

# LIEFDE TUSSEN MAGNETEN<sup>o</sup>

Willibrord Weijmar Schultz<sup>1</sup>, Pek van Aniel<sup>2</sup>, Ida Sabelis<sup>3</sup> en Eduard Mooyaart<sup>4</sup>

***Magnetic resonance imaging (MRI)* werd gebruikt om de seksuele respons van de vrouw en de anatomie van de geslachtsdaad te bestuderen. Er werden dertien experimenten uitgevoerd met acht paren en met drie vrouwen zonder partner. De MRI-beelden laten zien dat bij coïtus in de 'missionarishouding' de penis de vorm heeft van een boemerang. Tijdens seksuele opwinding zonder coïtus gaat de uterus omhoog ('tent-effect') en verlengt de voorwand van de vagina zich. De uterus neemt niet zichtbaar in omvang toe. Ook de positie van de uterus verandert niet tijdens seksuele opwinding zonder coïtus. Met het onderzoek wordt aangetoond dat het mogelijk is om MRI beelden te maken van de genitalia van man en vrouw gedurende de geslachtsgemeenschap. Bevindingen dragen bij tot een beter begrip van de anatomie van de geslachtsdaad en de veranderingen van de vrouwelijke genitalia bij seksuele opwinding.**

*Figuur 1.*

**'De Copulatie' zoals voorgesteld en getekend door Leonardo da Vinci: With permission from The Royal Collection. Her Majesty Queen Elizabeth II is gratefully acknowledged.**

"Ik toon de mensheid de oorsprong van haar eerste, en misschien tweede, reden van bestaan" (Chiandi, 1998). Leonardo da Vinci (1452-1519) schreef rond 1493 deze woorden boven zijn tekening "De Copulatie" (Figuur 1, Clark & Pedretti, 1968). Deze Renaissance schets geeft de anatomie van de coïtus weer zoals anatomen van zijn tijd zich die voorstelden. Men dacht dat het zaad van de man via een rechtstreekse verbinding uit de hersenen kwam. Bij de vrouw werd een rechtstreekse verbinding verondersteld tussen de borsten en de geslachtsorganen. De

tekening laat zien dat, naar de huidige inzichten, zelfs een genie zoals Leonardo da Vinci het lichaam van man en vrouw vervormde, overeenkomstig de ideeën van zijn tijd en de denkbeelden van wetenschappers die hij hoog schatte.

De eerste zorgvuldige studie van de anatomie van de geslachtsdaad sinds de schets van Leonardo da Vinci werd gepubliceerd door Dickinson in 1933 (Figuur 2, Dickinson, '49). De tekening was gebaseerd op experimenten met een glazen buis, zo groot als een penis in erectie. Deze werd ingebracht bij vrouwelijke proefpersonen die door middel van clitorale stimulatie, of soms met een vibrator, seksueel in staat van opwinding verkeerden.

In de jaren zestig verkregen Masters en Johnson

<sup>1</sup> dr. W.C.M. Weijmar Schultz, gynaecoloog/seksuoloog NVVS, Academisch Ziekenhuis Groningen, Hanzeplein 1, postbus 30.001, 9700 RB, Groningen; <sup>2</sup> drs. P. van Andel, experimentator RUG; <sup>3</sup> drs. I. Sabelis, antropoloog; VU Amsterdam; <sup>4</sup> dr. E. Mooyaart, radioloog AZG

° Dit artikel is, in kortere versie, eerder verschenen in het *British Medical Journal*, 1999, 319: 1596-600. De auteurs danken de vrijwilligers voor hun hulp, plezier, en hun toestemming om de MRI beelden te mogen publiceren; de Raad van Bestuur van het AZG die de intellectuele moed had ons door te laten werken ondanks druk van de pers; professor J Kremer voor zijn aanmoediging de scanner ook te gebruiken om de seksuele respons bij de vrouw te bestuderen en voor zijn kritisch commentaar op het manuscript; professor W. Mali voor zijn aanbod de apparatuur in het AZU te mogen gebruiken. P. van Andel wil geen dank voor zijn idee de MRI te gebruiken voor het bestuderen van de coitus. Hij citeert daarbij de Franse dichter en romanticus Alphonse de Lamartine (1790-1869): "*C'est singulier! Moi, je pense jamais, mes idées pensent pour moi*".

