

# De chemie van denken en bewustzijn

Welke hormonen regelen ons bewustzijnsniveau en maken denken (on)mogelijk? Een verkenning van pijnappelklier-hormonen, bewustzijnsstaten en hersengolven.

S. Bosman

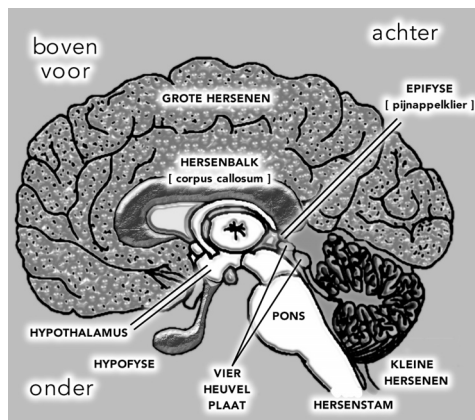
## Inleiding

Ons lichaam gebruikt allerlei hormonen voor haar interne communicatie. Temidden van die veelheid aan hormonen zijn er een aantal waarvan bekend is dat die invloed uitoefenen op ons denken en ons bewustzijn. Dit gebeurt vooral via de hersenen. Daarnaast produceren de hersenen nog veel meer stoffen, die invloed hebben op denken en bewustzijn. Voorbeelden zijn de neurotransmitters, die onze neuronen activeren of remmen en daardoor de communicatie in onze hersenen mede bepalen. Ook zijn er diverse enkefalinen; dit zijn korte eiwitten die een rol spelen bij verschillende emoties. In het artikel wordt vooral gekeken naar de hormonen die een rol spelen in de manier waarop we denken en hoe we ons voelen. Deze hormonen worden niet alleen in de hersenen geproduceerd, maar ook elders, bijvoorbeeld in de geslachtsklieren. Die productie, elders in het lichaam, wordt, via terugkoppelingsprocessen, gereguleerd door hormonen uit de hypofyse, een klier die deel uitmaakt van de hersenen. Een andere hormoonklier in de hersenen is de pijnappelklier: de epifyse. Deze produceert een heel spectrum van hormonen, dat de mens in de loop van een etmaal in verschillende bewustzijnsstaten brengt. Over de hypofyse en de epifyse, de pijnappelklier, is nu veel meer bekend dan vroeger. Dat biedt de mogelijkheid om de veelheid en variaties aan subjectieve beleving op andere manieren te begrijpen. De verschillende hormonen van de pijnappelklier spelen hierin een centrale rol, en dit artikel gaat in op de manier waarop die bepalend zijn voor onze interne processen, zoals ons bewustzijnsniveau, onze emoties, en ons denken. Het is

een verkenning van de invloed van de diverse hormonen van de pijnappelklier op denken en bewustzijn.

## De pijnappelklier

De pijnappelklier bevindt zich in het midden van het menselijk brein, midden tussen de linker- en rechter hersenenhelft. De pijnappelklier is namelijk een uitgroei van de hersenstam, en bevindt zich daardoor bovenaan de hersenstam, aan de achterzijde (dorsaal). Dit is ook net onder de plaats waar een brede bundel neuronen-uitlopers de twee helften van de grote hersenen verbindt. Dit is de hersenbalk, ofwel Corpus callosum (zie figuur 1). De pijnappelklier ligt dus echt centraal in ons hoofd. Dit hele gebied wordt de epithalamus genoemd, en is geassocieerd met directe overlevingsprocessen.



**Figuur 1**  
— Plaats van de pijnappelklier in de menselijke hersenen. Men kijkt hier tegen de binnenkant van de rechter hersenenhelft aan.

Ten opzichte van de buitenkant van het hoofd is de pijnappelklier te vinden op het kruispunt van drie denkbeeldige rechte lijnen: 1) De lijn tussen de bovenaanhechtingen van de oren. 2) De lijn die loopt van het punt midden tussen de wenkbrauwen naar het punt ca. 5 cm boven de achterhoofdsknobbel. (Het inion, dit is achter aan de onderrand van de schedel te vinden.) 3) De lijn tussen de kruin (top van het hoofd bij rechtop staan of -zitten) en het perineum; deze lijn valt samen met de lengte-as van het lichaam. De hypofyse bevindt zich net boven-achter de neusholte, tussen de slapen. De epifyse heet ook wel pijnappelklier omdat ze eruit ziet als een denne-appeltje. Je kan het je ook voorstellen als een champignonnetje met een nog niet geopende hoed; het steeltje ervan staat op de hersenstam. Figuur 2 is hiervan een zeer schematische tekening.



**Figuur 2**

— Schematische tekening van de pijnappelklier, een hol orgaan dat in verbinding staat met de derde hersenholte en omgeven is door bloed.

uit met de rest van het brein. Belangrijk hierin is de verbinding met de ogen. De pijnappelklier reageert op veranderingen in licht en donker door het uitscheiden van hormonen. Onze biologische klok (in de ‘nucleus suprachiasmaticus’, net boven de oogzenuwkruising) reageert op deze hormonen en bepaalt ons ritme van waken en slapen, dus ook ons bewustzijn. (De biologische klok corrigeert, na correctie door de pijnappelklier, ook voor de ‘jet lag’ die ontstaat na meerdere tijdzones vliegen naar het oosten of het westen.)

Twee regelsystemen spelen hierin een rol: een snelle (sympathische) verbinding, en een langzame (‘habenulaire-’ of centrale-) innervatieroute.

Het langzame systeem verschaft de pijnappelklier informatie over de ritmen van dag en nacht, en de wisseling van seizoenen. De neuronale verbinding hiervan loopt van de netvlies in de ogen, via de hypothalamus (respectievelijk de suprachiasmatische- en de paraventriculaire kern), langs het ruggenmerg (de zenuwknopen aan weerszijden van de bovenste cervicale ganglia, bovenaan de hals) naar de pijnappelklier.

