

Snelle fluctuaties in rectale druk (8 – 13 Hz) zijn een objectieve maat voor het vrouwelijke orgasme

Janniko Georgiadis, Jaap van Netten, Arie Nieuwenburg, Ruud Kortekaas

Universitair Medisch Centrum Groningen, Rijksuniversiteit Groningen

Samenvatting

Tijdens een orgasme treden in het hele lichaam heftige onwillekeurige spiercontracties op. Onze hypothese was dat in vrouwen een orgasme objectief aan te tonen is door de frequenties die voorkomen in de contracties van de spieren van de bekkenbodempoging te analyseren. Bij 23 heteroseksuele vrouwelijke vrijwilligers werd de rectale druk gemeten terwijl hun partner de clitoris stimuleerde, terwijl ze een orgasme probeerden te bereiken en terwijl ze een orgasme imiteerden. Na een poging om een orgasme te bereiken werd de vrijwilligers gevraagd of ze een orgasme hadden beleefd ('orgasme') of niet ('mislukte orgasmepoging'). Vervolgens werd spectraalanalyse gedaan op de rectale druk en werd de energie berekend in een viertal frequentiedomeinen (*delta*: 0.5 – 4 Hz; *theta*: 4 – 8 Hz; *alpha*: 8 – 13 Hz; *beta*: 13 – 25 Hz). De meest opvallende en belangrijkste bevinding was dat de energie in het *alpha*-domein tijdens orgasme significant groter was dan tijdens mislukte orgasmepogingen of tijdens het imiteren van een orgasme, twee taken die niettemin gepaard gingen met heftige bekkenbodempogingen. Vervolgens werd op basis hiervan het *alpha*-domein algoritme ontwikkeld. Hiermee werd 94% (29/31) van de gerapporteerde orgasmen herkend en werd 69% (44/64) van alle orgasmepogingen gecategoriseerd in overeenstemming met de subjectieve rapportage (d.w.z. als 'geslaagd' of 'mislukt'). Omdat '*alpha*-fluctuaties' veel prominenter waren in het rectale druksignaal tijdens geslaagde orgasmen dan tijdens orgasme-imitaties of mislukte orgasmepogingen, stellen wij dat zij een marker zijn voor de onwillekeurige spiercontracties die tijdens een orgasme optreden in de spieren die het rectum omgeven. Dit is de eerste objectieve en kwantitatieve marker van de fysiologie van het orgasme die specifiek is en die met de subjectieve beleving ervan een sterke overeenkomst heeft.

Orgasme is een subjectieve ervaring, maar ondanks uitgebreide studie en diverse pogingen (Mah & Binik, 2001) is het in vrouwen nog steeds niet objectief vast te stellen. Het optreden van onwillekeurige, reflexmatige spiercontracties tijdens een orgasme is een bekend fenomeen en het fysiologische seksuologische onderzoek spitst zich hier dan ook op toe (Carmichael et al., 1994; Masters & Johnson, 1966; Reubens, 1982). De spieren van het perineum

en de M. levator ani worden daarbij het meest onderzocht (Mah & Binik, 2001). De activiteit van deze spieren is direct onderzocht met elektromyografie (Carmichael et al., 1994) en indirect via drukmetingen in organen die door de bekkenbodempoging omgeven zijn (Bohlen et al., 1982; Graber & Kline-Graber, 1979). Dergelijk onderzoek heeft aangetoond dat het met name de externe anale sfincter (Carmichael et al., 1994; Masters & Johnson, 1966) en de levator ani (Bohlen et al., 1982; Graber & Kline-Graber, 1979) zijn die tijdens het orgasme aanspannen. Daarnaast zijn er contracties van de uterus tijdens het orgasme (Bohlen et al., 1982; Chayen et al., 1986; Masters & Johnson, 1966), mogelijk mede veroorzaakt door systemische afgifte van oxytocine uit de hypofyse (Carmichael et al., 1987; Carmichael et al., 1994).

Deze inmiddels jarenlang durende queeste naar een objectieve marker voor het vrouwelijke orgasme heeft geleid tot een typering van drie soorten orgasmen: i) 'overwegend regelmatige contracties', ii) 'zowel regelmatige als onregelmatige contracties', en iii) 'overwegend onregelmatige contracties'. Deze typering is

Dr. J.R. Georgiadis, neurowetenschapper, Disciplinarygroep Neurowetenschappen, Sectie Anatomie, Universitair Medisch Centrum Groningen, Rijksuniversiteit Groningen. Correspondentie adres: Postbus 196 9700AD Groningen. E: j.r.georgiadis@med.umcg.nl.
Jaap J. van Netten, assistent in opleiding (AiO), Centrum voor Revalidatie, Universitair Medisch Centrum Groningen, Rijksuniversiteit Groningen.

