aangeleerde seksuele responsen kunnen in de klinische praktijk worden behandeld door middel van onder andere *cue-exposure*-therapie. Experimenteel onderzoek naar seksuele conditionering laat zien dat een extinctieprocedure (equivalent van *cue exposure*) voor het verminderen van ongewenste aversief geconditioneerde seksuele responsen effectief lijkt te zijn. Daarentegen lijken appetitief aangeleerde seksuele responsen hardnekkiger te zijn en minder gevoelig voor extinctieprocedures (zoals *cue-exposure*). Ook heeft onderzoek laten zien dat extinctieprocedures geconditioneerde seksuele responsen niet 'uitwissen' en dat deze responsen kunnen terugkeren, ofwel *renewal* kunnen laten zien. Voor de behandeling van ongewenste seksuele responsen is het daarom belangrijk om rekening te houden met de contextafhankelijkheid van extinctie-leren en dit extinctie-leren plaats te laten hebben in de omgeving waarin het probleemgedrag wordt ervaren. Tot slot lijkt de toepassing van extinctie-geheugen versterkende farmacotherapieën bij de behandeling van ongewenste seksuele responsen veelbelovend. Op eenzelfde manier zouden dergelijke farmacotherapieën wellicht ook ingezet kunnen worden bij het versterken van nieuw aangeleerde positieve seksuele associaties. Dit biedt voor de behandeling van verminderd seksueel verlangen en opwindingsproblemen wellicht een nieuw perspectief.

Nu duidelijk is dat mensen middels klassieke conditionering leren over seksueel belonende (of juist niet belonende) stimuli, ervaringen en situaties, geeft dit mogelijkheden voor verder experimenteel onderzoek naar de onderliggende mechanismen van seksuele motivatie. Aangezien bij mannen parafiliën, afwijkende seksuele voorkeuren, vaker voorkomen dan bij vrouwen, wordt er over het algemeen aangenomen dat mannen makkelijker seksueel te conditioneren zijn dan vrouwen (Pfaus, Kippin & Centeno, 2001; Kafka, 2007). Onderzoek heeft laten zien dat de neurotransmitter dopamine belangrijk is voor motivationele processen (Berridge, 1996; Brom et al., 2014a; Schultz, 2002). Dopamine is verantwoordelijk voor een plezierig effect bij onder meer seks en drugs. Aangezien mannen en vrouwen verschillen in het aantal dopamineneuronen in de hersenen en dus in het vrijkomen van dopamine in reactie op stimuli met belonende eigenschappen (ver-

geleken met mannen hebben vrouwen een verminderde vrijmaking van dopamine) (Dewing et al., 2006; Lombardo et al., 2012), zou dit mogelijk een verschil in sterkte van seksuele conditioneerbaarheid kunnen betekenen tussen mannen en vrouwen. Experimenteel onderzoek naar de rol van dopamine in seksuele conditionering bij mannen en vrouwen is echter zeer schaars. Onlangs hebben wij een studie uitgevoerd om te onderzoeken of het verlagen van dopaminespiegels middels een dopamine-antagonist (dopamineblokker, haloperidol) van invloed was op seksuele conditionering bij vrouwen (Brom et al., *in press*). Resultaten van dit onderzoek lieten zien dat de toediening van haloperidol invloed had op de ongeconditioneerde genitale opwindingsrespons bij vrouwen. Er werden geen aanwijzingen gevonden dat het verlagen van de dopamine spiegels van invloed is op de geconditioneerde seksuele respons (genitaal en subjectief). Dit kan echter ook verklaard worden door het feit dat de placebo-groep ook geen of een zeer zwakke geconditioneerde seksuele respons lieten zien. Een duidelijke verklaring hiervoor hebben wij niet. Wel moet gezegd worden dat de sterkte van geconditioneerde seksuele responsen in een laboratorium setting altijd zeer klein is (Brom et al., 2014a; Hoffmann et al., 2004). Replicatie van dit onderzoek, ook onder mannen, is dus nodig om definitieve conclusies te kunnen trekken over wat de invloed is van haloperidol op seksuele conditionering. Voor vervolgonderzoek is het ook interessant om te onderzoeken of juist het verhogen van dopaminespiegels middels toedienen van dopamine-agonisten (dopamineversterker, zoals levodopa), van invloed is op seksuele conditionering, en of er een verschil hierin is tussen mannen en vrouwen. Meer kennis hierover kan helpen bij de behandeling van mannen en vrouwen met te veel of te weinig seksueel verlangen.

