Afstudeerscriptie

Herman de Vries

Is hartcoherentietraining volgens de module van HeartMath bruikbaar in het vakgebied fysiotherapie?

Datum: 25 maart 2008
Studentnummer: 273434
Begeleiding: Marleen Hazeveld

Voorwoord

Voor u ligt het eindproduct van mijn afstudeeropdracht waarop ik begin 2008 hoop af te studeren als fysiotherapeut aan de Hanzehogeschool Groningen. Zoals u op de voorpagina al kon lezen, wil ik middels deze scriptie een antwoord proberen te geven op de vraag '*Is hartcoherentietraining volgens de module van HeartMath bruikbaar in het vakgebied fysiotherapie?'*

Het proces waarmee deze scriptie tot stand is gekomen begon eigenlijk al een jaar geleden, tijdens mijn eerste stage voor de opleiding fysiotherapie bij het pijnteam van Centrum voor Revalidatie Beatrixoord te Haren. Voorafgaand aan die eerste stage moest ik samen met de 7 andere studenten die in die periode bij het revalidatiecentrum stage zouden gaan lopen gaan besluiten wie naar welke afdeling zou gaan. Mijn voorkeur was vrij duidelijk: alles behalve het pijnteam. Ik had totaal geen affiniteit met de chronisch pijn patiënten. Echter, omdat de andere studenten allemaal wel een duidelijke voorkeur hadden voor één van de andere afdelingen besloot ik uiteindelijk toch naar het pijnteam te gaan. Ik wilde hen niet weerhouden van hun afdeling van voorkeur en beredeneerde dat ik wellicht veel kon leren van de specifieke aanpak van chronisch pijn patiënten waar ik nog vrijwel geen kaas van had gegeten. Dit laatste had wellicht niet meer waar kunnen zijn.

Tijdens mijn stage ontdekte ik dat ik vanuit mijn vooropleiding als student bewegingswetenschappen en fysiotherapie een erg biomedische benadering van de klachten van mijn patiënten hanteerde. Hierdoor werd ik erg geconfronteerd met mijn beperkte vermogens de klachten van de patiënten die ik zag te begrijpen, laat staan te verklaren.

Gedurende de stage leerde ik steeds meer naar de klacht van de patiënt kijken vanuit een biopsychosociaal perspectief, dat naast de biomedische factoren ruimte open laat voor de rol van eventuele psychosociale factoren in de klacht. Waar ik aan het begin van de stage mij nog voelde als een kind dat voor het eerst op zwemles komt en direct in het diepste deel van het zwembad wordt gegooid zonder zwembandjes, kon ik aan het eind van de stage mijn hoofd al enigszins boven water houden, zij het met nog erg ongecoördineerde bewegingen.

Nu ik bijna een jaar later terug kan kijken naar die periode, kan ik concluderen dat die stage een erg grote rol heeft gespeeld in mijn ontwikkeling als aankomend fysiotherapeut. Voorafgaand aan die periode had ik eigenlijk weinig tot geen affiniteit met chronisch pijn patiënten, terwijl ik tegenwoordig deze patiëntenpopulatie één van de meer interessante vind. Ik heb geleerd de klacht van de patiënt op een andere manier te benaderen en ben er inmiddels achter dat ik op deze manier de klacht van de patiënt vaak veel beter kan begrijpen, ook bij andere patiëntenpopulaties. Deze ontwikkeling heeft zich sindsdien verder voortgezet en heeft een direct verband met de inhoud van deze scriptie.

Mijn eerste kennismaking met het begrip hartcoherentie vond namelijk ook plaats tijdens mijn eerste stage bij het pijnteam van CvR Beatrixoord. Mijn toenmalig stagebegeleider Bert Hofstra maakte destijds al gebruik van de apparatuur van HeartMath bij de behandeling van sommige patiënten. Ik was vanaf het begin af aan erg geboeid en begon mij te verdiepen in de theoretische achtergrond van de module van HeartMath. Naarmate ik meer las kreeg ik steeds meer inzicht in de wijze waarop psychosociale factoren die een rol konden spelen in de klachten van de verschillende patiënten die ik in mijn eerste stage had behandeld.

De grote mate van herkenning in combinatie met de ervaringen die ik tijdens mijn stage op had gedaan inspireerde mij om dit onderwerp te kiezen als afstudeeropdracht, met als eindresultaat de scriptie die nu voor u ligt. Voor mij is deze scriptie daarom de perfecte afronding van de afstudeerfase van mijn opleiding die een jaar geleden begon en tegelijkertijd het begin van een leerproces dat ik de rest van mijn carrière als fysiotherapeut hoop voort te zetten.

Ik wil graag Bert Hofstra en Remko Soer bedanken voor hun bijdrage aan deze afstudeerscriptie door mij te van feedback voorzien na ieder hoofdstuk dat ik voltooide. Ik heb veel van jullie geleerd, zowel tijdens mijn stage een jaar geleden als van de adviezen die jullie mij gaven bij het schrijven van deze scriptie.

Ewold de Maar wil ik graag bedanken voor de tijd die hij nam om mij te voorzien van informatie over de module van HeartMath en het opleidingsaanbod van HeartMath Benelux.

Als laatste wil ik Marleen Hazeveld bedanken voor haar begeleiding bij de afronding van mijn opleiding, waarbij ze mij zowel begeleidde tijdens mijn laatste stage als bij deze scriptie.

Deze versie is afkomstig van de website van HeartMath Benelux. Voor vragen of opmerkingen kunt u contact opnemen met de auteur via e-mail; hermandevries@gmail.com.

Inhoudsopgave

Voorwoord 1
Inhoudsopgave 3
Samenvatting 5
Inleiding 7
Probleemstelling 8
Vraagstellingen 8
Hoofdstuk 1 – Hartcoherentie 9
Algemene principes van het zenuwstelsel 9
Het somatische zenuwstelsel 9
Het vegetatieve zenuwstelsel 9
De ‘nieuwe’ rol van het hart 10
Biofysische communicatie (via de bloeddruk) 11
Neurologische communicatie (via het zenuwstelsel) 12
Biochemische communicatie (via het hormoonstelsel) 14
Energetische communicatie (via elektromagnetische velden) 15
Hartritmevariabiliteit (HRV) 15
Hartritmevariabiliteit en emoties 16
Definities van coherentie 18
Coherentie in het menselijk lichaam 18
Fysiologische coherentie 18
Psychofysiologische coherentie 18
Entrainment bij hartcoherentie 19
Conclusie subvraagstelling 1 20
Hoofdstuk 2 – Effecten van hartcoherentietraining 21
De psychologie van hartcoherentie en emotionele intelligentie 21
De fysiologie van hartcoherentie en de vegetatieve balans 23
Effecten van hartcoherentie en hartcoherentietraining in niet klinisch onderzoek 24
Overzicht psychologische effecten in niet klinisch onderzoek 26
Overzicht fysiologische effecten in niet klinisch onderzoek 27
Effecten van hartcoherentietraining in klinisch onderzoek 27
Overzicht onderzochte patiëntenpopulaties en effecten 30
Andere patiëntenpopulaties waarbij hartcoherentietraining mogelijk effect heeft 31
Toepassing van hartcoherentietraining buiten gezondheidszorg 31
Onderwijs 31
Bedrijfsleven 32
Sport 32

Muziek 32
Conclusie subvraagstelling 2 32
Hoofdstuk 3 – HeartMath producten, technieken en programma's 33
Technieken die helpen het lichaam in staat van hartcoherentie te brengen 33
De Quick Coherence techniek 33
De praktische toepassing van de technieken in verschillende situaties 35
Biofeedback; de emWave en emWave PC 36
Het emWave PC Stress Relief System 36
De emWave Personal Stress Reliever 37
Protocol van het behandeltraject zoals voorgesteld door HeartMath 38
Aantal en duur van de behandelsessies 38
De inhoud van de sessies 38
Opleidingsaanbod voor professionals door HeartMath Benelux 40
Conclusie subvraagstelling 2 40
Hoofdstuk 4 – Bruikbaarheid voor fysiotherapeuten 41
De biomedische en biopsychosociale benadering 41
De biomedische benadering 41
De biopsychosociale benadering 42
Het beroepsprofiel van de fysiotherapeut 2005 43
Mate van aanwezigheid benodigde competenties in fysiotherapeuten 44
Conclusie subvraagstelling 4 45
Hoofdstuk 5 – Mogelijkheden binnen het vakgebied fysiotherapie 46
Fysiotherapeutische indicatie(s) 46
Fysiotherapeutische doelstelling(en) 48
Gebruik van psychologische effecten 48
Gebruik van fysiologische effecten 49
Conclusie subvraagstelling 5 50
Conclusie 52
Discussie 53
Bibliografie 54

Samenvatting

De afgelopen decennia is veel onderzoek verricht naar de negatieve effecten van stress op de gezondheid en het functioneren van de mens. Verschillende van deze onderzoeken toonden onder andere aan dat (het slecht om gaan met) stress de levensduur beperkt en het risico vergroot om chronische ziekten op te lopen. Klinische onderzoeken geven aan dat het aantal klachten van patiënten dat bij de huisarts komt waarbij stress een rol speelt tussen de 50 en 90% ligt.

Ook is er veel onderzoek verricht naar de wijze waarop de mentale en fysieke gesteldheid elkaar beïnvloeden. De ontdekking dat het hart naast het bekende pompmechanisme ook op neurologisch, biochemisch en elektromagnetische wijze invloed heeft op de fysiologische werking van het lichaam speelt daar een belangrijke rol in. Het hart heeft een intrinsiek zenuwstelsel dat continue communiceert met de hersenen, waarbij meer informatie wordt verstuurd van het hart naar de hersenen dan andersom. Op deze manier hebben beide organen invloed op elkaars functioneren. Daarnaast is aangetoond dat het hart ook een functie heeft als hormoonklier doordat deze onder andere ANF, adrenaline, oxitocine (bekend als ‘het liefdeshormoon’) en bepaalde catecholaminen produceert.

Geïnspireerd door deze bevindingen richtte Doc Childre in 1991 de non-profit organisatie Institute of HeartMath (IHM), dat de daaropvolgende jaren verschillende onderzoeken zou verrichten waarbij onder andere werd gezocht naar de relatie tussen het hart en emoties. Onderzoek van het IHM toonde met behulp van analyse van de hartritmevariabiliteit (HRV) en daarvan afgeleide power spectral density (PSD) aan, dat het vegetatieve zenuwstelsel op een significant andere manier functioneert wanneer iemand positieve dan wel negatieve emoties ervaart. Negatieve emoties zorgen voor een lage variabiliteit van het hartritme, wat zich in een grafiek uit in een onregelmatig patroon van versnelling en vertraging van het hartritme en duidt op een disbalans tussen sympathische en parasympathische activiteit. Positieve emoties zorgen voor een hoge variabiliteit van het hartritme, wat zich in een grafiek uit in een regelmatig patroon van versnelling en vertraging van het hartritme en duidt op een sterke balans tussen sympathische en parasympathische activiteit. Daarnaast werd aangetoond dat wanneer een hoge HRV werd gemeten de ritmische patronen van verschillende andere fysiologische systemen in het lichaam, waaronder het ademhalingsritme en de activiteit van de hersenen, ook regelmatiger werden. Omdat zowel de vorm van de HRV golf als de synchronisatie van deze ritmische systemen omschreven kan worden als ‘coherent’ gebruikte HeartMath de term ‘fysiologische coherentie’ om deze lichamelijke toestand te beschrijven. Wanneer deze toestand wordt ondersteund door positieve emoties kan ook de term ‘psychofysiologische coherentie’ gebruikt worden. De toestand van (psycho)fysiologische coherentie wordt ook wel omschreven als ‘hartcoherentie’ vanwege de veronderstelde rol van het hart in het tot stand komen van deze toestand.

Miljoenen jaren aan evolutie hebben ertoe geleid dat de mens in toestand van ‘fight-fright-flight’ wordt gebracht wanneer het een potentiële bedreiging (bijvoorbeeld een roofdier) waarneemt. Hierdoor wordt hij voorbereid op een korte en intensieve lichamelijke inspanning zodat hij snel kan reageren op de potentiële bedreiging wat zijn leven kan redden. De afgelopen eeuwen zijn de dagelijkse leefomstandigheden van de mens echter drastisch veranderd, waardoor zijn potentiële bedreigingen (bijvoorbeeld een deadline op het werk of een stapel rekeningen die nog betaald moet worden) een significant andere aard kunnen hebben. Om adequaat te kunnen reageren op deze ‘moderne stressoren’ is niet altijd een korte en intensieve lichamelijke inspanning vereist, waardoor de fight-fight-fright reactie niet altijd de meest adequate respons is. Omdat deze toestand evolutionair gezien uit gaat van een alles of niets situatie waarbij het organisme of door een snelle fysieke inspanning kan ontsnappen van de potentiële bedreiging of wellicht niet overleeft, worden in principe alle functies van het lichaam die niet direct bij dragen aan de snelle fysieke inspanning tijdelijk uitgeschakeld. Zo wordt onder andere de prefrontale cortex, die onder andere verantwoordelijk is voor een effectieve concentratie en de vermogens om te plannen en besluiten te nemen, uitgeschakeld. Dit kan het vermogen van de mens om met de moderne stressor om te gaan beperken. Daarnaast kunnen deze moderne stressoren

vanwege de significant andere aard ook voor langere perioden achter elkaar aanwezig zijn. Omdat de toestand van fight-fright-fright door de toename van sympathische activiteit voornamelijk katabole (weefselafbrekende) processen stimuleert en anabole (weefselopbouwende) processen remt, kan een langdurige blootstelling aan één of meer stressoren een nadelig effect hebben op de gezondheid doordat het de herstelvermogens van het lichaam beperkt. Dit kan mogelijk helpen verklaren waarom stressoren kunnen bijdragen aan de chronificatie van klachten.

In 1996 richtte deze zelfde Doc Childre het bedrijf HeartMath LLC op en ontwierp verschillende technieken die gebruikt kunnen worden om het lichaam in toestand van (psycho)fysiologische- of hartcoherentie te brengen. De technieken zijn voornamelijk gericht op de ademhaling, concentratie op de hartstreek en het aanspreken van positieve emoties. Daarnaast bracht HeartMath relatief goedkope en gebruiksvriendelijke biofeedback apparatuur op de markt waar in principe iedere consument of professional gebruik van kan maken om te zien hoe deze technieken effect hebben op de HRV. Inmiddels biedt HeartMath zijn producten en diensten op wereldwijd niveau aan en worden ook in Nederland al cursussen aangeboden waarmee professionals die van deze module gebruik willen maken geleerd kunnen worden op welke manier zij dit kunnen doen. De technieken kunnen in principe op ieder willekeurig moment toegepast worden om het lichaam in staat van (psycho)fysiologische coherentie te brengen. Door de technieken te gebruiken voorafgaand aan een potentieel stressvolle situatie, op het stressvolle moment zelf of nadien ter herstel kunnen zo de eventueel negatieve effecten van de fight-fight-flight respons op de gezondheid en het functioneren te beperken.

Met behulp van wetenschappelijk onderzoek zijn al vele verschillende positieve effecten op de gezondheid en het functioneren aangetoond na toepassing van de module van HeartMath. Hartcoherentietraining volgens de module van HeartMath kan helpen bij het verminderen van stress of depressie, het verbeteren van de waargenomen kwaliteit van leven, het faciliteren van bepaalde positieve emoties en/of het verminderen van bepaalde negatieve emoties, het verbeteren van de concentratie en besluitvorming en het verbeteren van de (emotionele) communicatie. Het herstellen van de vegetatieve balans kan daarnaast helpen bij het normaliseren van de bloeddruk, een toegenomen productie van immunoglobine, een toegenomen productie van DHEA (bekend als ‘het verjongingshormoon’) en de afname van cortisol (bekend als ‘het stresshormoon’).

De Wet BIG laat de zorgprofessional in principe vrij in het gebruik van zijn interventies, maar beschrijft wel een aantal zogenaamde ‘voorbehouden handelingen’ die niet iedereen mag uitvoeren. Hartcoherentietraining valt niet onder deze voorbehouden handelingen, waardoor de fysiotherapeut in principe vrij is om gebruik te maken van hartcoherentietraining als interventie. Of hartcoherentietraining volgens de module van HeartMath past binnen de beschrijving van het beroep fysiotherapeut is echter minder duidelijk. Volgens het beroepsprofiel van de fysiotherapeut dat het Koninklijk Nederlands Genootschap voor Fysioterapie (KNGF) in 2005 opstelde, houdt de fysiotherapeut zich bezig met beweging in de context van gezond functioneren. Vanuit een biomedisch perspectief, waarbij het lichaam en de geest los van elkaar worden gezien, past hartcoherentietraining daarom slecht bij de werkzaamheden van de fysiotherapeut. Vanuit een biopsychosociaal perspectief, waarbij de invloed van psychosociale factoren op de klacht van de patiënt, past hartcoherentietraining echter veel beter bij de werkzaamheden van de fysiotherapeut. Waar de afgelopen eeuwen het biomedische perspectief de gezondheidszorg heeft gedomineerd vindt er de laatste jaren echter een verschuiving plaats van een meer biomedisch georiënteerde benadering naar een meer biopsychosociaal georiënteerde benadering. Hartcoherentietraining volgens de module van HeartMath past daarom goed binnen de recente ontwikkelingen binnen het vakgebied fysiotherapie.

Hartcoherentietraining is in principe bruikbaar bij iedere patiënt waarbij het bewegen in de context van het gezond functioneren wordt beperkt door psychosociale factoren in de vorm van stress en/of een vegetatieve disbalans. Hiervoor kunnen eventueel nog in- en exclusiecriteria worden beschreven. Afhankelijk van de specifieke situatie van de patiënt en de voorkeuren van de fysiotherapeut kan de interventie gebruikt worden om een groot aantal verschillende behandeldoelstellingen na te streven gericht op de verschillende psychologische en/of fysiologische effecten die werden beschreven.

Inleiding

De laatste jaren is er een interessante ontwikkeling gaande in het vakgebied fysiotherapie die als gevolg heeft dat de benadering van de patiënt door de fysiotherapeut aan het veranderen is. Er vindt namelijk een verschuiving van een biomedisch georiënteerde benadering van de patiënt naar een biopsychosociale, wat inhoudt dat de fysiotherapeut naast de biomedische, stoornisgerichte klachten van de patiënt tegenwoordig meer aandacht geeft aan het psychologisch en sociaal functioneren van de patiënt. (1) (2)

Een belangrijke reden voor deze ontwikkelingen is het groeiende inzicht in de invloed van psychosociale factoren op zowel onze mentale als fysieke gezondheid. Zo is er naar de invloed van stress de afgelopen decennia erg veel onderzoek verricht naar de invloed van stress op de gezondheid. De term ‘stress’ komt oorspronkelijk uit de natuurkunde, maar toen de Canadese arts en endocrinoloog Hans Selye zo’n 7 decennia geleden als eerste het concept stress met betrekking tot gezondheid introduceerde, definieerde hij de term als: “De non-specifieke respons van het lichaam op enige eis voor verandering.” (3) Een definitie voor stress die in de volksmond vaak wordt gebruikt is: “Stress is wat je ervaart als je het gevoel hebt dat je niet effectief kunt reageren op een bedreigende situatie.” (4)

Dat dit slecht is voor de gezondheid toonde onder andere een langdurig onderzoek van Grossarth-Maticek uit 1995 aan. (5) Van de 5716 volwassenen die werden getest bleek dat degenen met de hoogste zelfregulatie scores meer dan 50 keer zo veel kans hadden te leven en geen chronische ziekten te hebben 15 jaar later dan degenen met de laagste zelfregulatie scores. Dit zelfde onderzoek toonde overigens aan dat stress zelfs een grotere risicofactor is in termen van sterftecijfer dan tabak. Een ander groot internationaal onderzoek door Eysenck uit 1988 toonde aan dat het sterftecijfer van mensen die niet in staat zijn om effectief om te gaan met hun stress 40 procent hoger ligt dan dat van mensen die daar geen problemen mee ondervinden. (6)

Stress speelt niet alleen een grote rol in onze gezondheid maar ook aan het artsbezoek. Klinische studies geven aan dat 50 tot 75 procent van alle klachten van het bezoek aan de arts vooral samenhangen met stress. (7) Volgens Paul Rosh, de president van het American Institute of Stress, geldt dit zelfs voor 75 tot 90 procent van alle klachten. Hij beweert ook dat stress tegenwoordig het belangrijkste gezondheidsprobleem in Amerika is. (3)

Stress is slechts een voorbeeld van een uiting van psychosociale factoren. Depressie is een ander goed voorbeeld. De afgelopen decennia is er veel onderzoek verricht naar de complexe fysiologische processen die in het lichaam plaatsvinden als reactie op psychosociale factoren en de effecten hiervan op de gezondheid. Het Institute of HeartMath (IHM) heeft sinds het in 1991 door Doc Childre werd opgericht een grote bijdrage aan geleverd. Het IHM heeft met name onderzoek verricht naar de emotionele fysiologie en hart-brein interacties, klinische onderzoeken en onderzoeken naar de fysiologie van leren en prestaties. Ook richt het zich op het verbeteren van de wetenschappelijke kennis van het elektromagnetisch veld van het hart, intuïtie en emotionele energetische systemen. (8)

De bevindingen van het IHM, gecombineerd met andere wetenschappelijke publicaties, leidden tot het oprichten van het bedrijf HeartMath LLC (limited liability company, wat vergelijkbaar is met de Nederlandse B.V.) in 1997. HeartMath ontwikkelde vervolgens producten en programma’s gebaseerd op deze nieuwe inzichten, en testte de effectiviteit hiervan uitvoerig met behulp van wetenschappelijk onderzoek. (9)

De module van HeartMath maakt gebruik van biofeedback; interpretatie van de grafiek van de hartritmevariabiliteit (HRV) schept een beeld van fysiologische processen die plaatsvinden in het lichaam. Deze processen worden sterk beïnvloed door onze emoties, bleek uit wetenschappelijk onderzoek. Met behulp van een vinger- of oorsensor en de juiste software kan de HRV van de patiënt in beeld gebracht worden. Positieve emoties en negatieve emoties uiten zich in totaal verschillende HRV gra-

fieken, waardoor zo op het scherm kan worden gevolgd hoe verschillende emoties van de patiënt fysiologische processen in het lichaam beïnvloeden. (3) (7)

Door een patiënt die bijvoorbeeld erg gestrest of depressief is technieken aan te leren die gericht zijn op de ademhaling, concentratie op de hartstreek en het oproepen van positieve emoties kunnen zo fysiologische processen in het lichaam beïnvloed worden, wat veelzijdige positieve gevolgen voor de gezondheid en kwaliteit van leven van de patiënt kan hebben. De staat waarin het lichaam dan verkeert, heeft het IHM omschreven als 'hartcoherentie'. (3) (7)

Zowel deze nieuwe behandelmodule als de recente bevindingen die ertoe leidden zijn echter bij veel mensen nog onbekend. Deze module wordt dan ook nog niet erkend als fysiotherapeutische behandeling. Ten tijde van schrijven is de Benelux afdeling van HeartMath is inmiddels echter al met zorgverzekeraars in overleg of het mogelijk is om de begeleiding volgens de module van HeartMath vergoed te laten worden, wat in de nabije toekomst wellicht ook mogelijkheden biedt voor fysiotherapeuten.