A. Nieuwenburg, urodynamicus, Disciplinarygroep Urologie, Universitair Medisch Centrum Groningen, Rijksuniversiteit Groningen.
Dr. Ruud Kortekaas, neurowetenschapper, Disciplinarygroep Neurowetenschappen, Sectie Cognitieve Neuropsychiatrie, Universitair Medisch Centrum Groningen, Rijksuniversiteit Groningen.

Ontvangen 23 september 2008; Geaccepteerd: 6 februari 2009

met name gestoeld op het afleiden van spiercontracties uit rectale of vaginale drukmetingen (Bohlen et al., 1982; Carmichael et al., 1994) en het zal duidelijk zijn dat ze sterk afhankelijk is van de interpretatie van de onderzoeker. Derhalve is deze categorisering noch objectief noch kwantitatief te noemen. Uit de literatuur blijkt bovendien dat de overeenstemming tussen de subjectieve beleving van een orgasme (door zelf-rapportages verkregen) en een objectieve fysiologische meting nogal verschilt. Zo vonden Carmichael en collega's een sterke samenhang tussen subjectieve markers van het orgasme en de gemeten bekkenbodemoncontracties (Carmichael et al., 1994), maar kon in andere studies een dergelijk verband niet worden aangetoond (Bohlen et al., 1982; Masters & Johnson, 1966). Om een voorbeeld te geven, de drie patronen beschreven door Bohlen et al. (1982) kwamen niet overeen met drie afzonderlijke orgasmeervaringen.

In een review geheel gewijd aan het orgasme stelden Mah en Binik (2001) voor dat het frequentiedomein van spiercontracties een goede marker zou kunnen zijn voor het vrouwelijke orgasme. Wij vonden dit een interessant gegeven en hebben spectraalanalyse gedaan op rectale druk.

Methodie

Proefpersonen

Drieëntwintig gezonde heteroseksuele vrouwen namen deel aan het experiment (gemiddelde leeftijd 33.5 jaar; bereik 21 tot 51 jaar). Stimulatie van de clitoris werd uitgevoerd door de mannelijke partner van de proefpersoon. Zowel proefpersoon als partner gaven informed consent conform de Verklaring van Helsinki. Proefpersonen werden gerecruiteerd via een online casting bureau. Alle procedures werden goedgekeurd door de Medisch Ethische Toetsingscommissie van het Universitair Medisch Centrum Groningen. Inclusie van

de proefpersonen gebeurde over een periode van drie jaar. Gedurende deze periode bleven het protocol en de apparatuur voor de rectale drukmeting ongewijzigd. Onder de vrouwen waren dertien nullipara en tien uni- of multipara, waarvan vier een sectio hadden ondergaan. Eenentwintig vrouwen waren caucasisch en twee negroïde. Het opleidingsniveau van de proefpersonen was variabel. Geen van de proefpersonen was bekend met grote fysieke, psychische of seksuele problemen.

Procedure

De rectale druk werd gemeten in het kader van een positron emissie tomografie (PET) experiment naar hersenactiviteit gerelateerd aan seksuele stimulatie en orgasme (Georgiadis et al., 2006). Dit hield in dat de proefpersonen op de rug in een PET-scanner lagen toen bij hen de rectale druk werd gemeten. De partner stond vlak naast de proefpersoon en stimuleerde met de hand de clitoris van de proefpersoon. Aan clitorale stimulatie werd de voorkeur gegeven, omdat het over het algemeen het makkelijkst tot een orgasme leidt (Lloyd, 2005) en omdat het weinig artefacten in het rectale drukpatroon veroorzaakt. Tijdens de nabespreking gaven de proefpersonen aan dat hun 'laboratorium-orgasmen' niet erg afweken van de orgasmen die ze normaliter beleven.

Metingen

De rectale druk (in cm H₂O) werd gemeten met een rectale sonde met ingebouwde microchip transducer (B. Braun Melsungen AG©, type 501002/7; Melsungen, Duitsland, zie Figuur 1). Het MMS systeem (Medical Measurements Systems BV; Enschede) werd gebruikt voor het meten en opslaan van gegevens.

