

The Science Behind the emWave® Technologies

De emWave technologieën en de tools en technieken van het HeartMath-systeem zijn gebaseerd op meer dan 20 jaar wetenschappelijk onderzoek van de psychofysiologie van stress, emoties, en de interactie tussen het hart en de hersenen.

De Hart-Brein Connectie

De meesten van ons hebben op school geleerd dat het hart constant reageert op "orders", gestuurd door de hersenen in de vorm van neurale signalen. Het is echter niet zo algemeen bekend dat het hart eigenlijk meer signalen naar de hersenen stuurt dan de hersenen naar het hart stuurt! Bovendien blijkt dat deze hart signalen een significant effect op de hersenfunctie hebben en zij beïnvloeden emotionele verwerking, alsmede hogere cognitieve vermogens, zoals aandacht, perceptie, geheugen, en probleemoplossend vermogen. Met andere woorden, het hart reageert niet alleen op de hersenen, maar de hersenen reageren continu op het hart.

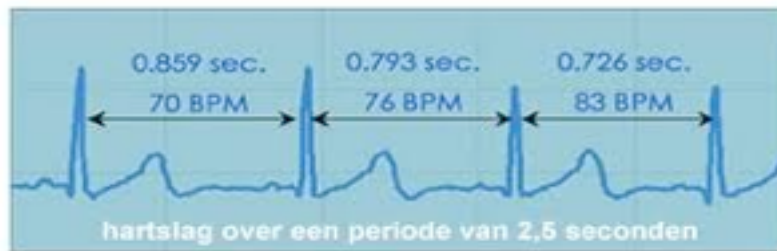
Het effect van de hart-activiteit op de hersenfunctie is uitgebreid onderzocht gedurende de afgelopen 40 jaar. In eerder onderzoek is hoofdzakelijk gekeken naar de gevolgen van hartactiviteiten die plaats vinden op een zeer korte tijdschaal over meerdere opeenvolgende hartslagen op het maximum. Wetenschappers van het Institute of HeartMath hebben dit wetenschappelijk onderzoek uitgebreid door te kijken hoe op grotere schaal patronen van hartactiviteit van invloed zijn op het functioneren van de hersenen .

Uitgebreid onderzoek door HeartMath heeft aangetoond dat verschillende patronen van hartactiviteit (die verschillende emotionele toestanden begeleiden) een duidelijk effect op de cognitieve en emotionele functies hebben. Tijdens stress en negatieve emoties, wanneer het hart ritme patroon grillig en ongeordend is, is het bijbehorende patroon van neurale signalen onderweg van het hart naar de hersenen en remt het de hogere cognitieve functies. Dit beperkt ons vermogen om helder te denken, te onthouden, te leren en effectieve beslissingen te nemen. (Dit verklaart waarom we vaak impulsief en onverstandig handelen als we onder stress zijn). De input van het hart naar de hersenen, tijdens stressvolle of negatieve emoties, heeft ook een diepgaand effect op de emotionele processen van de hersenen –eigenlijk werkend om de emotionele ervaring van stress te verwerken.

Het meer geordende en stabiele patroon van de input van het hart naar de hersenen tijdens de positieve emotionele toestand heeft het tegenovergestelde effect. Het vergemakkelijkt de cognitieve functies en versterkt positieve gevoelens en emotionele stabiliteit. Dit betekent dat het aanleren om te komen tot een grotere coherentie van het hartritme, het ondersteunen van positieve emoties, niet alleen ten goede komt aan het gehele lichaam, maar ook een diepgaande invloed heeft op hoe wij waarnemen, denken, voelen en uitvoeren.

Het veranderende hartritme

Ooit dacht men dat het hart in rust werkte als een metronoom, getrouw slaan van een regelmatig constant ritme. Wetenschappers en artsen hebben aangetoond dat dit verre van het geval is. In plaats van eentonig regelmatig, is het ritme van een gezond hart - zelfs onder rustige omstandigheden- eigenlijk verrassend onregelmatig, met de tijdsinterval tussen twee opeenvolgende hartslagen die voortdurend veranderen. Deze natuurlijk voortkomende *beat-to-beat* variatie in de hartslag noemen we Hart Ritme Variabiliteit (HRV).



