

Nico van Straalen

Het menselijk lichaam in 50 verhalen



WIE WIJ ZIJN
EN HOE WIJ ZO ZIJN
GEWORDEN



Nico van Straalen

Het menselijk lichaam in 50 verhalen



Inhoud

Woord vooraf	II
Inleiding	15
1. Rennen met een boog • Voet	19
2. Mooie benen om op te lopen • Scheenbeen, kuitbeen en knieschijf	25
3. Strijd tot op het bot • Dijbeen	31
4. De noodzaak tot de spildraai • Bekken	37
5. Het ene of het andere gat • Aars	43
6. Het nut van de zak • Balzak	49
7. Ben ik normaal? • Mannelijk lid	55
8. Puur voor het genot • Kittelaar	63
9. Onder controle van γ • Teelbal, bijbal, zaadleider en prostaat	69
10. Waar we allemaal begonnen zijn • Schede, baarmoeder en eileider	77
11. Placenta gaat viraal • Moederkoek	83
12. In vier stappen naar de nier • Nieren	89
13. Onmisbaar in geval van stress • Bijnieren	95

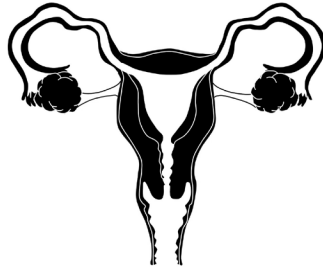
14. Een dubieus geheel van holtes • Buik- en borstholte	101
15. Onderbuikgevoel • Darm	107
16. Rudimentair of functie elders • Blindedarm en wormvormig aanhangsel	113
17. Lever overbrugt de kloof • Lever	119
18. Klier van spijsvertering en hormonen • Alvleesklier	125
19. Ieder dier zijn maag • Maag en slokdarm	131
20. Een spier, twee septa en een pees • Middenrif	137
21. Kolom van een perfect lichaam • Wervelkolom	143
22. Dieren ouder dan spieren • Spierstelsel	151
23. Een unieke torso • Borstkas	157
24. De naakte aap • Huid en haar	163
25. Bekeken met een nieuw soort stralen • Longen	171
26. De zetel van het gevoel • Hart	177
27. Warm, rood, nat en lief • Bloed	183
28. Vreemd is wat niet eigen is • Zwezerik, milt en lymfestelsel	191
29. Wat een uitvinding, zogen! • Borst	197
30. Van de kop of van de romp • Schoudergordel	205
31. Handig stenen hakken • Arm en hand	211
32. Een vlinder in je nek • Schildklier	217
33. Hoe kom je aan een hoge c? • Strottenhoofd	225
34. Een evolutionaire halszaak • Keelholte	233
35. Een oor vol met kaak • Middenoorbeentjes	239
36. Twee zintuigen in één orgaan • Gehoor en evenwichtsorgaan	247
37. Wat er van je overblijft • Kaken en gebit	255

38. Het oerzintuig • Neus	263
39. Ogen te kust en te keur • Oog	271
40. Koppie koppie • Schedel	277
41. Krijg de zenuwen van een ribkwal • Zenuwstelsel	283
42. Waarmee <i>Homo sapiens</i> werd • Grote hersenen	291
43. De volgorde der dingen regelen • Kleine hersenen	299
44. Hunkering en bevrediging • Limbisch systeem	305
45. Alles zo veel mogelijk constant houden • Hypothalamus en hypofyse	313
46. Waar de ziel zit • Pijnappelklier	321
47. De gekrulde hoorn van een Egyptische god • Hippocampus	327
48. Er moet emotie bij • Amandelkern	335
49. Taalklaar worden • Gebieden van Broca en Wernicke	341
50. Ons kwetsbare brein • Voorste hersenschors	347
 Dankbetuiging	 355
 Illustratieverantwoording	 356
 Literatuur	 359

IO

Waar we allemaal begonnen zijn

Schede, baarmoeder en eileider
(*tractus genitalis* van de vrouw)



Maar Ada? Hij dacht terug aan die nacht in Havana, bijna achttien jaar geleden, toen volgens hun berekening Quinten was verwekt. 's Avonds laat, haar schim in de deuropening van zijn hotelkamer... Waar kwam zij vandaan? Hij deed zijn ogen open. Verdomd, daar had je het. Zij was met Max naar het strand geweest, [...]. Hij ging overeind zitten, terwijl een flard van de Matthäus Passion in hem opdook, waarin Ada had meegespeeld: 'Was dürfen wir weiter Zeugnis?'