De metingen werden onder de volgende experimentele situaties uitgevoerd (Tabel 1). Eerst werd gemeten tijdens een niet-seksuele rusttoestand. Deze me-

Tabel 1. Experimentele taken

Tijd (min)	Meting	Instructie
0-2	1	Niet-seksuele rusttoestand
2-10		Geen meting
10-12	2	Imitatie van een orgasme tijdens clitorisstimulatie
12-20		Geen meting
20-22	3	Imitatie van een orgasme tijdens clitorisstimulatie
22-30		Geen meting
30-32	4	Clitorisstimulatie
32-40		Geen meting
40-42	5	Clitorisstimulatie
42-50		Geen meting
50-52	6	Orgasmepoging via clitorisstimulatie
52-60		Geen meting
60-62	7	Orgasmepoging via clitorisstimulatie
62-70		Geen meting
70-72	8	Orgasmepoging via clitorisstimulatie

Figuur 1. De rectale drukmeter. De sensor is zo klein dat ze nauwelijks te onderscheiden is van de geleidedraad.



ting diende als referentie voor de metingen tijdens de seksuele condities (normalisatie van ‘seksuele’ rectale drukmetingen), hetgeen groepsanalyse mogelijk maakte. Tijdens de twee daaropvolgende metingen (meting 2 en 3) werd de proefpersonen gevraagd een orgasme te imiteren. Dit hield in dat zij heel bewust, en op ritmische wijze, bekkenbodemb-, bil-, en dijbeenspieren aanspannen. Tijdens deze motorische activiteit werd bij de proefpersonen de clitoris gestimuleerd. Deze taak diende als controle voor de motorische activiteit tijdens een echt orgasme, vanuit de veronderstelling dat dezelfde spieren erbij betrokken zouden moeten zijn, maar, vanwege een andere manier van centrale aansturing, met verschillende contractiefrequentie. Clitorale stimulatie zonder opzettelijke motorische activiteit gebeurde tijdens metingen 4 en 5, terwijl de laatste drie metingen gedaan werden tijdens pogingen om een orgasme te bereiken. Na een orgasmepoging werd de proefpersonen gevraagd of de poging succesvol was (‘orgasme’) of niet (‘mislukte orgasmepoging’). De mislukte pogingen bleken voor de huidige studie erg bruikbaar, omdat ze een uitstekende controle vormden voor de tijdens een orgasme gemeten rectale druk.

Orgasmepogingen met onduidelijke rapportages werden niet geïncludeerd. De stimulatie van de clitoris was al enige tijd bezig bij het begin van de rectale drukmeting. Door specifieke eisen van PET-onderzoek aan de hersenen, diende het orgasme plaats te vinden binnen een vooraf vastgesteld tijdsraam van 40 seconden. Daarom werd voor alle metingen uiteindelijk alleen dit interval geanalyseerd.

Spectraalanalyse

Rectale druk data (50 Hz) werd geanalyseerd met Matlab, versie 5.3 (The Mathworks, Inc.: Massachusetts, Verenigde Staten van Amerika). Een power spec-

trum werd berekend middels Fourier-analyse, waarna door integratie de totale energie in vier frequentiedomeinen werd bepaald: delta (0.5–4 Hz); theta (4–8 Hz); alpha (8–13 Hz); beta (13–25 Hz). Om inter-individuele verschillen te normaliseren werd bij iedere proefpersoon en voor elk frequentiedomein de totale energie tijdens seksuele taken gedeeld door de totale energie tijdens de non-seksuele rust- of referentietaken. Omdat de resulterende (genormaliseerde) energieën niet normaal verdeeld waren over de factoren ‘taak’ en ‘proefpersoon’, werd een Kruskal-Wallistoets gedaan om de door de ‘taak’ verklaarde variantie te berekenen. Post-hoc werd een Wilcoxon-ranksumtoets gedaan om taken met elkaar te vergelijken voor elk frequentiedomein, waarbij een Bonferronicorrectie werd uitgevoerd voor meerdere vergelijkingen ($\alpha_{\text{crit}} = .0083$ voor zes vergelijkingen in elk frequentiedomein).

Vervolgens werd een objectief algoritme ontwikkeld om orgasmepogingen als ‘geslaagd’ of ‘mislukt’ te categoriseren. Dit algoritme was gebaseerd op het frequentiedomein dat het meest gecorreleerd was aan het orgasme.