Geaccepteerd voor publicatie 5 april 2000

*Figuur 2.*

**Midsagittale afbeelding van de anatomie van de coitus, zoals voorgesteld door Dickinson R.L en getekend door Kendall R.S. (Dickinson, '49)**

hun onderzoeksresultaten met behulp van een artificiële penis en door middel van "directe observatie": de introductie van een speculum en bimanuele palpatie (Masters & Johnson, 1966; Johnson, Masters & Lewis, 1964). Hun meest opmerkelijke bevindingen waren een volledige uteruselevatie en 'oprichting' van de uterus bij seksuele opwindings, een 'tent-effect' veroorzakende in het middenvaginavlak en een 50 tot 100% toename van het volume van de uterus. Deze volumevergroting vonden zij bij alle 31 multipara vrouwen die aan hun onderzoek meededen en bij 7 van de 19 nullipara vrouwen. De volumevergroting verdween 10 tot 20 minuten na het orgasme. Wanneer seksuele opwindings niet in een orgasme resulteerde, duurde het 30 tot 60 minuten voor de uterus

zanger die "aaa" zong. Hij dacht toen aan de schets van Leonardo da Vinci en vroeg zich af of het mogelijk zou zijn met dezelfde techniek een opname te maken van de coitus. Wij besloten daartoe een poging te ondernemen, als een ad hoc "instrument-oriented" studie, ondanks de onwetenschappelijke en andere niet relevante reacties die we verwachtten en ook kregen: "*Honi soit, qui mal y pense*".

*Magnetic resonance imaging* was al eens gebruikt als diagnosticum om erectie-problemen te bestuderen (Sohn et al., 1991); deze techniek is daarom zo attractief voor dit soort onderzoek omdat zij in vergelijking tot echoscopie grotere objecten kan afbeelden. Daar komt bij dat MRI-onderzoek - voor zover bekend - geen bijwerkingen heeft en de mogelijkheid biedt met meer privacy onderzoek uit te voeren. Doel van het onderzoek was om te zien of het met MRI mogelijk zou zijn, naar analogie van de tekeningen van Da Vinci en Dickinson, totaalopnamen van de coitus te maken, en tevens om te toetsen of bestaande ideeën over de anatomie van de geslachtsdaad en de seksuele respons bij de vrouw gebaseerd zijn op veronderstellingen of op feiten.

Proefpersonen en methode

Proefparen en vrouwen zonder

weer normaal van omvang was. Masters en Johnson gingen er vanuit dat het toegenomen volume van de uterus het gevolg was van bloedstuwning. Maar zij relativeerden hun bevindingen wel: "In view of the artificial nature of the equipment, legitimate issue may be raised with the integrity of observed reaction patterns" (Masters & Johnson, 1966).

In 1992 publiceerden Riley, Lees & Riley een studie over de geslachtsdaad met behulp van echoscopie (Riley et al., 1992). De beelden waren matig van kwaliteit omdat de proefpersonen zelf de echoscoop moesten hanteren. Bovendien konden geen totaalopnamen worden gemaakt.

Wij hebben magnetic resonance imaging (MRI) gebruikt om de anatomie en fysiologie van de geslachtsdaad te bestuderen. Ons onderzoek startte in 1992 toen één van ons (PvA) een dia zag van een MRI opname van mond en keel van een beroeps

partner werden persoonlijk uitgenodigd en geworven via een lokale televisiezender. Bij de selectie werden de volgende criteria gebruikt: ouder dan 18 jaar, algemeen en gynaecologisch en urologisch gezond, en vanwege de beperkte ruimte in de MRI-buis een kleine tot gemiddelde gewicht/lengte index. De onderzoeksprocedure werd schriftelijk uiteengezet en tezamen met een *informed consent* formulier toegezonden. Deelnemers werd vertrouwelijkheid, privacy, en anonimiteit verzekerd en de mogelijkheid zich op ieder gewenst moment uit de studie terug te trekken. Na verkregen toestemming werden de deelnemers uitgenodigd voor onderzoek op momenten dat de apparatuur niet voor patientenzorg nodig was.

De MRI-buis waarin het paar gevraagd werd gemeenschap te hebben stond in een kamer naast de controlekamer waar de onderzoekers zich bevonden. Een geïmproviseerd gordijn dekte het raam tussen de kamers af. Een intercom was de enige manier van communicatie. Beeldvorming werd in het begin van het onderzoek gedaan met een 1.5 Tesla Philips magneet systeem (Gyrosan S15) en in een latere fase met een 1.5 Tesla magneet systeem van Siemens Vision. Om de ruimte in de buis

te vergroten, werd het tafelblad niet gebruikt: de diameter van de buis werd daarmee 50 cm. Deelnemers werden gevraagd met het bekken dichtbij het gemarkeerde centrum van de buis te gaan liggen en tijdens opnames niet te bewegen. Na een vooropname werden 10 mm dikke sagittale beelden gemaakt met een 'half-Fourier acquisition single shot turbo SE T2 weighted pulse sequence' (HASTE), matrix van 160 x 256. De 'echo tijd' was 64 msec, met een herhalingstijd van 4.4 ms. Met deze snelle opnametechniek konden binnen 14 seconden 11 doorsneden van relatief goede kwaliteit worden verkregen.