Via het snelle systeem krijgt de pijnappelklier informatie over ondermeer lichtflitsen, zoals bliksem. De bijbehorende zenuwbanen leggen tot de suprachiasmatische kern dezelfde route af als hierboven, maar gaan dan via de achterkant van de hersenbalk (het habenulair-posterieure commissurencomplex) naar de pijnappelklier.

Naast de directe zenuwverbinding van de epifyse met de ogen zijn er ook directe zenuwbanen naar de oren en andere zintuigen. De pijnappelklier reageert dus niet alleen op veranderingen in licht, maar ook op geluid en andere zintuiglijke prikkels. De functie hiervan is nog niet opgehelderd. De pijnappelklier heeft ook indirecte neuronale verbindingen met de gehoorsenuw.

Er bestaan vermoedens dat de mens naast de bekende zintuigen ook nog een elektromagnetisch waarnemingssysteem heeft waarvan nog niet veel bekend is. Het blijkt namelijk dat ons lichaam in kunstlicht ook na maanden nog steeds een 24-uurs

De pijnappelklier combineert hormonale- met neuronale functies.

Bijzonder aan de pijnappelklier is dat het al haar hormonen afgeeft zowel aan het bloed als aan de liquor: de hersenvloeistof. Deze hormonen zijn allemaal afgeleid van Tryptofaan. De pijnappelklier is een hol orgaan dat via een kanaaltje door het steeltje in verbinding staat met de derde hersenholte. Het is dus gevuld met hersen-ruggemerk-vloeistof. Aan de buitenkant is de pijnappelklier omgeven door bloed.

Naast hormoon-producenten, zijn de cellen van de pijnappelklier, de pinealocyten, ook neuronen. Net als alle neuronen wisselen die elektrische signalen

ritme aanhoudt (Oschman, 2000). De verklaring wordt gezocht in een lichaamsrespons op een elektromagnetisch ritme: de zogeheten Schumann-resonantie. Dit is een resonantie frequentie van natuurlijke radiogolven in de atmosfeer van de Aarde. De Schumann resonantie frequenties variëren elk met maximaal 0,5 Hz als gevolg van het ritme van dag en nacht en van invloeden (zoals zonne-uitbarstingen) uit de ruimte. De 8 belangrijkste gemeten ritmen zijn die van 8, 14, 20, 26, 33, 39, 45 en 51 Hz. Deze frequenties zijn ook (zie verderop) in onze hersenen te meten en vallen binnen het bereik van de hersengolven. Het zal geen toeval zijn dat de Schumann-resonantie, de normale eigentrilling van de Aarde, ook in onze hersenen een rol speelt. Uit hersenmetingen bleek het bestaan van een synchronisatie tussen beide. Daarom wordt vermoed dat de hersenen in staat zijn het uiterst zwakke elektromagnetische signaal van de Schumann-resonantie (in de orde van 10 picotesla) te detecteren, te versterken en erop te reageren. Men vermoedt dat ook de waarneming van dit elektromagnetische signaal de pijnappelklier beïnvloedt (Oschman, 2000).

De hormonen die de pijnappelklier uitscheidt veranderen dus gedurende dag en nacht, en hebben te maken met het verschil in bewustzijn tussen waken en slapen. Eerst wordt nu bekeken hoe dat – via elektrische metingen – te maken heeft met de verandering in bewustzijn. Daarna wordt bekeken welke hormonen dat zijn en welke effecten ze hebben.

### **De Pijnappelklier en bewustzijnsniveaus**

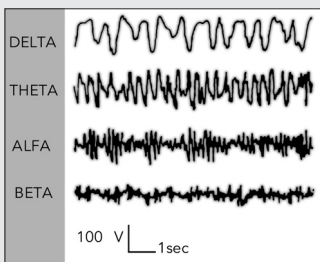
We zagen al dat de epifyse (de pijnappelklier) een centrale plaats heeft in onze hersenen; de vraag is of ze ook zo'n centrale plaats heeft in ons denken. Om daarin inzicht te krijgen kunnen we kijken naar de relatie tussen veranderingen in ons bewustzijn en de uitscheiding van hormonen door de pijnappelklier. Veranderingen van bewustzijn houden verband met verandering in elektrische hersenactiviteit, zoals die via elektrische metingen aan de

hersenen is te bepalen (Van Nieuwenhuijze, 2002; 2003). In het volgende wordt eerst samengevat welke die elektrische signalen zijn; vervolgens wordt beschreven welke pijnappelklier hormonen worden uitgescheiden en hoe ze met veranderingen van bewustzijnstoestand verband hebben.

Daarmee kan de relatie tussen de chemie van ons denken en bewustzijn worden begrepen. Verderop zien we dan ook nog een andere elektromagnetische relatie tussen ons denken en die chemie: de hormonen zelf zijn, volgens Robert Endroes, gekenmerkt door specifieke radiogolven in hun overdracht van informatie. Ook komt aan bod dat er, naast het 24-uurs ritme van licht en donker, een klokritme is dat door het Aardmagnetisch veld lijkt te worden bepaald.