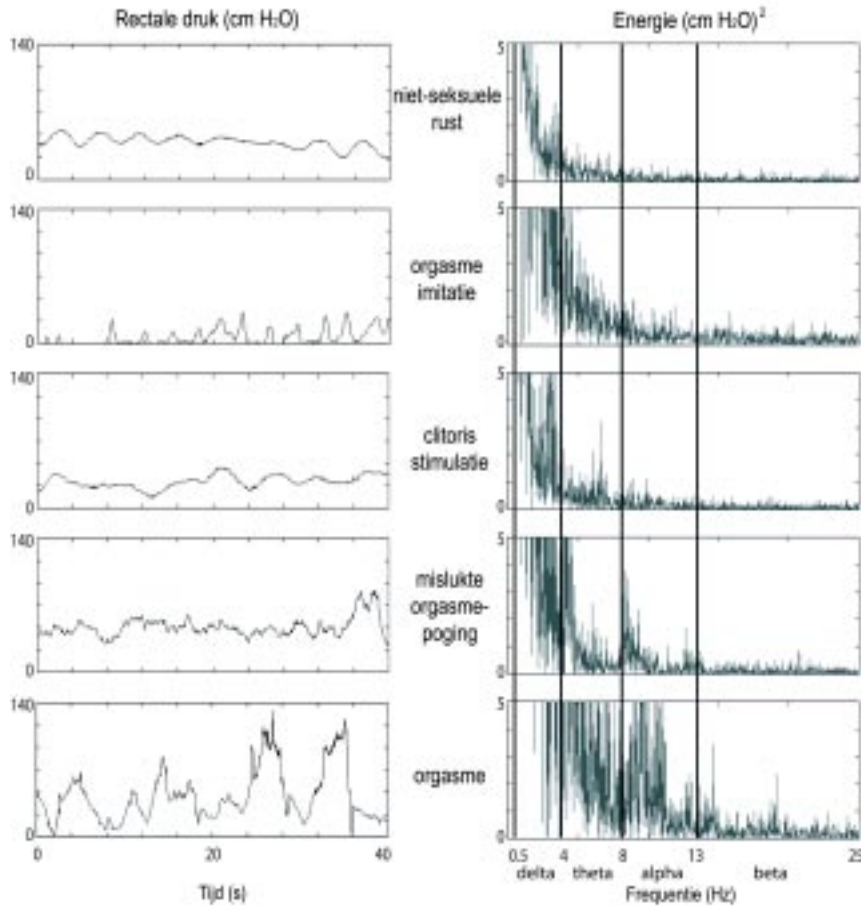
Resultaten

Van de 23 vrouwen bereikten er 17 één of meerdere orgasmen. In totaal werden 31 orgasmen en 33 mislukte orgasmepogingen geïncludeerd. Een eerste blik op de rectale druk data maakte duidelijk dat de patronen tussen vrijwilligers erg variabel waren en dat in de orgasmemetingen meer hoge frequenties aanwezig waren in dan de overige metingen. Dit beeld werd bevestigd door de spectraalanalyse. Figuur 2 illustreert dit aan de hand van de ruwe rectale drukmetingen (links) en de bijbehorende energie in de vier frequentiedomeinen (rechts) voor proefpersoon 15. De verschillende frequentiedomeinen worden van elkaar onderscheiden door de verticale lijnen op 0.5, 4, 8 en 13 Hz. Met name wijzen wij op het significante verschil in energie tussen geslaagde en mislukte orgasmepogingen in de alpha- en beta-domeinen.

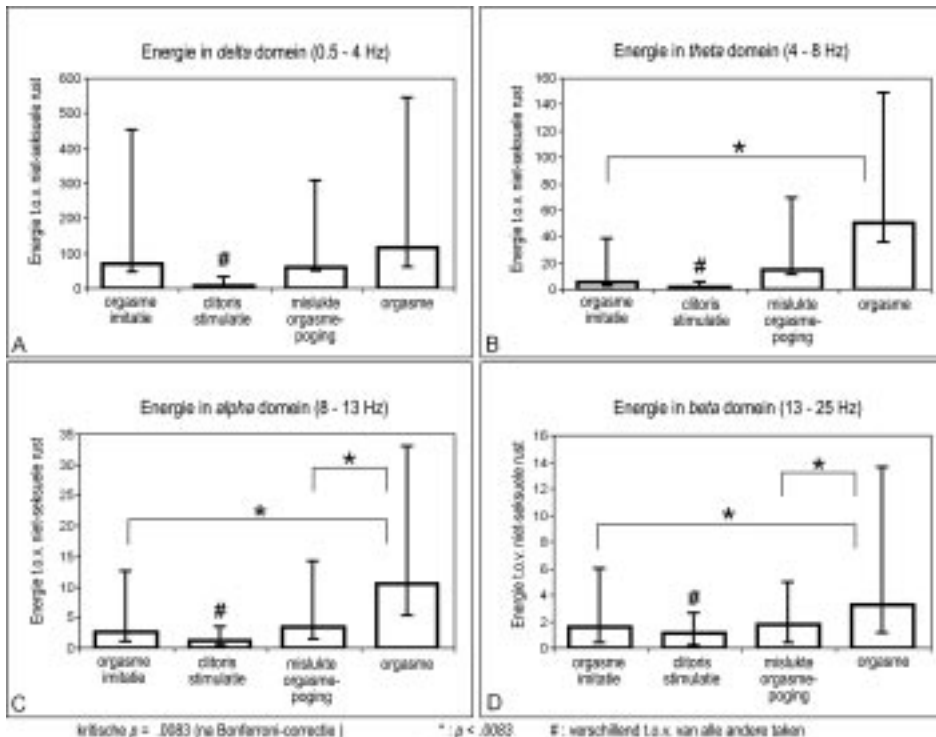
Een Kruskal-Wallistoets op de genormaliseerde energieën toonde een significant effect van ‘taak’ aan in alle vier de frequentiebanden significant lager was tijdens clitorale stimulatie dan tijdens de overige seksuele taken (Figuur 3). Het staafdiagram laat de mediaan zien en, als indicatie voor de spreiding van de data, het 25^{ste} en 75^{ste} percentiel.