Ook hebben de onderzoeken naar aversieve en appetitieve seksuele conditionering en extinctie (Brom et al., 2015a; *submitted*) laten zien dat er een verschil is in uitdoving van deze appetitief en aversief aangeleerde seksuele responsen. Toekomstig experimenteel onderzoek naar seksuele counterconditionering zou kunnen uitwijzen of de toepassing van counterconditionering bij het verminderen van aangeleerde appetitieve en aversieve seksuele responsen van toegevoegde waarde kan zijn. Geïnspireerd door de eerste experimentele studies naar seksuele conditionering (Rachman, 1966), werden er in de jaren 1960-1980 (en recenter nog, zie Marshall, 2006) meerdere -voornamelijk case- studies uitgevoerd naar het effect van counterconditionering tijdens de behandeling van 'ongewenst' seksueel gedrag of van destijds maatschappelijk onaanvaarde seksuele voorkeuren (McGuire, Carlisle, & Young, 1965; en zie voor een overzicht Brom et al., 2014a). In deze studies werd er voornamelijk gebruik gemaakt van aversieve seksuele conditionering, met als doel om seksuele responsen te verminderen en zo seksuele voorkeur of geaardheid te veranderen. Ondanks het gegeven dat

dergelijke studies slecht gecontroleerd waren en bijna allemaal case-studies betroffen, leken er wel aanwijzingen te zijn dat seksuele responsen middels aversieve conditioning te verminderen zijn.

Daarbij hebben de beschreven onderzoeken naar de invloed van aversieve stimuli op de seksuele conditioning, enkel pijnlijke stimulatie als US toegepast. Naast angst en pijn, gaat walging ook gepaard met negatieve gevoelens en vermijdingsgedrag (Rozin & Fallon, 1987). Onderzoek heeft aangetoond dat walging van invloed is op seksuele opwindingsgedrag (Borg, De Jong, & Schultz, 2010; De Jong, van Lankveld, Elgersman, & Borg, 2010). Er zijn voorzichtige aanwijzingen vanuit case-studies dat aversieve seksuele conditioning middels een olfactorische US welke walging oproept, inderdaad (ongewenste) seksuele responsen kan afzwakken en verminderen (Marshall, 2006; en zie Brom et al., 2014a). Om deze reden is het interessant voor vervolgonderzoek om goed gecontroleerd en bij meer proefpersonen aversieve seksuele conditioning te bestuderen aan de hand van een US die walging uitlokt.

Tot slot, hoewel het concept van de klassieke conditioning één van de belangrijkste verklaringsmodellen is voor het ontwikkelen en in stand blijven van stoornissen in seksuele motivatie die geen duidelijk medische oorzaak hebben, zoals hyperseksualiteit, parafilieën of de verminderde seksuele interesse/opwindingsstoornis bij de vrouw (Pavlov, 1927; Singer & Toates, 1987), is het echter niet het enige verklaringsmodel. De Relationele Frame Theorie (RFT) (Hayes, Barnes-Holmes, & Roche, 2001) bouwt voort op het concept van operante (instrumentele) conditioning en gaat in op de vraag hoe taal en denken het gedrag van mensen beïnvloeden. RFT stelt dat mensen in staat zijn om verbanden tussen twee of meer stimuli te leggen, op grond van arbitraire eigenschappen en van wederkerige en/of combinerende implicatie en transformatie van stimulusfunctie (d.w.z., de psychologische functies die een stimulus heeft kunnen veranderen door de relatie die een stimulus heeft met een andere stimulus). Waarschijnlijk zijn klassieke conditioning, operationele conditioning en relationeel kaderen zoals bedoeld in de RFT allemaal leerprocessen die een rol spelen bij het tot stand komen van seksueel gedrag. Toekomstig onderzoek is nodig om hier meer inzicht in te krijgen en om te onderzoeken welke rol deze leerprocessen precies spelen in de totstandkoming van de seksuele respons en seksueel gedrag bij mensen. Ook dient de vertaalslag van laboratorium naar klinische praktijk nog grotendeels te worden gemaakt. Het is echter duidelijk dat de incentive motivatievisie van waarde is bij de beschouwing van stoornissen in de seksuele motivatie, en voor het ontwikkelen van mogelijke interventies hiervoor.