Probleemstelling

Wetenschappelijk onderzoek laat zien dat hartcoherentietraining volgens de module van HeartMath veelzijdige positieve resultaten op de gezondheid heeft maar is bij veel mensen nog onbekend en wordt niet erkend als fysiotherapeutische behandeling.

De module van HeartMath lijkt relatief simpel toe te passen, effectief te zijn en goed te passen in de biopsychosociale benadering van de patiënt die de fysiotherapie de laatste jaren steeds meer hanteert. Daarnaast geniet de module een solide wetenschappelijke onderbouwing, een ontwikkeling die het vakgebied fysiotherapie de laatste jaren ook aanmoedigt. Dit brengt ons tot de hoofdvraagstelling van deze afstudeerscriptie.

Vraagstellingen

Hoofdvraagstelling: *Is hartcoherentietraining volgens de module van HeartMath bruikbaar in het vakgebied fysiotherapie?*

Om deze hoofdvraagstelling zo goed mogelijk te kunnen beantwoorden is deze onderverdeeld in vijf subvraagstellingen, die in de vijf hoofdstukken van deze scriptie beantwoord zullen worden.

Subvraagstelling 1: *Wat is hartcoherentie?*

Subvraagstelling 2: *Welke effecten van hartcoherentietraining volgens de module van HeartMath zijn wetenschappelijk bewezen?*

Subvraagstelling 3: *Hoe wordt hartcoherentietraining volgens de module van HeartMath praktisch uitgevoerd?*

Subvraagstelling 4: *Is hartcoherentietraining volgens de module van HeartMath geschikt voor toepassing door fysiotherapeuten?*

Subvraagstelling 5: *Bij welke fysiotherapeutische indicatie(s) en voor welke doelstelling(en) is hartcoherentietraining volgens de module van HeartMath bruikbaar?*

Hoofdstuk 1 – Hartcoherentie

Subvraagstelling 1: Wat is hartcoherentie?

In dit eerste hoofdstuk van deze afstudeerscriptie zal worden beantwoord waar de term hartcoherentie voor staat en waarom nou juist deze term wordt gebruikt om datgene te beschrijven. Om dit zo goed mogelijk te doen wordt eerst de fysiologie van het vegetatieve zenuwstelsel, het hart en de hersenen gegeven die nodig is om de bevindingen van het Institute of HeartMath (IHM) goed te kunnen begrijpen. Vervolgens worden een aantal definities van coherentie gegeven en wordt uitgelegd op welke manier deze term gebruikt kan worden om een aantal fysiologische processen in ons lichaam te beschrijven. Als laatste wordt een antwoord gegeven op de eerste subvraagstelling: "Wat is hartcoherentie?" Hoofdstuk twee gaat vervolgens dieper in op de verschillende effecten van hartcoherentie(training) die met behulp van wetenschappelijk onderzoek aangetoond zijn.

Algemene principes van het zenuwstelsel

Het menselijk zenuwstelsel bestaat uit twee onderdelen: het somatische (ook wel animale) zenuwstelsel en het vegetatieve (ook wel autonome) zenuwstelsel, die elk zijn onder te verdelen in een centraal en een perifeer deel. (10)

Het somatische zenuwstelsel

Het somatische zenuwstelsel is voornamelijk verantwoordelijk voor de regulatie van de interacties met het externe milieu. Sensorische (afferente) informatie onder andere afkomstig uit de ogen, oren, huid en proprioceptieve organen in onder andere spieren en gewrichten wordt vanuit de periferie naar het centrale zenuwstelsel gestuurd. In het centrale zenuwstelsel wordt deze informatie verwerkt en omgezet in informatie die via de motorische (efferente) neuronen naar de spieren van onze ledematen, romp, gezicht etc. wordt gestuurd, wat een lichamelijke actie als gevolg heeft. Veel van de informatie afkomstig uit dit sensorische en motorische zenuwstelsel *kan* door ons bewustzijn waargenomen worden en opgeslagen worden in het geheugen. Veel van de dingen die wij meemaken in ons leven zijn daarom afhankelijk van onze bewuste beleving en geheugen van het externe milieu zoals deze wordt waargenomen door ons sensorische systeem en de interactie met het motorische systeem. (11)

De fysiotherapeut heeft veel met dit deel van het zenuwstelsel te maken en probeert in zijn behandelingen vaak veranderingen teweeg te brengen. In dit hoofdstuk zal blijken dat de rol van het vegetatieve zenuwstelsel ook niet gering is, en deze een belangrijke rol speelt in de uitleg van wat hartcoherentie is en hoe de in hoofdstuk 2 beschreven effecten van hartcoherentietraining verklaard kunnen worden.

Het vegetatieve zenuwstelsel

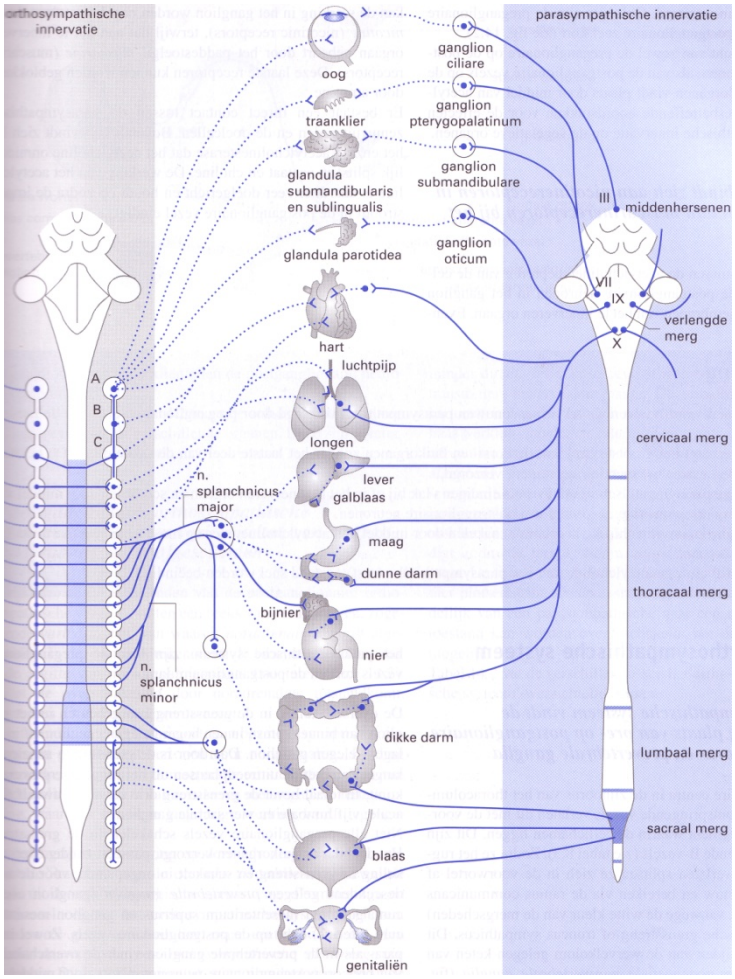
De vegetatieve helft van ons zenuwstelsel is juist verantwoordelijk voor de regulatie van ons interne milieu. Het vegetatieve zenuwstelsel wordt ook wel het autonome zenuwstelsel genoemd omdat het grotendeels buiten de invloed staat van onze wil; het woord autonoom betekend namelijk 'naar eigen wetten levend' of 'onafhankelijk'. (12) Recente wetenschappelijke bevindingen die later in deze scriptie zullen worden toegelicht suggereren echter dat dit deel van het zenuwstelsel wellicht meer door de wil te beïnvloeden is dan oorspronkelijk werd gedacht. Daarom wordt in deze afstudeerscriptie de term 'vegetatief zenuwstelsel' gehanteerd.

Het vegetatieve zenuwstelsel reguleert vrijwel alle organen in het lichaam. Het bestaat uit verschillende componenten die elk de functie van één of meerdere interne (viscerale) organen reguleren. Deze clusters neuronen liggen elk dicht bij het orgaan dat ze reguleren, waardoor deze verschillende componenten van het vegetatieve zenuwstelsel anatomisch ver uit elkaar liggen. Deze verschillende componenten van het vegetatieve zenuwstelsel die het innerlijk milieu reguleren werken samen met de neuronen in het centrale zenuwstelsel die het externe milieu waarnemen en besturen zo het lichaam. De verschillende componenten van het vegetatieve zenuwstelsel die het interne milieu reguleren stu-

ren echter maar weinig informatie naar de centrale neuronen; daarom gaan veel van de normale processen die plaatsvinden in ons innerlijke milieu buiten ons bewustzijn om. Pas wanneer het functioneren van de interne organen op het spel staat worden wij ons bewust van ons interne milieu. (11)

Het vegetatieve zenuwstelsel bestaat uit twee subsystemen: het sympathische en het parasympathische systeem die een tegenovergestelde werking aan elkaar hebben (zie figuur 1).

Het (ortho)sympathische deel van het vegetatieve zenuwstelsel wordt geactiveerd wanneer het organisme in grote paraatheid moet worden gebracht wanneer het zich moet verdedigen tegen potentiële schadelijke of levensbedreigende externe of interne invloeden. Deze staat waarin het lichaam dan verkeert wordt ook wel de staat van 'fight-fright-flight' genoemd, omdat deze het organisme voorbereid om te vechten, schrikken of vluchten. Wanneer het sympathische systeem gestimuleerd wordt, komt er adrenaline vrij, de hartfrequentie neemt toe, bronchiën worden wijder, de bloeddruk stijgt en allerlei inwendige processen die niet direct bijdragen aan het leveren worden geremd. (7) (10)



Figuur 1 – Innervatie van het vegetatieve systeem. Overgenomen uit 'Medische fysiologie' van Bernards & Bouman. (10)

De parasympathische helft van het vegetatieve zenuwstelsel doet precies het tegenovergestelde als de sympathische helft: de bloeddruk neemt af, de hartfrequentie daalt, de bronchiën knijpen samen en de activiteit van inwendige organen als de lever, maag, nieren en darmen neemt toe. Parasympathische activiteit ondersteunt dus voornamelijk de anabole (weefselopbouwende) functies waardoor het lichaam weer kan herstellen, in tegenstelling tot sympathische activiteit die voornamelijk katabole (weefselafbrekende) functies ondersteunt. (7) (10)

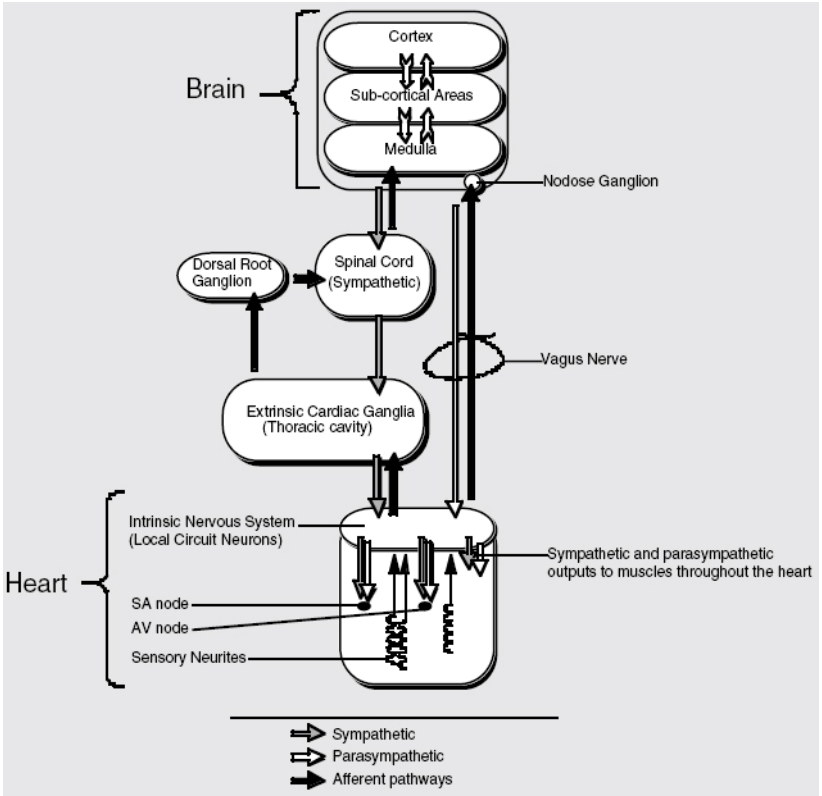
Stimulering van het sympathische systeem zorgt er voor dat het parasympathische systeem wordt geremd. Tussen de twee systemen vindt dus continue een wisselwerking plaats. (10) In de volgende paragraaf zal worden uitgelegd welke nieuwe wetenschappelijke bevindingen er mede voor hebben gezorgd dat de rol van het hart in de sturing van het vegetatieve zenuwstelsel in een nieuw daglicht is komen te liggen.

De 'nieuwe' rol van het hart

Al in de jaren '60 en '70 werd onderzoek verricht dat uiteindelijk een rol zou gaan spelen in de recente bevindingen van het IHM. In die periode deden John en Beatrice Lacey onderzoek naar hoe het hart en brein met elkaar communiceren. Zij bevonden dat het hart niet alleen informatie krijgt van de hersenen maar het hart ook informatie stuurt naar de hersenen, die deze informatie niet alleen begrijpen maar ook gehoorzamen. Een onderzoek uit 1974 door Franse onderzoekers Gahery en Vigier toonde aan dat stimulering van de nervus vagus, een zenuw waardoor veel signalen van het hart naar het

brein worden gestuurd, de elektrische respons van het brein halveerde. Deze onderzoeken suggereerden dat het hart en het vegetatieve zenuwstelsel niet alleen gestuurd werden door het brein, zoals de medische wereld in die tijd dacht. (13) (11)

In dezelfde periode besloot een kleine groep cardiovasculaire onderzoekers samen met een groep neurofysiologen om de tafel te gaan zitten om overeenkomsten tussen hun vakgebieden te bespreken. Dit vertegenwoordigde het begin van een nieuwe discipline; de neurocardiologie. Een van deze pioniers, Dr. J. Andrew Armour, publiceerde in 1991 het concept van het functionele 'hart brein' (zie figuur 2) en in 1994 het 'Neurocardiology' dat hier nog dieper op in ging. Armour beschreef het complexe intrinsieke zenuwstelsel van het hart dat subtiel genoeg is om te kwalificeren als 'kleine hersenen'. Dit intrinsieke zenuwstelsel van het hart heeft een vergelijkbare structuur aan onze craniale hersenen en kan onafhankelijk er van functioneren en zelfs te leren, onthouden en voelen. (7) (13) (11)



Figuur 2 – Het 'hart brein'. Overgenomen uit 'Science of the heart' van het HeartMath Institute. (13)

Inmiddels is bekend dat het hart op vier verschillende manieren communiceert met de hersenen (13):

- Biofysische communicatie (via de bloeddruk)
- Neurologische communicatie (via het zenuwstelsel)
- Biochemische communicatie (via het hormoonstelsel)
- Energetische communicatie (via elektromagnetische velden)

Biofysische communicatie (via de bloeddruk)

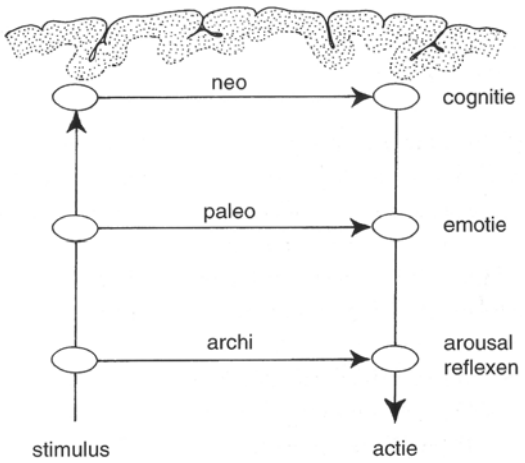
Één van de manieren waarop het hart invloed heeft op de hersenen is via de bloeddruk, wat ook wel biofysische communicatie wordt genoemd. De hartspier contraheert een bepaald aantal keren per minuut, onder andere om het lichaam te voorzien van voldoende zuurstofrijk bloed. Wanneer de hartspier contraheert wordt er via de aorta meer bloed in het arteriële stelsel gepompt, waardoor de arteriele bloeddruk toeneemt. Dit wordt de 'systolische bloeddruk' genoemd, terwijl de bloeddruk die gemeten wordt tussen twee contracties van de hartspier in de 'diastole bloeddruk' genoemd wordt. Omdat de vaatwand van de arteriën waar dit bloed naartoe wordt gepompt elastisch is, zet deze vaatwand wat uit. De bloeddruk in dit deel van de arterie ligt nu hoger dan dat van de rest. Als gevolg hiervan zal er bloed stromen van de gebieden waar de druk hoog is naar de gebieden waar de druk laag is. Om dit bloed op te kunnen vangen zet de vaatwand van het meer distale deel van de arterie nu ook uit en knijpt de vaatwand van het proximale deel juist weer samen als gevolg van de afnemende druk door het wegstromende bloed. Hierdoor ontstaat een bloeddrukgolf die vanaf het hart zich verplaatst naar de perifere arteriën. Dit principe wordt ook wel de 'windketelfunctie' genoemd. Deze zich verplaatsende bloeddrukgolf kan in verschillende perifere arteriën, waaronder de hals- en polsslagader, gevoeld worden. (10)

Neurologische communicatie (via het zenuwstelsel)

Zoals op afbeelding 2 zichtbaar is wordt er zowel neurologische informatie van het hart naar de hersenen gestuurd als andersom en gebeurt dit via 2 verschillende wegen; namelijk een voor parasympathische communicatie en een voor sympathische communicatie. De parasympathische informatie wordt gestuurd via de nervus vagus, een zenuw die rechtstreeks tussen het hart en de hersenen loopt. De sympathische informatie neemt wat meer stappen, deze verbinding verloopt via de extrinsieke cardiale ganglia, de dorsale wortel ganglia en het ruggenmerg. Deze extrinsieke ganglia hebben directe connecties met organen als de longen en slokdarm, en via het ruggenmerg indirecte verbindingen met vele andere organen waaronder de huid en arteriën. (7) (13) (11)

Naast de sympathische en parasympathische informatie die het hart van de hersenen ontvangt komt informatie binnen van sensorische neurieten, die door het hele hart verspreid liggen. Al deze informatie wordt verwerkt met behulp van de zogenaamde 'local circuit neurons' die in het intrinsieke zenuwstelsel van het hart te vinden zijn. (13) (11)

In de neurowetenschappen wordt volgens het zogenaamde hiërarchisch model van het brein aangenomen dat de hersenen bestaan uit drie verschillende niveaus, die na elkaar in de evolutie zijn ontstaan. Daarom wordt dit model ook wel het fylogenetisch model genoemd. In figuur 3 zijn de drie verschillende hersenniveaus volgens het hiërarchisch model te zien. Het onderste, evolutionair gezien oudste (archi) niveau is van belang voor arousal en reflexen, het middelste (paleo) niveau voor emoties, de expressie daarvan en sterk geautomatiseerde bewegingen terwijl bij het hoogste, evolutionair gezien nieuwste (neo) niveau functies als cognitie, taal, bewuste nauwkeurige acties en percepties horen. (14)