De verschillende bewustzijnsniveaus zijn herkenbaar aan wat we ervaren (of juist niet ervaren), aan onze hersengolven en aan hetgeen hartslag en ademhaling doen. Hersengolven zijn elektrische potentiaalwisselingen van slechts 2 tot 200 microvolt (miljoenste volt), die via op de hoofdhuid bevestigde elektroden opgepikt kunnen worden, versterkt en weergegeven worden als het electroencefalogram (EEG), dat golvende lijnen toont. De frequentie van deze hersengolven wordt uitgedrukt in Hertz (Hz), het aantal cycli per seconde. De verschillende bewustzijnsniveaus gaan gepaard met verschillende hersengolfpatronen, zoals geïllustreerd in figuur 3. Wat we registreren als hersengolven, wordt door de gezamenlijke elektrische activiteit van vele neuronen veroorzaakt. Elke elektrode op het hoofd registreert de activiteit van duizenden neuronen. Dezelfde golven zijn als magnetische veldsterkte-wisselingen te registreren via gevoelige sensoren op korte afstand van het hoofd. Belangrijke onderdelen van deze sensoren zijn de zogenaamde SQUIDS (Superconducting Quantum Interference Devices), die gekoeld moeten worden met vloeibaar helium om supergeleiding (d.i. elektrische geleiding zonder weerstand) te bereiken. De magneetvelden van de hersenen zijn in de orde van pico- tot nanotesla's, wat een miljoenste tot een

duizendste van de sterkte van het aardmagnetisch veld is (45 microtesla). De registratie die men op deze manier maakt wordt een magneto-encephalogram (MEG) genoemd en dit wordt op slechts drie plaatsen in Nederland gedaan: het Max Planck Instituut in Nijmegen, de Vrije Universiteit in Amsterdam en de Technische Universiteit Twente. Gewoonlijk onderscheidt men vier niveaus van bewustzijn, die als 4 verschillende frequentiebanden zijn te meten in het EEG of MEG van volwassen personen. Deze staan bekend als de delta-, thèta-, alfa- en bèta-hersengolfgebieden, die samenhangen met diverse innerlijke processen.



**Figuur 3**

— De vier voornaamste frequentiebanden van hersengolven in het volwassen electroencephalogram (EEG): Delta (0.5-4.0 Hz), Theta (4-8Hz), Alfa (8-12 Hz), Beta (12-60 Hz).

Het hogere, bèta, frequentiegebied wordt ook wel onderverdeeld in drie gebieden: hoog-, midden- en laag bèta.

- **Hoge Bèta of Gamma** (30-60 Hz):  
Hyper-arousal (hyper-alerte staat).  
40 Hz is belangrijk voor integratie van alle hersenfuncties en mogelijk ook voor intellect en zingeving.
- **Midden Bèta** (15-30 Hz):  
Normale wakende, alerte staat.  
Zintuiglijke waarneming; logisch denken; besluitvorming; actieve visualisatie (opzettelijke voorstellingen).
- **Lage Bèta** (SMR of Sensory Motor Rhythm, 12-15 Hz):  
Staat van alerte ontspanning (vergelijk: een kat

die een muis opwacht).

Belangrijk voor motoriek en lichaamsgevoel; belangrijk voor onderlinge organisatie van de hersenfuncties in het algemeen; belangrijk voor alertheid en reactiesnelheid.

- **Alfa** (8-12 Hz):  
Ontspannenheid.  
Gunstig voor leren; niet denken; niet visualiseren; ontvankelijkheid; informatie-opslag.
- **Thèta** (4-8 Hz):  
Diepe meditatieve staat en lichte slaap.  
Spontane innerlijke beelden; dromen; staten van (on)behangen en slaperigheid.
- **Delta** (0.5-4.0 Hz):  
Diepe slaapstadia.

De grenzen tussen de frequentiebanden willen nogal eens verschillen tussen de diverse auteurs, omdat deze overgangen niet scherp zijn.

### De Pijnappelklier als schakel tussen hormonale- en neuronale regulatie

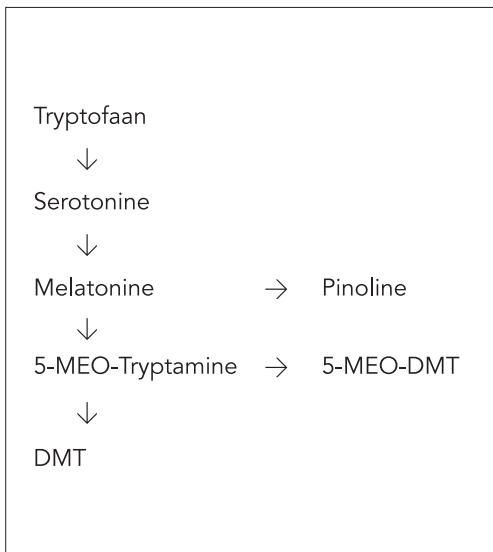
De verschillende hormonen die de pijnappelklier afgeeft aan bloed en liquor beïnvloeden waarschijnlijk het Reticulair Activerend Systeem (RAS), een bundel zenuwvezels die tussen pons en kleine hersenen door de hersenstam loopt en van waaruit een diffuus net van zenuwvezels doorloopt naar de hersenschors. Dit bepaalt het hersengolfpatroon en hiermee het niveau van wakkerheid van de mens. Het is nog niet bekend welke hersencentra en zenuwverbindingen de bewustzijnsstaten van dromen en visioenen (de interne belevingsstaten) bepalen. Op dit gebied is nog lang niet alles opgehelderd.

De invloed van de verschillende pijnappelklier-hormonen (zie figuur 4) zal hieronder geïllustreerd worden aan de hand van een verkennende studie die is gedaan bij mensen, die voor taoïstische trainingsdoelinden twee weken of langer in een volslagen donker gebouw verbleven (Ackerly, 2002), aangevuld met de onderzoeksresultaten van andere auteurs.

### Pijnappelklier, tryptofaan en bewustzijn

Het aminozuur tryptofaan is de grondstof voor alle hormonen van de pijnappelklier die hieronder worden besproken. Tryptofaan wordt niet door ons eigen lichaam aangemaakt. Het is een zogenaamd 'essentieel aminozuur', dat wil zeggen dat we het moeten opnemen uit ons voedsel. Het is vooral te vinden in pompoenpitten, linzen, bananen, dadels, cottage cheese (hüttenkäse), biogarde, kwark, eieren, granen, zilvervliesrijst, sesamzaad, zonnebloempitten, pinda's en noten. Het tryptofaan wordt echter pas goed opgenomen in de hersenen als er iets van zoetheid bij gegeten wordt, zoals een beetje honing. Het genoemde voedsel werkt goed als inslaapmiddel en tegen depressie, zoals op de website [www.natuurarts.nl](http://www.natuurarts.nl) te lezen valt. De pijnappelklier-hormonen hebben invloed op neuronen, verspreid in het hele brein.