Vóór het onderzoek werden aan de deelnemers de beide onderzoeksvertrekken getoond, en de anamnestiche gegevens opgeschreven. De experimentele procedure werd opnieuw uitgelegd, en de onderzoekers verlieten de onderzoekskamer. Nadat een vooropname was gemaakt ter positionering van het kleine bekken van de vrouw, werd

een eerste opname gemaakt in rugligging (opname 1). Vervolgens werd de partner gevraagd in de buis te klimmen en ging het paar over tot de geslachtsdaad in de missionarishouding: de man bovenop en de vrouw haar benen gespreid voor zover de MRI-buis dat toeliet (opname 2). Na deze opname, geslaagd of niet, werd de man gevraagd de buis te verlaten en ging de vrouw over tot (clitorale) zelfstimulatie. Zodra zij het gevoel had pre-orgastisch te zijn informeerde zij de onderzoekers hierover via de intercom en werd opname 3 gemaakt (opname 3). Na opname 3 hervatte zij de autostimulatie teneinde een orgasme te beleven. Twintig minuten na het orgasme werd de vierde opname gemaakt (opname 4). Aan het einde van het experiment werden de opnames besproken met de proefpersonen.

#### Resultaten

Totaal werden dertien experimenten uitgevoerd met

#### *Tabel 1.*

**Experiment (n=13), leeftijd, gewicht/lengte index, pariteit, contraceptie, vrouwelijk orgasme gedurende het experiment, diepte van penetratie gedurende de coitus en details**

Details

bewegingsartef  
act

(1992)  
bewegingsartef  
act

(1993)  
bewegingsartef

act

(1996)

vrouw zonder  
partner

vrouw zonder  
partner

vrouw zonder  
partner

geen

geen

geen

uterus in  
retroversie

geen

sildenafil 25  
mg; uterus in  
retroversie  
(1998)

sildenafil 25  
mg

---

Experiment	Leeftijd	G/L	kindere n	Contracept ie	Vrouwelijk orgasme
1	/	/	1	vasectomy	neen
2	41/40	.33/.39	1	vasectomy	neen
3	43/42	.33/.39	0	pil	neen
4	21/20	.31/.30	0	pil	ja
5	23	.35	3	Geen	ja
6	40	.40	0	pil	ja
7	35	.37	0	pil	ja
	20/21	.32/.30			ja

8	23/21	.38/.34	0	pil	ja
9	28/27	.35/.30	0	Geen	ja
10	24/21	.39/.40	0	pil	ja
11	26/26	.35/.33	0	pil	ja
12	25/22	.39/.40	0	pil	neen
13	28/28	.35/.33	0	pil	neen

Penetratie

compleet

compleet

partieel

niet

niet

niet

partieel

partieel

bijna

compleet

bijna

compleet

bijna

compleet

compleet

compleet

*Figuur 3.*

**Midsagittale afbeelding van de anatomie van de coitus, zoals vastgelegd met MRI (Experiment 12). P=penis, Ur= urethra, Pe=perineum, V=vagina, U=uterus, S=symphysis, B=blaas, I=darmen, L5=lumbaal 5, Sc=scrotum.**

acht paren (drie paren deden aan twee experimenten mee) en drie vrouwen zonder partner. De Tabel toont de leeftijd, de gewicht/lengte index (gemiddelde gewicht van de deelnemers rond de 60 kilo), de pariteit, het type contraceptie, het wel of niet beleven van een orgasme van de vrouw, en de diepte van de penetratie (partieel of compleet). Geen van de vrouwen meldde een G-plek te hebben noch

`te ejaculeren' tijdens het orgasme. In 1992 gelukte het tweemaal een complete penetratie gedurende een voldoende lange periode vast te leggen (experiment 1 en 2). Het op dat moment in gebruik zijnde Philips 1.5 Tesla magneet systeem vereiste een relatief lange acquisitietijd (52 seconden) en had een relatief matige signaal/ruis ratio. Dit gaf beelden van matige kwaliteit met veel bewegingsartefacten. In

*Figuur 4.*

**Midsagittale afbeelding van de anatomie van de coitus (Experiment 13). P=penis, Ur=**



urethra, Pe=perineum, V=vagina, U=uterus, S=symphysis, B=blaas, I=darmen, L5=lumbaal 5, Sc=scrotum.