Literatuur

- Ågmo, A. (1999). Sexual motivation – an inquiry into events determining the occurrence of sexual behaviour. *Behavioural Brain Research*, *105*, 129–150.
- Ågmo, A., Turi, A.L., Ellingsen, E., & Kaspersen, H. (2004). Preclinical models of sexual desire: conceptual and behavioural analyses. *Pharmacology Biochemistry and Behavior*, *78*, 379–404.
- Baeyens, F., Eelen, P., van den Bergh, O., & Crombez, G. (1992). The content of learning in human evaluative conditioning: Acquired valence is sensitive to US-revaluation. *Learning and Motivation*, *23*, 200–224.
- Baumeister, R.F. (2000). Gender differences in erotic plasticity: the female sex drive as socially flexible and responsive. *Psychological Bulletin*, *126*, 347–374.
- Berridge, K.C. (1996). Food reward: brain substrates of wanting and liking. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, *20*, 1–25.
- Bindra, D. (1974). A motivational view of learning, performance, and behavior modification. *Psychological Review*, *81*, 199–213.
- Borg C., de Jong J.P., & Schultz W. (2010). Vaginismus and dyspareunia: Automatic vs. deliberate: Disgust responsivity. *Journal of Sexual Medicine*, *7*, 2149–57.
- Both, S., Brauer, M., & Laan, E. (2011). Classical conditioning of sexual response in women: a replication study. *Journal of Sexual Medicine*, *8*, 3116–3131.
- Both, S., Laan, E., & Schultz, W. (2010). Stoornissen in seksueel verlangen en seksuele opwindings bij vrouwen in: van Lankveld J., ter Kuile M., Leusink P., (editors). *Seksuele disfuncties: diagnostiek en behandeling*. Houten: Bohn Stafleu van Loghum; 2010., p. 41–59
- Both, S., Laan, E., Spiering, M., Nilsson, T., Oomens, S., & Everaerd, W. (2008a). Appetitive and aversive classical conditioning of female sexual response. *Journal of Sexual Medicine*, *5*, 1386–1401.
- Both, S., Spiering, M., Laan, E., Belcome, S., van den Heuvel, B., & Everaerd, W. (2008b). Unconscious classical conditioning of sexual arousal: evidence for the conditioning of female genital arousal to subliminally presented sexual stimuli. *Journal of Sexual Medicine*, *5*, 100–109.
- Bouton, M.E. (2004). Context and behavioral processes in extinction. *Learning & Memory*, *11*, 485–494.
- Bouton, M.E., & Moody, E.W. (2004). Memory processes in classical conditioning. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, *28*, 663–674.
- Brauer, M., ter Kuile, M.M., Janssen, S.A., & Laan, E. (2007). The effect of pain-related fear on sexual arousal in women with superficial dyspareunia. *European Journal of Pain*, *11*, 788–798.
- Brom, M., Both, S., Laan, E., Everaerd, W., & Spinhoven, P. (2014a). The role of conditioning, learning, and dopamine in sexual behavior: a narrative review of animal and human studies. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, *38*, 38–59.
- Brom, M., Laan, E., Everaerd, W., Spinhoven, P., & Both, S. (2014b). Extinction and renewal of conditioned sexual responses. *PLoS One*, *9* (8), e105955.
- Brom, M., Laan, E., Everaerd, W., Spinhoven, P., & Both, S. (2015a). Extinction of Aversive Classically Conditioned Human Sexual Response. *Journal of Sexual Medicine*, doi: 10.1111/jsm.12800.
- Brom, M., Laan, E., Everaerd, W., Spinhoven, P., Trimbos, B. & Both, S. (submitted). Evidence for persistence of sexual evaluative learning effects.
- Brom, M., Laan, E., Everaerd, W., Spinhoven, P., & Both, S. (2015b). The Influence of Emotion Down-Regulation on the Expectation of Sexual reward. *Behavior Therapy*, *46*, 379–394.
- Brom, M., Laan, E., Everaerd, W., Spinhoven, P., Trimbos, B., & Both, S. (2015c). D-cycloserine reduces context specificity of sexual extinction learning. *Neurobiology of Learning and Memory*, *125*, 202–210.
- Brom, M., Laan, E., Everaerd, W., Spinhoven, P., Trimbos, B., & Both, S. (in press). The effect of a dopamine antagonist on conditioning of sexual arousal in women. *Psychopharmacology*.