Hart Ritme Variabiliteit is een maat van de *beat-to-beat* veranderingen in de hartslog.

Het diagram toont drie hartslogen welke zijn opgenomen op een electrocardiogram (ECG). Let op dat variatie in het tijdsinterval tussen twee opeenvolgende hartslogen, een andere hartslog geeft (in slagen per minuut).

De normale variabiliteit van de hartfrequentie is te wijten aan de synergetische actie van de twee takken van het autonome zenuwstelsel (AZS), het deel van het zenuwstelsel dat de meeste van de interne functies van het lichaam regelt. De **sympathische** zenuwen werken om de hartslog te versnellen (gaspedaal), terwijl de **parasymphatische** (vagus) zenuwen werken als een rem. De sympathische en parasymphatische takken van het AZS zijn voortdurend in interactie met elkaar om cardiovasculaire activiteit in haar optimaal bereik te houden en passende reacties toe te laten aan de veranderende interne en externe omstandigheden. De analyse van de HRV werkt dus als een dynamisch venster in de functie en het evenwicht van het autonome zenuwstelsel.

Wanneer de gemiddelde hartslog wordt gemeten wordt de *beat tot beat* veranderingen in de hartslog over het algemeen over het hoofd gezien (bijvoorbeeld als uw arts uw hartslog gedurende een bepaalde periode opneemt en berekent hoe vaak het hart klopt op, zeg, 70 slagen per minuut). Echter, met de emWave technologieën kunt u uw hart wisselende ritmes actueel bekijken, Met behulp van uw hartslog gegevens, geeft het een continue beeld van uw HRV-patroon met de natuurlijke stijgingen en dalingen in uw hartslog.

Waarom is HRV belangrijk?

Wetenschappers en artsen zijn er van overtuigd dat HRV een belangrijke indicator van gezondheid en fitheid is. Als **marker van fysiologische (lichamelijke) veerkracht** en **gedragsflexibiliteit**, weerspiegelt het ons vermogen om ons effectief aan te kunnen passen aan stress en milieu-eisen. Een eenvoudig voorbeeld helpt om dit punt te illustreren: Net als de veranderende houding van een tennisser die een service gaat ontvangen om een snelle aanpassing makkelijker te maken. Bij gezonde personen blijft het hart op dezelfde wijze reageren, blijft veerkrachtig en is klaar om te reageren wanneer dat nodig is.

HRV is ook een **marker van biologische veroudering**. Onze HRV is het grootst wanneer we jong zijn. Als we ouder worden wordt de variatie in onze hartslog in rust kleiner. Hoewel de leeftijd gerelateerde daling van de HRV een natuurlijk proces is, wordt een abnormaal lage HRV voor zijn leeftijdsgroep geassocieerd met een verhoogd risico op toekomstige gezondheidsproblemen en vroegtijdige sterfte. Lage HRV is ook waargenomen bij personen met een breed scala van ziekten en aandoeningen. Door het verminderen van stress geïndiceerde slijtage van het zenuwstelsel en het vergemakkelijken van de natuurlijke herstelprocessen, kunnen regelmatige oefeningen van de HeartMath coherentie-technieken helpen lage HRV te herstellen tot gezonde waarden.