---

## *Liefde tussen magneten*135

1996 kwam het Siemens Vision 1.5 Tesla magneet systeem tot onze beschikking en dit bood ons de gelegenheid het onderzoek uit te voeren met een kortere opnametijd, waardoor minder bewegings-artefacten ontstonden. Zes paren gelukte het in de MRI buis de coïtus te volbrengen, hoewel niet compleet (Experiment 3 and 7-11). In 1998 kwam sildenafil (Viagra) op de Nederlandse markt. De twee echtparen uit experiment 9 en 11 werden uitgenodigd de procedure te herhalen nadat de man één uur tevoren een 25 mg tablet sildenafil had geslikt. Hierop lukte een complete penetratie, lang genoeg om scherpe beelden te kunnen maken (Experiment 12 en 13).

Figuur 3 en 4 laten een midsagittale opname zien van de anatomie van de coïtus met de vrouw liggend op haar rug en de man boven op haar. Het hangende maar nu in erectie verkerende gedeelte van de penis gaat ten opzichte van de wortel van de penis met een hoek van ongeveer 120° omhoog,

bijna parallel aan de wervelkolom van de vrouw. Dit fenomeen deed zich door de jaren heen in alle experimenten voor in deze coïtuspositie en was niet gerelateerd aan de diepte van de penetratie. Bij complete penetratie bevond de top van de penis zich in de voorste fornix (Experiment 1, 2 en 13, en Figuur 4) of in de achterste fornix (Experiment 12 en Figuur 3). Tijdens de intromissie lagen de schaambeenderen van man en vrouw niet dicht bij elkaar: het vrouwelijke schaambeen bleef circa 4 cm craniaal van dat van de man. De uterus ging 2.4 cm omhoog en in anteversie (Fig. 4) of retroversie (Fig. 3). De veranderde configuratie van de blaas werd veroorzaakt door impressie van de penetrerende penis, de elevatie van de uterus, de voortdurende blaasvulling en druk op de buikwand van de partner. Het subjectieve niveau van seksuele opwinding van de deelnemers, mannen en vrouwen, gedurende het experiment werd achteraf door allen beschreven als "gemiddeld".

*Figuur 5.*

Midsagittale afbeelding van de seksuele respons bij een multipara (Experiment 9), Image 1: situatie in rust, Image 2: preorgasme fase, Image 3: 20 minuten na het orgasme. U=uterus, V=vagina, S=symphysis, B=blaas, I=darmen, L5=lumbaal 5.

---

136 W. Weijmar Schultz, P. van Andel, I. Sabelis en E. Mooyaart

Acht vrouwen beleefden een complete seksuele respons gedurende seksuele stimulatie (Experiment 4-11) en ze beschreven hun orgasme als "oppervlakkig". De seksuele respons van drie vrouwen wordt getoond in Fig. 5 (Experiment 9), Fig. 6 (Experiment 10) en Fig. 7 (Experiment 11). De opnames laten zien hoe in de pre-orgasme fase (opname 2), de voorste vaginawand langer wordt (Fig. 5: 5.1 cm; Fig. 7: 1 cm) of niet (Fig. 6). De uterus gaat omhoog (Fig. 5: 0.8 cm; Fig. 7: 1 cm) of

geen structuren die een G-spot suggereren of een reservoir van vocht dat een aanwijzing zou kunnen zijn voor "female ejaculation".

#### Discussie

In zijn artikel *Sex and the Human Female Reproductive Tract - what really happens during and after coitus* - zegt Levin: "*The scientific study of the interaction of human genitals during coitus and after ejaculation with and without female*

blijft op hetzelfde niveau (Fig. 6). In de post-orgasme fase (opname 3), blijft de uterus op hetzelfde niveau (Fig. 6 en 7) of gaat nog verder omhoog (Fig. 5: 1.4 cm). Intussen vult de blaas zich. Gedurende seksuele opwinding zonder coïtus verandert de positie en de omvang van de uterus nauwelijks. Op deze MRI-beelden is het niet mogelijk onderscheid te maken tussen de vaginawand, de urethra en de clitoris. De beelden laten geen verwijding van de vagina zien,

*orgasm has always been difficult and controversial with ethical, technical and social problems"* (Levin, 1998). Wij hebben dit aan den lijve ondervonden. Jaren lobbyen, ongewenste publiciteit en een `godsgeschenk' (twee tabletten van 25 mg sildenafil) bleken nodig om deze opnames te maken. Het resultaat laat zien dat dit soort opnames mogelijk zijn. Ze geven een beter begrip van de anatomie van de geslachtsdaad

***Figuur 6.***

Midsagittale afbeelding van de seksuele respons bij een nullipara (Experiment 10).  
Image 1: situatie in rust, Image 2: preorgasme fase, Image 3: 20 minutes na het orgasme. U=uterus, V=vagina, S=symphysis, B=blaas, I=darmer, L5=lumbaal 5.

en de veranderingen in de mannelijke en vrouwelijke genitalia bij seksuele opwinding.

