

De menstruele cyclus

Auteur: Maria J. Beckermann

In deze bijdrage worden nieuwe inzichten over het verloop en de regulering van de menstruele cyclus voorgesteld. Het doel is dat vrouwen meer lichaamscompetentie verwerven en de relatie met hun lichaam verbeteren. In geval van ziekte zijn medisch aanbevolen maatregelen beter te begrijpen, zodat een geïnformeerde beslissing mogelijk wordt.

1. Regelingsprincipes van de cyclus

De cyclus wordt geregeld door een complex netwerk tussen het hormonale systeem, het immuunsysteem en het zenuwstelsel.

Hormonen worden gedefinieerd als signaalstoffen die in klieren worden geproduceerd, in de bloedbaan worden uitgescheiden, en via de bloedbaan hun doelorganen bereiken. Ik gebruik het begrip signaalstoffen, omdat daardoor de complexiteit van de cyclusregeling beter wordt weergegeven dan via een beperkt begrip van hormonen. Als signaalstoffen niet in de bloedbaan worden afgescheiden, maar zich in het tussenliggende bindweefsel tussen de cellen verspreiden en dus invloed hebben op de directe ernaast liggende cellen, spreken we van paracrine werking. Dezelfde signaalstoffen kunnen dus afhankelijk van het soort verdeling inwerken op het hele lichaam of alleen op bepaalde orgaangebieden.

Bij de meting van de zogenaamde 'hormoonspiegel' worden alleen signaalstoffen betrokken, die via de bloedbaan in het lichaam worden verdeeld, niet degenen die effectief in het weefsel werkzaam zijn.

De hersenen zijn bij de cyclusregeling betrokken, zowel door neurale (zenuw)circuits, als door de productie van neurotransmitters. Neurotransmitters zijn stoffen die worden gevormd in zenuwcellen en bij de signaaloverdracht tussen twee zenuwcellen zijn betrokken, bijvoorbeeld adrenaline. Tegelijk kunnen dezelfde stoffen als hormonen werkzaam worden, als ze in het bloed worden afgescheiden. De hersenen zijn dus niet alleen een verzameling zenuwcellen en zenuwbanen, maar vormen tegelijk een actieve klier. Andere stoffen die zowel neurotransmitters als hormonen kunnen zijn, zijn serotonine, dopamine en vele andere stoffen die uit zeer verschillende contexten bekend zijn, zoals bijvoorbeeld spijsverteringsenzymen.

Even belangrijk als de signaalstoffen zijn receptoren, die als specifieke ontvangende organen op het celmembraan of in een cel zitten. Want volgens het sleutel-slotprincipe worden signaalstoffen, ongeacht hoe ze de cel bereiken, over het algemeen pas werkzaam als er een geschikte receptor voorhanden is. Receptoren zijn geen rigide structuren zoals een slot, maar dynamische microorganen, die een eigen beweging en ritme hebben en onderworpen zijn aan een minstens zo complexe regulering als de signaalstoffen zelf. Zij kunnen op en neer (up and down) geregeld worden, wat betekent dat ze zowel hun aantal kunnen vermeerderen als ook hun aanspreekbaarheid voor bepaalde signaalstoffen kunnen wijzigen. Ze kunnen via receptorblokkers volledig buiten werking worden gesteld of door verschillende signaalstoffen, die even goed zouden passen, beconcurrereerd worden.

Signaalstoffen zijn dus een communicatiemedium waarlangs verschillende cellen met elkaar in uitwisseling kunnen treden. De cellen van het zenuwstelsel, het immuunsysteem en het endocriene systeem kunnen perfect samen communiceren, omdat ze dezelfde taal hebben: ze gebruiken signaalstoffen en receptoren, de receptoren werken volgens dezelfde principes en gebruiken dezelfde neurotransmitters.