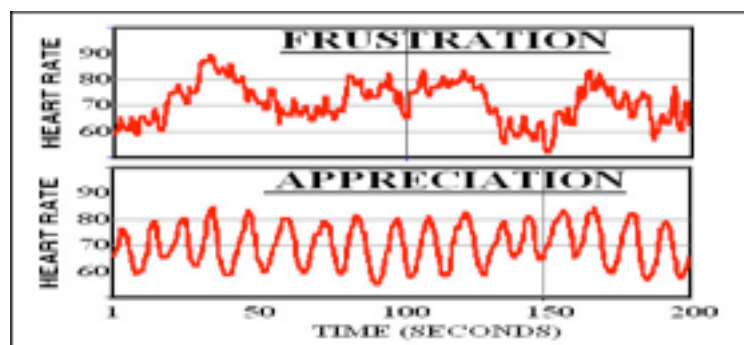
Hartritme patronen en emoties

Veel factoren hebben invloed op de activiteit van het AZS en dus invloed op de HRV. Deze omvatten onze ademhalingspatronen, lichaamsbeweging, en zelfs onze gedachten. Onderzoek bij het HeartMath Instituut heeft aangetoond dat een van de meest krachtige factoren die van invloed zijn op ons hart en zijn veranderende ritme, onze gevoelens en emoties. Wanneer onze wisselende hartslog gedurende enige tijd wordt getoond zien we over het algemeen een sinuscurve. Wanneer je de EmWave technologie leert gebruiken, zie je je hart ritme patroon in real time. Uitgebreid onderzoek door HeartMath heeft aangetoond dat de emoties die we direct ervaren ons hart ritme beïnvloeden en dit op zijn beurt veel vertelt ons over hoe ons lichaam op dat moment functioneert

In het algemeen geeft emotionele stress, inclusief emoties zoals woede, frustratie en angst aanleiding tot ritme veranderingen van het hart die dan onregelmatig en grillig worden: de HRV golfvorm ziet er uit als een reeks van ongelijke, grillige pieken (zie onderstaande figuur). Wetenschappers noemen dit een *incoherent* hartritme patroon. Fysiologisch gezien, geeft dit patroon aan dat de signalen geproduceerd door de twee takken van het AZS uit balans zijn met elkaar.

Dit kan vergeleken worden met het besturen van een auto met een voet op het gas pedaal (het sympathische zenuwstelsel) en de andere op de rem (het parasympathische zenuwstelsel). Op dezelfde tijd creëert dit een schokkerig rijden, verbruikt het meer benzine en is het slecht voor uw auto! Net zoals het *incoherente* patroon van fysiologische activiteit samen met stressvolle emoties veroorzaken en ons lichaam inefficiënt laten werken, onze energie afbreken, extra slijtage plegen en op onze gehele systeem schade veroorzaken. Dit geldt vooral als stress en negatieve emoties langdurig of vaak ervaren worden.

In tegenstelling tot het voorgaande, sturen positieve emoties een heel ander signaal door ons lichaam. Als we positieve emoties, zoals waardering, plezier, zorg en liefde ervaren, wordt ons hart ritme patroon zeer gelijkmatig, lijkend op een soepele, harmonische golf = sinuscurve (zie onderstaand figuur). Dit heet een *coherent* hartritme patroon. Als we een coherent hartritme weten te genereren, is de activiteit in de twee takken van de AZS gesynchroniseerd en werken de lichaamssystemen met een verhoogde efficiëntie en harmonie samen. Het is geen wonder wanneer positieve emoties zo goed voelen, ze daadwerkelijk helpen onze lichaamssystemen te synchroniseren en beter te laten werken



Ritme van het hart tijdens de verschillende emotionele toestanden.

Bovenstaande grafieken tonen voorbeelden van de real-time hartslag variabiliteit patronen (hartritme) geregistreerd van personen die verschillende emoties ervaren. Het incoherente hartritme patroon weergegeven in de bovenste grafiek, gekenmerkt door zijn onregelmatige, grillige curve, is een typisch voorbeeld van stress en negatieve emoties zoals boosheid, frustratie en angst.

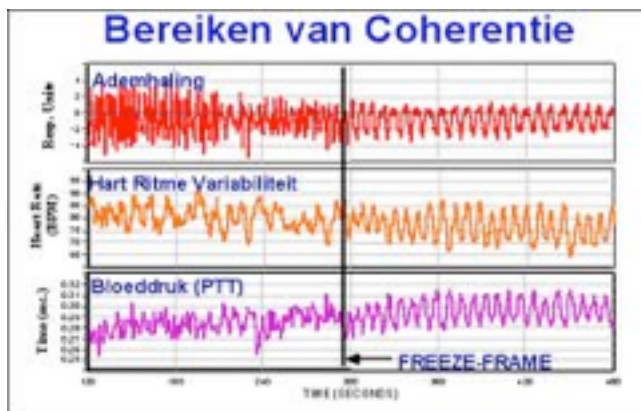
De onderste grafiek toont een voorbeeld van het coherente hartritme patroon dat meestal wordt waargenomen wanneer een individu een aanhoudende positieve emotie ervaart, zoals waardering, compassie of liefde. Het coherente patroon wordt gekenmerkt door zijn regelmatige, sinuscurve-achtige golfvorm. Het is interessant op te merken dat de som van de totale hartslag variabiliteit eigenlijk hetzelfde is in de twee hierboven getoonde opnamen, echter de patronen van de HRV golfvormen zijn duidelijk verschillend.