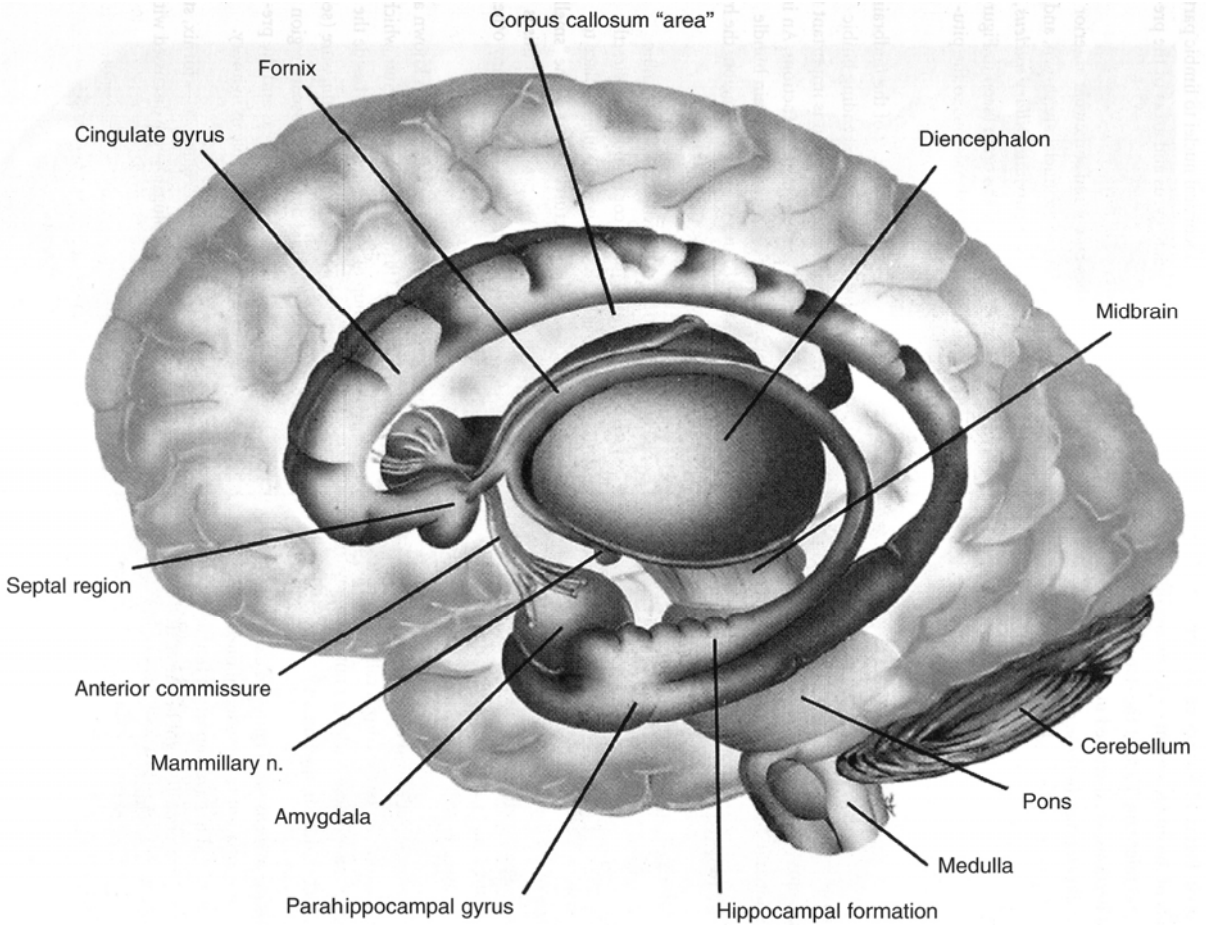
Figuur 3 – Het hiërarchisch of ook wel fylogenetisch model. Overgenomen uit 'Neurowetenschappen' van Ben van Cranenburgh. (14)

Een andere onderverdeling van de verschillende onderdelen van de hersenen werd beschreven door de neuroloog Antonio Damasio. Hij verdeelt de hersenen onder in twee stel hersenen. Enerzijds het cognitieve, bewuste, rationele en naar de buitenwereld gekeerde brein. Aan de andere kant het emotionele brein, onbewust, in de eerste plaats ingesteld op overleven en voor alles gericht op het lichaam. Deze twee breinen functioneren betrekkelijk onafhankelijk van elkaar en leveren elk op een eigen manier een bijdrage aan ons gedrag. (15)

Zoals Darwin lang geleden al had voorspeld is deze onderverdeling ook terug te vinden in de anatomie van de hersenen. Diep in het midden van onze hersenen ligt het onderdeel van het brein dat evolutionair gezien het oudst is en dat we gemeenschappelijk hebben met de zoogdieren en voor sommige onderdelen met de reptielen. Paul Broca, een bekende Franse neuroloog uit de negentiende eeuw, gaf dit brein de naam 'limbisch systeem'. In de loop van de evolutie (dan praten we over miljoenen jaren) is er rondom dat limbisch systeem een jongere laag gevormd, de neocortex, wat letterlijk 'nieuwe schors' of 'nieuw omhulsel' betekent. In figuur 4 is dit goed zichtbaar. (7)

Het limbisch systeem controleert de emoties en fysiologie van het lichaam en is voornamelijk gericht op het overleven van het organisme. De bouw van dit emotionele brein is eenvoudiger dan die van de neocortex. De meeste gebieden zijn niet opgebouwd in regelmatige lagen van neuronen die informatieverwerking mogelijk maken maar de neuronen zijn min of meer met elkaar versmolten. De prikkeloverdracht is dan ook een stuk primitiever, maar verloopt sneller en is daardoor beter aangepast aan reacties die essentieel zijn voor overleving. Het limbisch systeem, en dan in dit geval met name de amygdala waarin onder andere het emotioneel geheugen gevestigd is, kan vanwege zijn bouw daarom soms al een reactie in gang brengen voordat de cortex (die verantwoordelijk is voor het bewust-

zijn) de situatie volledig in kaart heeft gebracht. Een voorbeeld: Iemand loopt in het donker in een bos en ziet een tak liggen die op een slang lijkt. Het limbisch systeem kan dan al een angstreactie in gang gebracht hebben en onze fysiologie hebben voorbereid om in actie te komen, zoals in de staat van fight-or-flight die beschreven werd in de paragraaf over het vegetatieve zenuwstelsel, voordat de cortex heeft vastgesteld dat het eigenlijk om een tak gaat. (7)



Figuur 4 – Een overzicht van een aantal structuren van het limbisch systeem. Overgenomen uit 'Atlas of functional neuroanatomy' van Walter Hendelman. (16)

De aansturing van de fysiologie door het limbisch systeem gebeurt via het vegetatieve zenuwstelsel dat eerder in dit hoofdstuk werd beschreven. Volgens Damasio ontvangt het uit de verschillende delen van het lichaam informatie, verwerkt deze en reageert op een manier waardoor deze het fysiologisch evenwicht in ons lichaam in stand houdt; de homeostase. De ademhaling, het hartritme, de bloeddruk, de eetlust, de slaap, het libido, de afscheiding van hormonen en het functioneren van het immuunsysteem worden allen geregeld met behulp van de sturing van het limbisch systeem. (7)

Het limbisch systeem is dan ook het onderdeel van de hersenen die een verbinding maakt met het hart. Dit gebeurt via de medulla (figuur 2), gelegen in het verlengde van het ruggenmerg (figuur 4) waar de cardiale centra in de hersenen liggen. De medulla maakt verbinding met andere onderdelen van het limbisch systeem zoals de thalamus en amygdala, die op hun beurt weer verbinding maken met de frontaalkwab van de cortex die een kritische rol speelt in de besluitvorming en integratie van rede en gevoel. (13) (11)

Het begrip adaptatie is sterk van toepassing op ons zenuwstelsel. Adaptatie kent meerdere definities, maar de definitie die voor de fysiologie geldt, is de volgende: "Aanpassing van een zintuigreactie aan de aanwezige prikkel." (12) Ons zenuwstelsel past zich dan ook continue aan nieuwe prikkels aan.

Sommige biologen beschrijven de hersenen dan ook als ‘de buffer tussen het organisme en de omgeving’, omdat de hersenen de prikkels afkomstig uit onze omgeving registreren en verwerken. (17) (18)

Een fysiotherapeut die bijvoorbeeld een CVA patiënt behandeld maakt dan ook gebruik van dit principe. Ten gevolge van de CVA zijn vaak als gevolg van een zuurstoftekort bepaalde hersencellen afgestorven, waardoor hun functie verloren is gegaan. Door de patiënt opnieuw functionele prikkels aan te bieden door bijvoorbeeld met hem te gaan lopen, wordt het zenuwstelsel gestimuleerd zich aan deze ‘nieuwe’ prikkels aan te passen. Dit heeft dan als gewenst resultaat dat andere hersencellen deze functie gaan overnemen en er nieuwe bindingen gevormd worden in de hersenen waardoor de patiënt deze functie gedeeltelijk, al of niet weer terug krijgt. Dit mechanisme is voor echter voor ieder mens gelijk, ook bij gezonde mensen. De hersenen van een kind dat voor het eerst leert fietsen of een bejaarde die een computer cursus volgt passen zich ook aan de nieuwe prikkels aan. Ook wanneer de hersenen al bekend zijn met de functie zullen deze zich aanpassen aan de prikkels om zo te zorgen dat de functie in de toekomst nóg sneller en effectiever uitgevoerd kan worden. De hersenen van een sporter die een bepaalde beweging maakt, zoals een bijvoorbeeld een basketballer die oefent met zijn vrije worpen, zorgen er dus ook voor dat er meer bindingen tussen hersencellen gemaakt worden en die functie nog beter uitgevoerd kan worden. (14)

Ook het deel van onze hersenen dat onze emoties en fysiologie aanstuurt, het limbisch systeem, werkt volgens deze principes en speelt dan ook een aanzienlijke rol in ons gedrag. Wanneer een organisme een bepaalde vorm van gedrag vaker gebruikt zal het zenuwstelsel zich dan ook zorgen dat het dit gedrag in de toekomst gemakkelijker kan oproepen. (17) Op deze manier kan een persoon dus ook de netwerken in de hersenen die verantwoordelijk zijn voor het oproepen van stress ontwikkelen. Iemand die vaak last heeft van stress zal dan ook sneller in staat van stress raken. (3)

De amygdala, het onderdeel van het limbisch systeem waar onder andere het emotionele geheugen ligt, is daar deels voor verantwoordelijk. De amygdala vergelijkt continue inkomende emotionele signalen, zoals de tak in het donkere bos uit het voorbeeld dat eerder in deze paragraaf werd gegeven, met opgeslagen emotionele herinneringen. Wanneer het een patroon herkent dat mogelijk een bedreiging vormt voor het organisme gebruikt het direct zijn verbindingen met onderdelen van het vegetatieve zenuwstelsel (bijvoorbeeld de hypothalamus) en roept zo een emotionele reactie op en bereidt het lichaam voor om in actie te komen. (13) (11)

Het hart en de hersenen, waaronder het limbisch systeem, hebben veel met elkaar te maken. De beschrijving van dit ‘hart brein’ en limbisch systeem (of ook wel onze emotionele hersenen) vormt een belangrijke basis om te verklaring van wat er in ons lichaam gebeurt als gevolg van het trainen van hartcoherentie.

Biochemische communicatie (via het hormoonstelsel)

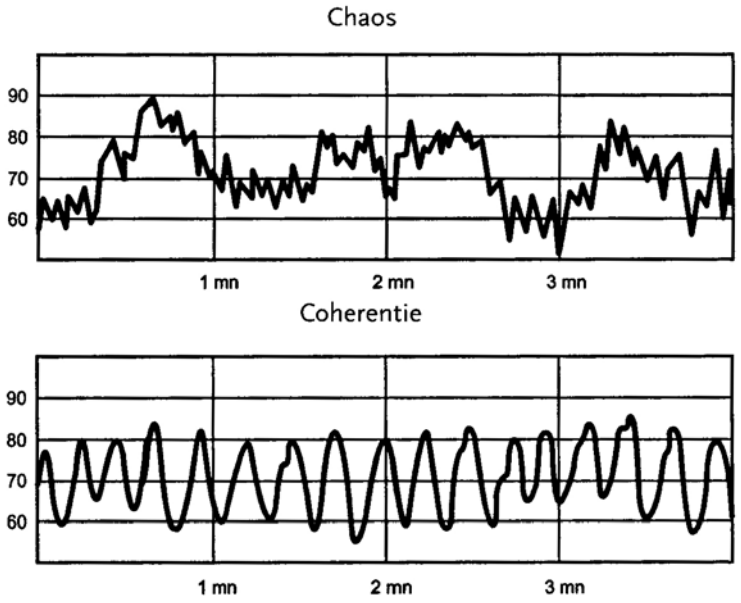
Begin jaren ’80 werd ontdekt dat het hart ook functioneert als hormoonklier. In die tijd werd aangetoond dat het hart ook een aantal hormonen produceert en afscheidt, welke op verschillende manieren de fysiologie van ons lichaam beïnvloeden. Een voorbeeld van een hormoon dat het hart produceert is ANF (atrial natriuretic factor), dat effect heeft op de bloedvaten, nieren, bijnieren en een aantal regio’s van de hersenen. Ook weet het hart de hormoonhuishouding te beïnvloeden via zogenaamde ICA cellen (intrinsic cardiac adrenergic cells) die deze omschrijving te danken hebben aan het feit dat ze catecholaminen (norepinephrine en dopamine) aanmaken en afscheiden. Een ander hormoon waarvan recentelijk is ontdekt dat het hart ook af kan scheiden is oxitocine, beter bekend als het ‘liefdeshormoon’. De concentratie van dit hormoon is in het hart net zo hoog als in de hersenen. Naast de bekende werking van het hormoon bij de geboorte van een kind en het geven van borstvoeding wijzen wetenschappelijke bevindingen er op dat het hormoon ook een rol speelt in cognitie, tolerantie, adaptatie, complex seksueel en moederlijk gedrag, het leren van sociale hints en het ontwikkelen van relaties. (7) (13) Daarnaast maakt het hart zijn eigen voorraad adrenaline aan, dat het afscheidt wanneer het maximaal moet functioneren. (7)

Energetische communicatie (via elektromagnetische velden)

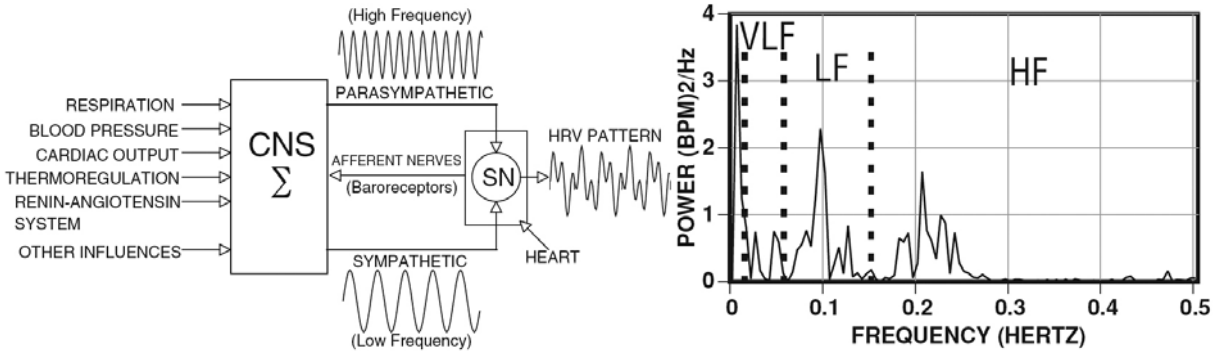
Het hart is de meest krachtige generator van elektromagnetische energie in het menselijk lichaam en produceert het grootste ritmische elektromagnetische veld van alle organen. De amplitude van dit veld is zo'n 60 keer zo groot en meer dan 5.000 keer zo sterk als dat van de hersenen, het elektro-encefalogram (EEG). Dit veld kan met de juiste apparatuur zelfs op ruime afstand van het lichaam nog gemeten worden. Er is nog veel onbekend over dit veld en de functie daarvan. Het vergroten van deze kennis is sinds één van de speerpunten van het IHM, die inmiddels al een aantal interessante bevindingen hebben gedaan met betrekking tot dit elektromagnetische veld van het hart. Hier wordt later verder op ingegaan. (13) (19)

Hartritmevariabiliteit (HRV)

Het hart pompt een bepaald aantal keren per minuut bloed door het lichaam door een contractie van de hartspier. De regelmaat tussen twee hartslagen is echter vaak minder groot dan dat deze op het eerste gezicht wellicht lijkt; het interval tussen twee hartslagen is vrijwel nooit gelijk. Dit komt door de sympathische en parasympathische activiteit zoals in de eerste paragraaf werd beschreven. Sympathische activiteit zorgt ervoor dat de hartritmefrequentie toeneemt, waardoor het interval tussen twee hartslagen dus korter wordt. Dit uit zich in een stijgende lijn in de grafieken uit figuur 5. Parasympathische activiteit remt de hartritmefrequentie juist af, waardoor het interval tussen twee hartslagen dus groter wordt. Dit uit zich in een dalende lijn in de grafieken van figuur 5. De variatie in duur tussen een serie achtereenvolgende hartslagen wordt de hartritmevariabiliteit (HRV) genoemd. Wanneer de hartritmefrequentie op een regelmatige manier versnelling (als gevolg van sympathische activiteit) en vertraging (als gevolg van parasympathische activiteit) afwisselt, creëert het een vloeiende en harmonieuze golflijn in de HRV grafiek, een patroon met de vorm van een sinusgolf dat coherentie wordt genoemd. Wanneer versnelling en vertraging van de hartritmefrequentie elkaar juist niet op een regelmatige manier afwisselen wordt dit chaos genoemd en uit dit zich in een onregelmatig verloop van de HRV grafiek. (13) (20)



Figuur 5 – Boven: Grafiek van een laag coherente hartritmevariabiliteit; chaos. Onder: Grafiek van een hoog coherente hartritmevariabiliteit; coherentie. Overgenomen uit 'Uw brein als medicijn' van David Servan-Schreiber. (7)



Figuur 6 – Links: De neurologische verbindingen tussen hart en hersenen. Rechts: Power spectrum van een HRV golf. Overgenomen uit Tiller et al, 1996. (21)

Om de sympathische, parasympathische en totale activiteit van het vegetatieve zenuwstelsel te beschrijven wordt in de cardiologie de wiskundige afgeleide (met behulp van het zogenaamde 'Fast Fourier Transform' algoritme) van de HRV gebruikt. Dit geeft de 'power spectral density' (PSD), te zien rechts in figuur 6. De analyse van het power spectrum reduceert het HRV signaal in verschillende frequenties en drukt de kracht hiervan uit. (20) (22)

Dit power spectrum kan in drie frequentie reeksen onderverdeeld worden, die wijzen op wijzen op de verschillende activiteit van de twee takken van het vegetatieve zenuwstelsel. De 'very low frequency' reeks (VLF, loopt van 0.0033 tot 0.04 Hz) vertegenwoordigt de langzamere veranderingen in hartslag en wijst op sympathische activiteit. De 'high frequency' reeks (HF, loopt van 0.15 tot 0.4 Hz) daarentegen vertegenwoordigd de snellere veranderingen van de hartslag en wijst voornamelijk op parasympathische activiteit. De reeks die hiertussen ligt, de 'low frequency' reeks (LV, loopt van 0.04 tot 0.15 Hz), wordt vaak de baroreceptor band genoemd omdat deze de bloeddruk feedback signalen die van het hart naar het brein gestuurd worden vertegenwoordigd. Deze reeks is complexer dan de 'very low frequency' en 'high frequency' reeksen omdat deze uit een mix van zowel sympathische als parasympathische activiteit bestaat. De baroreceptor band, wat dus een uiting is van het vegetatieve zenuwstelsel, beïnvloed de vorm van de HRV golf. Hierdoor is de HRV golf een goede en veel gebruikte waarde om de activiteit van het vegetatieve zenuwstelsel te beschrijven. (20) (22)

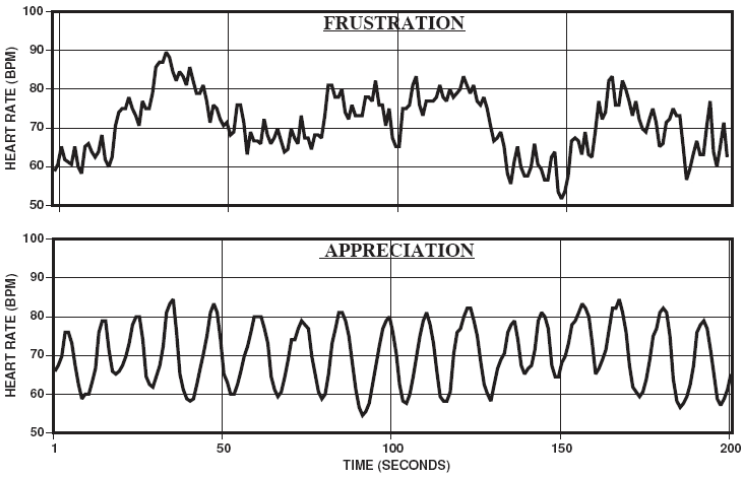
Er zijn overigens ook onderzoeken die deze drie frequentiereeksen 'high frequency', 'medium frequency' en 'low frequency' hebben genoemd.

De respiratoire sinusarithmie (RSA) is wellicht de eerste bron van de HRV die ontdekt is. De RSA beschrijft de samenhang tussen de hartritmevariabiliteit en het ademhalingsritme en wordt in eerste instantie gecontroleerd door de nervus vagus. Wanneer er ingeademd wordt, wordt de nervus vagus geremd waardoor de hartslag toeneemt. Wanneer er uitgeademd wordt gebeurt precies het tegenovergestelde; de nervus vagus wordt niet langer geremd waardoor de hartslag afneemt. (23)

Hierdoor helpt het reguleren van het ademhalingsritme om de regelmaat van de hartslag zoals gemeten met de HRV te vergroten. De ademhaling is dan ook bij vrijwel alle door HeartMath ontwikkelde technieken (zie hoofdstuk 3) een van de eerste stappen om de HRV te vergroten. Hun onderzoek toonde echter aan dat wanneer het vergroten van de regelmaat van het ademhalingsritme gepaard gaat met het aanspreken van positieve emoties de regelmaat van de HRV nog veel sterker wordt en langer vastgehouden kan worden.

Hartritmevariabiliteit en emoties

De golf van de hartritmevariabiliteit (HRV) wordt dus beïnvloed door de sympathische en parasympathische activiteit van het vegetatieve zenuwstelsel, wat gestuurd wordt door het limbisch systeem, dat ook een belangrijke rol speelt in de vorming van onze emoties. Naar invloed van emoties op de HRV is de afgelopen decennia veel onderzoek gedaan. Verschillende emoties uiten zich dan ook in verschillende HRV patronen.