De ontdekking van de hemel, Harry Mulisch, Amsterdam: Uitgeverij De Bezige Bij (1994), p. 878

De baarmoeder is het oerorgaan waarin ons leven begon. Allemaal hebben we er negen maanden in gezeten. Toch had Leah Hazard, vroedvrouw in een Schots ziekenhuis, moeite om in het Surgeons' Hall Museum van Edinburgh een exemplaar te vinden van juist dit orgaan. Ze vertelt in haar energiek geschreven boek *Oorsprong* hoe ze lang moest lopen, langs verbrijzelde schedels en geamputeerde benen van soldaten, voordat ze aan het eind van de tentoonstelling een baarmoeder op sterk water vond. De geringe medische aandacht voor de baarmoeder is voor haar een strijdpunt geworden; het toont de onderwaardering van de op vrouwen gerichte gezondheidszorg.

De baarmoeder (*uterus*) is een van de onderdelen van de vrouwelijke geslachtsgang; de andere zijn de schede (*vagina*) en de eileider (*oviduct*). Samen vormen ze de verbinding tussen de eierstokken (*ovaria*) en de buitenwereld. We beginnen bij de vagina, een veelzijdig en oersterk orgaan, geschikt om een penis te omsluiten, maar ook om zo ver op te rekken dat er een baby door kan. De Amerikaanse feminist Eve Ensler schreef in 1996 de *Vaginamonologen*, een theaterstuk op basis van interviews die ze had gehouden onder tweehonderd vrouwen. Onder de noemer 'v-Day' is een internationale groep vrouwen actief die, op het snijvlak van kunst en activisme, een cultuurverandering wil bewerkstelligen waarin vrouwen niet langer bedreigd worden door geweld, onderdrukking en seksisme. De sterke vagina is hun symbool geworden.

Bij een coïtus ontvangt de vagina het sperma, waarbij de zaadcellen gevangen raken in een gelei. Bij veel diersoorten, met name knaagdieren, is die klontering ('copulatieprop') functioneel, omdat hij de baarmoeder afsluit en het doordringen van andermans sperma verhindert. Een speciaal eiwit uit de zaadblaasjes veroorzaakt de klontering. Maar het Prostaat Specifiek

Antigeen (PSA), een enzym uit het prostaatvocht, bevordert de afbraak van de copulatieprop, zodat het sperma na vijftien minuten weer vloeibaar wordt (dit eiwit wordt vaak gemeten in het bloed als indicator voor prostaatvergroting of -kanker). De vagina produceert bovendien vocht dat nodig is om de zaadcellen te activeren. Het vocht is afkomstig uit de vaginale bloedvaten, die samentrekken bij seksuele opwinding.

Het enige wat de vagina niet kan, voor zover we weten, is het sperma vasthouden of opslaan. Bij veel dieren is dat wel mogelijk. Insecten, slakken en wormen hebben zelfs een speciaal orgaantje, een zakje aan de vagina, waarin het sperma bewaard wordt. Dat orgaan speelt een belangrijke rol bij de zogenoemde cryptische vrouwelijke keuze, een biologisch principe dat in 1970 werd ontdekt door de Engelse bioloog Geoff Parker. Bij veel dieren kan de vrouw na een copulatie het sperma opslaan en verteren (als de man haar niet bevalt) of toelaten tot de bevruchting (als de man goed bevonden is). Parker ontdekte dat meestal de laatste man die paart met een vrouw de vader is van de nakomelingen. Men noemt dat de 'voorrang voor het sperma van de laatste man' (Engels: *last male sperm precedence*). Het is een principe dat voor veel ongewervelde dieren geldt. Maar mensen hebben zo'n mechanisme niet, voor zover we weten.

In het boek van de Nederlandse schrijver Harry Mulisch (1927-2010), *De ontdekking van de hemel*, ziet de hoofdpersoon, Onno, zich geconfronteerd met precies dit dilemma. Zijn zoon Quinten gaat, naarmate hij ouder wordt, meer en meer op Onno's vriend Max lijken. Op een gegeven moment herinnert Onno zich dat zijn vrouw Ada, op de avond waarop hij met haar naar bed ging en volgens hun berekening Quinten verwekt moest zijn, terugkwam van een strandwandeling met Max. Het lijkt erop dat Harry Mulisch hier laat zien dat hij kennis heeft van de menselijke voortplantingsbiologie. Bij de mens is er geen voorrang voor het sperma van de laatste man. Ada dacht van wel.

Als het zaad actief wordt in de vagina, dringt het vervolgens door tot in de baarmoeder. Ook dat is een enorm veelzijdig en sterk orgaan. Ze bestaat uit een gespierde wand, aan de binnenkant voorzien van een deklaag, het baarmoederslijmvlies. Dat slijmvlies wordt bij de menstruatie afgestoten onder invloed van cyclische veranderingen in de concentratie van vrouwelijke geslachtshormonen in het bloed.

Een menstruatie komt voor bij Afrikaanse en Aziatische apen, inclusief de mensapen en wij, maar niet bij de apen van Zuid-Amerika, wel weer bij sommige vleermuizen, knaagdieren en springspitsmuizen. In totaal is het vier keer geëvolueerd binnen de zoogdieren. Veel evolutiebiologen hebben de vraag gesteld wat het 'nut' is van het periodiek afstoten van het baarmoederslijmvlies. Het gaat namelijk gepaard met bloedverlies, verlies van ijzer en andere voedingsstoffen en het verhoogt de kans op infecties. Waarom zou zo'n riskant proces in stand gehouden worden?