De informatieoverdracht tussen het zenuw-, hormoon- en immuunsysteem is in elke gewenste richting mogelijk. Zo worden de eierstokken doorkruist door een fijn zenuwnetwerk en kunnen zenuwimpulsen de ovariële functie direct beïnvloeden. Omgekeerd kunnen de in de eierstokken geproduceerde signaalstoffen rechtstreeks in de hersenen aan zenuwcellen werkzaam worden, omdat een deel daarvan met oestrogeenreceptoren is uitgerust.

Het immuunsysteem bestaat enerzijds uit immunologisch actieve organen en anderzijds uit immunocellen, die overal in het lichaam verdeeld zijn en die signaalstoffen, zoals bijvoorbeeld interferon of interleukine kunnen produceren. Bij haast alle cyclische processen in de eierstokken zijn dergelijke immuunproducten wezenlijk betrokken, bijvoorbeeld bij de ovulatie, die evenzeer een immunologisch als een hormonaal proces is. Immuncellen kunnen zelf ook hormonen produceren, en ze hebben receptoren voor hormonen. Bepaalde immuncellen, de mastcellen (mastocyten), kunnen zelfs rechtstreeks in contact komen met zenuwvezels in contact, quasi als wandelende zenuwcellen.

De nauwe band tussen het zenuwstelsel, het endocriene systeem en het immuunsysteem roept vragen op over samenhangen, die vandaag nog open blijven. Het menselijk lichaam beschikt over twee detectiesystemen: de hersenen en het immuunsysteem. Beide hebben een waarnemingscompetentie en een onthoudfunctie. De functie van het immuunsysteem is niet alleen vreemd materiaal als vreemd te herkennen, maar ook eigen materiaal als 'Eigen'. Er bestaat dus zoiets als een immunologische identiteit, en als die wordt verstoord, wanneer lichaamseigen materiaal als vreemd wordt herkend, ontstaan auto-immuunziekten. Vrouwen lijden 3 x meer aan auto-immuunziekten dan mannen. Hoe beïnvloeden hormonen en immuunsysteem elkaar daarbij? Hoe kunnen geslachtsspecifieke socioculturele factoren in contact treden met de netwerksystemen? Hebben de discrete immunologische veranderingen onder de pil lange termijneffecten op de gezondheid van vrouwen? Hoe komt het dat vrouwen op stressoren andere immunologische reacties vertonen dan mannen?

In de hypothalamus zijn er vele interne klokken voor bioritmes, die meestal per uur (circathorale) of per dag (circadiane) ritmes aangeven, bijvoorbeeld de variatie van cortisolafschieding met een maximum 's ochtends. De interne klok die het voor elke vrouw typische bloedingspatroon bepaalt, bevindt zich echter in de eierstok en niet, zoals vroeger gedacht, in de hypothalamus. Ze is gebonden aan de regressie van het gele lichaam. Daardoor wordt het begin van een nieuwe cyclus mogelijk. Dit reguleringsprincipe komt overeen met het levensprincipe van afscheid en nieuw begin.

Het reguleringsprincipe van de cyclus is niet hiërarchisch georganiseerd, dat wil zeggen dat er geen sturingscentrum is, maar er bestaat op elk niveau de mogelijkheid tot zelfregulering. De verschillende niveaus en systemen communiceren met elkaar op basis van samenwerking en tolerantie (cf. *The Tree of Knowledge*, Maturana en Varela 1987). Daarbij is het belang van het geheel boven- geschikt aan de belangen van de individuen.

2. Het reguleringsniveau in de hypothalamus

In de hypothalamus produceren groepen neuronen GnRH (gonadotropin releasing hormoon) en geven het in regelmatige pulsen ongeveer alle 1-3 uur in het bloedsysteem af, dat onmiddellijk de hypofyse omringt. Als de hypofyse op deze manier wordt bepulst, is dat voor haar een signaal voor de productie van hormonen, de gonadotrofinen (gonaden = kiemklieren, -trofine betekent zo veel als de groei stimuleren).