Onze experimenten waren niet invasief. Geen instrumenten, specula of wat dan ook. De paren en de vrouwen zonder partner waren alleen in de onderzoeksruijnte. Er was geen visueel contact met de onderzoekers. Zij konden per intercom waarschuwen wanneer de tijd rijp was voor opname. Het waren gemotiveerde mensen die van deelname aan de wetenschappelijke zoektocht genoten. Dat verklaart mede hun bereidheid aan het onderzoek mee te doen. Men rapporteerde pret in de buis. De proefpersonen waren daardoor naar onze mening zeker niet meer gestresst en minder opgewonden dan de proefpersonen tijdens de experimenten van Masters & Johnson ('66). Er zijn helaas geen referentiedata om dit wetenschappelijk te kunnen staven.

Wij hadden niet voorzien dat mannen meer problemen zouden hebben met deze ongewone plek om te vrijen dan vrouwen. Alle vrouwen die daartoe een poging ondernamen beleefden een orgasme, zij het subjectief 'oppervlakkig'. Ook enkele mannen beleefden een orgasme tijdens de procedure, hoewel dit niet van hen werd gevraagd. Alleen het eerste paar gelukte het adequaat te coïteren zonder sildenafil (experiment 1 en 2). Verklaring hiervoor kan zijn dat zij de enige deelnemers aan het onderzoek waren in de werkelijke zin van het woord: zij waren vanaf het begin bij het onderzoek betrokken door hun wetenschappelijke nieuwsgierigheid, kennis over het

voor het verschil in de hoek van penetratie zoals voorgesteld door Da Vinci en Dickinson en de hoek van penetratie zoals te zien op onze opnames. In de 'missionaris houding' is de penis niet recht zoals getekend door Leonardo da Vinci. De penis heeft de vorm van een boemerang en niet van een 'S' zoals voorgesteld door Dickinson. Da Vinci en Dickinson onderschatten de grootte van de peniswortel tijdens erectie. Scanning van de positie van de genitalia van de mens bij de gemeenschap geeft een overtuigende indruk van de enorme omvang van de gemiddelde penis in erectie (wortel + bewegelijke gedeelte = circa 22 cm) en de ruimte die het lichaam van de vrouw daaraan biedt. Dickinson is er wel in geslaagd de meer caudale positie van het bekken van de man correct in beeld te brengen inclusief de onderlinge stand van de schaambeenderen. Dit illustreert dat het toen gemakkelijker was de harde structuren goed in kaart te brengen dan de weke delen.

De penis bereikt zijn maximale erectie c.q. lengte vlak voor de ejaculatie (Masters & Johnson, 1966). Onze proefpersonen moesten stil liggen tijdens de opname. Een maximale erectie op het moment van opname is daarmee praktisch uitgesloten. We hebben het dan echter wel over een lengteverschil van enkele millimeters, hetgeen niet waarschijnlijk maakt dat dit van grote invloed is geweest op onze waarnemingen. Bovendien weet iedere verloskundige en gynaecoloog dat het vaginaal toucher niet met recht gestrekte vingers uitgevoerd kan worden. Zie ook de duizenden afbeeldingen van het verhoudingsgewijs enorme lid

lichaam en artistieke betrokkenheid. Een andere verklaring kan de leeftijd zijn. Zij waren het oudste deelnemende paar. Dat zij amateur straatacrobaten waren heeft mogelijk mede bijgedragen, maar dit zegt hooguit iets over hun fysieke capaciteit om op die leeftijd in de buis te passen.

#### De anatomie

De hypothese over de anatomie van de geslachtsdaad van de mens, zoals getekend door Leonardo da Vinci rond 1493 en door Dickinson in 1933, kon worden getoetst met de MRI. De caudale positie van het bekken van de man, de potentiële omvang van de bulbus van het corpus spongiosum, en het vermogen van de penis in erectie om ten opzichte van de wortel van de penis een hoek te maken van  $120^\circ$ , maken het mogelijk dat gedurende de geslachtsdaad in de 'missionarishouding' penetratie bij de vrouw mogelijk is bijna parallel aan de ruggesgraat (Fig. 3 en 4). De 'verborgen' positie van de wortel van de penis moet de reden zijn geweest

van de klassieke god van de vruchtbaarheid Priapus. Vrijwel altijd is sprake van een identieke kromming. Wellicht leed men in de oudheid minder aan machismo... (Bol, 2000).