Volgens sommige biologen is het afstoten van het slijmvlies een verdediging tegen schadelijke bacteriën, virussen en parasieten. Volgens anderen is het een kwestie van energiebesparing. Maar de meest logische verklaring – vind ik – komt van de Britse hoogleraar Veterinaire Fysiologie Colin A. Finn (1931-2010). In een artikel uit 1998 stelde hij dat de menstruatie niet gezien moest worden als een aanpassing, maar als een gevolg van de dubbele functie van het hormoon progesteron. Dat hormoon maakt het baarmoederslijmvlies klaar voor een innesteling en verhindert de rijping van nieuwe eicellen. Als er geen zwangerschap volgt op de eisprong, moet de concentratie van progesteron dalen om een nieuwe cyclus mogelijk te maken, maar bijgevolg wordt ook het verdikte baarmoederslijmvlies niet meer onderhouden en afgestoten.

De baarmoeder van de mens is ongepaard: ze ligt in het midden van het lichaam. Dat is een situatie die we gemeen hebben met de apen, maar niet met veel andere zoogdieren zoals knaagdieren en veel hoefdieren, die twee baarmoeders hebben. In de vroege evolutie van de zoogdieren had zowel de vagina als de baarmoeder twee takken. Maar bij verschillende zoogdiergroepen zijn de linker en rechter geslachtsgangen vanaf de onderkant bij elkaar gevoegd. Mogelijk had dat een voordeel bij dieren met weinig jongen, die in een grotere baarmoeder beter gevoed konden worden.

Vanaf de baarmoeder zwemmen de zaadcellen de linker- en rechter-eileider in. De eileider heeft aan het eind een trechtervormige opening met trilharen, die opent in de buikholte. De trechter wordt ook wel trompet van Fallopius genoemd, naar Gabriele Falloppio, een Italiaanse anatoom uit de zestiende eeuw. De trechter ligt tegen het ovarium aan, overduidelijk om te voorkomen dat een eikel bij de eisprong per ongeluk in de buikholte zelf

terechtkomt. In uitzonderlijke gevallen gebeurt dat toch en probeert de eicel zich in te nestelen in het buikvlies, wat kan leiden tot een buitenbaarmoederlijke zwangerschap.

De eileider is de plek waar over het algemeen de bevruchting plaatsvindt. Net als de zaadcel heeft de eicel haar genetisch materiaal in enkelvoud, maar anders dan bij de zaadcellen hebben de eicellen allemaal een x-chromosoom, zoals bleek uit de ontdekking van Nettie Stevens, besproken in hoofdstuk 9. De eicel is ook in andere opzichten nogal verschillend van haar mannelijke tegenhanger. Het is de grootste cel van het menselijk lichaam, bijna zichtbaar met het blote oog en bevat veel reservemateriaal in de vorm van dooier.

De eicel is gevormd in een van de eierstokken, aangestuurd door hormonen. Daar liggen een groot aantal blaasjes, genaamd follikels, die elk een eicel bevatten, omhuld door voedende cellen. Onder invloed van een hormoon uit de hersenen gaat de jonge eicel een grote hoeveelheid dooier accumuleren; de follikel wordt steeds groter en uiteindelijk zichtbaar als een rijpe Graafse follikel, genoemd naar Reinier de Graaf, Delftse arts en anatoom uit de zeventiende eeuw. Onder invloed van een ander hormoon breekt per cyclus steeds één rijpe eicel uit haar follikel: de eisprong of ovulatie.

De eierstokken van de mens komen overeen met die van alle gewervelde dieren en zijn minstens 500 miljoen jaar oud. Maar bij de eerste gewervelde dieren had de eierstok nog geen afvoergang; de eieren werden geloosd in de lichaamsholte. Een aparte afvoergang, de gang van Müller, ontstond bij de kraakbeenvissen, ongeveer 400 miljoen jaar geleden (hoofdstuk 12). Die gang differentieerde bij de zoogdieren in eileider, baarmoeder en vagina. Deze drie vrouwelijke organen zijn dus net zo oud als de zoogdieren, ongeveer 200 miljoen jaar.

Het is toepasselijk om dit hoofdstuk af te sluiten met de vaststelling dat vagina, baarmoeder en eileider typisch vrouwelijke, 'uniseksuele' organen zijn, zonder mannelijke pendant. Dit in tegenstelling tot eierstok, clitoris en schaamlippen, die overeenkomen met respectievelijk teelbal, penis en balzak. Het vrouwelijk lichaam heeft organen die evolutionair verschillen van die van de man, een reden om, gelijk de v-Day-activisten, er trots op te zijn.

Nieuwsgierig naar de verhalen over andere organen in ons lichaam?

www.uitgeverijbalans.nl