In geen van de frequentiedomeinen werd een significant verschil tussen de beide motorische controletaken (mislukte orgasmepoging en imitatie van het orgasme) gevonden. Daarentegen verschilde de genormaliseerde energie tijdens orgasme significant van die tijdens beide controletaken in de alpha (8 – 13 Hz) en

Figuur 2. Voorbeeld van het rectale drukpatroon (van proefpersoon 15) tijdens de vijf verschillende experimentele taken. De spreidingsbalken tonen de range tussen het eerste en derde kwartiel.



Figuur 3. Effect van de experimentele taken op genormaliseerde spectrale energie in vier frequentiedomeinen.



Tabel 2. Resultaten van de Kruskal-Wallistoets

Frequentiedomein	χ^2	df	p
<i>Delta (0.5-4 Hz)</i>	43.03	3, 84	< 0.001
<i>Theta (4-8 Hz)</i>	55.82	3, 84	< 0.001
<i>Alpha (8-13 Hz)</i>	49.47	3, 84	< 0.001
<i>Beta (13-25 Hz)</i>	35.31	3, 84	< 0.001

N.B. vrijheidsgraden (df) = (onafhankelijke groepen -1) , (n – onafhankelijke groepen).

beta (13 – 25 Hz) domeinen. Dit was niet het geval voor tragere frequenties (delta: 0.5 – 4 Hz; theta: 4 – 8 Hz) (Tabel 3; Figuur 3). Het meest significante verschil in energie tussen orgasme en de beide controle-taken werd gevonden voor het alpha-domein (Tabel 3 en Figuur 3).

Het orgasmedetectie-algoritme werd vervolgens gebaseerd op de energie in het alpha-domein om orgasmepogingen als geslaagd of mislukt te categoriseren. Bij een drempelwaarde van 3.0, d.w.z. alle orgasmepogingen met een alpha-energie minstens driemaal hoger dan tijdens de non-seksuele rust taak werden geclassificeerd als ‘geslaagd’, was de accuratesse (overlap tussen objectieve en subjectieve indicatoren van het orgasme) maximaal: 69% (44/64) van alle orgasmepogingen werd correct herkend als ‘geslaagd’ of ‘mislukt’. Voor deze drempelwaarde was de specificiteit 45% (15/33), de sensitiviteit 94% (29/31), de negatieve voorspellende waarde 88% (15/17) en de positieve voorspellende waarde 62% (29/47). De afhankelijkheid van de accuratesse, specificiteit en sensitiviteit van de drempelwaarde van de alpha-energie is weergegeven in Figuur 4.

Discussie

Het doel van deze studie was om een objectieve maat voor het vrouwelijk orgasme te vinden. Onze hypo-

these was dat onwillekeurige spiercontracties, met name van de bekkenbodemmuscultuur, zich zouden onderscheiden door een karakteristieke dominante frequentie tijdens het orgasme. Analyse van de rectale druk bevestigde deze hypothese: de spectrale energie van het signaal, berekend over een viertal frequentiedomeinen, liet duidelijk zien dat de hogere frequenties (alpha: 8 – 13 Hz; beta: 13 – 25 Hz) significant meer aanwezig waren in het rectale druksignaal tijdens orgasme dan tijdens de andere taken. Dit was niet het geval voor de langzamere frequenties (delta: 0.5 – 4 Hz; theta: 4 – 8 Hz). Vooral ‘alpha-fluctuaties’ (8 – 13 Hz) waren indicatief voor het optreden van een orgasme.