De pulsen worden in de eerste cyclushelft ongeveer elk uur uitgescheiden en in de tweede cyclushelft slechts ongeveer elke 3 uur. De verschillende frequentie van de pulsen is voor de hypofyse een

signaal, hoeveel gonadotrofinen ze moet afscheiden en in welke verhouding de twee verschillende soorten gonadotrofinen afgescheiden moeten worden.

Als de hypofyse niet gepulst is, maar permanent wordt omringd door GnRH, blokkeert ze en produceert ze helemaal geen gonadotrofines. Deze reactie wordt gebruikt bij de behandeling van oestrogeenafhankelijke ziekten zoals borstkanker, myomen (vleesbomen) of endometriose. Er worden medicijnen geïnjecteerd, die als GnRH werken (GnRH-analogen) en door hun permanente aanwezigheid de hypofyse blokkeren. Als de hypofyse geen gonadotrofine aanmaakt, worden ook in de eierstokken geen hormonen gevormd.

De hypothalamus kan verschillende invloeden uit de hersenen, die daar als stress geregistreerd worden, met cyclusfouten beantwoorden. Diverse triggers zoals gewichtsverlies, ondervoeding, gebrekkige voeding, topsport, emotionele problemen, verdriet en zorgen, fysieke ziekten, veranderingen van omgeving, shock en traumatische gebeurtenissen kunnen door remming van de afscheiding van GnRH gelijkaardige cyclusstoornissen veroorzaken. Lichte veranderingen zijn voor- en tussenbloedingen, onregelmatige cycli en occasionele cycli zonder eisprong, een ernstige storing is het uitblijven van de menstruatie gedurende lange tijd (meer dan 1 jaar).

Gemeenschappelijk aan al deze cyclusveranderingen is het feit dat het om een functionele stoornis gaat, d.w.z. dat geen van de betrokken organen ziek is, maar ze veranderen alleen de toestand van hun activiteit. De tussenhersenen beslissen dat onder de gegeven omstandigheden de cyclus en dus de vruchtbaarheid op de achtergrond wordt geplaatst. In dit opzicht hebben cyclusstoringen van die aard ook geen behandeling nodig, behalve dat de vrouw voor zichzelf moet zorgen, zodat ze terug in evenwicht komt. Alleen als de menstruatie langer dan één jaar uitblijft en een sterke oestrogenefficiëntie aanwezig is, is het belangrijk om te zorgen voor de gezondheid van andere orgaansystemen, bijvoorbeeld voor de botten, die zouden kunnen lijden onder langdurig oestrogentekort, vooral als ze bijkomend op andere manieren beschadigd worden, bijvoorbeeld door onvoldoende voeding, sportieve onder- of overbevraging of door aanhoudende stresstoestanden met verhoogde cortisolspiegels.

Het is de taak van de tussenhersenen om de impulsen, die vanuit hogere hersencentra worden doorgestuurd te integreren, om dan te bepalen of een cyclus moet worden gegenereerd of dat het stopzetten van de cyclus een energiebesparende maatregel is voor het hele organisme van de vrouw.

3. Het reguleringsniveau van de hypofyse

De belangrijkste taak van de hypofyse is de activiteiten van de verschillende klieren in het lichaam te coördineren, met name die van de schildklier, de kiemklieren (gonaden) en de bijnierschors.

Ze produceert daarvoor hormonen (bijvoorbeeld gonadotrofine) die niet hoofdzakelijk een eigen hormonale werking in het lichaam bewerken, maar de andere klieren (bijvoorbeeld de eierstokken) stimuleren of remmen. Daarbij richt haar activiteit zich volledig op basis van de feedback, die ze via de bloedbaan uit de eierstokken krijgt, d.w.z. hoe hoog de bloedspiegels van estradiol en progesteron zijn. Dit is het feedbackprincipe.

Er zijn twee types van feedback. De meest voorkomende vorm, de negatieve feedback, wordt gebruikt voor het handhaven van een constante concentratie van hormonen in het bloed.