Coherentie: Een toestand van optimaal functioneren

Het onderzoeksinstituut van HeartMath heeft aangetoond dat het genereren van duurzame positieve emoties een lichaamsbrede verschuiving naar een specifieke, wetenschappelijk meetbare toestand faciliteert. Deze toestand wordt aangeduid als **psychofysiologische coherentie**, omdat het wordt gekenmerkt door een verhoogde orde en harmonie in zowel onze **psychologische** (mentale en emotionele) en **fysiologische** (lichamelijke) processen. Psychofysiologische coherentie is een toestand van optimaal functioneren.

Onderzoek toont aan dat wanneer we deze toestand weten te activeren, onze fysiologische systemen efficiënter functioneren. We ervaren een grotere emotionele stabiliteit en we hebben ook meer mentale helderheid en verbeterde cognitieve functies. Simpel gezegd: Ons lichaam en onze hersenen werken beter, we voelen ons beter en we presteren beter.

Fysiologisch, wordt de coherente toestand gekenmerkt door de ontwikkeling van de gladde sinuscurve van het HRV spoor. Dit karakteristiek patroon, genaamd **hartritme coherentie**, is de belangrijkste indicator van de psychofysiologische coherente toestand en is wat de emWave technologieën meten en kwantificeren. Tijdens de coherentie treden een aantal belangrijke fysiologische veranderingen op. De twee takken van de AZS synchroniseren met elkaar en er is een algehele verschuiving in de richting van autonoom evenwicht en verhoogde parasympathische activiteit. Er is ook een toename van fysiologische meetrekken. Een aantal verschillende lichamelijke systemen synchroniseren met het ritme, veroorzaakt door het hart (zie onderstaand figuur). Ten slotte is er een verhoogde synchronisatie tussen de activiteit van het hart en de hersenen.



Fysiologisch bij elkaar komen tijdens de coherentie.

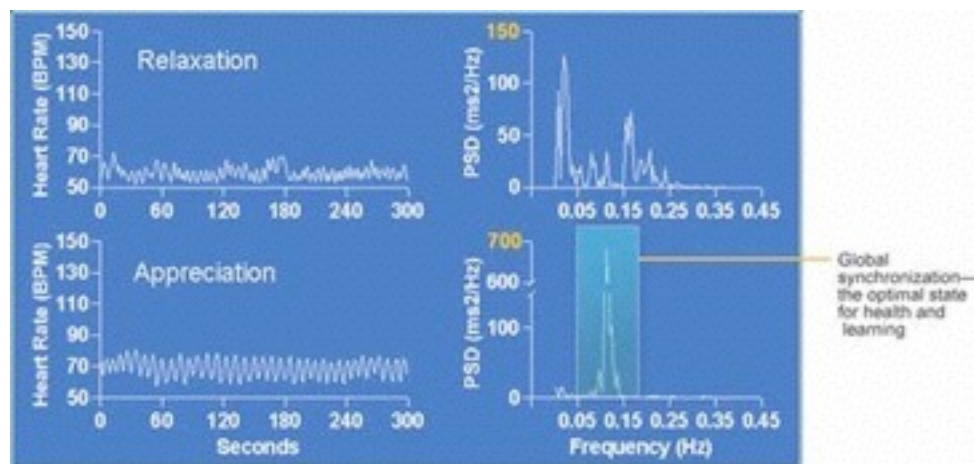
De bovenste grafieken tonen de ademhaling, Hart Ritme Variabiliteit en de bloeddruk (*pulse transit time*) over een periode van 10 minuten. Op het 300-sec punt (midden vetgedrukte lijn), met de individuele gebruikte HeartMath's Quick Coherence® techniek, voor het activeren van een gevoel van waardering en verschuiving naar de coherente toestand. Op dit punt, komen de ritmes van alle drie de systemen bij elkaar: Je ziet hier dat de ritmische patronen harmonieuzer en gesynchroniseerd zijn met elkaar in plaats van verspreid en chaotisch. De onderste grafiek toont de frequentie spectra van dezelfde gegevens. De linkerkant van de grafiek toont de spectrale analyse van de drie fysiologische ritmen voor de verschuiving naar coherentie. Je ziet dat elk patroon er heel anders uitziet dan de andere. De grafieken rechts laten de coherentie zien tussen de ritmes van alle drie de systemen die bij elkaar komen op dezelfde frequentie.