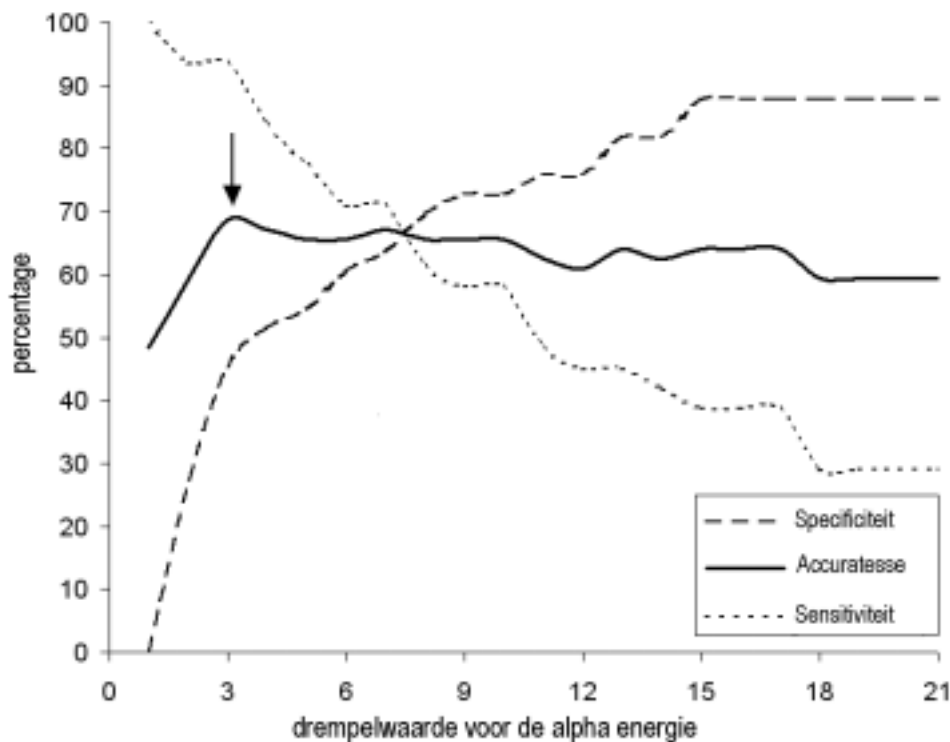
Mislukte orgasmepogingen, maar ook de taak waarbij proefpersonen vrijwillig orgasmebewegingen in het bekkengebied imiteerden, gingen gepaard met vaak heftige spiercontracties. Niettemin was tijdens orgasme de spectrale energie van het rectale druksignaal in de hoogfrequente alpha- en betadomeinen significant groter. Deze bevinding impliceert dat de onwillekeurige spiercontracties tijdens het orgasme onderscheiden kunnen worden door de frequenties die in het rectale druksignaal voorkomen te analyseren.

Het is zeer waarschijnlijk dat deze snelle fluctuaties samenhangen met contracties van peri-rectale spieren. Het rectale druksignaal verschaft ons niet de mo-

Tabel 3. Posthoc vergelijkingen tussen Orgasme en Imitatie van het orgasme, en tussen Orgasme and Mislukte orgasmepogingen in verschillende frequentiedomeinen

Frequentiedomein	Taken	z	df	p	ES (d)
Delta (0.5-4 Hz)	Orgasme vs. Imitatie v/h orgasme	0.82	73	.4074 ns	0.05
	Orgasme vs. Mislukte orgasmepoging	1.69	62	.0893 ns	0.27
Theta (4-8 Hz)	Orgasme vs. Imitatie v/h orgasme	3.90	73	.00009*	0.66
	Orgasme vs. Mislukte orgasmepoging	2.61	62	.0090 ns	0.51
Alpha (8-13 Hz)	Orgasme vs. Imitatie v/h orgasme	3.73	73	.0002*	0.62
	Orgasme vs. Mislukte orgasmepoging	2.98	62	.0028*	0.17
Beta (13-25 Hz)	Orgasme vs. Imitatie v/h orgasme	2.90	73	.0037*	0.52
	Orgasme vs. Mislukte orgasmepoging	2.68	62	.0074*	0.27