De belangrijkste pijnappelklierhormonen zijn serotonine, melatonine, pinoline, 5-meo-DMT en DMT.



**Figuur 4**

— Schema van de omzetting van tryptofaan in diverse pijnappelklier-hormonen.

Deze hormonen zijn allemaal aan elkaar verwant. Ze worden elk hieronder besproken.

### Serotonine: waken

Overdag wordt de pijnappelklier door het daglicht gestimuleerd om serotonine te produceren, dat de mens wakker en alert houdt: het waakbewustzijn. In het waakbewustzijn kan men helder en rationeel denken en bewust interacteren met zijn omgeving. Dit bewustzijnsniveau gaat gepaard met bèta-golven. Zodra men zich ontspant en ophoudt met denken en het visuele voorstellingsvermogen te gebruiken, verschijnen er alfa-golven in het EEG of MEG. Dit laatste is echter niet bij iedereen zo. Bij mensen die (vrijwel) alleen in beelden denken, verschijnen er dan geen alfa-golven, maar wel thèta-golven. Maar men is nog wakker en de pijnappelklier geeft serotonine af aan de circulatie. Pas als men de ogen dichthoudt en zich blijft ontspannen, zoals in sommige vormen van meditatie, komen er andere pijnappelklier-hormonen aan te pas. Dit vindt des te sterker plaats als men daarbij ook nog in een donkere ruimte verblijft. In de hierna besproken staten van bewustzijn, vindt de interactie vooral, voor zover er sprake van is, plaats met onze binnenwereld. Bij uitzondering, zoals in diep ontspannen, meditatieve toestand kan ook beïnvloeding van de buitenwereld plaatsvinden, bijvoorbeeld het informeren van water zonder dit aan te raken, als hier toe van tevoren de intentie gevormd is. Er is nog geen verklaring voor hoe dit werkt, er zijn alleen aanwijzingen dát het werkt.

### Melatonine: slapen

Zodra het donker invalt zet de pijnappelklier het serotonine om in melatonine. Als gevolg van dit hormoon wordt ons denken minder helder; we worden eerst slaperig en vallen later in slaap. Bij het in slaap vallen gaat het EEG (of MEG) snel via een alfa-respectievelijk thèta- over in een delta-golvenpaatroon dat gepaard gaat met een trage hartslag en trage, diepe ademhaling. Dit is het diepste slaapstadium. Vervolgens gaat men via minder diepe

slaapstadia naar de snelle oogbewegingen-fase (Rapid Eye Movements, REM), waarin de spieren (behalve die van de ogen) volkomen slap zijn, adem- en hartfrequentie onregelmatig zijn en men levendige dromen heeft vol beelden, actie en emoties. Het EEG vertoont dan een patroon dat op bèta-activiteit lijkt, terwijl men toch slaapt. Daarom wordt de REM-fase ook wel de paradoxale slaap genoemd (Shagass, 1972). Zo gaat de mens per nacht slaap van 7 tot 8 uur door 4 à 6 slaapcycli heen en droomt 4 tot 6 keer. Echter, we dromen niet op melatonine. Vlak voor de REM-fase wordt dit omgezet in andere hormonen (zie verderop). Tijdens een continu verblijf in een donkere ruimte bevinden mensen zich de eerste 3 dagen in het zogenaamde melatonine-stadium (Ackerly, 2002). De pijnappelklier maakt er 2 tot 5 milligram per dag van aan en geeft deze af aan de circulatie. Er wordt die eerste dagen veel geslapen, maar ook als de persoon wakker is produceert de pijnappelklier melatonine, doordat de externe lichtprikkel ontbreekt.

In het normale leven met licht-donker- en seizoenswisselingen kan door een tekort aan daglicht te lang een teveel aan melatonine in het bloed aanwezig zijn, wat tot najaars- en winterdepressie kan leiden. Dit kan gepaard gaan met pessimistische gedachten en zelfs gedachten aan zelfmoord. Mogelijk verklaart dit het hoge zelfmoordpercentage in noordelijke gebieden zoals Scandinavië.

### **Omzetting van melatonine in pinoline, 5-meo-DMT en DMT**

Volgens James Callaway (1988) wordt melatonine vlak voor de REM-slaapfase omgezet in pinoline, DMT (dimethyltryptamine) en 5-meo-DMT (5-methoxy-dimethyltryptamine), die door hun specifieke psycho-activiteit het spontaan optreden van innerlijke belevenissen en dus dromen, mogelijk maken. In dromen kunnen gedachten en emoties voorkomen. Vindt de productie van (één van) deze drie hormonen plaats in waaktoestand, dan is de persoon in een bewustzijnsstaat waarin spontaan

innerlijke beelden en andere innerlijke (d.i. niet in de buitenwereld aanwezige) ervaringen optreden, zoals hieronder beschreven. Deze veranderde (niet-slaap-)bewustzijnstoestanden gaan gepaard met veel thèta-activiteit in het EEG en met name met golven op de grens tussen de alfa- en thètabanden, het gebiedje van 7 tot 8 Hz. Deze nauwe frequentieband wordt aangetroffen in het EEG van healers, paragnosten en mediteerders wanneer ze 'in functie' zijn. Deze golven blijken gelijk op te gaan met die van de basisfrequentie ( $7,8 \pm 0,5$  Hz) van de Aarde, de boven al beschreven Schumann-resonantie. De koppeling tussen de frequenties van de Schumann resonantie en onze hersenfrequenties, met hetzelfde ritme, is alleen te zien zolang ze niet aangedreven worden door de thalamus. De cellen in de kern van de thalamus hebben een intermitterend pace maker ritme: ze ontladen 5-30 seconden, zijn dan 5-30 seconden stil, etc. met frequenties van 6-10 Hz (Oschman, 2000).