- De Houwer, J., Thomas, S., & Baeyens, F. (2001). Associative learning of likes and dislikes: A review of 25 years of research on human evaluative conditioning. *Psychological Bulletin*, *127*, 853–869.
- De Jong, P., van Lankveld, J., Elgersman, H.J., & Borg, C. (2010). Disgust and sexual problems: Theoretical conceptualization and case illustrations. *International Journal of Cognitive Therapy*, *3*, 23–39.
- Delamater, A.R. (2004). Experimental extinction in Pavlovian conditioning: behavioural and neuroscience perspectives. *Quarterly Journal of Experimental Psychology: Comparative and Physiological Psychology*, *57*, 97–132.
- Dewing, P., Chiang, C.W.K., Sinchak, K., Sim, H., Fernagut, P.O., Kelly, S., ... Vilain, E. (2006). Direct regulation of adult brain function by the male-specific factor SRY. *Current Biology*, *16*, 415–420.
- Diaz, E., Ruiz, G., & Baeyens, F. (2005). Resistance to extinction of human evaluative conditioning using a between-subjects design. *Cognition & Emotion*, *19*, 245–268.
- Effting, M., & Kindt, M. (2007). Contextual control of human fear associations in a renewal paradigm. *Behavior Research & Therapy*, *45*, 2002–2018.
- Everaerd, W. (2001). Seksuele herinneringen en de beleving van seks. *Tijdschrift voor Seksuologie*, *25*, 206–10.
- Farmer, M.A., Leja, A., Foxen-Craft, E., Chan, L., MacIntyre, L.C., Niaki, T., ... Mogil, J.S. (2014). Pain reduces sexual motivation in female but not male mice. *Journal of Neuroscience*, *34*, 5747–53.
- Hayes, S. C., Barnes-Holmes, D., & Roche, B. (2001). *Relational frame theory: A post-Skinnerian account of human language and cognition*. New York: Kluwer Academic/Plenum Publishers.
- Hoffmann, H., Janssen, E., & Turner, S.L. (2004). Classical conditioning of sexual arousal in women and men: effects of varying awareness and biological relevance of the conditioned stimulus. *Archives of Sexual Behavior*, *33*, 43–53.
- Janssen, E., Everaerd, W., Spiering, M., & Janssen, J. (2000). Automatic processes and the appraisal of sexual stimuli: Toward an information processing model of sexual arousal. *The Journal of Sex Research*, *37*, 8–23.
- Kafka, M. P. (2007). Paraphilia-related disorders: The evaluation and treatment of nonparaphilic hypersexuality. In S. Leiblum (Ed.), *Principles and practice of sex therapy* (4th ed., pp. 442–476). New York: Guilford Press.
- Klucken, T., Schweckendiek, J., Christian, J., Merz, C.J., Tabbert, K., Walter, B., ... Stark, R. (2009). Neural activations of the acquisition of conditioned sexual arousal: effects of contingency awareness and sex. *Journal of Sexual Medicine*, *6*, 3071–3085.
- Laan, E., Everaerd, W., & Evers, A., (1995). Assessment of female sexual arousal: response specificity and construct validity. *Psychophysiology*, *32*, 476–485.
- Laan, E., & Both, S. (2008). What makes women experience desire? *Feminism & Psychology*, *18*, 505.
- Lalumière, M.L., & Quinsey, V.L. (1998). Pavlovian conditioning of sexual interests in human males. *Archives of Sexual Behavior*, *27*, 241–252.
- Letourneau, E., & O'Donohue, W. (1997). The classical conditioning of female sexual arousal. *Archives of Sexual Behavior*, *26*, 63–78.
- Lombardo, M.V., Ashwin, E., Auyeung, B., Chakrabarti, B., Lai, M.-C., Taylor, K., & Hackett, G., Bullmore, E.T., Baron-Cohen, S. (2012). Fetal programming effects of testosterone on the reward system and behavioral approach tendencies in humans. *Biological Psychiatry*, *72*, 839–847.
- Marshall, W. (2006). Olfactory aversion and directed masturbation in the modification of deviant preferences. *Clinical Case Studies*, *5*, 3.
- McGuire, R.J., Carlisle, J.M., & Young, B.G. (1965). Sexual deviations as conditioned behaviour: a hypothesis. *Behavioral Research & Therapy*, *2*, 185–190.