N.B. * $p < 0.0001$; ns = niet significant ($p > 0.0083$). Vergelijking is alleen significant wanneer $p < p_{crit}$. $p_{crit} = 0.0083$ vanwege *post hoc* Bonferronicorrectie voor zes vergelijkingen in elk frequentiedomein; Slechts twee van deze vergelijkingen worden hierboven getoond. Vrijheidsgraden (df) = n - 2. Effectgrootte (ES) is berekend met Cohen's *d*.



gelijkheid om precies te bepalen welke spieren (het meest) bij hebben gedragen, maar uit de literatuur kan worden opgemaakt dat de meest waarschijnlijke kandidaten de M. levator ani (Bohlen et al., 1982; Graber & Kline-Graber, 1979), de externe anale sfincter (Carmichael et al., 1994; Masters & Johnson, 1966) en de uterus (Bohlen et al., 1982; Chayen et al., 1986; Masters & Johnson, 1966) zijn.

Een tekortkoming van deze studie is het gegeven dat de vrijwilligers deelnamen aan hersenonderzoek, waardoor het orgasme plaats diende te vinden in een vooraf vastgesteld tijdsraam van 40 seconden. Desondanks gaven de vrijwilligers aan dat deze 'laboratoriumorgasmen' niet veel verschilden van de orgasmen die ze beleven in een meer vertrouwde omgeving. Vanwege het nogal krappe tijdsraam mislukte ongeveer de helft van alle orgasmepogingen. Voor de huidige studies was dit een voordeel, omdat de rectale drukmetingen verricht tijdens deze mislukte orgasmepogingen de optimale controle vormen voor die gemeten tijdens het orgasme zelf. Deze mislukte orgasmepogingen waren vergelijkbaar met het orgasme wat betreft de spectrale energie in de tragere delta en theta frequentiedomeinen, maar, net als bij de vrijwillige imitatie van het orgasme, ontbeerden zij de snellere frequenties die wel aanwezig waren tijdens het orgasme.

De orgasmen in deze studie waren het gevolg van clitorale stimulatie (uitgevoerd door de mannelijke partner van de proefpersoon). Voor deze methode werd gekozen, omdat ze geen artefacten veroorzaakt

in het rectale druksignaal en omdat het bereiken van een orgasme doorgaans het gemakkelijkst is via stimulatie van de clitoris (Lloyd, 2005). Vaginale stimulatie, zoals tijdens de coïtus, zou de rectale drukmeting verstoren en is dus minder geschikt. Het is om die reden ook niet mogelijk antwoord te geven op de vraag of de gevonden orgasme-specifieke snelle fluctuaties in het alpha-domein ook aanwezig zijn tijdens een 'vaginaal orgasme'. Desondanks nemen wij aan dat rectale drukpatronen niet anders zullen zijn wanneer een orgasme langs een andere weg wordt bereikt. De belangrijkste reden hiervoor is dat er geen enkel overtuigend fysiologisch bewijs is voor het populaire concept van verschillende orgasmetypen (Mah & Binik, 2001).

Het is bekend dat rectale drukpatronen tijdens het orgasme erg variabel zijn tussen en zelfs binnen individuen (Carmichael et al., 1994) en onze data bevestigen dit. Wij hebben deze variabiliteit met opzet genegeerd en alle gerapporteerde orgasmen geïncorporeerd. Daarnaast werd, omdat niet bekend was hoe lang een orgasme daadwerkelijk had geduurd, voor alle gerapporteerde orgasmen een vast 40-s interval geanalyseerd. Ondanks deze suboptimale benadering vonden we een significant grotere spectrale energie in de alpha en beta frequentiedomeinen (8 – 25 Hz) van de rectale druk tijdens gerapporteerde orgasmen (zie Figuur 3C en 3D). Dit is een bewijs van de kracht van onze methode.

We hebben daarnaast een algoritme ontwikkeld dat

op objectieve wijze orgasmen ‘herkent’ op basis van gemeten rectale druk. Het algoritme gebruikt het meest specifieke frequentiedomein voor orgasme, het alpha-domein, en rapporteerde een orgasme wanneer de alpha-energie tenminste 3 maal groter was dan tijdens de referentietask (non-seksuele rust toestand). Bij lagere waarden van de spectrale energie was er geen orgasme, dus ofwel een orgasmepoging die mislukte, ofwel één van de andere taken. Dit algoritme herkende 94% (29/31) van alle orgasmen en labelde in 69% (44/64) van de gevallen een orgasmepoging correct als ‘geslaagd’ of ‘mislukt’. Dit betekent dat het door ons ontwikkelde algoritme 69% overlap had met de onrijpbare subjectieve beleving van het orgasme.