Het is nog niet duidelijk of er misschien nog meer betekenis is in deze Schumann-frequentie. Hierboven zagen we al dat die een rol speelt in het reguleren van onze 24-uursklok. De Schumann frequentie ligt in het thèta hersengolf bereik (nabij de grens met de alfa-golven), dat veel wordt gemeten bij genezers tijdens genezing. Ze komt ook veel voor bij personen die getraind zijn in het oproepen van een toestand van diepe ontspanning, zoals door middel van yoga-ademhalingsoefeningen, autogene training en neurofeedback. Deze bewustzijnsstaat (mijmertoestand of rêverie) gaat veelal gepaard met spontaan opkomende innerlijke beelden, en staat bekend als psychologisch integrerend. Ze wordt vaak opgeroepen om (problemen in) het leven met veel meer innerlijke rust en een scherper bewustzijn te kunnen beschouwen, wat deze methode interessant maakt voor psychotherapeutische toepassingen (Green, 1989). Het is ook bekend dat sommige wetenschappers, zoals August Kékulé von Stradowitz en Albert Einstein, in deze bewustzijnsstaat op briljante ideeën zijn gekomen. Kékulé vond zo de structuur van benzeen, en Einstein de Alge-

mene Relativiteitstheorie.

Callaway (1988) differentieert nog niet tussen de effecten van de drie hormonen waar melatonine in omgezet wordt, Ackerly (2002) wel, zoals hieronder zal blijken.

### **Pinoline: celherstel**

Na drie dagen in onafgebroken, absolute duisternis, bereikt de melatonine-concentratie in het bloed een niveau waarop de pijnappelklier reageert door het om te zetten in pinoline, of men nu wakker is of niet. Pinoline stimuleert celdeling (mitose), wat herstelprocessen ten goede komt. Pinoline intercaleert met het DNA van de cellen waar het binnenkomt, wat wil zeggen dat het tussen de baseparen in gaat zitten. Hierop zal verderop dieper ingegaan worden. Mensen in het pinoline-stadium rapporteren lucide dromen (dromen, waarin men beseft dat men droomt) en zelfs bijna-dood-ervaringen. Tijdens lucide dromen kan men bewust interacteren met zijn droomwereld. Soms treden helderziendheid en helderhoordheid op. Men kan sensaties krijgen in de vorm van licht, beelden en muziek. In deze staat kan men tot inzichten komen over de kosmos en in zichzelf, wat weer de psychologische integratie ten goede komt. Dit gaat zo door tot en met de vijfde dag in het donker (Ackerly, 2002). Daarna speelt het volgende hormoon een bepalende rol.

### **5-meo-DMT: verhelderd bewustzijn**

Van dag 6 tot en met 8 in het donker zet de pijnappelklier het melatonine via de tussenvorm 5-methoxy-tryptamine om in 5-methoxy-dimethyltryptamine (5-meo-DMT), dat ook wel akashon genoemd wordt. Dit tryptamine is zeer luminescent (geeft licht af) en fosforescerend (geeft licht af na stimulatie met licht; dit is anders dan de biofotonen, die we verderop tegen zullen komen.) Dit hormoon activeert 40% extra van de hersenschors. Mensen kunnen dan telepathie ervaren en zelfs de sensatie, buiten het lichaam te reizen in een ruimtelijke, hologram-achtige werkelijkheid. De productie van 5-meo-DMT kan in dit stadium ook

enigszins geremd worden, wat gepaard gaat met diepe, meditatieve trance-staten. 5-meo-DMT intercaleert met (dus gaat tussen de basen zitten van) het messenger-RNA, dat medieert in de gen-expressie (Ackerly, 2002).

### **DMT: verhelderd waarnemen**

Gedurende dag 9 tot en met 12 in het donker wordt melatonine, via de tussenvorm 5-methoxy-tryptamine, door de pijnappelklier omgezet in dimethyltryptamine (DMT). Wanneer er genoeg DMT circuleert, kan de ervaring zeer visueel zijn. Het gezichtsvermogen breidt zich uit naar infrarood en ultraviolet. Een persoon, die in het absolute donker verblijft, kan een andere persoon zien in het infrarood en kan hierdoor naar hem toegaan en hem aanraken. Ook in het DMT-stadium waant men zich in een andere werkelijkheid, compleet met beeld en geluid en men kan ermee interacteren. Met de juiste oefeningen, gewoonlijk samen met een partner, kunnen een diepe liefde en compassie ervaren worden, gepaard gaande met diepe orgasmische ervaringen. Ackerly meent (2002) dat er dan in het hele lichaam een 8 Hz trilling aanwezig is, overeenkomend met de basisfrequentie van de Schumann-resonantie. In het DMT-stadium heeft men zeer weinig slaap nodig, slechts 3 uur per etmaal (Ackerly, 2002).

DMT wordt niet alleen in ons lichaam geproduceerd, het is ook in diverse planten te vinden. In meerdere culturen worden zulke planten gebruikt om de staat van verhelderde waarneming te kunnen oproepen. Een voorbeeld hiervan is het kruidenmengsel ayahuasca dat traditioneel door Zuid-Amerikaanse sjamanen al tot dit doel werd gebruikt. Tegenwoordig wordt DMT ook gesynthetiseerd, en de stof kan worden ingenomen, gerookt, of ingespoten. Dit leidt dan binnen een half uur tot innerlijke ervaringen vergelijkbaar met die tijdens het DMT-stadium in het donker.