Voorbeeld: Een vrouw neemt de pil en heeft daardoor een hoge oestrogeenspiegel in het bloed. De hypofyse registreert dit en houdt op met de stimulering van de eierstokken, omdat de bloedconcentraties hoog genoeg zijn. Daardoor zijn de eierstokken op rust gesteld en vindt geen eisprong plaats – dit is het gewenste contraceptieve effect.

Voorbeeld: Een vrouw is 52 jaar oud en de doorbloeding van haar eierstokken neemt leeftijdsgebonden af. Daardoor produceren de eierstokken minder oestrogeen. De hypofyse registreert dat en probeert het evenwicht te herstellen door meer gonadotrofines uit te sturen, die de eierstokken moeten stimuleren, maar dat is niet mogelijk als gevolg van de verminderde doorbloeding. Het resultaat is de typische menopausale hormoonconstellatie met lage oestrogeen- en hoge gonadotrofinewaarden.

Beide voorbeelden worden negatieve feedback genoemd, omdat een wijziging van de regelgrootheid (hormoonspiegels) met een tegengestelde reactie wordt beantwoord. Er is ook een positieve feedback waarbij een verandering van de regelgrootheid met een uniforme reactie wordt beantwoord. In de eerste cyclushelft wordt een toename van de oestrogeenproductie in de eierstokken door de hypofyse beantwoord met een toename van gonadotrofinevorming en dus met een verdere stimulatie van de oestrogeenvorming. Met behulp van signaalstoffen uit de eierstokken leidt de positieve feedback uiteindelijk door de LH piek tot een ovulatie.

Er zijn twee gonadotrofines, het FSH (Follikel stimulerend hormoon) en het LH (luteïniserend hormoon). Beide gonadotrofines worden in de eerste cyclushelft gevormd. Het FSH, zoals de naam al suggereert, stimuleert de groei van de follikels en bevordert zo de oestrogeenproductie. Het LH wordt weliswaar geproduceerd, maar een signaalstof uit de eierstokken zorgt ervoor dat het eerst in de hypofyse wordt opgeslagen, voordat het in de vorm van een piek wordt afgescheiden, wanneer een follikel groot is geworden voor een eisprong.

Na de eisprong bevordert het LH de ontwikkeling van het gele lichaam en de productie van het gele lichaamshormoon progesteron. Deze functie verklaart de naam van het LH, want luteïniseren betekent zoveel als “geel maken”. Het gele lichaam heeft inderdaad door het progesteron een gele kleur. Door de progesteronwerking worden de GnRH-pulsen in de hypothalamus vertraagd en daardoor verschuift de verhouding van FSH naar LH ten gunste van het LH. Pas als de progesteronvorming afneemt en de GnRH-frequentie weer toeneemt, verhoogt opnieuw de secretie van FSH en zorgt ervoor dat kleine follikels voor de volgende cyclus beginnen te rijpen. Dat gebeurt al vóór het begin van de menstruatie. Zo is de ovariële cyclus een paar dagen vooruit op de baarmoedercyclus.

De hypofyse beantwoordt de feedback van de hormonale activiteit in de eierstokken met een negatieve – d.w.z. tegengestelde – of een positieve – d.w.z. gelijkgezinde – feedback. Dit feedback-principe maakt het verloop mogelijk van verschillende en complexe veranderingsprocessen in de eierstokken. Maar er vinden veel modulaties van de feedbacklus plaats door de tussenhersenen, de eierstokken en ook door de hypofyse zelf.

4. Het reguleringsniveau in de eierstokken

De volgende gebeurtenissen zijn onderworpen aan alle complexe reguleringen: de groei van de follikels wordt gestimuleerd door FSH. In de cellen die de follikel en later het gele lichaam omringen, vindt de hormoonproductie plaats. Voor de hormoonproductie wordt cholesterine als grondstof uit de bloedbaan genomen. In de cellen worden daaruit alle 3 hormoonsoorten geproduceerd: oestrogenen, androgenen en progesteron. Daarbij hangt het af van de gonadotrofines, van lokale signaalstoffen en van het in de cellen aanwezige enzymenpatroon, welke van de verschillende hormoon-typen en in welke verhouding ten opzichte van elkaar ze worden geproduceerd.