Zowel Da Vinci als Dickinson gaan er van uit dat de penis als totaal min of meer een rechte structuur is. Om toch goed uit te komen kantelt Da Vinci de vrouw achterover (Heijmerink, persoonlijke mededeling, 1999) en Dickinson doet, zij het in mindere mate, hetzelfde. Boven in zijn tekening wijken de buikwanden, hetgeen opmerkelijk is vanuit het perspectief van de menselijke ervaring.

In hoeverre de min of meer beperkte spreidstand van de benen van de vrouw van invloed is geweest op onze waarnemingen is met de huidige apparatuur moeilijk vast te stellen. Het is niet onwaarschijnlijk dat een volgende generatie MRI-apparatuur meer ruimte gaat bieden aan proefpersonen zodat we dit kunnen gaan toetsen.

De hoek die het bewegelijke gedeelte van de penis in erectie maakt met de wortel van de penis

*Figuur 7.*

**Midsagittale afbeelding van de seksuele respons bij een nullipara (Experiment 11).  
Image 1: situatie in rust, Image 2: preorgasme, Image 3: 20 minutes na het orgasme.  
U=uterus, V=vagina, S=symphysis, B=blaas, I=darmen, L5=lumbaal 5.**

bevindt zich op de MRI-opnames buiten het kleine bekken. De wortel van de penis draagt bij aan de lengte van de penis in erectie. Wij vinden dat terug in een artikel van Gianotten en medewerkers (Gianotten e.a., 1996). Daarin beschrijven zij het seksuele functioneren van een 52-jarige man na penis- en scrotumamputatie: "Het boeiende is dat daar (rond de urethra, WWS) bij opwinding nu een soort erectie ontstaat. Deze zwelling rond de urethra is enigermate spits als een vulkaan en geeft geringe last bij het (ver)zitten). Dat doet ons beseffen dat normaal bij de erectie ook het diepe gedeelte van het zwellichaam niet alleen opzwellt, maar ook helpt bij het langer worden van de penis! Wij hadden daar nooit bij stilgestaan" (einde citaat).

De huidige wetenschappelijke

urethra), en de uterus (omhoog bewegen van de uterus = tent effect + verandering in positie van de uterus + verandering in omvang van de uterus). Recent onderzoek naar de anatomische relatie tussen urethra en clitoris liet zien dat de perineale urethra, gelegen in de voorste vaginawand, aan alle kanten wordt omgeven door erectiel weefsel met uitzondering van de achterkant waar deze grenst aan de vaginawand. (O'Connell, 1998). De bulbus vestibuli heeft een directe relatie met de clitoris en de urethra. Details van de vaginawand, de urethra, en de bulbus vestibuli vallen helaas buiten het oplossend vermogen van onze huidige MRI apparatuur bij deze totaalopnames. Wat we wel zagen was het omhoog gaan van de baarmoeder en de verlenging van de voorste vaginawand, maar bijna geen verandering in de positie van de

kennis over genitale veranderingen gedurende seksuele opwinding bij de vrouw betreffen vooral de vagina (verdikking van de vaginawand door vasodilatatie, lubricatie, wijder worden van de vagina), de urethra (mogelijk congestie van het vasculaire weefsel van de

uterus gedurende seksuele opwinding, tenzij dit werd veroorzaakt door de penetratie van de penis.

In contrast met de bevindingen van Masters en Johnson lieten onze beelden ook geen vergroting

---

*Liefde tussen  
magneten*139

van de uterus zien ten tijde van seksuele opwinding. Dat is op zichzelf niet verbazingwekkend. De uterus heeft weliswaar het vermogen ongelofelijk in omvang toe te nemen, bijvoorbeeld in geval van zwangerschap of bij aanwezigheid van myomen, maar niet in 20 tot 30 minuten.

Anatomisch fysiologisch is er eenvoudig geen basis voor een 50-100% toename in het volume van de uterus in zo'n kort tijdsbestek. Masters en Johnson stelden dit fenomeen vast door middel van bimanueel onderzoek. Hun interpretatie is mogelijk tot stand gekomen door het omhoog gaan van de uterus en/of vulling van de blaas gedurende het onderzoek.