Er is echter wel een belangrijk verschil: de DMT die door de pijnappelklier wordt geproduceerd is deel van een biochemische cyclus, waarin stoffen in

elkaar omgezet worden. De DMT metaboliëten remmen daarbij de DMT productie in de epifyse waardoor een totale balans steeds bewaard blijft. Dit is niet het geval als de stof niet in het lichaam wordt geproduceerd, maar ingenomen wordt van buitenaf. Ook dan ontstaan DMT metaboliëten, die de epifyse productie van DMT remmen. Echter, die zijn niet in balans met de biologische procesketen in het lichaam, waardoor de biochemische balans verstoord wordt. De natuurlijke DMT productie door de epifyse blijft uit, met alle gevolgen vandien. Bij sporadische inname van DMT (zoals in de sjamanistische traditie het geval is) blijft de balans wel behouden en kan, bijvoorbeeld door Ayahuasca een andere bewustzijnsbeleving worden bereikt. Dit is onderzocht door Rick Strassman. Hij heeft bij gezonde, volwassen proefpersonen (niet in het donker) onderzoek gedaan naar de ervaringen die ze kregen als gevolg van toediening van DMT. Hij koos voor het inspuiten van DMT, omdat dan de bloedspiegel ervan beter in de hand te houden was dan bij het slikken of roken van DMT. De proefpersonen, die tijdens deze experimenten in een ziekenhuis in bed lagen, rapporteerden een scala aan ervaringen. Deze begonnen vaak met het zien van licht, kleuren en geometrische vormen en het horen van een hoog geluid, gevolgd door bizarre wezens en machines. Dit culmineerde in een sensatie buiten het lichaam te reizen in andere werkelijkheden, ermee interacterend. Sommigen beschreven zelfs bijna-doodservaringen en helderziendheid in ruimte en tijd (Strassman, 2001). Het is mogelijk dat ook tijdens een overlijdensproces het DMT een rol speelt in de (bijna-) doodservaringen die daarbij kunnen worden beschreven (McKenna, 1993). Het is waarschijnlijk dat er een verband is tussen de grensovergangen tussen leven en dood, en de verschuivingen tussen waken en slapen. In *De Elektrische Metingen van Hersenfuncties* (TIG 18-5, TIG 19-2) werd beschreven dat onze bewustzijnstoestanden ook kunnen worden geïnterpreteerd als een 'grensovergang': de overgang in beleving van buitenwereld naar onze binnenwereld, en hoe de

verschillende hersengolfgebieden daarmee verwant zijn. (Beta-golven zijn daarin gerelateerd aan de Buitenbeleving, alfa-golven aan onze lichaamsbeleving, theta-golven aan onze zelfbeleving, en delta-golven met onze levensbeleving.) Ook in de bovengenoemde hormonen is die relatie te zien, die elk op hun manier onze afsluiting en openstelling, grensoplossing en grensdefinitie mede bepalen.

### Werkingsmechanismen

Van de werkingsmechanismen van de pijnappelklier-hormonen in het algemeen is nog maar een beperkte hoeveelheid kennis beschikbaar. Waarom de diverse pijnappelklier-hormonen zulke verschillende effecten hebben, is nog niet bekend. Tryptofaan wordt, zoals genoemd, omgezet in de diverse, elk op hun eigen manier psycho-actieve hormonen. Deze binden aan hetzelfde membraaneiwit, de serotonine receptor (of 5HT-receptor), die zich in vele neuronen verspreid over het hele brein bevindt. Hier zet het hormoon aan tot biochemische processen binnen de cel, die weer leiden tot depolarisatie (omkering van positieve en negatieve lading in en buiten de cel). Dit leidt weer tot complexe patronen van actiepotentialen, elektrische pulsen die van neuron naar neuron gaan. De pijnappelklier-hormonen blijven niet altijd aan de receptor hangen, maar gaan soms ook de cel en zelfs de celkern binnen. Althans, van pinoline, 5-meo-DMT en DMT is bekend, dat ze tussen de baseparen (de genetische code) van het DNA schuiven, wat 'intercalatie' genoemd wordt. Dit is mogelijk doordat deze moleculen qua vorm en afmetingen sterk lijken op die van de basen van het DNA. Dit verandert de ruimtelijke vorm (conformatie) van het DNA. DNA is erg vorm-variabel doordat het dubbelspiraal is van suiker-fosfaat-ketens met ertussen, als de sporten van een ladder, de baseparen. De DNA dubbelspiraal is weer tot grotere spiralen opgerold. Als de ruimtelijke vorm ervan verandert, verandert ook de gen-expressie, dus het patroon van welke genen wel of niet bereikbaar zijn voor de enzymen die de codes kopiëren in de vorm van

messenger-RNA (McKenna, 1993).

Niet alleen de vorm verandert, de interne energie-verdeling is ook variabel. Er worden veranderingen gemeten in de hoeveelheid biofotonen die worden uitgezonden en ontvangen in de cel, waarschijnlijk in het DNA. Het licht dat met biofotonen aangeduid wordt, onderscheidt zich hierin van chemo-luminescentie en fosforescentie. Biofotonen hebben een functie in de communicatie in en tussen cellen. Fritz Albert Popp van het International Institute of Biophysics in Neuss, Duitsland, vermoedt dat biofotonen tevens een rol spelen bij het ontstaan en functioneren van ons bewustzijn (Bischof, 1995). Men zou verder kunnen speculeren, dat hierin een deel van de psychoactieve werking van de pijnappelklier-hormonen ligt. De gebroeders McKenna speculeren dat de electronenspin-resonantie van het intercalatieproces tussen tryptamine-moleculen en het neuron-DNA een staande golf in de ruimte creëert, die een hologram is van een idee, de innerlijke ervaring die we dan hebben. Zij vermoeden dat deze electronenspin-resonantie, die in het audiobereik ligt, op één of andere manier vertaald wordt in een geluid, dat vaak gehoord wordt in het hoofd, door mensen die tryptamines innemen (McKenna, 1993).