Coherentie is geen Ontspanning

Een belangrijk punt is dat de toestand van de coherentie zowel psychologisch als fysiologisch anders is dan de toestand die bereikt wordt met de meeste ontspanningstechnieken. Op het fysiologische niveau is ontspanning gekenmerkt door een algemene vermindering van de autonome uitstroom (resultierend in lagere HRV) en een verschuiving in de balans van het AZS in de richting van toename in de parasympathische activiteit.

Coherentie wordt ook geassocieerd met een relatieve toename van de parasympathische activiteit, waardoor het een belangrijk element omvat van de ontspanningsreactie, maar is fysiologisch anders dan ontspanning. Dit blijkt eruit dat het systeem op zijn natuurlijke resonantie frequentie oscilleert en er meer harmonie en synchronisatie is van het zenuwstelsel en de hart -brein dynamiek. Dit belangrijke verschil tussen de twee situaties is het meest duidelijk terug te zien in hun respectievelijke HRV vermogensspectra (zie figuur en toelichting hieronder).

Bovendien is de coherentie, in tegenstelling tot ontspanning, niet noodzakelijkerwijs betrokken bij een verlaging van de hartslag, of een verandering in de hoeveelheid van de HRV, maar wordt voornamelijk gekenmerkt door een verandering in het hartritme patroon.



Ritme van het hart tijdens de ontspanning en Coherentie.

De twee grafieken links tonen normale hartslag variabiliteit (hartritme) patronen tijdens toestand van ontspanning en coherentie. Aan de rechterkant staan de HRV *power spectral density plots* van het ritme van het hart aan de linkerkant. Ontspanning produceert een hoge frequentie, lage amplitude van het hartritme, geeft de verminderde autonome uitstroom. Meer macht in de hoge frequentieband van de HRV vermogensspectrum wordt waargenomen, als gevolg van verhoogde parasympathische activiteit (de "ontspanning respons"). In tegenstelling, de staat van coherentie, wordt geactiveerd door een aanhoudende stroom van positieve emoties, in verband met een sterk geordende, glad, sine-wave-achtige hartritme patroon.

In tegenstelling tot ontspanning, is bij coherentie niet altijd een vermindering van de HRV en kan het soms zelfs leiden tot een toename in de HRV ten opzichte van een basistoestand. Zoals je kunt zien in het Power spectrum, wordt coherentie gekenmerkt door een ongewoon grote, smalle piek in de lage frequentieband, gecentreerd rond 0,1 Hertz (let op het grote *power scale* verschil tussen de coherentie en ontspanning). Deze grote karakteristieke spectrale piek is tekenend voor het hele resonantie systeem en synchronisatie die optreedt tijdens de coherentie.

Niet alleen zijn er fundamentele fysiologische verschillen tussen ontspanning en coherentie, maar de psychologische kenmerken van deze toestanden zijn ook heel verschillend. Ontspanning is een lage energie toestand waarin het individu zich bevindt, zowel lichaam als geest, meestal los van de cognitieve en emotionele processen. In tegenstelling tot de coherentie die over het algemeen actief betrokken is met positieve emoties. Psychologisch, wordt coherentie ervaren als een rustige, evenwichtige, maar toch energieke en responsieve toestand die bevorderlijk is voor het dagelijks functioneren en interactie, met inbegrip van de uitvoering van taken die een mentale scherpte, focus, probleemoplossend en besluitvormend alsook fysieke activiteit en coördinatie nodig hebben.