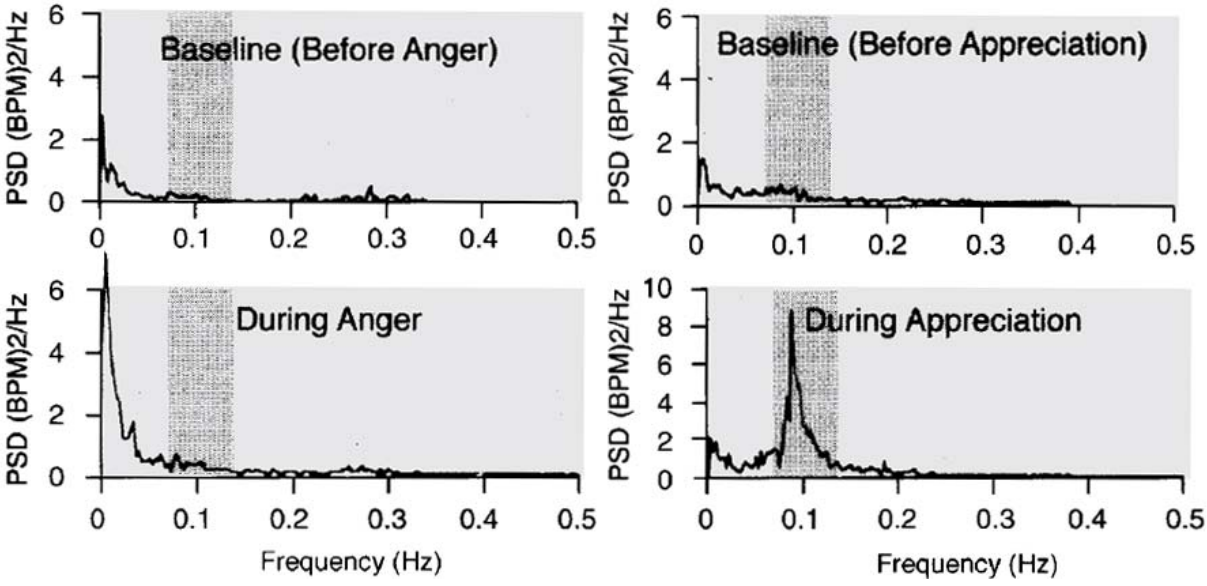
Figuur 7 – Boven: De HRV grafiek van een persoon die een negatieve emotie ondergaat. Onder: De HRV grafiek van een persoon die een positieve emotie ondergaat. Overgenomen uit 'Science of the heart' van het Institute of HeartMath. (13)

Naar de invloed van psychologische aandoeningen zoals stress en depressie op de HRV is veel onderzoek gedaan. Onderzoeken hebben

aangetoond dat negatieve emoties zoals woede, angst, droefheid de oorzaak zijn van een afname in de hartritmevariabiliteit; de intervallen tussen twee opeenvolgende hartslagen worden korter. Dit zorgt voor een onregelmatige HRV grafiek (figuur 7 bovenste grafiek). Zoals al werd beschreven is de HRV een uiting van de activiteit van het vegetatieve zenuwstelsel. Deze HRV grafiek is dan ook een gevolg van een toename in sympathische activiteit, die naast deze grafiek de fysiologie van het lichaam sterk beïnvloedt. (20) (24) (25) (26) Het IHM omschreef deze situatie als 'chaos', omdat wanneer het lichaam in deze situatie verkeert verschillende organen in het lichaam onafhankelijk van elkaar de fysiologie gaan beïnvloeden, wat omschreven kan worden als chaotisch. (3) (7) (13)

Onderzoeken van het IHM uit 1995 en 1996 toonden aan dat positieve emoties volstrekt andere gevolgen hadden voor de HRV en ons vegetatieve zenuwstelsel. Deze onderzoeken zouden een belangrijk puzzelstuk vormen in de verdere bevindingen van het IHM die het ontwikkelen van de module van HeartMath en de biofeedback apparatuur die daarbij wordt gebruikt als gevolg hadden. Wanneer de proefpersonen die werden onderzocht een positieve emotie opriepen, door bijvoorbeeld aan een leuke herinnering te denken, verdween het kartelige, zaagvormige patroon van de HRV golf en ontstond een grafiek die wat weg heeft van een sinusgolf (figuur 7 onderste grafiek). De intervallen tussen twee opeenvolgende hartslagen werden dus groter; de HRV neemt toe. (22) (21) Ook hier is de HRV een uiting van activiteit van het vegetatieve zenuwstelsel, maar de gevolgen staan vrijwel lijnrecht tegenover de eerder beschreven 'chaos' in de fysiologie van het lichaam; verschillende organen in het lichaam gaan juist beter samenwerken. Het IHM zou de term 'coherentie' gebruiken om deze situatie te beschrijven. Deze term wordt in de volgende paragrafen nader toegelicht. (3) (7) (13) In het power spectrum is de verschillende activiteit van het vegetatieve zenuwstelsel, dat zich uit in de verschillende HRV golven die hierboven besproken werden, goed zichtbaar.

Zoals in figuur 8 te zien is neemt frequentie in de 'very low frequency' (VLF) reeks van de power spectrum density (PSD) toe wanneer de proefpersoon woede ondervindt. Dit wijst op een toename van sympathische activiteit wat vervolgens leidt tot een incoherente, kartelige HRV grafiek (figuur 7 boven). Genegenheid zorgt voor een toename in de 'low frequency' (LF) reeks, wat wijst op een toename van parasympathische activiteit. Omdat deze LF reeks verantwoordelijk is op de vorm van de HRV golf uit dit zich dan ook in een coherente HRV golf (figuur 7 beneden). (20) (22)



Figuur 8 – De gemiddelde power spectrum density analyse van een groep proefpersonen waarin de effecten van woede en affectie op het vegetatieve zenuwstelsel gemeten wordt. Overgenomen uit McCraty et al, 1995. (22)

Definities van coherentie

De term ‘coherentie’ kent verschillende definities. De in het dagelijks leven meest voorkomende definitie van de term coherentie is ‘de kwaliteit geordend, consistent en begrijpelijk te zijn’, zoals in ‘een coherent argument’. In deze context kunnen gedachten en emotionele staten ook als ‘coherent’ of ‘incoherent’ omschreven worden. (13)

Een andere definitie komt uit de natuurkunde; wanneer twee of meer golven in fase en in dezelfde frequentie lopen en zo samen één golf vormen worden deze coherent genoemd. Een voorbeeld van zo’n golf is de laser, waarbij meerdere lichtgolven samen één sterke, coherente energiegolf vormen. In het menselijk lichaam kan op deze manier ook sprake zijn van coherentie. Wanneer twee of meerdere van de ritmische systemen in ons lichaam (bijvoorbeeld de ademhaling en hartslag) synchroon aan elkaar lopen en in dezelfde frequentie gaan werken is er sprake van coherentie. Dit type coherentie heet ‘entrainment’. (13)

Ook in de wiskunde wordt de term coherentie gebruikt, in dit geval om het geordende verloop van één golf te beschrijven. Des te stabieler de frequentie en vorm van de golf is, des te hoger de coherentie in de golf is volgens de wiskunde. Een simpel voorbeeld van een coherente golf is de sinusgolf. Op deze manier kan coherentie ook de mate van orde en stabiliteit beschrijven van een golf die de ritmische activiteit van een van de fysiologische systemen uit ons lichaam vertegenwoordigd over een bepaalde periode. (13)

Coherentie in het menselijk lichaam

De term coherentie is goed bruikbaar om de bevindingen van het IHM te beschrijven, want alle drie definities van de term die hierboven genoemd werden zijn bruikbaar om de werking en/of de effecten van deze lichaamsstaat te beschrijven.

Wanneer er sprake is van een hoge coherentie *in* de golf van de HRV, en deze golf dus een sterk regelmatig verloop heeft, treedt ook vaak een verhoogde coherentie op *tussen* de ritmische patronen van andere fysiologische systemen, zoals de ademhaling. Er is dan dus sprake van entrainment. (21) Deze staat die in het lichaam plaats kan vinden wordt fysiologische coherentie genoemd. (13) (27)

Fysiologische coherentie

De staat van fysiologische coherentie kent de volgende eigenschappen (13) (27):

- Hoge hartritme coherentie (het ritmische patroon lijkt op een sinusgolf)
- Toegenomen parasympathische activiteit van het vegetatieve zenuwstelsel
- Toegenomen entrainment en synchronisatie tussen verschillende fysiologische systemen
- Efficiënt en harmonieus functioneren van het cardiovasculair, zenuw-, hormoon- en immuunsysteem

Fysiologische coherentie is een natuurlijke staat waarin het menselijk lichaam spontaan kan verkeren. Het gebeurt echter zelden dat dit lange periodes achter elkaar het geval is. Specifieke ademhalingsoefeningen kunnen korte periodes van fysiologische coherentie faciliteren, wat gunstige gevolgen kan hebben voor de gezondheid. Om deze staat langdurig vast te kunnen houden, en de gunstige effecten voor de gezondheid vast te houden dus optimaal te benutten, kan gebruik gemaakt worden van het oproepen van positieve emoties. Deze staat wordt psychofysiologische coherentie genoemd. (13) (27)

Psychofysiologische coherentie

De staat van psychofysiologische coherentie kent de volgende eigenschappen (13) (27):

- Ondersteund door positieve emotie
- Hoge graad van mentale en emotionele stabiliteit
- Constructieve integratie van cognitieve en emotionele systemen

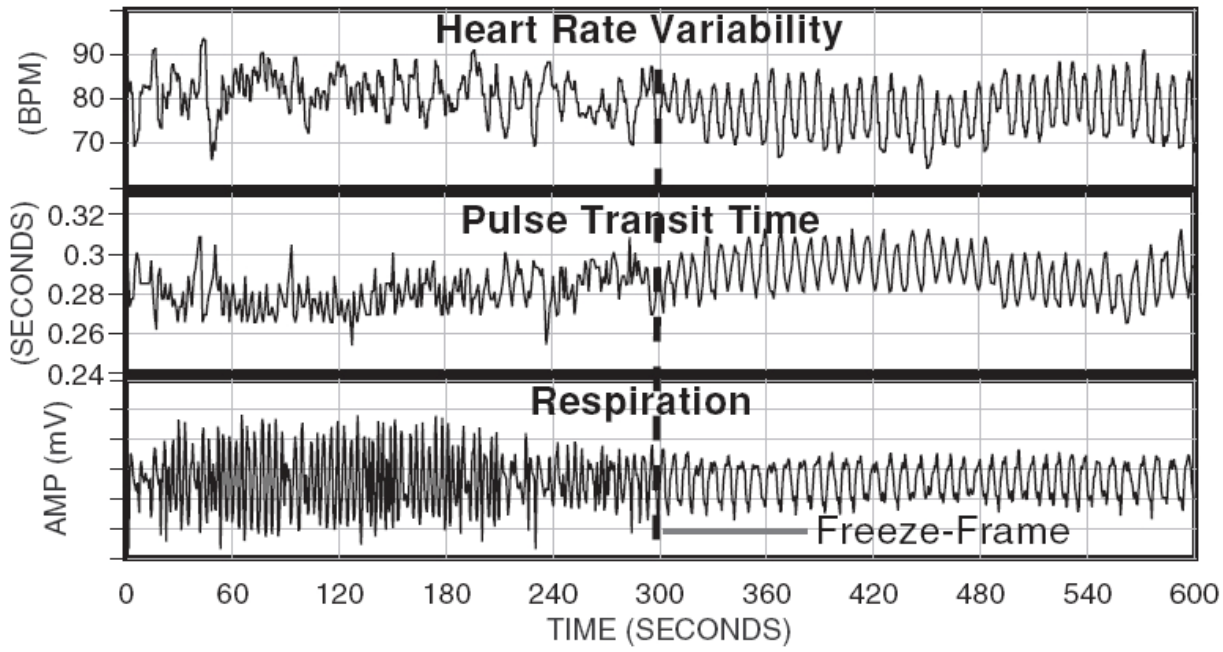
- Toegenomen synchronisatie en harmonie tussen de cognitieve, emotionele en fysiologische systemen

Psychofysiologische coherentie kent een aantal andere eigenschappen dan fysiologische coherentie. Dit is een gevolg van de invloed van de positieve emoties, die het verschil maken tussen deze twee lichaamsstaten. Bij psychofysiologische coherentie is de coherentie *in* de golf van de HRV nog hoger dan bij fysiologische coherentie, wat als gevolg dat de coherentie *tussen* de ritmische patronen van een aantal verschillende fysiologische systemen in het lichaam ook hoger is; entrainment. (21) (27) Voor de term psychofysiologische coherentie werd beschreven door het IHM werd voor dit mechanisme de term 'cardiac coherence' gebruikt, wat in het Nederlands vertaald wordt als 'hartcoherentie'. (13) (27)

Entrainment bij hartcoherentie

Een onderzoek van William Tiller, Rollin McCraty en Mike Atkinson uit 1996 toonde aan dat verschillende oscillatorische (trillingsgenererende) fysiologische systemen zelf een hogere graad van coherentie bereiken, maar ook meer coherent aan elkaar raken wanneer gebruik wordt gemaakt van de Freeze-Frame techniek. (21) De door Doc Childre (de oprichter van het Institute of HeartMath in 1991 en het bedrijf HeartMath LLC in 1996) ontwikkelde Freeze-Frame techniek is één van de technieken die nog steeds door HeartMath gebruikt wordt en in hoofdstuk 3 besproken zal worden.

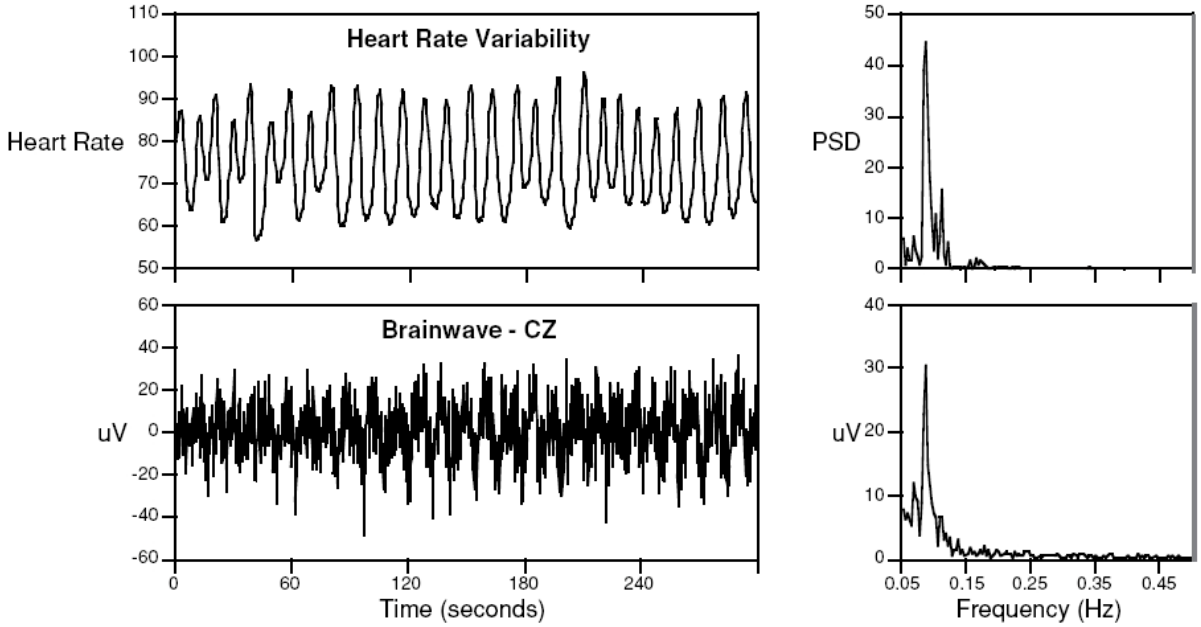
In figuur 9 is zichtbaar hoe de grafieken van drie verschillende fysiologische systemen in het lichaam zelf meer coherent worden nadat de Freeze-Frame techniek wordt toegepast, maar ook meer coherent aan elkaar gaan lopen.



Figuur 9 – De patronen van de hartritmevariabiliteit, tijd die een arteriële puls nodig heeft om van de aorta naar een perifeer bloedvat te komen en de ademhaling van een proefpersoon gedurende 600 seconden. Na 300 seconden werd de Freeze-Frame techniek toegepast. Overgenomen uit Tiller et al, 1996. (21)

Een vervolgonderzoek door dezelfde onderzoekers toonde aan dat dit niet de enige fysiologische systemen zijn die als gevolg van het ontstaan van hartcoherentie coherent aan elkaar raken; er vindt namelijk ook entrainment plaats tussen het hart en de hersenen wanneer een staat van hartcoherentie, of ook wel (psycho)fysiologische coherentie, ontstaat. (27) (28) In de linker afbeelding van figuur 10 is zichtbaar hoe de grafieken van de HRV en de EEG synchroon aan elkaar gaan lopen. Dit is de curve die ontstaat bij registratie van de hersenactiviteit; de amplitude van de golven geeft het spanningsverschil tussen de verschillende elektroden waarmee (op de hoofdhuid) gemeten wordt aan. De rechter

afbeelding laat de frequentie spectra zien tijdens de entrainment. In deze afbeelding valt de piek op die zichtbaar is op de entrainment frequentie (~0.12 Hz) in zowel de HRV als de EEG grafiek.



Figuur 10 – Entrainment tussen de HRV en EEG golven. Links: Het verloop van de HRV en EEG grafieken over de tijd. Rechts: De frequentie spectra tijdens de entrainment. Overgenomen uit 'Research of the Heart' van het Institute of HeartMath. (13)

Na de uitgebreide beschrijving die in dit hoofdstuk is gegeven kan nu een antwoord worden gegeven op de eerste subvraagstelling van deze afstudeerscriptie: *Wat is hartcoherentie?*

Conclusie subvraagstelling 1

De toestand van (psycho)fysiologische- of hartcoherentie is een natuurlijke toestand waarin een mens zich kan bevinden waarbij sprake is van een optimale synchronisatie van meerdere (psycho)fysiologische systemen. Deze toestand wordt ook wel hartcoherentie genoemd vanwege de veronderstelde rol van het hart in het tot stand komen van deze toestand.

Kenmerkend aan de toestand van (psycho)fysiologische- of hartcoherentie is dat de grafiek van de hartritmevariabiliteit de vorm van een sinusgolf krijgt en er een toename van activiteit ontstaat rond 0.1 Hz in de 'low frequency' reeks in de power spectrum analyse. Dit duidt op een balans tussen sympathische en parasympathische activiteit.

Hoofdstuk 2 – Effecten van hartcoherentietraining

Subvraagstelling 2: Welke effecten van hartcoherentietraining volgens de module van HeartMath zijn wetenschappelijk bewezen?

Nadat in het eerste hoofdstuk is beschreven wat hartcoherentie is zal in dit hoofdstuk gekeken worden naar welke effecten het trainen van hartcoherentie, zoals HeartMath dat beschreef, met behulp van wetenschappelijk onderzoek zijn aangetoond. In de eerste paragraaf zal een beschrijving worden gegeven hoe hartcoherentie, of een gebrek daar aan, de hersenen beïnvloeden en welke psychologische effecten dit heeft. In de twee daaropvolgende paragraven worden achtereenvolgend de psychologische en de fysiologische effecten van hartcoherentietraining die met behulp van wetenschappelijk onderzoek zijn aangetoond, op welke patiëntenpopulaties klinisch onderzoek is uitgevoerd en wat de resultaten hiervan waren en bij welke andere doelgroepen hartcoherentietraining mogelijk bruikbaar is. Hierna kan een antwoord gegeven worden op de tweede subvraagstelling. Hoofdstuk drie zal vervolgens uitleggen hoe hartcoherentietraining volgens de module van HeartMath wordt uitgevoerd.

Gedurende ons leven verliezen wij ieder jaar zo'n 3 procent van de veranderlijkheid van onze hartslag. (29) Naar mate het lichaam ouder wordt heeft het zenuwstelsel dus steeds meer moeite om te zorgen dat de HRV golf coherent blijft, met alle gevolgen van dien. Wanneer de veranderlijkheid van de hartslag weg is dan is dat een erg slecht teken: wanneer dit het geval is bij een persoon, of dit nu komt door leeftijd, een harttransplantaat, depressie of welke andere reden dan ook, voorspelt dit dat de dood wellicht nabij is. (30) (31)

Een gebrek aan variabiliteit van het hartritme is op lange termijn slecht voor de gezondheid. Het trainen van hartcoherentie, bijvoorbeeld met de technieken van HeartMath, kan daarom een gezondheidsbevorderend effect hebben. Welke effecten heeft deze vorm van trainen van hartcoherentie allemaal eigenlijk?

De psychologie van hartcoherentie en emotionele intelligentie

Zoals in hoofdstuk 1 beschreven werd stuurt het limbisch systeem van onze hersenen onze emoties en de fysiologie van ons lichaam aan en wordt daarom ook wel 'de emotionele hersenen' genoemd. Wanneer de hersenen een potentieel bedreigende situatie herkennen slaat de amygdala alarm: het lichaam wordt via het limbisch systeem in een staat van fight-fright-flight gebracht. Er ontstaat een passende emotie, bijvoorbeeld angst of woede, en het sympathische systeem wordt gestimuleerd waardoor het lichaam voorbereid wordt om in actie te komen. Deze emoties en de sympathische stimulatie die ermee gepaard gaat uiten zich in een weinig coherentie HRV golf en een verminderde synchronisatie van fysiologische systemen in ons lichaam.

Dit mechanisme is in de loop van miljoenen jaren ontwikkeld en zorgt er voor dat het lichaam snel kan reageren wanneer het organisme wordt, zoals wanneer het wordt bedreigd door een roofdier. (18) Zonder dit mechanisme zou onze soort waarschijnlijk uitgestorven zijn.