### Electromagnetische invloeden

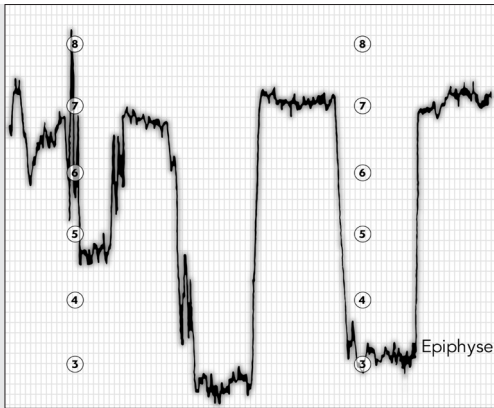
Kunstmatig opgewekte electromagnetische velden en met name de 50 Hz magnetische velden van ons electriciteitsnet (en de 60 Hz in de USA) die de atmosfeer vullen, verminderen de productie van melatonine door de pijnappelklier, zodat slecht slapen het gevolg kan zijn. Als mensen klagen over slecht slapen kan het nuttig zijn om na te gaan, of hun nachtkastje vol staat met apparaten die op het net zijn aangesloten, zoals radiowekkers en telefoons of telefoon-laders. Of, erger nog, dat ze onder een elektrische deken slapen of boven een elektrisch aangedreven mechanisme waarmee ze de vorm van het bed kunnen aanpassen. Al deze apparaten hebben een sterk 50 Hz magneetveld (en elektrisch veld) om zich heen, dat het functioneren

van de pijnappelklier verstoort (Redecke, 1999).

### Metten aan de pijnappelklier

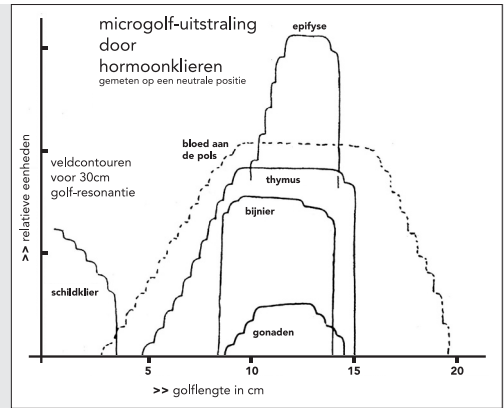
Het is mogelijk om op minstens 3 manieren de activiteit van de pijnappelklier te meten. Ik ben bezig de bruikbaarheid van deze meetmethoden te onderzoeken voor een onderzoek aan de rol van de pijnappelklier in verschillende bewustzijnsstaten.

- 1 Chemisch: De hormonen die de pijnappelklier afgeeft aan het bloed kunnen in een klinisch-chemisch laboratorium gemeten worden door hormoon-bepalingen.
- 2 Biomagnetisch: de pijnappelklier ligt te diep in de hersenen om de activiteit ervan te zien in het EEG. In het MEG is met de juiste, ruimtelijk-statistische bewerking van de meetresultaten, activiteit van kleine, diep gelegen bronnen eruit te lichten. De auteur van dit artikel en een collega zijn erin geslaagd met een 180 kanaals SQUID een respons van de pijnappelklier te detecteren op eenvoudige, auditieve prikkels. Voor zover bekend, is verder nog nergens ter wereld de biomagnetische of -elektrische activiteit van de menselijke pijnappelklier op non-invasieve manier gemeten. De pijnappelklier staat niet alleen in indirecte verbinding met de ogen, maar ook met de oren, al is de biologische functie van deze laatste verbinding nog niet bekend
- 3 Microgolven: rotaties en vibraties van biomoleculen leiden onder andere tot het uitzenden van microgolven. Dit treedt in sterke mate op bij hormoon-moleculen. Hierdoor zenden de hormoonklieren, vergeleken met de rest van het lichaam, een relatief sterke microgolfstraling uit. Het gaat echter om zeer zwakke intensiteiten (in de orde van microwatts), wat ook in dit geval zeer gevoelige apparatuur vereist. Robert Endroes, een inmiddels overleden Duitse ingenieur zegt in zijn boek *Die Strahlung de Erde* (1988) hierin geslaagd te zijn, en heeft deze meting als medische diagnosemethode gepatenteerd. Hij detecteerde in de jaren '70 en '80 tot op 2,4 m afstand van het menselijk lichaam ter hoogte van de hor-



**Figuur 5**

— Intensiteit van de spontane microgolf-uitstraling van de epifyse, gemeten op 2,4 m afstand. Detector-opname bij 3190 megahertz, terwijl de proefpersoon naar de antenne kijkt (bovenkant van de curve) en terwijl de proefpersoon het gezicht van de antenne afgewend houdt (opzij kijkt).



**Figuur 6**

— Intensiteitsspectrum van de microgolf-uitstraling van de hormoonklieren op een neutrale (d.i. niet geopathisch belaste) plaats.

Beide afbeeldingen ontleend aan:  
Endroes R. (1988) *Die Strahlung der Erde*,  
Paffrath-Druck, Remscheid, Deutschland.

moonklieren microgolven met golflengten van 1 tot 20 cm (frequenties: 1,5-30 GHz) in niet-afgeschermde omgevingen. Hij gebruikte hiervoor een staaf-antenne, die hij in lengte kon verstellen om de verschillende golflengten te meten. Hij beweerde de klieren van elkaar te kunnen onderscheiden, zelfs zulke dicht bijeen gelegen klieren als de hypofyse en de epifyse, doordat de microgolfstraling van elke klier weer anders gepolariseerd was. De auteur van dit artikel is samen met een electronicus de voorbereidingen aan het treffen om deze metingen te reproduceren.