De rol van de Ademhaling

Een ander belangrijk onderscheid betreft het begrijpen van de rol van de ademhaling bij het bereiken van coherentie en haar relatie tot de technieken van het HeartMath systeem. Omdat ademhalingspatronen het hartritme reguleren is het mogelijk om een coherent hartritme te bereiken, simpelweg door het langzaam en regelmatig inademen op **een 10 - sec ritme** (5 seconden op de inademing en 5 seconden op de uitademing). Ritmische ademhaling op deze manier kan dus een nuttige interventie zijn om een verschuiving te krijgen uit de stressvolle emotionele toestand naar een verhoogde coherentie. Echter, deze manier van cognitief-gerichte ademhalingstrainingen kan een aanzienlijke mentale inspanning vergen en is voor sommige mensen moeilijk te onderhouden.

Terwijl HeartMath technieken een adem element in zich hebben, zijn ademhalingstrainingen niet hun primaire focus en zij mogen daarom niet worden gezien als gewone ademhalingsoefeningen. Het belangrijkste verschil tussen de HeartMath methode en meest beoefende ademhalingstechnieken is dat HeartMath methoden zich richten op het **opzettelijk creëren van een oprechte positieve emotionele toestand**. Deze emotionele toestand is een essentieel element van de technieken en haar “effectiviteit”. Positieve emoties lijken voor het systeem op haar natuurlijke resonantiefrequentie prikkels en maken het dus mogelijk in de coherente toestand te komen, op een natuurlijke wijze te worden gehandhaafd, zonder dat een bewuste mentale focus staat op iemands ademhalingsritme.

Dit komt doordat input, gegenereerd door ritmische activiteit van het hart, eigenlijk een van de belangrijkste factoren is die onze ademhalingsritme en patronen beïnvloeden. Als het hartritme als gevolg van een positieve emotionele verschuiving, verschuift naar coherentie, dan synchroniseert onze ademhalingsritme automatisch met het hart, waardoor het hele systeem versterkt en stabiliseert van de verschuiving naar een lichaamsbrede coherentie.

Daarnaast kent de positieve emotionele focus van de HeartMath technieken een veel breder scala van voordelen dan die doorgaans bereikt wordt door middel van de ademhaling alleen. Deze omvatten dieper perceptuele en emotionele veranderingen, betere toegang tot intuïtie en creativiteit, cognitieve en performance verbeteringen en gunstige veranderingen in de hormonale balans.

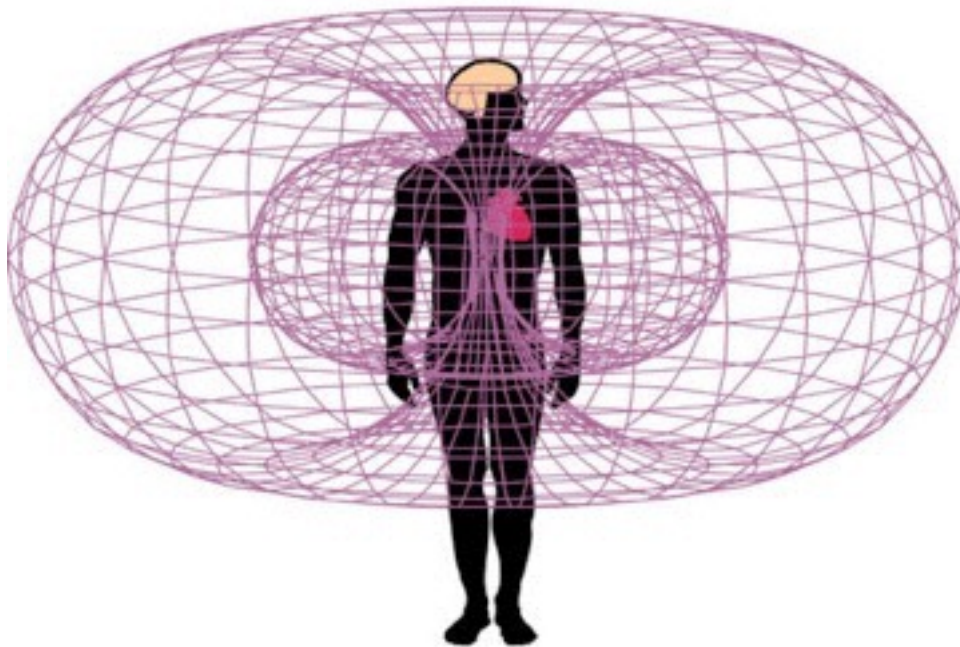
Om ten volle te profiteren van de HeartMath-methode, is het daarom belangrijk **zelfregulatie** te leren om uiteindelijk een positieve emotie toestand te behouden. Echter, gebruikers die in eerste instantie moeite hebben met het bereiken of handhaven van coherentie, kunnen oefenen met de hartgerichte ademhaling op een 10-seconden ritme, zoals hierboven beschreven. Zodra mensen door middel van ritmische ademhaling wennen aan het bereiken van de coherentie en vertrouwd raken met de manier waarop deze toestand voelt, kunnen ze beginnen te oefenen met ademen en een positief gevoel of houding door het hart gebied om hun ervaring van de HeartMath-methode en de voordelen ervan te verbeteren. Uiteindelijk kunnen de meeste mensen zich naar coherentie krijgen door het direct activeren van een positieve emotie. Oefenen is daarbij van groot belang.