Wanneer de follikels een bepaalde afmeting van ongeveer 10 mm hebben bereikt, mag alleen nog de grootste follikel blijven groeien, terwijl alle andere even groot blijven of opnieuw vergaan. Daarvoor is het noodzakelijk dat de twee eierstokken met elkaar afspreken. Pas dan is gewaarborgd dat slechts één follikel tot de eisprong (ovulatie) overgaat en meerlingzwangerschappen worden vermeden. De eierstokken moeten ook de rechts-linksafwisseling afspreken. Het werd niet bevestigd dat ovulatie bij alle vrouwen afwisselend rechts en links plaatsvindt.

De sturingsmechanismen worden uitgeschakeld, als de eierstokken kunstmatig met gonadotrofinespuiten gestimuleerd worden. Dan komen vaker meerlingzwangerschappen voor en komt het door hyperstimulatie tot cystevorming. De cysten zijn in dit geval niets anders dan te grote follikels, maar ze kunnen zo groot en zo talrijk worden dat ze resulteren in een gevaarlijk ziektebeeld.

Wanneer een follikel rijpt tot de ovulatie, nestelt de eicel zich tegen de binnenkant van de follikelwand, omgeven door een verzameling cellen die heel actief signaalstoffen produceren. Tot op dit tijdstip was de eicel sinds haar embryonale periode in een rustfase van haar celdeling. Door de LH-piek wordt de remstof, die de eicel tot nu toe in een sluimerende staat had gehouden, geïnactiveerd, en kan de eicel de celdeling voltooien en is dan in staat haar genen met die van de zaadcel te vermengen.

Het begrip eisprong is misleidend, omdat het vrijkomen van de eicel noch door een uitbarsting noch plotseling gebeurt. Het gaat veel meer om een langzame oplossing van de wand van de follikel door signaalstoffen en enzymen die door de plaatselijke cellen geproduceerd worden en vervolgens een zeer geleidelijke wegsmelten van de follikel. De eicel zelf wordt in de trechter van de eileider gespoeld. Het uiteinde van de eileider, weg van de baarmoeder, is in de buikholte vrij beweegbaar. Het omringt de eierstok en hecht zich losjes op de plaats, die begint uit te stulpen, wanneer een follikel rijpt. De resterende vloeistof uit de follikel vloeit in de buikholte en wordt samen met de in de vloeistof aanwezige cellen door speciale witte bloedcellen (fagocyten) opgenomen. Als de eicel om verschillende redenen niet in de eileider geraakt (b.v. als hij afgesloten is), wordt ze ook door fagocyten opgenomen en verteerd.

Op de plaats van de ovulatie is een wond ontstaan, want tenslotte is een follikel 2 tot 2,5 cm groot als hij rijp is, en dus bijna zo groot als de hele resterende eierstok. Het hele wondgenezingsprogramma van het immuunsysteem moet nu worden opgeroepen, om het ontstane letsel te sluiten en met littekens te laten genezen.

Veel vrouwen voelen in samenhang met de eisprong pijn, druk of stekend in de eierstok, vooral bij rillingen. Deze sensaties zijn verklaarbaar door de grootte van de follikel en de daardoor ontstane spanning van het buitenste kapsel van de eierstok, die uit een laag van het buikvlies bestaat en dus zeer gevoelig is voor pijn.

Na de voorafgegane follikelrijping en de sterke oestrogenproductie wordt onder invloed van LH de synthese van het gelelichaamshormoon gestimuleerd. Door signaalstoffen uit de eierstokken ontstaat een extreme toename in doorbloeding: nieuwe bloedvaten ontstaan en zorgen voor een voldoende bloedvoorziening, om genoeg cholesterine als grondstof voor de progesteronsynthese ter beschikking te hebben. Het effect is dat in een rijp gele lichaam dagelijks 45 g progesteron wordt gemaakt. Daarmee is het gele lichaam de meest actieve klier van het menselijk lichaam. Ook is een dergelijke massale ontwikkeling van een bloedvatennet anders enkel bekend bij snel groeiende tumoren, maar niet als gezond lichaamsproces.