## Conclusie

De pijnappelklier vervult een sleutelrol in de hersenen. Neuronen en hormonen zijn hierin beide bepalend, en niet alleen chemische maar ook elektromagnetische effecten spelen mee. De klier geeft verschillende, van het aminozuur tryptofaan afgeleide hormonen af aan het bloed en het hersenmergvocht. Deze beïnvloeden de neuronnen van onder meer het reticulair activerend systeem in de hersenen en hiermee het bewustzijnsniveau van de mens. De verschillende hormonen, die de pijnappelklier produceert, werken als een soort sleutels

op de hersencellen, om de mens in de loop van de dag-nacht-cyclus in verschillende bewustzijnsstaten te brengen. In de waaktoestand (serotonine) heeft de mens contact met de buitenwereld, tijdens de slaap, enkele weken lang verbijf in het donker en tijdens diepe meditatie (melatonine, pinoline, (5-meo-)DMT) heeft de mens contact met zijn binnenwereld. Pinoline en (5-meo-)DMT spelen waarschijnlijk een rol bij dromen, bewustzijnsstaten waarin men innerlijke, ‘andere werkelijkheden’ beleeft en zelfs helderziendheid. De afwisselende afgifte van serotonine en melatonine maken het slaap-waakritme mogelijk. De bewustzijnsstaten in de slaap dienen de psychologische integratieprocessen. Diepe slaap dient biologische herstelprocessen. Voldoende slaap, innerlijke rust en tryptofaan-rijke voeding optimaliseren het functioneren van de pijnappelklier.

### Literatuur

- Ackerly, S. and Chia, M. (2002) *Dark Room Enlightenment, Lesser, Greater, and Greatest Kan & Li*, Universal Tao Center, Thailand, [www.universal-tao.com](http://www.universal-tao.com)
- Bischof, M. (1995) *Biophotonen, das Licht unserer Zellen*, Zweitausendeins, Frankfurt
- Callaway, J.C. (1988) A proposed mechanism for the visions of dream sleep, *Medical Hypotheses* Vol. 36, pp. 119-124, [www.cures-not-wars.org](http://www.cures-not-wars.org)
- Endroes, R. (1988) *Die Strahlung der Erde*, Paffrath Verlag, Remscheid
- Green, E. and Green, A.M. (1989) *Beyond Biofeedback*, 5<sup>th</sup> Ed., Knoll Publishing, Ft. Wayne, USA
- McKenna, T. and McKenna, D. (1993) *The Invisible Landscape*, Harper, San Francisco
- Van Nieuwenhuijze, O. (2002) Elektrische signaalmeting van hersenfuncties – Deel 1: de ontwikkeling van de Elektro-Fysiologie, *TIG* 18(5), pp. 285-294
- Van Nieuwenhuijze, O. (2003) Elektrische signaalmeting van hersenfuncties – Deel 2: de ontwikkeling van de Elektro-Psychologie, *TIG* 19(2), pp. 91-101
- Oschman, J.L. (2000) *Energy Medicine (the scientific basis)*, Churchill Livingstone, Edinburgh
- Redecke, M. (1999) *Über den Einfluss von elektrischen Feldern, Magnetfeldern und elektromagnetischen Feldern auf Epiphyse (Zirbeldrüse) und das Hormon Melatonin (sowie weitere biologische Wirkungen)*, [amor.rz.hu-berlin.de/~ho444wkz/epiempf.htm](http://amor.rz.hu-berlin.de/~ho444wkz/epiempf.htm)
- Reiter, R.J. (1977) The Pineal, In: *Annual Research Reviews: The Pineal*, Vol. 2, Eden Press
- Shagass, C. (1972), Electrical activity of the brain, In: *Handbook of Psychophysiology*, Greenfield, N.S. and Strenbach, R.A. (Eds.), Holt, Rinehart & Winston, New York, pp. 263-328
- Strassman, R. (2001), *DMT, the spirit molecule (a doctor's revolutionary research into the biology of near-death and mystical experiences)*, Park Street Press, Rochester, USA [www.rickstrassman.com/dmt](http://www.rickstrassman.com/dmt)

### > **Samenvatting**

#### De chemie van denken en bewustzijn

Bewustzijnsniveau, emoties en denken worden beïnvloed, soms zelfs geïnduceerd, door diverse hormonen, enkefalinen en neurotransmitters. Omdat bepaalde bewustzijnsniveaus een voorwaarde zijn voor het denken, wordt in dit artikel dieper ingegaan op de hormonen van de pijnappelklier. De productie hiervan varieert als gevolg van

de dag en nacht-wisseling, de slaapcycli en diepe, meditatieve trance. De verschillende hormonen van de pijnappelklier geven aanleiding tot verschillende bewustzijnsniveaus, ze maken ervaringen van binnen- en/of buitenwereld mogelijk en er gaan verschillende hersengolfpatronen mee gepaard.

### > **Summary**

#### The chemistry of thinking and consciousness

States of consciousness, emotions and thinking are influenced and sometimes even induced by various hormones, enkephalins and neurotransmitters. Because certain states of consciousness are a prerequisite for thinking, this article elaborates on the hormones from the pineal gland. Their production

varies as a function of diurnal cycles, sleep cycles and deep, meditative trance. The various hormones from the pineal gland give rise to different states of consciousness, which enable humans to experience their inner or outer world and which are accompanied by different brainwave patterns.

### **Key words**

thinking ■ consciousness ■ brainwaves  
■ hormones ■ pineal gland

### **Auteur**

Dr. S. Bosman, biologe  
SOTHIS Research, Culemborg en Stichting  
Milieubewustzijn, 's-Graveland

### **ADRES**

Martinus Nijhoffpad 15  
4103 WP Culemborg  
E [sothis@euronet.nl](mailto:sothis@euronet.nl)