Gynaecologen verrichten het bimanuele onderzoek altijd met lege blaas om misinterpretatie te voorkomen! Toch kan het niet alleen de zich vullende blaas geweest zijn als verklaring voor de observaties van M&J. Zij beschrijven immers hoe de toename in volume van de uterus na het orgasme ook weer verdwijnt, waarbij we er vanuit gaan dat in die tussentijd de blaas niet werd geledigd. Duidelijk is in ieder geval dat, bij voortzetting van de experimenten, wij meer alert moeten zijn op die blaasvulling in zo'n betrekkelijk korte tijd (duur van de experimenten varieerde van 45 tot 120 minuten). Tot nu toe werd, teneinde de proefpersonen op hun gemak te stellen, voorafgaand aan het experiment, gezellig een kop koffie gedronken. Weliswaar werd de proefpersonen gevraagd onmiddellijk voor het begin van het experiment te plassen, maar toch.

Onvoldoende opwinding als verklaring voor het uitblijven van de zwelling van de uterus vinden wij

stand komt door strekking van de vaginawand *i.c.* vasocongestie. Dit fenomeen doet zich immers ook voor bij seksuele opwinding zonder penetratie. Kennelijk geeft een achterovergekantelde uterus een zodanige overrekking van de voorste vaginawand dat veranderingen als gevolg van seksuele opwinding in dat geval niet plaats vinden dan wel niet meer leiden tot zichtbare verlenging of tot elevatie van de uterus. Die verlenging/elevatie bij een uterus in RVF treedt wel op als penetratie plaats vindt (Fig. 3, experiment 12).

Veranderingen ter plaatse van de vaginawand kunnen tot stand komen door congestie, als zodanig op de beelden niet zichtbaar, door het omhoog gaan van de uterus, door de veranderde positie van de uterus ten gevolge van een penetrerende penis, door een geleidelijke vulling van de blaas en door de druk van de partner op de buikwand. Histologische studies (Krantz, 1985; Minh et al., 1981) en immunohistochemie (Hilleges et al., 1995) lieten zien dat de voorste vaginawand een intensievere zenuwvoorziening heeft dan de achterwand. Dit wordt ondersteund door klinische studies (Alzate & Londono, 1984; Hoch, 1986) en door onderzoek naar de gevoeligheid van de vaginawand voor elektrische stimuli (Weijmar Schultz et al., 1989), waarbij de voorste vaginawand, grenzend aan de urethra, relatief gevoelig werd bevonden. Hoch's concept van een clitorale-vaginale sensorische tak van de orgastische reflex verwijst specifiek naar de voorste vaginawand en de dieper gelegen weefsels - de blaas, het periurethrale weefsel en de facie van Halban - en onze afbeeldingen ondersteunen dit



niet waarschijnlijk. Geen van de vrouwen die dat aangaven twijfelden over hun orgasmebeleving. Omdat slechts één vrouw multipara was (Masters en Johnson voelden de volumetoename bij alle multipara en 7 van de 19 nullipara), verdient deze observatie zeker verder onderzoek waarbij de MRI-apparatuur bij voorkeur gericht wordt op de uterus.

Veranderingen gedurende seksuele opwinding

MRI laat heel duidelijk zien dat gedurende seksuele opwinding bij de vrouw de voorste vaginawand verandert. Deze wordt langer, alleen niet in experiment 10. Het betreft hier een vrouw waarbij de uterus achterover ligt (retroversie/flexie = RVF). Ook elevatie als reactie op seksuele opwinding wordt bij deze vrouw niet waargenomen. Dit komt overeen met de bevindingen van Masters en Johnson: zij zien geen tent-effect bij vrouwen met een uterus in RVF (Masters & Johnson, 1966).

Dit pleit ervoor dat de elevatie van de uterus tot

concept.

Conclusie

Wat begon als artistieke en wetenschappelijke nieuwsgierigheid werd rijkelijk beloond. De MRI-beelden tonen: (1) dat het met MRI mogelijk is afbeeldingen te maken van de seksuele respons bij de vrouw en van man en vrouw ten tijde van de geslachtsdaad en dat die mooi zijn, (2) dat de penis gedurende de coïtus in de 'missionaris houding' de vorm heeft van een boemerang en (3) dat er - in tegenstelling tot de bevindingen van Masters & Johnson - geen aanwijzingen zijn voor een verandering in positie van de uterus en voor een toename in omvang van de uterus bij seksuele opwinding. Uiteraard is verder onderzoek gewenst om onze bevindingen nader te toetsen. Het aantal observaties is nu nog gering. Bovendien betreft het totaal opnames. Gedetailleerder observaties met

MRI-beelden zijn gewenst evenals MRI-beelden van de coïtus in andere posities en van de penis in erectie zonder coïtus.