Karakteristieke frequenties in de rectale druk zouden een klinische toepassing kunnen vinden. Afwijkingen in het orgasme zijn het tweede vrouwelijke seksuele probleem wat betreft prevalentie (Laumann et al., 1994). Anorgasmie, het onvermogen om een orgasme te bereiken en te beleven, is daarbij de meest prominente afwijking. Analyse van de frequenties in het rectale druksignaal zou kunnen bijdragen aan een betere diagnose en behandeling van deze groep vrouwen. Een mogelijke toepassing in dit kader is het geven van biofeedback, waarbij de patiënt (maar ook haar partner) haar eigen alpha-energie in de rectale druk te zien krijgt om zich meer bewust worden van haar lichamelijke respons tijdens seksuele opwinding. Dit zou kunnen leiden tot het leren om (makkelijker) een orgasme te bereiken. Het spreekt vanzelf dat om zover te komen meer onderzoek nodig is, met name in vrouwen die aan dergelijke seksuele problemen lijden.

De bevinding, dat fluctuaties in rectale druk orgasmespecifiek zijn, is in overeenstemming met de literatuur, omdat aangetoond is dat onwillekeurige spiercontracties optreden wanneer gerapporteerd wordt dat een orgasme begint (Bohlen et al., 1982; Carmichael et al., 1994). Dit zou betekenen dat dergelijke contracties niet optreden tijdens pre-orgastische seksuele opwinding. De proefpersonen uit onze studie rapporteerden een groot verschil in subjectieve seksuele opwinding tussen wanneer een orgasme mislukte was en wanneer zij een orgasme moesten imiteren (Georgiadis et al., 2006). In dat laatste geval was de opwinding veel minder. Echter, op basis van de rectale drukfluctuaties was er geen verschil tussen beide controle-taken aanwezig. Dit is een belangrijke reden om aan te nemen dat rectale drukfluctuaties orgasmespecifiek zijn. Onze methode zou daarom een belangrijke aanvulling kunnen zijn op reeds bestaande methoden, zoals fotoplethysmografie, die met name correleren met het niveau van fysiologische opwinding.

Samenvattend kunnen we stellen dat 8-13 Hz fluctuaties in rectale druk een specifieke, objectieve en

kwantitatieve marker voor het vrouwelijk orgasme vormen met een hoge gevoeligheid en met de nodige robuustheid tegen inter-individuele verschillen in de lengte en de beleving van het orgasme.

Referenties

- Bohlen, J.G., Held, J.P., Sanderson, M.O., & Ahlgren, A. (1982). The female orgasm: Pelvic contractions. *Archives of Sexual Behavior*, *11*, 367-386.
- Carmichael, M.S., Humbert, R., Dixen, J., Palmisano, G., Greenleaf, W., & Davidson, J.M. (1987). Plasma oxytocin increases in the human sexual response. *Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, *64*, 27-31.
- Carmichael, M.S., Warburton, V.L., Dixen, J., & Davidson, J.M. (1994). Relationships among cardiovascular, muscular, and oxytocin responses during human sexual activity. *Archives of Sexual Behavior*, *23*, 59-79.
- Chayen, B., Tejani, N., Verma, U.L., & Gordon, G. (1986). Fetal heart rate changes and uterine activity during coitus. *Acta Obstetrica Gynecologica Scandinavica*, *65*, 853-855.
- Georgiadis, J.R., Kortekaas, R., Kuipers, R., Nieuwenburg, A., Pruijm, J., Reinders, A.A.T.S., & Holstege, G. (2006). Regional cerebral blood flow changes associated with clitorally induced orgasm in healthy women. *European Journal of Neuroscience*, *24*, 3305-3316.
- Graber, B., & Kline-Graber, G. (1979). Female orgasm: Role of pubococcygeus muscle. *Journal of Clinical Psychiatry*, *40*, 348-351.
- Laumann, E.O., Gagnon, J.H., Michael, R.T., & Michaels, S. (1994). *The social organization of sexuality: Sexual practices in the United States*. Chicago and London: The University of Chicago Press.
- Lloyd, E.A. (2005). *The case of the female orgasm: Bias in the science of evolution*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Mah, K., & Binik, Y.M. (2001). The nature of human orgasm: A critical review of major trends. *Clinical Psychology Review*, *21*, 823-856.
- Masters, W.H., & Johnson, V.E. (1966). *Human sexual response*. Boston: Little, Brown and Company.
- Reubens, J.R. (1982). The physiology of normal sexual response in females. *Journal of Psychoactive Drugs*, *14*, 45-46.