In dit verband is het ook begrijpelijk dat het gemakkelijk tot kleine vasculaire laesies of lekken komt en een bloeding in het gele lichaam kan plaatsvinden. Een met bloed gevulde gele lichaamscyste is vaak de reden voor de aanbeveling van een laparoscopie. Ze wordt aanbevolen, als de cyste klachten

veroorzaakt, zeer groot is (bijvoorbeeld meer dan 6 cm) of blijft groeien in omvang, of indien zij niet vanzelf afbreekt.. meestal verdwijnen zelfs grote cysten spontaan binnen een korte tijd (1-2 cycli).

Een zogenaamde gelelichaamshormoonzwakte is in het algemeen als diagnose alleen belangrijk als een vrouw zwanger wil worden, omdat het progesteron er voor verantwoordelijk is dat het baarmoederslijmvlies goed voorbereid voor de ontvangst van een bevruchte eicel. De meest voorkomende oorzaak van een gele lichaamshormoonzwakte zijn allerhande belastingen, die door de hypothalamus geregistreerd worden als stress (zie hoger). In het geval van lichte en tijdelijke belastingen kan de volgende cyclus al hersteld zijn. In sommige gevallen kan de oorzaak van een gele lichaamshormoonzwakte ook aan de eierstokken zelf liggen en is ze dan niet zo gemakkelijk op te lossen.

Voor alle de cycli waarin geen zwangerschap is opgetreden, is de regressie van het gele lichaam een zeer belangrijk proces, anders kan geen nieuwe cyclus beginnen. Het is nog niet bekend, hoe dit afbraakproces precies wordt gestuurd. In ieder geval vindt de regressie van het gele lichaam plaats door een geprogrammeerde celdood (apoptosis). Daarbij worden de cellen van het gele lichaam door de activering van een bepaald immuunprogramma aangespoord om zichzelf en onder omstandigheden ook naburige cellen te doden. Kennis over de regulering en de betekenis van apoptosis is nog steeds beperkt, maar het gedrag van de cellen is een verder voorbeeld van de ondergeschiktheid van het belang van de individuele cel t.o.v. het belang van het hele organisme.

De eierstokken zijn de doelorganen van de bovengeschikte klieren als ook van uitvoeringsorganen waarin ze alle 3 soorten reproductieve hormonen vormen. Ze produceren ook een scala aan signaalstoffen en immuunproducten, die verantwoordelijk zijn voor de complexe cyclische groei en afbraakprocessen in de eierstokken. Ze zijn ook voorbeelden van fysiologische apoptosis (geprogrammeerde celdood), ze bepalen de individuele cycluslengte van de vrouwen, ze communiceren op een of andere onbekende manier met de eierstok van de andere kant en ze communiceren waarschijnlijk ook onafhankelijk van de bloedbaan met de baarmoeder. We weten ook nog niet lang dat ze via een fijn zenuwstelsel een hormoonafhankelijke verbinding met de hersenen hebben.

5. Het reguleringsniveau in de baarmoeder

In de baarmoeder komt het, als gevolg van de dalende vorming van progesteron, tot een loskomen of oplossing van het baarmoederslijmvlies volgens hetzelfde principe, namelijk door geprogrammeerde celdood (apoptosis). Bloed en slijm vloeien uit de geopende klieren en bloedvaten als menstruatieleiding in de vagina. Vroeger dacht men dat het slijmvlies necrotisch wordt, wat een passief afsterven betekent, bijvoorbeeld door een gebrek aan doorbloeding. Apoptosis is een actief immunologisch proces.