De amygdala en de rest van het limbisch systeem spelen dus een cruciale rol in dit overlevingsmechanisme. Zo'n belangrijke rol dat ze letterlijk controle nemen over het bewustzijn. Als gevolg van stress komen bepaalde catecholaminen (neurotransmitters die een rol spelen in de overdracht van impulsen in de hersenen) vrij die de prefrontale cortex van de hersenen uitschakelen; het deel van de hersenschors dat verantwoordelijk is voor effectieve concentratie, plannen en besluitvorming. (32) Dit verklaart waarom het soms moeilijk is om helder na te denken wanneer er sprake is van stress. Dit deel van de neocortex is bij mensen vele malen sterker ontwikkeld dan bij andere zoogdieren en bij reptielen en vogels en onderscheidt de mens dan ook van deze andere diersoorten. (18)

De afgelopen eeuwen, en zeker de afgelopen decennia, is onze leefomgeving namelijk drastisch veranderd. Het voortbestaan van de moderne mens, met name in de westerse wereld, wordt steeds min-

der bepaald door fysieke prestaties. Het meeste fysiek zware werk wordt tegenwoordig vaak uitgevoerd door machines, primaire levensmiddelen als voeding zijn beter bereikbaar en met de opkomst van het gemotoriseerd verkeer hoeven wij nog weinig fysieke inspanning te leveren om ons te verplaatsen, met name over lange afstanden. Tegenwoordig wordt er wel een steeds grotere aanspraak gedaan op onze cognitieve vermogens. Computers, televisies, telefoons, MP3-spelers, reclameborden en andere informatiebronnen uit het dagelijks leven van de moderne mens voeren onze hersenen continue prikkels die het moet verwerken, soms zelfs tegelijkertijd. (3)

Er is ook amper nog sprake van bedreiging door roofdieren. De hersenen van de moderne mens registreren wel vaak andere soorten potentiële bedreigingen; bijvoorbeeld die baas die nooit tevreden lijkt te zijn met het geleverde werk, de kinderen die gepest worden op school of de stapel rekeningen die nog betaald moeten worden. Wanneer de hersenen een van deze potentiële bedreigingen registreren en het limbisch systeem het lichaam in staat van fight-fright-flight brengt en door de prefrontale cortex te deactiveren controle neemt over de situatie wordt niet altijd het meest efficiënt met de situatie omgegaan. Wanneer dit voor de mens zo belangrijke deel van de hersenen uitgeschakeld wordt en de evolutionair gezien oudere hersenen controle nemen over de situatie wordt soms dan ook op een wat primitievere manier op de situatie gereageerd, bijvoorbeeld door te vluchten of vechten. Vluchten door bijvoorbeeld de stapel rekeningen weg te gooien of te vechten met de baas of pestende kinderen is wellicht niet de beste oplossing voor het probleem. Wanneer kan worden voorkomen dat de prefrontale cortex, dat zoals beschreven werd onder andere de planning en besluitvorming regelt, kan soms op een intelligentere manier gereageerd worden. (3) (7)

Op dit principe berust dan ook één van de toepassingen van hartcoherentietraining. Door, bijvoorbeeld met de technieken die in hoofdstuk 3 beschreven zullen worden, te voorkomen dat de amygdala en het limbisch systeem de frontale cortex uitschakelen wanneer er sprake is van stress kan de prefrontale cortex een rol blijven spelen in de besluitvorming. Daarnaast wordt zoals uit hoofdstuk 1 bleek de hart-brein synchronisatie bevorderd wanneer er sprake is van hartcoherentie in het lichaam en zal uit de volgende paragraaf blijken dat het de cognitieve prestaties verbetert.

Dit is volgens David Servan-Schreiber, schrijver van het boek ‘Uw brein als medicijn’ en professor in de klinische psychiatrie in Frankrijk en de Verenigde Staten, een belangrijke sleutel tot emotionele intelligentie. (7) Het begrip ‘emotionele intelligentie’ is ontworpen door onderzoekers van de universiteiten van Yale en van New Hampshire en werd in 1996 met het uitbrengen van het gelijknamige boek door Daniel Goleman voor een breed publiek geherintroduceerd. Emotionele intelligentie is bepalend voor hoe iemand zijn eigen emoties interpreteert en er naar handelt, en de emoties van anderen kan herkennen en daar mee om gaan. Iemand met een hoge emotionele intelligentie kan dus goed overweg met zijn eigen emoties en kan goed de emoties van anderen herkennen en daar op een adequate manier mee om gaan. (33)

Emotionele intelligentie omschrijft dus eigenlijk het evenwicht tussen het verstand en emoties; wat in de hersenen betekent de cortex versus het limbisch systeem. Wanneer ons verstand (gestuurd door de neocortex) de signalen die onze emoties (gestuurd door het limbisch systeem, ofwel de emotionele hersenen) correct interpreteert kan diegene hier adequaat op reageren. (33) (34) Wanneer deze signalen verkeerd worden geïnterpreteerd kan dit problemen geven, zoals het verkeerd opvatten van gebaren of opmerkingen van een andere persoon of het negeren van pijnklachten na een val die mogelijk die persoon proberen duidelijk te maken dat datgene wat die persoon aan het doen is mogelijk schadelijk is voor het lichaam.

Wanneer de samenwerking tussen emoties en verstand slecht functioneert of bijvoorbeeld door een ongeluk (15) (35) of noodzakelijke operatieve ingreep (15) verbroken is kan dit dan ook grote gevolgen hebben voor die persoon. Dit was het geval bij ‘patient EVR’, of ook wel Elliot zoals Antonio Damasio deze patiënt heeft genoemd in zijn boek ‘De vergissing van Descartes’. Elliott, een man van in de 30 met een hoog IQ (130), had een vrouw en kinderen en had zowel op sociaal vlak als in zijn werk al veel succes gekend. Als gevolg van een noodzakelijke hersenoperatie werd bij Elliot op een dag het

deel van de hersenen waar de koppeling met de emotionele hersenen zich bevindt kapotgemaakt. Na deze operatie kon Elliott amper nog keuzes maken. Iedere belangrijke of onbelangrijke keuze liep uit in eindeloze detailbespiegelingen; zijn cortex deed nu al het werk. Intelligentietests toonden aan dat zijn IQ nog ver boven gemiddeld was, maar doordat hij geen gevoelsmatige voorkeur meer had voor dingen uit zijn dagelijks leven wist hij niet meer hoe hij zijn dagen door moest komen. Uiteindelijk verloor hij zijn baan, zijn huwelijk liep op de klippen en verloor al zijn geld. (15)

Emoties spelen dus een belangrijke rol in onze besluitvorming; het gaat alleen onderbewust, de cortex is immers verantwoordelijk voor ons bewustzijn. Het emotionele brein, dat zoals in dit hoofdstuk al werd uitgelegd zo gespecialiseerd is in het organisme te helpen overleven, beïnvloed waarschijnlijk via de neurologische weg die bij Elliot beschadigd was onze cortex en dus ons bewustzijn. Over de precieze werking van dit mechanisme is nog veel onbekend, maar wetenschappers als Damasio, Servan-Schreiber, Goleman (Goleman is wetenschapsjournalist bij de New York Times) en de onderzoekers van het Institute of HeartMath beweren dat op deze manier de cortex en emotionele hersenen samenwerken en onze emotionele intelligentie, maar ook onze perceptie besturen. Wanneer de verschillende niveaus van het centrale zenuwstelsel efficiënt samenwerken, zoals het geval is wanneer het lichaam in staat van (psycho)fysiologische coherentie verkeerd, zou dit leiden tot optimale synchronisatie van cognitieve en emotionele systemen, zoals in hoofdstuk 1 beschreven werd.

De beschreven psychologische effecten van hartcoherentietraining sluiten hier dan ook bij aan. Er zou onder andere beter gecommuniceerd kunnen worden met anderen. Onze waarneming zou veranderen omdat ons bewustzijn minder wordt ‘afgeknepen’ (via remming van de prefrontale cortex door de vrijkomende neurotransmitters) waardoor de emotionele hersenen een andere perceptie van de situatie krijgen (andere interpretatie van gedrag van anderen door de hogere emotionele intelligentie) en kan er beter op de situatie gereageerd worden door de hogere emotionele intelligentie. Door de hogere emotionele intelligentie zouden eigen emoties ook beter geïnterpreteerd worden waardoor er beter met de eigen emoties omgegaan kan worden (woede, angst etc.), waarna door de goede samenwerking van de verschillende niveaus van het bewustzijn kunnen er ook efficiëntere keuzes worden gemaakt. (3) (7) (13) (27)

Om deze waarnemingen en theorieën te toetsen is er al veel onderzoek verricht naar de psychologische effecten van hartcoherentietraining. Deze onderzoeken lijken tot op heden het door deze onderzoekers beschreven mechanisme te ondersteunen.

De fysiologie van hartcoherentie en de vegetatieve balans

Zoals in de voorgaande paragraaf werd beschreven heeft het lichaam niet voor niets de mogelijkheid om de balans tussen sympathische en parasympathische activiteit te reguleren. Het is daarom gezond als er zo nu en dan een aanspraak wordt gedaan op het volle bereik van het sympathische en parasympathische systeem zodat beide ‘in conditie’ blijven.

De beschreven reactie van het lichaam op een stressor, die zorgt voor het vrijkomen van bepaalde hormonen (cortisol e.a.), het verhogen van de bloeddruk en de stimulatie van katabole processen, is in principe gericht op het voorbereiden van het lichaam voor een korte, intense fysieke inspanning zodat het organisme snel kan reageren op de waargenomen stressor. Wanneer het organisme in deze toestand verkeert worden in principe alle functies die niet direct bijdragen aan de potentiële fysieke inspanning geremd en juist de functies die wel bijdragen aan de potentiële fysieke inspanning gestimuleerd. Als gevolg van de toename in sympathische activiteit ten koste van de parasympathische activiteit worden daarom voornamelijk de anabole processen geremd en de katabole processen gestimuleerd. Op deze manier is zo veel mogelijk van de beschikbare energie bruikbaar voor de potentiële fysieke inspanning die het organisme zou helpen te overleven. Het organisme heeft immers weinig aan de effecten van de herstelbevorderende functies wanneer hij de potentiële bedreiging niet zou overleven. Deze reactie van het lichaam kan daarom worden omschreven als een ‘alles of niets’ reactie. (3)

Dit mechanisme gaat er dus eigenlijk van uit dat er snel gereageerd moet worden op de stressor omdat het organisme dit anders niet overleeft. Echter, zoals in de vorige paragraaf al werd uitgelegd heeft dit mechanisme zich ontwikkeld door miljoenen jaren aan evolutie, terwijl de afgelopen eeuwen de dagelijkse leefomgeving van de mens (waaronder de waar te nemen stressoren) drastisch is veranderd. In de vorige paragraaf werd beschreven dat deze 'moderne stressoren' daarom een andere aard hebben. Hierdoor kunnen deze moderne stressoren zich, in vergelijking tot de primitievere stressoren, soms ook voor langere perioden achter elkaar voordoen of simpelweg vaker voordoen. (3)

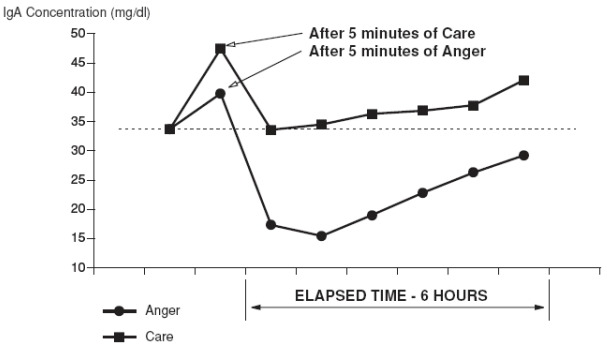
Wanneer als gevolg van overmatige stress er voor langere perioden achter elkaar een vegetatieve disbalans ontstaat, worden onder andere de herstelbevorderende functies van het lichaam voor langere tijd onderdrukt. Dit heeft negatieve effecten voor de gezondheid. Met behulp van hartcoherentietraining kan het lichaam in staat van (psycho)fysiologische coherentie gebracht worden, wat deze effecten tegen gaat. (3)

Effecten van hartcoherentie en hartcoherentietraining in niet klinisch onderzoek

In deze paragraaf zal in chronologische volgorde een overzicht worden gegeven van verschillende onderzoeken die verschillende psychologische of fysiologische effecten beschrijven van wanneer het lichaam in staat van hartcoherentie verkeerd, of de effecten van de programma's van HeartMath waarbij mensen getraind worden een staat van hartcoherentie te handhaven wanneer zij in een stressvolle situatie verkeren. Dit zal leiden tot een overzicht van psychologische en fysiologische effecten die plaatsvinden wanneer het lichaam (vaker) in staat van hartcoherentie verkeerd.

1995 – Rein et al: The physiological and psychological effects of compassion and anger

In dit onderzoek werd onder andere gekeken wat de effecten waren op het immuunsysteem van verschillende positieve emoties (geven om iets/iemand en medeleven) en negatieve emoties (woede en frustratie). Dit werd gedaan door de concentratie uitgescheiden immunoglobuline A ('salvatory IgA' of ook wel S-IgA) in het speeksel van de gezonde proefpersonen te vergelijken gedurende voor de emoties werden opgeroepen en gedurende de 6 uur erna. Na een 5 minuten durende ervaring van woede werd gevonden dat gedurende de 5 uur erna de aanmaak van immunoglobuline A afgenomen was. Wanneer de proefpersonen 5 minuten lang een positief gevoel van genegenheid ervoeren werd gevonden dat er een toegenomen productie van immunoglobuline A was. De effecten hiervan zijn in figuur 13 in kaart gebracht. Er werd zowel gekeken wat de effecten waren wanneer de proefpersonen de emotie zelf opriepen als wanneer dit van een externe bron (video) kwam; het zelf oproepen van de emoties bleek meer effect te hebben. De productie van S-IgA wordt geactiveerd door parasympathische stimulatie, waardoor het in hoofdstuk 1 beschreven mechanisme gebruikt kan worden om deze toe- en afname van S-IgA productie na positieve en negatieve emoties te verklaren. (36)



Figuur 11 – De impact van een positieve en negatieve emotie op de concentratie IgA. Overgenomen uit 'Science of the heart' van het Institute of HeartMath. (13)

Het immuunsysteem vormt onze 'eerste verdedigingslinie' tegen infecties (virussen, bacteriën en schimmels). De immunoglobuline A worden telkens vernieuwd aan de oppervlakten van de slijmvliezen van de neus, keel, bronchiën, ingewanden en vagina. Een ander onderzoek dat oorspronkelijk in 1991 werd uitgevoerd toonde aan dat het niveau van (psychologische) stress een rechtstreeks voorspellende waarde had voor de kans om een verkoudheid op te lopen. (37) Dit zou heel goed kunnen

samenhangen met het effect dat positieve en negatieve emoties hebben op het hart-hersensysteem en de productie van S-IgA die in dit onderzoek van Rein et al uit 1995 bevonden werden. (7)

1997 – Barrios-Choplin et al: An inner quality approach to reducing stress and improving physical and emotional wellbeing at work

Voor dit onderzoek werden werknemers van Motorola getraind in hartcoherentie technieken en werd 6 maanden later gekeken wat de psychologische en fysiologische resultaten hiervan waren. Emotionele stressoren, sociale attitudes, fysieke symptomen van stress en de effectiviteit op de werkvloer werden voorafgaand aan de training gemeten en 3 en 6 maanden erna. Vegetatieve activiteit, gemeten met behulp van analyse van de hartritmevariabiliteit, en bloeddruk werden ook voor de training gemeten en 6 maanden later.

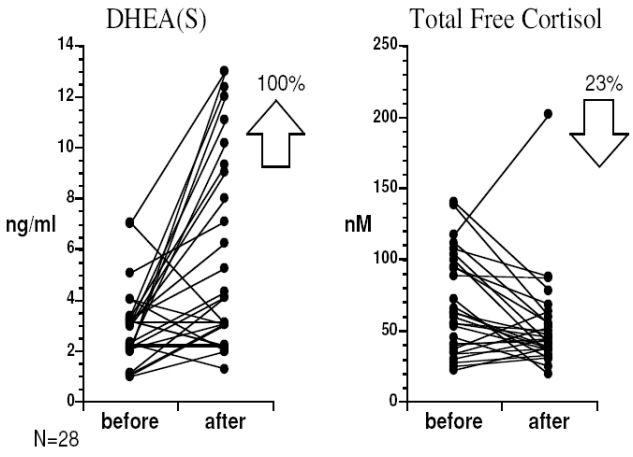
Bij de onderzochte werknemers vonden de onderzoekers een toename in algehele tevredenheid, tevredenheid met hun baan, een toename van gevoelens van genegenheid en een verbeterde onderlinge communicatie. De werknemers waren minder zenuwachtig, minder bezorgd, hadden minder symptomen van stress en waren minder gespannen. Van de managers en ingenieurs waarvan voorafgaand aan de training een te hoge bloeddruk was gemeten was van allen de bloeddruk genormaliseerd naar normale niveaus. Deze personen werden in de tussentijd niet behandeld door een arts en namen geen medicatie tegen hun verhoogde bloeddruk. Na de 6 maanden werd er ook een verbeterde vegetatieve balans gemeten; hun hartritmevariabiliteit was toegenomen. (38)

1998 – McCraty et al: The impact of a new emotional self-management program on stress, emotions, heart rate variability, DHEA and cortisol

In dit onderzoek gebruikten de gezonde proefpersonen een maand lang de door HeartMath ontwikkelde ‘Cut-Thru’ and ‘Heart Lock-In’ technieken, die in hoofdstuk 3 kort zullen worden toegelicht, om hartcoherentie na te streven wanneer zij in een stressvolle situatie terecht kwamen. Door dit te doen werd geprobeerd de in de eerste paragraaf beschreven reactie van het vegetatieve zenuwstelsel te beperken. Doel van het onderzoek was om de effecten van deze twee technieken op de cortisol (het ‘stresshormoon’) en DHEA (het ‘verjongingshormoon’) niveaus in het speeksel van proefpersonen te testen, de balans van het vegetatieve zenuwstelsel te analyseren met behulp van de hartritmevariabiliteit en de emoties te testen met behulp van een psychologische vragenlijst.

Na een maand ervoeren de proefpersonen significante toenames in genegenheid en vitaliteit en significante afname van schuldgevoelens, hostiliteit, burnout, angst/bezorgdheid en stress, terwijl er geen significante veranderingen gevonden werden in de controlegroep. (39)

Zoals in figuur 14 te zien is was de concentratie van cortisol in het bloed bij de proefpersonen na een maand met gemiddeld 23% afgenomen. Cortisol, beter bekend als ‘het stresshormoon’, komt vrij wanneer het lichaam in staat van stress verkeerd en beïnvloed allerlei stofwisselingsprocessen, waaronder de glucosehuishouding in het lichaam. (12) Cortisol wordt onder andere in verband gebracht met de stijging van de bloeddruk, veroudering van de huid, acne en verlies van concentratie. (40) (41) Wanneer de concentratie cortisol gedurende lange tijd hoog is kan dit leiden tot slapeloosheid, verlies van botmassa en osteoporose, allergieën, astma, ulcers, afname van de hoeveelheid spermacellen, opslag van vet in



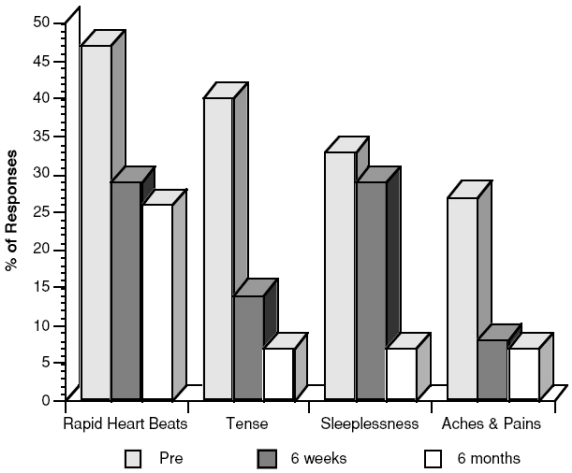
Figuur 12 – Significante toename van DHEA en afname van cortisol na gebruik van ‘Cut-Thru’ en ‘Heart Lock-In’. Overgenomen uit McCraty et al, 1998. (39)

de buik en heupregio en toename van vet in de arteriën. DHEA (dehydro-epiandrosteron) staat bekend als ‘het verjongingshormoon’ omdat de concentratie ervan in jonge mensen hoog is en het als geneesmiddel verjongende effecten zou hebben. (42) De concentratie DHEA was bij de proefpersonen zelfs verdubbeld; een stijging van 100% zoals in figuur 14 te zien is. (39)

Wanneer de concentratie cortisol hoog is, is de concentratie DHEA laag. Dit komt doordat de hormonen uit hetzelfde ‘precursor hormone’ (voorganger hormoon) worden gemaakt; ‘pregnenolone’. Wanneer er sprake is van stress neemt de concentratie cortisol toe ten koste van de concentratie DHEA en vice versa. De cortisol/DHEA ratio is één van de meest precieze fysiologische indicatoren voor stress en ouderdom. Een hoge concentratie cortisol in combinatie met een lage concentratie DHEA is een factor bij slaapproblemen, obesitas, diabetes, chronische vermoeidheid, depressie, migraine, fibromyalgie, osteoporose, hoog cholesterol en andere chronische aandoeningen. De DHEA concentratie is zelfs laag in personen met vrijwel iedere ernstige aandoening. (3)

Onafhankelijk onderzoek uitgevoerd door Alan D. Watkins bij de Royal Dutch Shell

In dit onderzoek keek Alan D. Watkins wat de effecten zijn van een 2-daags programma waar een groep managers van verschillende afdelingen van de Royal Dutch Shell hartcoherentie technieken werden aangeleerd. Voorafgaand aan het onderzoek werden onder andere fysieke en emotionele symptomen van stress, positieve affectie, communicatie, helderheid van doelen, productiviteit, besluitvorming en tevredenheid met hun baan in kaart gebracht met behulp van een uitgebreide vragenlijst. Van het merendeel van de werknemers werd ook de bloeddruk gemeten. Zes weken en zes maanden na uitvoering van het programma werden deze onderdelen opnieuw gemeten.