De Pools-Duitse arts en filosoof Ludwick Fleck (1896-1961) gebruikte afbeeldingen van de anatomie van de genitalia van de vrouw, om de culturele conditionering van wetenschappelijke kennis te illustreren. In zijn verhandeling *Genesis and Development of a Scientific Fact* stelt hij : " *In science, just as in art and in life, only what is true to culture is true to nature*" (Fleck, 1979). Afbeeldingen van de MRI, objectief als ze zijn, laten de anatomie van de geslachtsdaad en de vrouwelijke seksuele respons zien en natuurgetrouw.

#### Summary

#### *Love between the magnets.*

Magnetic resonance imaging (MRI) was used to study the female sexual response and the male and female human genitals during coitus. Thirteen experiments were performed with eight couples and three single women. The MR images demonstrated that during 'missionary position' intercourse the penis is not straight as drawn by Da Vinci. It has the shape of a boomerang and not of an 'S' as envisaged by Dickinson. Da Vinci and Dickinson clearly underestimated the size of the root of the penis. Internal genital changes during female sexual arousal without intercourse mainly involved elevation of the uterus and lengthening of the anterior vaginal wall. No evidence was found for an increase in the size of the uterus during sexual arousal, such as was observed by Masters & Johnson.

#### Literatuur

Alzate, H. en M.L. Londono (1984). Vaginal erotic sensitivity. *J Sex and Mar*

Da Vinci, L. The Copulation, RL 19097 v (1968). RL refers to the inventory numbering of the Royal Library (RL) at Windsor, used by K. Clark & C. Pedretti in their catalogue of *The drawings of Leonardo da Vinci in the collection of Her Majesty the Queen at Windsor Castle*®. Phaidon, London.

Dickinson, R.L. (1949). *Human Sex Anatomy, a Topographical Hand Atlas* (2<sup>nd</sup> ed.). Baillière, Tindall & Cox, London.

Fleck, L. (1979). *Genesis and development of a scientific fact*. The University of Chicago Press, Chicago. A translation of *Entstehung und Entwicklung einer Wissenschaftliche Tatsache: Einführung in die Lehre vom Denkstil und Denkcollectiv*. Benno Schwabe & Co., 1935, Basel.

Gianotten, W.L., W.J. Kirkels en S.M. Haensel (1996). Uit de praktijk: seksualiteit na amputatie van penis en scrotum. *Tijdschrift voor Seksuologie*, 20: 215-219

Hilleges, M., C. Falconer, G. Ekman-Ordeberg en O. Johanson (1995). Innervation of the human vaginal mucosa as revealed by PGP 9.5 immunohistochemistry. *Acta Anatomica*, 153: 119-126.

Hoch, Z. (1986). Vaginal erotic sensitivity by sexual examination. *Acta Obstet Scand*, 65: 767-673.

Johnson, V.E, W.H. Masters en K.C. Lewis (1964). In: *Manual of Contraceptive Practice* (ed M.S. Calderone). The Williams and Wilkins Company, Baltimor.

Krantz, K.E. (1985). Innervation of the human vulva and vagina. *Obstet Gynecol*, 12: 382-396.

Levin, R.J. (1998). Sex and the human female reproductive tract - what really happens during and after coitus. *Int J Imp Res*, 10 ( Suppl 1):14-21.

*Ther*, 10: 49-56.

Bol, P. (2000). MRI-seks. *NRC Handelsblad*, 44 (8 januari).

Chianchi, M. (1998). *Leonardo, the anatomy*. Giunti, Firenze.

Masters, W.H. and V.E. Johnson (1966). *Human Sexual Response*. Little Brown & Company, Boston.

Minh, M.H, A. Smadja, J.P.H. De Sigalony en J.F. Aetherr (1981). Role du Fascia de Halban dans la physiologie orgasmique feminine. *Cahiers de Sexuol Clin*, 7:169.

O'Connell, H.E., J.M. Hutson, C.R. Anderson en R.J. Plenter (1998). Anatomical relationship between urethra and clitoris. *J Urol*, 159:1892-1897.

Riley, A.J, W. Lees en E.J. Riley (1992). In: *Sex Matters* (ed. W. Bezemer, P. Cohen-Kettenis, K. Slob, N. Van Son-Schoones. Elsevier, *Excerpta Medica*, Amsterdam.

Sohn, M.H., B. Wein, K. Bohndorf, S. Handt, en G.IJ. Jakse. (1991). Dynamic magnetic resonance imaging (MRI) with paramagnetic contrastagens: a new concept for evaluation of erectile impotence. *Int J Imp Res*, 3: 36-48.

Weijmar Schultz, W.C.M., H.B.M. van de Wiel, J.A. Klatter, B.E. Sturm en J. Nauta (1989). Vaginal sensitivity to electric stimuli, theoretical and practical implications. *Arch Sex Behav*, 18: 87-95.

---