We weten niet of een hormonale onderdrukking van de menstruatie, zoals ze kan worden bewerkt door hormonen, gevolgen heeft voor de gezondheid van vrouwen. Veel vrouwen denken dat het lichaam door de bloeding gereinigd wordt van afscheidingsproducten. In de reguliere geneeskunde zijn geen biologische processen bekend die ondersteuning bieden voor deze ideeën. De afzwakking of afwezigheid van bloeding bij inname van hormoon is door de gestagenen te verklaren, die ervoor zorgen dat het slijmvlies zich nauwelijks of niet kan opbouwen.

Waarom sommige vrouwen, ook los van ziektes of hormonale stoornissen, meer bloeden dan anderen, is nauwelijks bekend. Men kan veronderstellen dat signaalstoffen die in de baarmoeder zelf worden gevormd, een rol spelen. De groep prostaglandines heeft een invloed op de spanning en ontspanning van de baarmoederspieren, maar ook op het baarmoederslijmvlies en de bloedstolling.

Zo helpen verschillende medicijnen zoals acetylsalicylzuur, ibuprofen en anti-reumatische geneesmiddelen niet alleen tegen menstruatiepijn, maar vaak ook tegen sterke bloedingen. Af en toe lijkt ook het lokale stollingsstelsel in de baarmoeder, of in zeldzame gevallen de bloedstolling in heel het lichaam verantwoordelijk en dan kan dit beperkt worden door geneesmiddelen die invloed hebben op de bloedstolling.

Vrouwen met zeer sterke bloedingen zijn aanzienlijk beperkt in hun bewegingsvrijheid. Ook kan het herhaalde sterke bloedverlies bloedarmoede veroorzaken, die vrouwen, als ze zich niet goed verzorgen, vaak nauwelijks voelen, omdat ze aan de geleidelijk afnemende prestaties wennen. Noch menstruatiepijn nog te sterke bloedingen moeten worden getolereerd onder mom van het gevoel "Zo is dat nu eenmaal als vrouw!" want er zijn vele opties voor behandeling en ondersteuning die vrouwen kunnen helpen om op verschillende niveaus uit de passieve slachtofferrol te geraken.

Zeer zwakke bloedingen zijn medisch echter geen probleem.

Als een ei wel bevrucht wordt (de bevruchting vindt plaats in de eileider), bereikt het na ongeveer 6 dagen de baarmoeder, waar het zich kan innestelen. Het is een buitengewone immunologische prestatie van de baarmoeder, dat toe te laten, omdat het gehele immuunsysteem geprogrammeerd is om lichaamsvreemd eiwit ineffectief te maken. De eicel, die zich intussen al vele keren gedeeld heeft, bevat echter door de vermenging met de genen van de zaadcel lichaamsvreemd eiwit. Het immuunsysteem van de baarmoeder registreert dat en kan desondanks door nog steeds onbekende mechanismen toestaan dat de cellen in het slijmvlies groeien en zich met het moederlijke bloedsysteem verbinden.

Misschien is de uitgesproken vermoeidheid, die veel vrouwen de eerste paar weken van de zwangerschap voelen, veel meer een immunologische dan een hormonale reactie. Ook misselijkheid en braken vinden een biologische alsook psychologisch verklaring, wanneer men rekening houdt met het feit dat het opheffen van een programma, dat is geworteld in de identiteit, een uiterst bedreigend gebeuren is, waarmee het lichaam het niet eens kan zijn volgens de tot dan geldende regels. Van waar haalt het vrouwelijk lichaam de zekerheid dat de invasie van lichaamsvreemde cellen stopt, voordat het eigen weefsel wordt vernietigd? Het is dus eerder verbazingwekkend dat vrouwen deze geweldige daad van tolerantie kunnen opbrengen, zonder zich bedreigd te voelen.