Figuur 13 – Afname fysieke symptomen van stress na 6 weken en 6 maanden. Overgenomen uit 'Research of the heart' van het Institute of HeartMath. (13)

De fysieke symptomen van stress waren significant afgenomen zoals in figuur 15 te zien is. Het aantal leidinggevenden dat aan gaf wel eens last te hebben van hartkloppingen was in 6 weken tijd gedaald van 47% naar 30%, en na 6 maanden zelfs naar 25%. Symptomen van spanning in het lichaam daalden in 6 weken tijd van 41% naar 15% en na 6 maanden naar 7%. Hun slapeloosheid daalde van 34% naar 29% in 6 weken, maar kelderde naar 6% na 6 maanden. Diverse pijnklachten, waaronder rugklachten, daalden van 30% naar 7% in 6 weken en naar 6% na 6 maanden.

Daarnaast werd er in de vragenlijsten een significante afname gemeten in vermoeidheid, ervoeren de managers significant minder negatieve gevoelens als zorgen, angst, woede en frustraties, wilde ongeveer de helft niet langer hun baan opzeggen, konden ze beter luisteren, waren hun afspraken beter georganiseerd, konden zij betere besluiten nemen en efficiënter werken.

Van de personen waarvan de bloeddruk gemeten was, zat 50% op de grens waar de bloeddruk als ‘hoog’ omschreven zou worden. De gemiddelde bloeddruk van de werknemers daalde in 6 weken van 126/80 mmHg naar 118/78 mmHg. Eén werknemer wiens bloeddruk erg hoog was (160/100 mmHg) had zelfs voor het eerst in 15 jaren weer een normale bloeddruk (130/80 mmHg). (13)

Overzicht psychologische effecten in niet klinisch onderzoek

Wetenschappelijke onderzoeken hebben de volgende psychologische effecten gevonden wanneer het lichaam in staat van hartcoherentie verkeerd of als gevolg van trainingsprogramma’s waar personen met behulp van bepaalde technieken (zie hoofdstuk 3) getraind werden in het handhaven van hartco-

herentie wanneer zij in een stressvolle situatie terecht kwamen, zodat hun lichaam langer en/of vaker in staat van hartcoherentie verkeerde:

- Afname stress (38) (39) (43) (44)
- Afname depressie (43)
- Afname bezorgdheid (38) (39) (43)
- Afname schuldgevoel (39)
- Afname woede (43)
- Afname zenuwachtigheid (38)
- Afname droevigheid (43)
- Afname gevoelens van spanning (38)
- Toename gevoelens van genegenheid (38) (39)
- Toename gevoel vitaal te zijn (39) (43)
- Toename tevredenheid (algeheel en met baan) (38)
- Toename vreedzaamheid (43)
- Verbetering communicatie (38) (44)
- Verbetering relaties (44)

Overzicht fysiologische effecten in niet klinisch onderzoek

Wetenschappelijke onderzoeken hebben de volgende fysiologische effecten gevonden wanneer het lichaam in staat van hartcoherentie verkeerd of als gevolg van trainingsprogramma's waar personen met behulp van bepaalde technieken (zie hoofdstuk 3) getraind werden in het handhaven van hartcoherentie wanneer zij in een stressvolle situatie terecht kwamen, zodat hun lichaam langer en/of vaker in staat van hartcoherentie verkeerde:

- Verbeterde balans sympathische en parasympathische activiteit (36) (38) (39)
- Verbeterde afweer van het immuunsysteem door toename productie S-IgA (36)
- Toename DHEA concentratie (39)
- Afname cortisol concentratie (39)
- Afname hypertensie (38)
- Afname fysieke symptomen van stress (38) (43)
- Afname vermoeidheid (43) (44)

Effecten van hartcoherentietraining in klinisch onderzoek

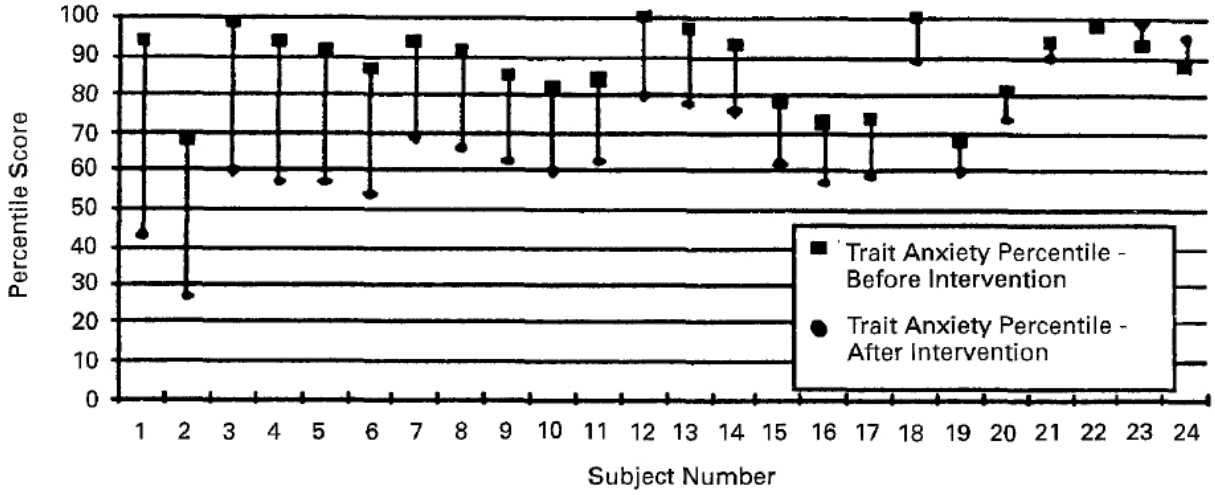
In de vorige paragraaf werden een aantal onderzoeken naar de effecten van hartcoherentie en hartcoherentietraining op 'gezonde' personen (geen specifieke doelgroep voor patiënten). Deze onderzoeken geven inzicht en beschrijven potentieel preventieve effecten van deze trainingsvariant. Voor deze module door fysiotherapeuten of andere (para)medici gebruikt kan worden in de behandeling van patiënten zal deze ook getest moeten worden op verschillende patiëntenpopulaties. Er zijn de afgelopen jaren al de nodige onderzoeken gedaan op de effecten van hartcoherentietraining op verschillende patiëntenpopulaties. Een aantal van deze onderzoeken zullen hier beschreven worden, wat leidt tot een overzicht van de verschillende patiëntenpopulaties die al zijn onderzocht en wat de bijbehorende effecten waren. Daarna zal een kort overzicht worden gegeven bij welke andere patiëntenpopulaties theoretisch gezien mogelijk ook vergelijkbare effecten te vinden zijn.

1996 – Rozman et al: A pilot intervention program that reduces psychological symptomatology in individuals with human immunodeficiency virus

Van sommige ernstige ziekten wordt wel eens gesteld dat het helpt om deze op een positieve manier, voor zover dat realiseerbaar is bij een ernstige ziekte, te benaderen. Voor AIDS is al met behulp van onderzoek aangetoond dat psychosociale factoren de prognose van de ziekte beïnvloed. In dit onderzoek werd daarom gekeken hoe de psychologische gesteldheid van HIV en AIDS patiënten te beïnvloeden is met behulp van hartcoherentietraining.

De patiënten kregen 3 keer een 2-daags HeartMath trainingsprogramma aangeboden, met intervallen van 3 maanden verspreid gedurende een half jaar. Daarnaast kregen ze huiswerkopdrachten mee waarbij ze gedurende 1 uur per dag thuis hartcoherentie technieken trainden, waarbij gebruik werd gemaakt van de Freeze-Frame en Heart Lock-In technieken die in hoofdstuk 3 besproken zullen worden. Ook werd er gebruik gemaakt van speciaal ontwikkelde muziek, die in een volgende paragraaf nog kort besproken zal worden.

Na het onderzoek van 6 maanden werd een significante afname van bezorgdheid waargenomen door zowel de patiënten zelf als in de kenmerken van hun gedrag (zie figuur 14), maar ook significante verbeteringen in geïrriteerdheid, positieve affectie, fysieke vitaliteit, toekomstbeeld, algeheel welzijn en zowel emotionele als gedragssymptomen van stress. Twee van de patiënten mochten na het programma zelfs met goedkeuring van hun behandelend specialist verder zonder medicatie.



Figuur 14 – Significante afnames in bezorgdheid bij 24 HIV en AIDS patiënten na het HeartMath programma. Overgenomen uit Rozman et al, 1996. (45)

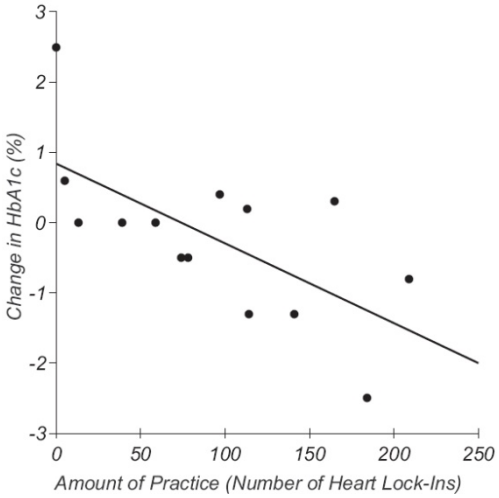
De onderzoekers concludeerden dat de HeartMath technieken belofte laten zien als niet-farmaceutische interventie bij de behandeling van HIV en AIDS patiënten die hun algehele welzijn en de kwaliteit van leven significant kunnen verbeteren. (45)

2000 – McCraty et al: Emotional self-regulation program enhances psychological health and quality of life in patients with diabetes

Eerder onderzoek heeft aangetoond dat de emotionele gesteldheid van diabetespatiënten vaak afwijkend is; diabetespatiënten zouden bijna 3 keer zo vaak bezorgd zijn en ten minste 3 tot 4 keer zo vaak depressief zijn als de generale populatie. Een rapport van de World Health Organization en de International Diabetes Federation heeft dan ook geleid dat er meer aandacht wordt gevestigd op het belang van het verbeteren van het psychologisch welzijn van diabetespatiënten. In dit 6 maanden durend onderzoek werd gekeken naar de effecten van de HeartMath technieken op het psychologisch welzijn van zowel Type I als Type II diabetespatiënten.

In een 2-daagse workshop werden de patiënten bekend gemaakt met de HeartMath technieken Freeze-Frame en Heart Lock-In en de praktische toepassing hiervan in verschillende situaties. De patiënten maakten ook gebruik van de Freeze-Framer, de voorganger van de Emwave PC, waarbij zij op hun computer thuis konden oefenen met de biofeedback apparatuur (zie hoofdstuk 3). Ook werd er gebruik gemaakt van muziek. De eerste drie maanden werd één keer per maand een 2 uur durende follow-up sessie gehouden en de laatste 3 maanden kregen zij regelmatig support van een IHM health coach. Hun psychologische gesteldheid werd gemeten met behulp van vragenlijsten, en daarnaast werden een aantal fysiologische waarden gemeten, waaronder hun hemoglobine A1c (HbA1c), cholesterol en triglycerine niveau en bloeddruk.

Na 6 maanden vonden de onderzoekers een significante afname in psychologische distress, somatisatie, interpersoonlijke sensitiviteit, depressie, bezorgdheid, fobische angsten en psychotische neigingen. Deze bevindingen werden ondersteund door significante afname in algehele negatieve emoties, woede, distress, depressie, treurigheid, vermoeidheid, slapeloosheid en bezorgdheid en significante toenames in vreedzaamheid, vitaliteit en sociale steun. De onderzoekers concludeerden dat de algehele kwaliteit van leven van de diabetespatiënten was toegenomen. Daarnaast vonden de onderzoekers een lineaire afname van het hemoglobine A1c niveau die een significante relatie aantoonde met de beoefening van de Heart Lock-In techniek zoals in figuur 15 te zien is. Deze afname van hemoglobine A1c is een belangrijke indicatie voor glykemische controle voor de Type II diabetespatiënten. Een toename van oefening van deze interventie leidt dus tot een afname van HbA1c, wat een verbeterd glucosemetabolisme indiceert.

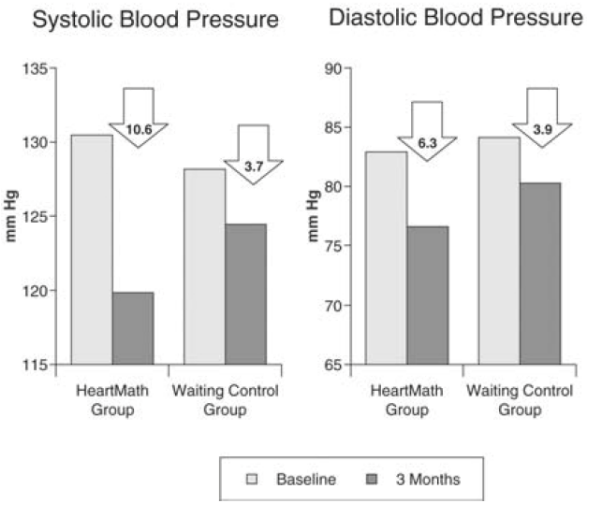


Figuur 15 – Lineaire afname van hemoglobine A1c in relatie tot het aantal uitgevoerde Heart Lock-Ins. Overgenomen uit 'Science of the heart' van het Institute of HeartMath. (13)

De onderzoekers concludeerden dat de training in HeartMath interventies kan leiden tot een substantiële afname in psychologische stress, toename van de kwaliteit van leven en een verbeterde glykemische controle bij diabetespatiënten. (46)

2000 – HeartMath Research Center: HeartMath risk reduction program reduces blood pressure and improves psychological well-being in individuals with hypertension

Hypertensie wordt gedefinieerd als een bloeddruk van 140/90 mmHg of hoger. Hypertensie wordt ook wel de 'stille moordenaar' genoemd omdat het vaak geen andere symptomen heeft, maar wel een grote risicofactor is voor de dood en in verband staat met hartkwalen, beroertes (CVA's), nieraandoeningen en vasculaire complicaties. Hoge systolische bloeddruk wordt ook in verband gebracht met cognitieve prestatie, geheugenverlies en verlies van hersenweefsel. Onderzoek heeft dan ook aangetoond dat het verlagen van de bloeddruk de (premature) morbiditeit significant doet afnemen. Er zijn veel bewijzen die suggereren dat een hoge bloeddruk door (langdurige) stress kan komen. Zoals in hoofdstuk 1 al stond beschreven heeft stress immers een toename van sympathische activiteit als gevolg, die de bloeddruk verhoogt.



Figuur 16 – Afname in systolische en diastolische bloeddruk in hypertensiepatiënten na training in HeartMath technieken ten opzichte van een controlegroep. Overgenomen uit 'Science of the heart' van het Institute of HeartMath. (13)

In dit onderzoek werden hypertensiepatiënten getraind in de HeartMath technieken om zo te onderzoeken wat de effecten van het toepassen hiervan op hun bloeddruk had. Alle patiënten waren al door hun arts gediagnosticeerd met hypertensie en kregen al antihypertensieve medicatie of hadden een abnormale bloeddruk in de 4 weken voorafgaand aan het onderzoek.

Drie maanden na het programma werden significante afnamen in symptomen van depressie en algehele psychologische distress gevonden en was de bloeddruk van de in HeartMath technieken getrainde patiënten significant meer afgenomen dan die van de controlegroep (zie figuur 16). De afname in

bloeddruk van de getrainde patiënten was equivalent aan een gewichtsafname van 10 kilo en was twee keer zo sterk als bij een zoutloos dieet of bewegingsprogramma. (13) (47)

2002 – Luskin et al: A controlled pilot study of stress management training in elderly patients with congestive heart failure

Ook een onderzoek onafhankelijk van HeartMath heeft al significante positieve effecten als gevolg van hartcoherentietraining volgens de module van HeartMath aangetoond. Een groep hartpatiënten met lichamelijke symptomen als kortademigheid, vermoeidheid en oedeem en met gevoelens van angst en depressie werden 6 weken getraind in hartcoherentie. Na 6 weken was hun niveau van stress met 22 procent gedaald en daalde hun niveau van depressie zelfs met 34 procent. Hun loopvermogen zonder buiten adem te raken was zelfs significant verbeterd met 14 procent. Bij de controlegroep, die werd behandeld met de gebruikelijke behandeling tegen hartkwalen, waren al deze indicatoren verslechterd. (48) Depressie is een grote risicofactor voor hartkwalen. Voor patiënten die kortgeleden een hartinfarct hebben gehad kan het krijgen is het krijgen van een depressie in veel gevallen zelfs fataal. (49)

2003 – McCraty et al: Impact of a Workplace Stress Reduction Program on Blood Pressure and Emotional Health in Hypertensive Employees

Net als in het onderzoek van McCraty et al uit 2000 werd in dit onderzoek gekeken hoe het leren van HeartMath technieken die hartcoherentie nastreven de bloeddruk en emotionele gezondheid van personen met hypertensie beïnvloed, dit keer in een werksetting van een internationaal informatietechnologie bedrijf. In dit onderzoek wordt de in hoofdstuk 1 beschreven term ‘fysiologische coherentie’ gebruikt om deze lichaamsstaat te beschrijven. De personen werden onwillekeurig verdeeld in een groep die behandeld zou worden en een controle groep waarbij deze interventie niet zou worden uitgevoerd. Met behulp van een trainingsprogramma van 16 uur werden de hypertensieve personen getraind in de HeartMath technieken.

Drie maanden na de interventie was de systolische bloeddruk met gemiddeld 10.6 mmHg afgenomen en de diastolische bloeddruk met 6.3 mmHg, een significant verschil met de controlegroep. Daarnaast werden significante afnamen in symptomen van stress, depressie en algehele psychologische distress gevonden en was de vreedzaamheid en het toekomstbeeld van de getrainde personen significant verbeterd. (50)

Overzicht onderzochte patiëntenpopulaties en effecten

Onderzoek verricht op de volgende patiëntenpopulaties heeft effecten van hartcoherentietraining met behulp van technieken van HeartMath gevonden:

- HIV en AIDS patiënten (45)
    - Afname bezorgdheid
    - Afname geïrriteerdheid
    - Toename positieve affectie
    - Toename fysieke vitaliteit
    - Verbetering emotionele en gedragssymptomen van stress
    - Verbetering algeheel welzijn
    - Verbeterd toekomstbeeld
- Diabetespatiënten (46)
    - Afname psychologische stress
    - Toename kwaliteit van leven
    - Verbeterde glykemische controle
- Hypertensiepatiënten
    - Afname hypertensie (13) (47) (50)
    - Afname symptomen depressie (13) (47) (50)
    - Afname psychologische distress (13) (47) (50)

    - Afname symptomen stress (50)
    - Verbeterd toekomstbeeld (50)
- Hartinfarctpatiënten (48)
    - Afname stress
    - Afname depressie
    - Toename loopvermogen

Er wordt op dit moment nog meer onderzoek gedaan naar de effecten van hartcoherentietraining met behulp van de technieken van HeartMath. Wellicht zijn er daarom naast deze onderzoeken al meer onderzoeken gepubliceerd en naar alle waarschijnlijkheid zullen er in de toekomst nog vele bij komen.

Andere patiëntenpopulaties waarbij hartcoherentietraining mogelijk effect heeft

De analyse van de hartritmevariabiliteit (HRV) is gebleken een goede methode te zijn om meer inzicht te krijgen in de natuur van de veranderingen in de vegetatieve balans en ritmen die tegenwoordig worden geassocieerd met een groot aantal verschillende pathologieën. In de al eerder in dit hoofdstuk beschreven onderzoeken werd de analyse van de HRV gebruikt om de effecten van verschillende behandelmethoden (in dit geval de technieken en programma's van HeartMath) te onderzoeken. Deze onderzochte populaties zijn echter niet de enigen waarbij hartcoherentietraining mogelijk effecten heeft waardoor het bruikbaar zou kunnen zijn als behandeling.

In 1996 ontwikkelde het HeartMath Research Center het 'Autonomic Assessment Report' (AAR), een middel om de vegetatieve functie te kwantificeren. De AAR werd gebaseerd op 24-uurs ECG opnamen en is gebaseerd op analyse van de HRV, waardoor het een unieke beschrijving is van de interacties van de sympathische en parasympathische controle van het hart. De doelen van dit AAR waren om (para)medici te voorzien van een nieuwe, krachtige test die de vegetatieve functie en balans kwantificeert, onderzoekers te voorzien van een test die de effecten van hun interventies kan meten en data te genereren die de vegetatieve profielen van een aantal verschillende pathologische condities karakteriseert. (13) (20)

Uit dit AAR en eerder verricht onderzoek is gebleken dat de volgende stoornissen en aandoeningen geassocieerd worden met een onregelmatige hartritmevariabiliteit (13) (20): Depressie, geïrriteerde darm, hypoglykemie, fibromyalgie, paniek stoornis, hypertensie, slaap stoornis, chemische sensitiviteit, premenstruaal syndroom, astma, vermoeidheid, angst/zorgen, duizeligheid, migraine, misselijkheid, aritmie en mitraalklep verzakking.

Omdat deze stoornissen en aandoeningen geassocieerd worden met een onregelmatige hartritmevariabiliteit en uit onderzoek is gebleken dat deze hartritmevariabiliteit te beïnvloeden is met behulp van de HeartMath technieken is er reden om te geloven dat de beschreven hartcoherentietraining bij deze stoornissen en aandoeningen mogelijk positieve effecten heeft. Of dit daadwerkelijk het geval is zal uit vervolgonderzoek moeten blijken.

Toepassing van hartcoherentietraining buiten gezondheidszorg

Mede dankzij de veelzijdige fysiologische en psychologische effecten van hartcoherentietraining die al zijn gevonden wordt deze trainingsvorm niet alleen gebruikt als interventie of preventie van verschillende aandoeningen in de gezondheidszorg. In deze paragraaf worden een aantal andere toepassinggebieden kort toegelicht.