- O'Donohue, W.T., & Plaud, J.J. (1994). The conditioning of human sexual arousal. *Archives of Sexual Behavior*, *23*, 321–344.
- Pavlov, I. (1927). *Conditioned Reflexes*. Oxford Univ. Press, Oxford, UK.
- Pfaus, J.G. (1999a). Neurobiology of sexual behavior. *Current Opinion in Neurobiology*, *9*, 751–758.
- Pfaus, J.G. (1999b). Revisiting the concept of sexual motivation. *Annual Review of Sex Research*, *10*, 120–157.
- Plaud, J.J., & Martini, R. (1999). The respondent conditioning of male sexual arousal. *Behavior Modification*, *23*, 254–268.
- Rachman, S. (1966). Sexual fetishism: an experimental analogue. *Psychological Record*, *16*, 293–296.
- Reichelt, A.C., & Lee, J.L.C. (2013) Memory reconsolidation in aversive and appetitive settings. *Frontiers in Behavioural Neuroscience*, *7*, 118.
- Rozin, P., & Fallon, A. E. (1987). A perspective on disgust. *Psychological Review*, *94*, 23–41.
- Schultz, W. (2002). Getting formal with dopamine and reward. *Neuron*, *36*, 241–263.
- Singer, B., & Toates, F.M. (1987). Sexual motivation. *Journal of Sex Research*, *23*, 481–501.
- Skinner, B.F. (1937). Two types of conditioned reflex: a reply to Konorski and Miller. *Journal of General Psychology*, *16*, 272–279.
- Smid, W., van Beek, D., & De Doncker, D. (2009). Plegers van seksueel geweld. In Gijs, L., Gianotten, W., Vanwesenbeeck, I. & Weijenborg, P. (eds), *Seksuologie*. Bohn Stafleu Van Loghum, Houten.
- Tenk, C.M., Wilson, H., Zhang, Q., Pitchers, K.K., & Coolen, L.M. (2009). Sexual reward in male rats: effects of sexual experience on conditioned place preferences associated with ejaculation and intromissions. *Hormones and Behavior*, *55*, 93–97.
- Thorndike, E.L. (1911). *Animal Intelligence*. Macmillan, New York.
- Toates, F. (2014). *How Sexual Desire Works: the enigmatic urge*. Cambridge University Press, Cambridge, UK.
- Torregrossa, M.M., Gordon, J., & Taylor, J.R. (2013). Double Dissociation between the Anterior Cingulate Cortex and Nucleus Accumbens Core in Encoding the Context versus the Content of Pavlovian Cocaine Cue Extinction. *Journal of Neuroscience*, *33*, 8370–8377.
- Van Lankveld, J., Ter Kuile, M., & Leusink, P. (2010). *Seksuele disfuncties. Diagnostiek en behandeling*. Bohn Stafleu Van Loghum, Springer media, Houten.
- Walker, D.L., Ressler, K.J., Lu, K.T., & Davis, M. (2002). Facilitation of conditioned fear extinction by systemic administration or intra-amygdala infusions of D-cycloserine as assessed with fear-potentiated startle in rats. *Journal of Neuroscience*, *22*, 2343–2351.
- Woodson, J.C. (2002). Including “Learned Sexuality” in the organization of sexual behavior. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, *26*, 69–80.

Summary

The role of associative learning in sexual arousal

It is widely accepted that associative learning processes, such as classical conditioning, may contribute to the aetiology of both adaptive and maladaptive human behaviours, including sexual behaviours. Despite the hypothesized importance of basic learning processes in sexual behaviour, research on classical conditioning of the sexual response in humans is scarce. In the present paper a review is given of experimental studies on the role of classical conditioning in sexual responses. The present paper serves to highlight the major empirical findings and to renew the insight in how stimuli may acquire sexually arousing value, and how basic learning principles may contribute to the development and maintenance of (maladaptive) sexual responses and behaviours. Moreover, implications for clinical practice are discussed, and finally, suggestions for future directions in human research are given.

Keywords: sexual arousal; conditioning; incentive motivation; sexual response; associative learning

Trefwoorden: seksuele opwinding; conditionering; beloningsleren; seksuele respons; associatief leren