Het Intelligente Hart

Veel van de veranderingen in de lichamelijke functies die optreden tijdens de coherentie draaien rond veranderingen in het patroon van de activiteit van het hart. Het hart heeft in de westerse medische wetenschap de functie als pomp om het bloed rond te pompen gekregen. Historisch gezien is in bijna elke cultuur van de wereld het hart een veel rijker geschakeerde rol in het menselijk lichaam toegeschreven. Het wordt beschouwd als een bron van wijsheid, spiritueel inzicht, denken en emotie. Intrigerend genoeg, is wetenschappelijk onderzoek de afgelopen decennia gestart met het zoeken naar bewijs dat veel van deze lang overlevende vergelijkingen misschien wel meer zijn dan alleen metaforisch. Deze ontwikkelingen hebben de wetenschap ertoe geleid om nogmaals haar kennis en uitbreiden van het begrip van het hart en de rol van dit geweldige orgaan te onderzoeken.

In het nieuwe gebied van neurocardiologie, hebben wetenschappers ontdekt dat het hart zijn eigen intrinsieke zenuwstelsel heeft van een netwerk van zenuwen. Zo functioneel geavanceerd dat het de omschrijving van het “**hart brein**” verdient. Met meer dan 40.000 neuronen, geven deze "kleine hersenen" het hart het vermogen om zelfstandig te voelen, informatie te verwerken, beslissingen te nemen en zelfs een manier van leren en geheugen te demonstreren. In essentie lijkt het erop dat het hart werkelijk een intelligent systeem is. Onderzoek heeft ook uitgewezen dat het hart een hormonale klier is, die tal van hormonen en neurotransmitters produceert en afscheidt, welke een diepgaand effect hebben op de hersenen en het lichamelijke functioneren. Onder de hormonen die het hart produceert is **oxytocine** bekend als het "liefde" of "bonding" hormoon. Wetenschap is pas onlangs begonnen te begrijpen wat de gevolgen zijn van de elektromagnetische velden afkomstig van het hart. Maar is er bewijs dat de informatie vervat in het krachtige veld van het hart een cruciale rol kan spelen in het synchroniseren van het menselijk lichaam en dat kan ook invloed hebben op anderen om ons heen.

Onderzoek heeft ook aangetoond dat het hart een essentieel onderdeel is van het emotionele systeem. Wetenschappers begrijpen nu dat het hart niet alleen reageert op emotie, maar dat de signalen die door de ritmische activiteit van moment tot moment daadwerkelijk een belangrijke rol spelen bij het bepalen van de kwaliteit van onze emotionele ervaring. Zoals hierna beschreven, hebben deze hartsignalen ook een diepgaande impact en perceptie en cognitieve functie op grond van het uitgebreide hart communicatienetwerk met de hersenen. Ten slotte, hebben diepgaande elektrofysiologische studies, uitgevoerd bij het HeartMath instituut, zelfs aangegeven dat het hart een belangrijke rol lijkt te spelen in de intuïtie. Hoewel er nog veel moet worden onderzocht, blijkt dat het eeuwenoude hart coherentie met de gedachte, gevoel en inzicht inderdaad een basis in de wetenschap kan zijn.



Copyright © Institute of HeartMath Research Center