Onderwijs

Naast de gezondheidszorg wordt hartcoherentietraining tegenwoordig veel gebruikt in het onderwijs. Uit onderzoek is gebleken dat hartcoherentietraining de cognitieve prestaties verbeterd en scholieren van verschillende leeftijden hogere resultaten halen op hun toetsen. Volgens de onderzoekers komt dit doordat de scholieren beter met hun zenuwen overweg kunnen, waardoor hun prefrontale cortex minder/niet geremd wordt door de neurotransmitters die vrij komen onder stress zoals eerder werd

beschreven. Daarnaast is gebleken dat het positieve effecten heeft op kinderen met gedragsproblemen als ADD/ADHD en op kinderen met aritmieën. (13)

Bedrijfsleven

Ook in het bedrijfsleven wordt hartcoherentietraining toegepast. Eerder in deze scriptie werden een aantal voorbeelden van onderzoeken in werksituaties beschreven. Naast de positieve effecten op de gezondheid van werknemers is onder andere gebleken dat hartcoherentie de samenwerkingwerking van werknemers verbeterd, de werknemers efficiënter presteren en meer tevreden zijn met hun baan. Een aantal grote bedrijven als Unilever, Motorola en Shell hebben daarom vele werknemers door HeartMath providers laten trainen in deze technieken. (13)

Sport

Er is nog weinig onderzoek geweest naar de effectiviteit van hartcoherentietraining binnen de sport, maar het wordt wel toegepast en er zijn verschillende positieve reacties geweest. HeartMath heeft zelfs een boek geschreven over de toepassing van hartcoherentietraining bij golfers. (51)

Muziek

Het Institute of HeartMath publiceerde in 1996 een onderzoek waaruit bleek dat het luisteren naar de door hun ontwikkelde CD ´Heart Zones´ de productie van immunoglobine A in speeksel (secretory IgA of ook wel S-IgA) vergrootte ten opzichte van onder andere Rock en New Age muziek. (52) Een ander onderzoek uit 1998 onderzocht hoe verschillende soorten muziek het humeur, spanning en mentale helderheid beïnvloedden. Ook werd er gekeken naar deze effecten wanneer er geluisterd werd naar de door hun ontwikkelde CD 'Speed of Balance'. Uit dit onderzoek bleek dat de verschillende stijlen muziek de psychologische gesteldheid significant anders beïnvloeden. (53) Wellicht wordt hier in de toekomst meer mee gedaan. (13)

Conclusie subvraagstelling 2

Na de uitgebreide beschrijving die in dit hoofdstuk is gegeven kan nu een antwoord worden gegeven op de tweede subvraagstelling van deze afstudeerscriptie: *Welke effecten van hartcoherentietraining volgens de module van HeartMath zijn wetenschappelijk bewezen?*

Door hartcoherentietraining volgens de module van HeartMath kan een hierin getrainde persoon op ieder willekeurig moment bewust technieken gebruiken die de sympathische activiteit van het vegetatieve zenuwstelsel verlaagt en de parasympathische activiteit verhoogt. Hierdoor kan deze persoon onder andere wanneer een stressor zich voor doet de fysiologische en psychologische effecten van de sympathische stimulatie die een stressor normaal als gevolg heeft remmen en aanspraak maken op de effecten die een parasympathische stimulatie als gevolg heeft. Dit uit zich onder andere in een lager cortisol niveau, een hoger DHEA niveau, een verhoogde productie van immunoglobine A, een lagere bloeddruk en minder andere fysieke symptomen van stress, minder vermoeidheid, betere cognitieve prestaties door een betere functie van de prefrontale cortex, verbeterde communicatie, afname van stress, depressie en negatieve emoties, een toename van positieve emoties en een verbetering van gevoelens van algeheel welzijn en kwaliteit van leven.

Hoofdstuk 3 – HeartMath producten, technieken en programma's

Subvraagstelling 3: Hoe wordt hartcoherentietraining volgens de module van HeartMath praktisch uitgevoerd?

In de vorige twee hoofdstukken werd beschreven wat hartcoherentie en hartcoherentietraining is en wat de effecten hiervan zijn. In dit hoofdstuk zal worden beschreven hoe hartcoherentietraining volgens de module van HeartMath praktisch wordt uitgevoerd. Eerst zullen de technieken worden besproken die helpen het lichaam in staat van (psycho)fysiologische- of hartcoherentie te brengen. Vervolgens zullen de biofeedback producten die gebruikt kunnen worden om de vegetatieve balans die met behulp van deze technieken beïnvloed wordt in kaart te brengen. Dan volgt uitleg over hoe HeartMath in de Practitioner's Guide en Health Professional Guide voorstelt op welke manier (para)medici die deze module willen gebruiken als behandeling dit kunnen doen. In de één na laatste paragraaf worden een aantal door HeartMath erkende opleidingen kort toegelicht die professionals in de Benelux kunnen volgen om hun cliënten of patiënten beter te kunnen begeleiden of zelf een door HeartMath erkend licentiehouder te worden. Net als in de vorige hoofdstukken wordt afgesloten met het antwoord op de subvraagstelling waar dit hoofdstuk zich op richt.

Technieken die helpen het lichaam in staat van hartcoherentie te brengen

De oprichter van het Institute of HeartMath (IHM) en het bedrijf HeartMath LLC, Doc Childre, heeft verschillende technieken ontwikkeld die op ieder willekeurig moment gebruikt kunnen worden om het lichaam te helpen in staat van (psycho)fysiologische of ook wel hartcoherentie te brengen.

Deze verschillende technieken zijn ontwikkeld om in verschillende situaties uit het dagelijks leven toe te passen, maar hebben toch veel overeenkomsten. De technieken richten zich eigenlijk allemaal op de ademhaling, het concentreren op het gebied van de borst waar het hart zich bevindt en het aanspreken van een positieve emotie of herinnering. De ademhaling, het hartritme en de werking van hersenen zijn immers een aantal van de ritmische systemen in het lichaam die in entrainment raken wanneer het lichaam in staat van (psycho)fysiologische coherentie verkeert.

HeartMath heeft alle door hun ontwikkelde technieken gepatenteerd. Omdat de beschrijving van al deze verschillende technieken het antwoord op de hoofd- en subvraagstellingen niet zal beïnvloeden is daarom gekozen om alleen de Quick Coherence techniek te beschrijven.

De Quick Coherence techniek

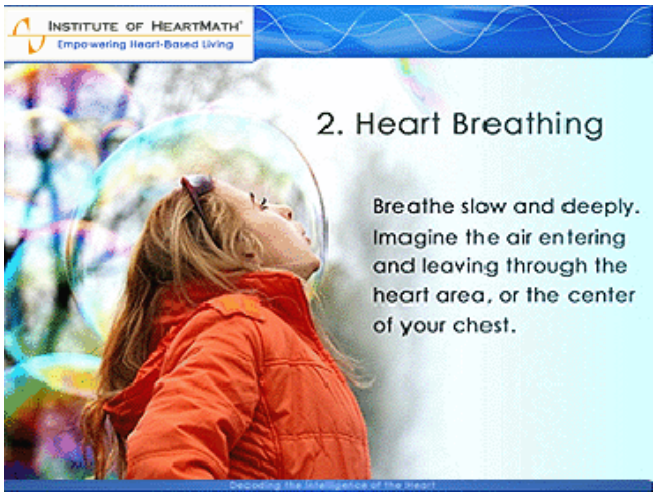
De uit drie stappen bestaande Quick Coherence techniek wordt onder andere aangeboden in de software en handleidingen van de emWave PC Stress Relief System en emWave Personal Stress Reliever en komt voor in veel van de door HeartMath gepubliceerde literatuur. De tekst en afbeeldingen in deze paragraaf zijn afkomstig van de site van het IHM waar deze techniek gratis wordt aangeboden, en zijn letterlijk vertaald van Engels naar Nederlands. (54)

1. Hart focus – *Verleg je aandacht naar de hartstreek, het gebied midden in je borstkas.*

Als je niet begrijpt hoe je dit moet doen, probeer dan het volgende. Concentreer je op je rechter dikke teen en beweeg deze. Concentreer je nu op je rechter elleboog. Concentreer je nu voorzichtig op het midden van je borstkas, het gebied waar je hart zich bevindt. Als je de concentratie kwijt raakt, blijf

dan je aandacht verleggen naar de hartstreek. Je bent nu klaar voor de volgende stap, hart ademhaling.

2. Hart ademhaling – *Haal langzaam en diep adem. Stel je voor dat de lucht in en uit de hartstreek in het midden van je borstkas stroomt.*



Hart ademhaling helpt je een begin te maken om 'in sync' [letterlijk vertaald synchroon aan, wat in dit geval voor de fysiologie van het lichaam wel op gaat maar niet direct bedoeld wordt in de context van de tekst] te raken en trekt de energie uit het hoofd, waar negatieve gedachten en gevoelens worden versterkt. Dit helpt de stressvolle gevoelens te neutraliseren. Als het moeilijk is om de stressvolle gevoelens los te laten, maak je dan geen zorgen. Alleen al het graag willen loslaten van deze gevoelens kan je helpen om veel emotionele energie kwijt te raken.

3. Hart gevoel – *Herinner je een moment wanneer je van binnen je goed voelde en probeer dat gevoel te herbeleven. Concentreer je op dit goede gevoel terwijl je blijft ademhalen door je hartstreek. (Dit kan een gevoel van waardering van een special persoon of huisdier, een plek die je leuk vindt of een activiteit die leuk was zijn.)*

Dit is de belangrijkste stap om 'in sync' te komen en te blijven. Veel mensen ondervinden dat wanneer zij een positief gevoel zoals genegenheid, liefde of waardering ondergaan terwijl zij door de hartstreek ademhalen, zij zich direct beter voelen en beter kunnen nadenken. Het vasthouden van een positief gevoel maakt het gemakkelijker om 'in sync' te blijven voor langere perioden, zo dat het gemakkelijker wordt om kalm en in balans te blijven in moeilijke tijden.

Zoals in de beschrijving van deze techniek te zien is wordt er in deze techniek duidelijk nadruk gelegd op de ademhaling en wordt er geconcentreerd op de hartstreek terwijl er wordt geprobeerd een positieve emotie vast te houden. Dit heeft als gevolg dat het hart en de hersenen beter 'in sync' raken door de al eerder beschreven entrainment van de hersengolven en HRV dit heeft de in hoofdstuk 2 beschreven fysiologische en psychologische effecten als gevolg.

Andere HeartMath technieken die gebruikt kunnen worden om het lichaam in staat van (psycho)fysiologische- of hartcoherentie te brengen zijn de Heart Lock-In, Freeze-Frame, Neutral, Attitude Breating, Notice and Ease, Cut-Thru.

De praktische toepassing van de technieken in verschillende situaties

Wanneer een externe stressor zich voor doet heeft deze normaal gesproken een fight-fright-flight reactie wordt het sympathische systeem gestimuleerd, wat de fysiologie van het lichaam klaar maakt om te vechten, schrikken of vluchten. Deze reactie die zich voordoet in ons lichaam is in de loop van miljoenen jaren aan evolutie ontwikkeld en was een efficiënt mechanisme dat ons hielp overleven wanneer zich een bedreigende situatie voordeed. Zoals in de eerste paragraaf van hoofdstuk 2 al werd beschreven zijn de stressoren in het dagelijkse leven van de moderne mens de afgelopen honderden jaren sterk veranderd, en heeft ons lichaam zich in zo'n evolutionair gezien korte periode daar nog niet naar aangepast. Hierdoor is de reactie die plaatsvindt in ons lichaam wanneer een 'moderne' stressor zich voordoet niet altijd de meest efficiënte respons van ons lichaam om ons voor te bereiden om met deze stressor om te gaan. Er zijn vele voorbeelden te bedenken van wanneer de fight-fright-flight reactie van het lichaam op zo'n 'moderne' stressor niet efficiënt is.

Een werkgever ziet een van zijn werknemers op het internet surfen onder werktijd, wat voor hem geïnterpreteerd kan worden als stressor. Wanneer het lichaam deze informatie inderdaad als stressor interpreteert en het limbisch systeem het lichaam in staat van fight-fright-flight brengt komt er adrenaline vrij en de bloeddruk wordt verhoogd waardoor het lichaam wordt voorbereid om in actie te komen. Vluchten voor de situatie zal het probleem van de werkgever in dit geval niet oplossen, maar ook het (verbaal) aanvallen van zijn werknemer is in deze situatie weinig efficiënt. Zoals in hoofdstuk 2 werd beschreven wordt als gevolg van stress de werking van prefrontale cortex, het deel van de hersenen dat ons in staat stelt logisch te redeneren en besluiten te nemen, geremd. Ook dit zal de werkgever niet helpen de situatie op te lossen.

Dit is een van de vele situaties waarbij de HeartMath technieken gebruikt kunnen worden. Wanneer de werkgever op het moment dat hij zijn werknemer op het internet ziet surfen en hij frustraties voelt opkomen hij bijvoorbeeld de Quick Coherence techniek zou toepassen, zou hij kunnen voorkomen dat zijn lichaam in staat van fight-fright-flight wordt gebracht. Zijn bloeddruk gaat nu niet omhoog, zijn cortisol niveau gaat nu niet omhoog ten koste van zijn DHEA niveau, de productiviteit van zijn immuunsysteem wordt niet minder en doordat zijn prefrontale cortex nu niet geremd wordt kan hij de situatie beter beredeneren en kan een meer doordacht besluit nemen om op de situatie te reageren. Nu hij niet kwaad wordt kan hij bijvoorbeeld zijn werknemer rustiger benaderen en vragen wat er aan de hand is, wat de werknemer waarschijnlijk meer zal waarderen.

In deze situatie is deze reactie van de werkgever op de stressor een veel efficiëntere dan de fight-fright-flight reactie die daarvoor werd beschreven, zowel psychologisch als fysiologisch gezien. In dit soort situaties wordt de daarvoor ontwikkelde Freeze-Frame techniek vaak gebruikt. Het doel van deze techniek is om een ander perspectief te krijgen op een bepaalde situatie wanneer diegene in een stressvolle situatie verkeerd. Door bij wijze van spreken op een fictieve pauze knop te drukken en het lichaam in staat van (psycho)fysiologische- of hartcoherentie te brengen wordt de prefrontale cortex niet langer geremd en kan diegene weer beter logisch redeneren en zo wellicht een ander, beter besluit nemen.

Er kan ook gekozen worden om al voorafgaand aan een potentieel stressvolle situatie het lichaam in staat van (psycho)fysiologische- of hartcoherentie te brengen met behulp van de daarvoor ontwikkelde Heart Lock-In techniek, om zo een soort buffer op te bouwen waardoor de stress reactie van het lichaam minder snel tot stand gebracht wordt. Zo kan dit bijvoorbeeld gedaan worden voorafgaand aan een potentieel stressvolle vergadering, of simpelweg 's ochtends bij het opstaan om de dag goed te beginnen. (3)

Nog een optie is om de technieken juist te gebruiken vlak na een stressvolle situatie, zoals onder andere gedaan werd in een onderzoek door McCraty et al uit 1999 waar de effectiviteit van hartcoherentietraining bij politieagenten werd onderzocht. Deze onderzochte politieagenten kwamen zo nu en dan ook in een stressvolle situatie terecht waarin de vrijkomende adrenalinestoot hun juist wel goed van pas kwam, zoals wanneer zij beschoten werden in een gevaarlijke situatie. De vegetatieve balans van

deze politieagenten herstelde sneller na toepassing van de hartcoherentie technieken, waardoor zij eerder weer tot rust kwamen. (44)

De toepassing van de technieken zoals HeartMath dit beschreef is dus voornamelijk gericht op het bewust controleren van de fight-fright-flight reactie van het lichaam wanneer deze reactie niet passend is voor de situatie. Een andere gebruikte toepassing is om de vegetatieve balans over de hele dag gezien te verbeteren wanneer diegene gedurende de dag in één of meerdere stressvolle situaties verkeerde door bijvoorbeeld bewust een aantal periodes van de dag de staat van (psycho)fysiologische- of hartcoherentie in het lichaam aan te spreken.

Biofeedback; de emWave en emWave PC

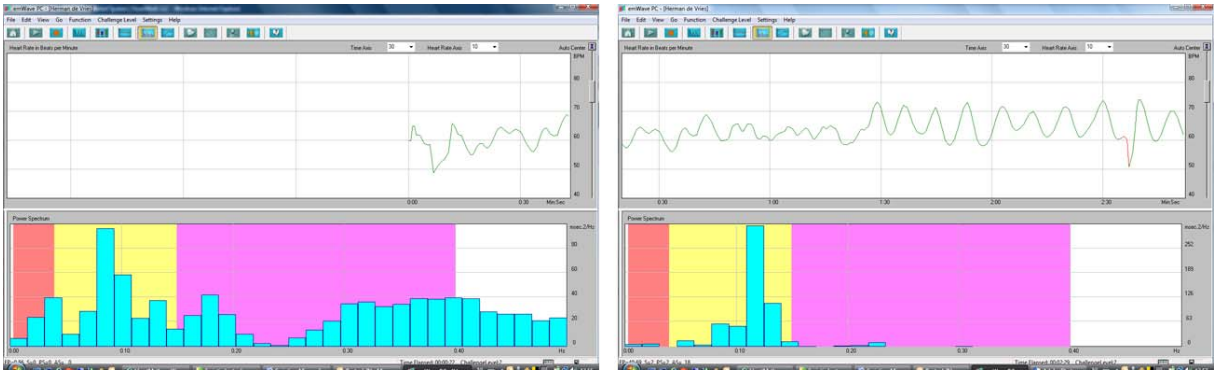
De boven beschreven technieken kunnen in principe door iedereen, op ieder willekeurig tijdstip van de dag worden uitgevoerd, maar hoe weet diegene nu of de technieken zijn of haar lichaam ook daadwerkelijk in deze gewenste staat brengen?

Zoals in hoofdstuk 1 en 2 al werd beschreven is de analyse van de grafiek van de hartritmevariabiliteit (HRV) en het Power Spectrum een goede methode om de vegetatieve balans tussen het sympathische en parasympathische systeem in kaart kan brengen. HeartMath ontwikkelde daarom relatief een relatief simpel bruikbaar systeem om de hartritmevariabiliteit te meten en bracht deze oorspronkelijk op de markt onder de naam ‘Freeze-Framer’, wat tegenwoordig het emWave PC Stress Relief System wordt genoemd. Tegenwoordig is er ook een kleine, compacte versie van beschikbaar, die de emWave Personal Stress Reliever wordt genoemd.

Het emWave PC Stress Relief System

Dit pakket bestaat uit hard- en software die relatief simpel bruikbaar is om de hartritmevariabiliteit (HRV) in kaart te brengen en de mate van (wiskundige) coherentie van de HRV golf te analyseren. Ook het power spectrum dat in hoofdstuk 1 en 2 al meerdere keren werd besproken kan weergegeven worden, waardoor naast de vorm van de HRV golf ook te zien is in welk bijbehorende frequentiebereik van het power spectrum gestimuleerd wordt. Zo kan nog nauwkeuriger worden gezien welk deel van het autonome zenuwstelsel actief is en hoe deze beinvloed wordt na toepassing van de hartcoherentie technieken. In figuur 18 zijn twee screenshots te zien van de schermweergave van de emWave PC op twee verschillende momenten gedurende één sessie.

Figuur 17 – Het emWave PC Stress Relief System. Overgenomen van de website van de HeartMath store. (73)



Figuur 18 – Twee screenshots van de schermweergave van de emWave PC op verschillende tijdstippen gedurende één sessie waarbij gekozen is voor de gelijktijdige weergave van de hartritmevariabiliteit (HRV) en Power Spectrum Analyse (PSA). Op het tijdstip op de afbeelding links wordt een lage coherentie gemeten. Op de afbeelding rechts wordt een hoge coherentie gemeten na toepassing van de Quick Coherence techniek na 1:30 minuut.

Op de afbeelding links wordt een lage coherentie van de HRV golf gemeten door het programma, wat zich uit in de PSA die onder op de afbeelding te zien is. Het rode gebied in de PSA stelt de ‘very low frequency’ (VLF) reeks voor, het gele gebied de ‘low frequency’ (LF) reeks (ook wel de baroreceptorband, die met name verantwoordelijk is voor de vorm van de HRV grafiek) en het paarse gebied de ‘high frequency’ (HF) die in hoofdstuk 1 beschreven werden. Op de afbeelding links is zichtbaar dat er in meerdere van de frequentiereeksen vegetatieve activiteit gemeten wordt, wat zich in dit voorbeeld uit in een laag coherente HRV.

In deze zelfde sessie werd na 1:30 minuut de eerder beschreven Quick Coherence techniek toegepast, waarna op de afbeelding rechts te zien is dat de HRV golf meer regelmatig en dus coherent wordt. In de PSA beneden in de afbeelding is te zien dat de activiteit in de VLF en HF reeksen nu vrijwel afwezig is, en de activiteit van de baroreceptorband juist is toegenomen.

Naast deze weergave kent de emWave PC software nog vele andere weergaven. Zo zijn er verschillende visualisaties te kiezen, waarbij een schermvullende afbeelding in beeld komt waardoor deze grafieken niet meer zichtbaar zijn en bijvoorbeeld de kleuren op het scherm veranderen wanneer er een hoge coherentie gemeten wordt. Ook kunnen er spellen gespeeld worden, waarbij bijvoorbeeld een luchtballon in beeld komt die gaat stijgen wanneer een hoge coherentie gemeten wordt en gaat dalen wanneer er een lage coherentie gemeten wordt. HeartMath is op dit moment vele extra visualisaties aan het ontwikkelen die gebruikt kunnen worden in de hartcoherentietrainingen.

Figuur 19 – De vinger- en oorsensor bruikbaar bij de emWave PC. Overgenomen van de website van de HeartMath store. (73)

In de software kan voor iedere patiënt een eigen profiel aangemaakt worden, de sessies worden opgeslagen om later te herzien en kunnen de vorderingen gedurende het behandeltraject ook weergegeven worden. Er kan zowel gekozen worden om de metingen te doen met een vingersensor als met een oorsensor (zie figuur 19), afhankelijk van de voorkeur van de therapeut of patiënt.