De menstruatie is een functie van de baarmoeder, waarvan we over de regulering en de betekenis heel weinig weten, omdat de baarmoeder alleen wordt gezien in haar functie als 'vruchthouder'. Het begrip van 'vruchthouder' veronderstelt een passieve rol van de baarmoeder, wat biologisch onjuist is. Ze is zowel actief in de productie van een grote hoeveelheid signaalstoffen, waarvan we vandaag die betekenis nauwelijks begrijpen, evenals voor het genereren van de menstruatiebloeding. Bij het ontstaan van een zwangerschap levert de baarmoeder een enorme daad van immuuntolerantie, die biologisch uniek is en niet voldoende gewaardeerd wordt. De geneeskunde en de overheid hebben met de ontwikkelingen van de reproductieve geneeskunde en de prenatale diagnostiek een ongepaste herwaardering gemaakt, waarbij ze in plaats van de vrouw en haar gevoeligheid eenzijdig de conceptus of het embryo en de foetus in het centrum plaatsen, die bovendien los van het werkelijke geslacht in alle stadia mannelijk wordt gedefinieerd.

Woordenlijst

Hormonen

Signaalstoffen, die worden geproduceerd in de klieren. Ze worden in het bloed uitgescheiden en via de bloedbaan werkzaam in afgelegen organen.

Endocrien

betekent naar binnen afgescheiden en voldoet daarmee aan de definitie van hormonen. Endocrinologie is dus de wetenschap van de hormonen.

Paracrine

betekent ernaast uitgescheiden. De signaalstoffen verspreiden zich in het lokale tussenliggend bindweefsel tussen de cellen en beïnvloeden dus de direct ernaast liggende cellen.

Neurotransmitter

Neurotransmitters zijn stoffen die worden gevormd in zenuwcellen en betrokken zijn bij de signaaloverdracht tussen twee zenuwcellen, zoals adrenaline en noradrenaline.

Receptoren

Ontvangende organen in het celmembraan of de binnenkant van de cel, die pas door een interactie met de signaalstof in werking treden.

GnRH

Gonadotropine releasing hormone vertaald gonadotrofine vrijgevend hormoon.

Gonadotrofine

Betekent de geslachtsklieren stimuleren tot groei. De gonadotrofinen worden in de hypofyse gemaakt. Er zijn twee soorten gonadotrofinen: FSH en LH.

FSH

Follikelstimulerend hormoon

LH

Luteïniserend hormoon, vertaald: geel makend hormoon, wat duidt op de vergeling door het progesteron.

LH-piek

In de 24 uur vóór de eisprong vindt een plotselinge toename plaats van LH-secretie, wat tot de ovulatie leidt.

Ovulatie

eisprong

Follikel

Betekent eiblaasje. Dit is een met vloeistof gevulde holte waarin de eicel zich bevindt. De grootte van een sprongrijpe follikel is 20-25 mm .

Oestrogenen

Ze worden vaak aangeduid als vrouwelijke geslachtshormonen, hoewel ook mannen oestrogenen produceren. Het biologisch meest werkzame oestrogeen heet oestradiol.

Androgenen

Ze worden vaak aangeduid als de mannelijke geslachtshormonen, hoewel ook vrouwen androgenen produceren. Een zeer werkzaam androgeen is testosteron.

Progesteron

Wordt gele lichaamshormoon genoemd. Synthetische hormonen met progesteron-achtige werking worden gestagenen genoemd.

Conceptus

Betekent 'de ontvangene'. Zo wordt de bevruchte eicel in de vroegste stadia van celdeling genoemd, totdat ze zich in het slijmvlies van de baarmoeder heeft genesteld.

Embryo

Betekent kiem. De embryonale periode duurt 3 maanden na de bevruchting.

Foetus

Betekent (lichaams-)vrucht. De foetale periode begint de 4^e maand na de bevruchting tot aan de geboorte.

Enzymen

Zijn eiwitmoleculen die als katalysatoren werkzaam zijn. Ze versnellen of vergemakkelijken stofwisselingsprocessen in de cel.

Apoptosis

Betekent geprogrammeerde celdood. Cellen worden door de activering van een bepaald immuunprogramma aangespoord om zichzelf en in bepaalde omstandigheden ook naburige cellen te doden .

Necrose

Weefseldood door pathologische invloeden, bijvoorbeeld wegens gebrek aan doorbloeding.