Met behulp van de biofeedback afkomstig van emWave PC kan dus duidelijk in kaart worden gebracht op welke manier het vegetatieve zenuwstelsel op dat moment actief is. Hierdoor is het bruikbaar om patiënten bijvoorbeeld feedback te geven over of zij de eerder beschreven hartcoherentie technieken correct toepassen of kan het bijvoorbeeld gebruikt worden voor diagnostische doeleinden. Een van de andere belangrijke voordelen voor fysiotherapeuten en andere (para)medici van het gebruik van deze biofeedback apparatuur in hun behandeling is dat deze het opstellen van SMART (Specifiek, Meetbaar, Acceptabel, Realistich en Tijdsgebonden) doelen gemakkelijker maakt. (55)

De emWave Personal Stress Reliever

De PC software is onder andere goed bruikbaar om een patiënt de technieken te leren, maar zoals in deze scriptie al werd beschreven is het de bedoeling deze technieken juist op het moment dat er een stressvolle situatie zich voor doet of kort er voor of er na toe te passen. Om ook op deze momenten feedback te kunnen krijgen van de mate van coherentie in het lichaam ontwikkelde HeartMath de emWave Personal Stress Reliever (PSR), een kleine en draagbare versie van de hard- en software van de emWave PC ongeveer ter grootte van een

Figuur 20 – De emWave PSR. Overgenomen van de website van de HeartMath store. (73)

mobiele telefoon (zie figuur 20). Na het apparaat aan te schakelen en de duim op de sensor te leggen geeft het apparaat vrijwel direct met behulp van een gekleurd lampje weer of er op dat moment een lage (rood), middelmatige (blauw) of hoge (groen) coherentie gemeten wordt. Ook kan er een oorsensor aan het apparaat worden gekoppeld, waardoor het apparaat bijvoorbeeld aan de broekriem bevestigd worden en het in een functionele situatie ook bruikbaar is. Hierdoor is het apparaat bijvoorbeeld goed bruikbaar om het patiënten in de beginfase van het behandeltraject in bruikleen te geven zodat deze thuis in een functionele situatie de technieken kunnen oefenen en tijdens de behandelingen zelf de vorderingen gemeten kunnen worden met de PC software.

Protocol van het behandeltraject zoals voorgesteld door HeartMath

In de 'Practitioner's Guide' en 'Health Professional Guide' die geleverd worden bij de versie van de emWave PC voor professionals beschrijft HeartMath welke manier van behandelen van patiënten zij als de juiste ervaren. In deze paragraaf zullen aan aantal belangrijke aspecten hiervan kort toegelicht worden.

Aantal en duur van de behandelsessies

Het aantal, de duur en de inhoud van de behandelsessies kunnen uiteraard variëren per patiënt afhankelijk van de voorkeur van de therapeut, maar HeartMath stelt in de 'Practitioners Guide' en 'Health Practitioners Guide' wel voor wat een goede richtlijn zou zijn.

In de Health Practitioners Guide wordt verteld dat de meeste mensen aan 4 tot 6 sessies van 30 tot 45 minuten, elk 1 of 2 weken van elkaar verspreid, genoeg hebben om de technieken door te krijgen. (55) De Practitioners Guide noemt het zelfde aantal en duur van de behandelingen, met als enige uitzondering dat voor de eerste behandeling, de intake, ongeveer 30 tot 90 minuten nodig is om de problemen van de patiënt/cliënt goed te kunnen evalueren. (56)

De patiënten worden geïnstrueerd om de technieken 2 keer per dag ten minste 10 minuten thuis, op hun werk of op school te oefenen, maar meer oefening wordt aangemoedigd. (55) (56)

Dat een persoon niet per sé een groot aantal behandelingen nodig heeft om de technieken te leren bleek uit een onafhankelijk onderzoek uitgevoerd bij de Canadian Imperial Bank of Commerce (CIBC), de op één na grootste financiële institutie in Canada. Vijf van de werknemers volgden een cursus om licentiehouder bij HeartMath (zie de laatste paragraaf van dit hoofdstuk) te worden en trainden vervolgens 1200 van de werknemers van de bank zonder verdere follow-up afspraken te maken. Een jaar na deze training bleek dat 71% van de getrainde werknemers de technieken nog steeds kenden en gebruikten. 86% hiervan gebruikte de technieken nog op hun werk, 55% hiervan in hun privéleven en 41% in zowel privé- als werksituaties. 73% van de getrainde werknemers vind dat hun gedrag is veranderd sinds ze de technieken gebruiken en zelfs 82% vind dat hun gezondheid en algeheel welzijn is verbeterd sinds de training. (13)

De inhoud van de sessies

HeartMath raadt aan de inhoud van de sessies op de volgende manier in te delen. De beschrijving van de onderstaande sessies is afkomstig uit de Health Professional Guide. (55)

Sessie 1

- De geschiktheid van de patiënt voor de behandeling evalueren.
- Afspraken maken over de verwachtingen en vastberadenheid om te oefenen.
- Uitleggen hoe de coherentie van de hartritmevariabiliteit werkt.
- De patiënt introduceren in de Quick Coherence techniek.
- Samen een logboek voor symptomen opstellen en de patiënt instrueren deze bij te houden.
- De 4-6 (of ander geschikt aantal) sessies plannen.
- De opties voor telefonisch contact of contact via email tussen de sessies door bespreken.
- Het opgestelde oefenprogramma bespreken.

Sessie 2

- Bespreken wat goed en minder goed ging aan de oefening en toepassing van de technieken.
- De Quick Coherence techniek opnieuw bespreken.
- Eventueel andere geschikte technieken aanbieden die voor die patiënt mogelijk bruikbaar zijn.
- De patiënt introduceren met het emWave PC programma.
- Het opgestelde oefenprogramma bespreken.
- Beginnen te identificeren wanneer en op welke manier de patiënt de technieken kan gebruiken in een functionele situatie.
- Proberen te achterhalen wat voor de desbetreffende patiënt stressoren zijn (emotionele, interne en inter-persoonlijke)
- Het plan om door te gaan met het opgestelde logboek bespreken.
- Opnieuw bespreken van de oefenstrategieën.

Sessie 3

- Herhaal de stappen van de tweede sessie.
- Wanneer de patiënt controle begint te krijgen over de controle van de coherentie in het lichaam kan hij geïntroduceerd worden met de spellen en/of visualisaties om deze ervaring te ondersteunen en versterken. (Let op: de spellen werken alleen wanneer de patiënt succes heeft gehad in het behalen van een hoger niveau van coherentie – medium of hoog.)
- Herzien van het symptoom logboek.
- Herzien van de data van alle drie sessies en het behaalde succes of gebrek daar aan bespreken.
- Huiswerkopdrachten meegeven.
- Herzien van de effectieve oefenstrategieën.

Sessie 4

- Herhaal de stappen van de tweede en derde sessie.
- Bespreek de uitdagingen en belemmeringen.
- Biedt eventueel mee strategieën aan om de technieken in meer uitdagende omgevingen en situaties te gebruiken waar ze het hardst nodig zijn.

Sessie 5

- Herhaal de stappen uit de vorige sessies en blijf nadruk leggen op het vergroten van de inzichten van de patiënt in het gebruik van de emWave PC en HeartMath technieken in het dagelijks leven.
- Bespreek hoe de patiënt de aangeleerde technieken en strategieën kan blijven gebruiken wanneer het behandeltraject straks beëindigd is.
- Ontwikkel samen een persoonlijk plan voor toekomstig gebruik van de emWave PC en HeartMath technieken.

Sessie 6 – een follow-up zes tot acht weken later

- Bespreek met de patiënt hoe de afgelopen periode gegaan is.
- Bespreek hoe de patiënt zelfstandig verder kan en maak afspraken of er nog noodzaak is voor eventuele extra follow-up sessies of contact via de telefoon of email elke 1-6 maanden. De noodzaak hiertoe verschilt per persoon.

Wat in deze beschrijving van de inhoud van de sessies niet naar voren komt is de eventuele meetmomenten die in ieder geval voor fysiotherapeuten van diagnostisch belang is. Er zou bijvoorbeeld gekozen kunnen worden om voorafgaand aan de eerste sessie en laatste sessie de patiënt daarvoor geschikte vragenlijsten te laten invullen of eventueel andere diagnostische verrichtingen gebruiken.

Opleidingsaanbod voor professionals door HeartMath Benelux

Voor een therapeut of andere professional deze module efficiënt kan gebruiken in de behandeling van patiënten moet diegene onder andere voldoende kennis hebben van de begrippen stress en coherentie, zelfregulatie vaardigheden en hoe de beschreven technieken en programma's gebruikt kunnen worden als behandeling. HeartMath biedt wereldwijd daarom verscheidene 'train the trainer' programma's aan waar professionals cursussen kunnen volgen om te leren hoe de module van HeartMath gebruikt kan worden bij het behandelen van patiënten. In Nederland worden deze trainingen verzorgd door HeartMath Benelux.

HeartMath Benelux raadt professionals die gebruik willen maken van deze module bij de behandeling van hun patiënten om eerst zelf kennis te maken met de bijbehorende apparatuur, technieken en principes. Dit zou zowel kunnen door de apparatuur en literatuur van HeartMath aan te schaffen en hier zelf mee te oefenen, maar ook door één van de kennismakingsworkshops te volgen. Deze kennismaking is echter niet verplicht om deel te kunnen nemen aan de training voor professionals. (57)

De tweedaagse 'training voor professionals' is de eerste training die een professional die gebruik wil gaan maken van de HeartMath module. Deze training richt zich op verschillende competenties die een professional nodig heeft om de module toe te kunnen passen, waaronder begrip van het emWave PC programma (en de draagbare emWave) en de therapeutische en diagnostische toepassing hiervan, begrip van de toepassingsgebieden van de module, begrip van stress en coherentie, begrip van zelfregulatie vaardigheden en het kunnen toepassen van de Quick Coherence techniek met het emWave PC programma. (57)

Om nog meer verdieping in de HeartMath module te krijgen en het door HeartMath erkende certificaat tot licentietrainer te ontvangen kan de 'licentietrainer 1:1 provider' worden gevolgd. Na afloop van dit programma heeft de professional het recht om te mogen adverteren als licentie houdend therapeut te mogen werken en hierbij gebruik te maken van het 'stress reductie programma' van HeartMath. Als licentie houdend therapeut heeft de professional ook toegang tot het netwerk van HeartMath en wordt de professional ieder jaar op de verplichte professionaliseringsdag bijgeschoold in de laatste ontwikkelingen. De hierboven beschreven training voor professionals moet eerst worden gevolgd om deel te kunnen nemen aan deze drie dagen durende cursus. (57)

Conclusie subvraagstelling 2

Na de uitgebreide beschrijving die in dit hoofdstuk is gegeven kan nu een antwoord worden gegeven op de tweede subvraagstelling van deze afstudeerscriptie: *Hoe wordt hartcoherentietraining volgens de module van HeartMath uitgevoerd?*

De toepassing van de module van HeartMath kan variëren met de voorkeuren van de therapeut en eventuele geschiktheid voor verschillende toepassingsgebieden of patiëntenpopulaties. Het is niet verplicht een training of cursus te volgen om de technieken en programma's te gebruiken als therapeut, maar wel om hiermee te mogen adverteren. HeartMath raadt aan een behandeltraject van 4-6 sessies van zo'n 30-45 minuten te hanteren die elk 1 tot 2 weken van elkaar verspreid liggen en waarbij de laatste sessie 6 tot 8 weken na de voorgaande sessie wordt gepland als follow-up afspraak. In de eerste sessie worden eerst diagnostische verrichtingen uitgevoerd om de stressoren en doelen van de desbetreffende patiënt te identificeren en een oefenprogramma opgesteld. In de opvolgende sessies wordt de patiënt geïntroduceerd met de relevante technieken en het emWave PC programma en wordt de patiënt uiteindelijk geïnstrueerd en begeleid in de toepassing hiervan in functionele situaties van het dagelijks leven, eventueel met behulp van de draagbare emWave. Na afloop van het behandeltraject kan de patiënt zelfstandig verder met de toepassing van de geleerde competenties in het dagelijks leven, maar kunnen eventueel ook afspraken worden gemaakt voor verdere follow-up sessies of contact via email of telefoon.

Hoofdstuk 4 – Bruikbaarheid voor fysiotherapeuten

Subvraagstelling 4: *Is hartcoherentietraining volgens de module van HeartMath geschikt voor toepassing door fysiotherapeuten?*

Nu zowel de werking, effecten als praktische toepassing van de module van HeartMath zijn besproken kan worden beredeneerd of deze module door fysiotherapeuten bruikbaar is. In de eerste paragraaf zullen de biomedische en biopsychosociale benaderingen die in het vakgebied fysiotherapie voor komen worden toegelicht. In de tweede paragraaf wordt gekeken of hartcoherentietraining past binnen de beschrijving van het beroepsprofiel van de fysiotherapeut die het Koninklijk Nederlands Genootschap voor Fysiotherapie (KNGF) in 2005 gaf. In de derde paragraaf wordt gekeken naar de mate van aanwezigheid van de competenties die nodig zijn om hartcoherentietraining adequaat te kunnen voeren bij fysiotherapeuten, waarna een conclusie kan worden getrokken voor de vierde subvraagstelling.

De biomedische en biopsychosociale benadering

Zoals in de inleiding al werd beschreven vindt er de laatste jaren een verschuiving plaats binnen het vakgebied fysiotherapie van een meer biomedische georiënteerde benadering naar een meer biopsychosociaal georiënteerde benadering. Om goed te kunnen beredeneren of hartcoherentietraining volgens de module van HeartMath past binnen het vakgebied fysiotherapie en de recente ontwikkelingen daarbinnen zullen daarom deze biomedische en biopsychosociale benadering worden toegelicht.

De biomedische benadering

Extreem geformuleerd, reduceert het biomedische mensbeeld de patiënt tot het materiële: een object. De patiënt als persoon is daarbij ondergeschikt. Als de fysiotherapeut een stoornis of aandoening voor het gezondheidsprobleem heeft gevonden, zal hij zijn kennis en kunde inzetten om dit gezondheidsprobleem op te lossen: te genezen. Het sociaal-emotioneel managen van de relatie met de patiënt vormt een lastige dubbeltaak in het zoeken naar het pathofysiologische substraat van de klacht. De fysiotherapeut is de kenner van het lichaam met zijn aandoeningen en de patiënt dient zich bescheiden en passief op te stellen. De patiënt dient zijn lichaam als object aan te bieden en de klacht objectief te rapporteren. (1)

Het biomedische perspectief gaat dus uit van een dualistisch perspectief: lichaam en geest staan los van elkaar. Deze opvatting dateert uit het begin van de 17^{e} eeuw, toen René Descartes, die wordt beschouwd als de vader van de moderne filosofie, dit onderscheid maakte in zijn filosofie. Wellicht zijn meest bekende uitspraak was: ‘Ik denk dus ik ben’. Volgens Descartes is denken onze essentie en dus is onze geest (de rede) te onderscheiden van ons lichaam (de natuur). Dit concept staat bekend als het ‘cartesiaans dualisme’. (58) De filosofie van Descartes heeft een positieve invloed gehad op de ontwikkeling van de geneeskunde, omdat het scheiden van lichaam en geest tot gevolg had dat het lichaam niet meer onder de dogma’s van de kerk viel en daardoor mocht worden geopend. De ziel was voor de kerk, het lichaam voor de wetenschap. Hierdoor konden dode lichamen worden onderzocht, wat een bron van kennis over de bouw van het levende lichaam was: de anatomie. Niet veel later zou Harvey een beschrijving doen van het hart als pomp, waardoor een begin werd gemaakt met de fysiologie. (1)

Deze benadering, waarbij het lichaam eigenlijk wordt beschouwd als een biologische automaat, domineerde tot ver in de twintigste eeuw de ontwikkelingen van de geneeskunde. Dit beeld van het lichaam werd de afgelopen eeuw mede ondersteund toen in de jaren ‘40 de antibiotica zijn intrede deed. Voor het eerst konden vele ziekten die tot dan toe dodelijk waren genezen worden met behulp van medicatie; een fantastische ontwikkeling. De doeltreffendheid van deze medicatie werd op den duur zo groot dat alles wat tot op dat moment centraal had gestaan in de gezondheidszorg, zoals de relatie van de arts met de patiënt, de voeding en de houding, weer ter discussie werd gesteld. Immers: zolang de patiënt zijn medicatie maar zou nemen zou de klacht wel genezen. (7)

Ondanks de vele positieve ontwikkelingen die de intrede van deze benadering op gang heeft gebracht is gebleken dat deze benadering voor bepaalde gezondheidsproblemen, zoals chronische pijn, tekort schiet. Klachten die niet volgens het biomedische perspectief verklaard kunnen worden dan vaak beschreven als 'medisch onbegrepen klachten'. Patiënten reageren niet altijd in gelijke mate en op dezelfde manier op een fysiotherapeutische prikkel. Blijkbaar spelen de eigenschappen van de patiënt dus een rol in de effectiviteit van het fysiotherapeutische middel. Om deze eigenschappen van de patiënt een plek te geven in de benadering van de gezondheid van de patiënt is daarom de biomedische benadering uitgebreid met een psychosociaal model: de biopsychosociale benadering.

De biopsychosociale benadering

Deze benadering stelt, in tegenstelling tot de biomedische benadering, de patiënt centraal; het gaat om een mens die ziek is. De subjectieve beleving van de patiënt speelt daarom een belangrijke rol in de bevindingen van de fysiotherapeut, wat ruimte open laat voor de mogelijkheid dat psychosociale factoren de klacht ook kunnen beïnvloeden. Binnen deze benadering gaat het niet alleen om het verklaren van de symptomen en tekenen in anatomische of medische termen, maar ook het begrijpen van de klacht: 'het klagen'. De pijn van de patiënt kan zijn gerelateerd aan een letsel, maar ook worden beïnvloed door een onopgelost conflict in de omgeving. De buitensporige arousal en verminderde selectiviteit die dit binnen het zenuwstelsel veroorzaakt, kunnen de pijn aanzienlijk versterken. Volgens deze benadering wordt dus voornamelijk gericht op het verbeteren van het functioneren van de patiënt door het bevorderen van de gezondheid (helen), en niet alleen op het genezen van een ziekte of aandoening. Ook bij chronische aandoeningen waarvan geen volledig herstel zal optreden kan de kwaliteit van leven immers nog toenemen. (1)

De laatste jaren is er veel wetenschappelijk onderzoek verricht, waaronder de in deze scriptie beschreven bevindingen, waarin werd gevonden dat psychosociale factoren inderdaad een rol kunnen spelen in de gezondheid van de patiënt. Steeds meer wetenschappers trekken de conclusie dat lichaam en geest wellicht niet zo concreet van elkaar gescheiden als de afgelopen eeuwen werd aangenomen.

Onder andere Antonio Damasio, een Amerikaanse hoogleraar neurologie die internationaal wordt beschouwd als één van de belangrijkste onderzoekers op dit gebied, zet zich af tegen de opvatting dat lichaam en geest twee verschillende, van elkaar gescheiden aspecten van de mens zijn. In zijn boek *'De vergissing van Descartes'* beschrijft hij hoe het menselijk bewustzijn gebruik maakt van de emoties en gevoelens (die onder andere afkomstig kunnen zijn uit het lichaam) bij de vorming van ons wereldbeeld. Voor Damasio zijn lichaam en geest onlosmakelijk met elkaar verbonden en kunnen deze niet los van elkaar gezien worden. (15)

Ook experts op het gebied van het menselijk bewegen hebben de laatste tijd beschreven dat de scheiding tussen het lichaam en de geest wellicht niet zo groot is als de afgelopen eeuwen werd aangenomen. Dit beschreef ook Theo Mulder, directeur van de Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen (KNAW) en voormalig hoogleraar Bewegingswetenschappen. In zijn boek *'De geboren aanpasser'* schrijft hij hoe beweging, bewustzijn en gedrag onlosmakelijk met elkaar verbonden zijn, waarmee hij zich aansluit bij de opvattingen van Damasio dat het lichaam en de geest met elkaar verbonden zijn. (59)

Het wordt steeds duidelijker dat iedere gedachte, attitude en emotie een fysiologisch gevolg heeft, en dat patronen van fysiologische activiteit onze emotionele beleving, gedachtegang en ons gedrag beïnvloeden. Door deze nieuwe inzichten is een nieuw veld in de medische wetenschap ontstaan; de psychofysiologie. Volgens de psychofysiologie worden onze mentale, emotionele en fysiologische functies gestuurd door de activiteit van systemen; georganiseerde wegen die verschillende organen en gebieden van de hersenen en het lichaam met elkaar verbinden. Deze visie op het menselijk functioneren wordt ook wel het systeemperspectief genoemd. (60)

Het beroepsprofiel van de fysiotherapeut 2005

De meest recente versie van het beroepsprofiel van de fysiotherapeut dateert uit 2005, toen het KNGF de versie uit 1998 heeft aangepast. In dit beroepsprofiel staat onder andere beschreven hoe op dat moment de stand van zaken in het vakgebied fysiotherapie. In deze paragraaf zal worden gekeken of hartcoherentietraining volgens de module van HeartMath past binnen de beschrijving van het vakgebied fysiotherapie volgens het beroepsprofiel van de fysiotherapeut uit 2005.

Het beroepsprofiel gaat uit van twee beschrijvingen van het begrip 'gezondheid', die beide goed passen binnen de boven beschreven biopsychosociale benadering. De World Health Organization omschreef in 1947 gezondheid als een toestand van welbevinden: *"…a state of complete physical, mental and social well-being and not merely the absence of disease or infirmity"*. Hagenaars en Verduin verwoordden het als volgt: *"…een mens is gezond wanneer hij als vrij en verantwoordelijk persoon een in zijn visie zinvol en waardig leven leeft in de omstandigheden die zijn bestaan vormen"*. (61)

De fysiotherapeut houdt zich bezig met het bevorderen van de gezondheid en gezond gedrag met betrekking tot het bewegen. Fysiotherapie wordt daarbij gerekend tot curatieve somatische zorg, maar richt zich tegenwoordig ook steeds meer op preventie. (61)

Het beroepsprofiel geeft de volgende uitleg van 'bewegen': *"Mensen bewegen binnen hun vermogens en vaardigheden, met een doel en in interactie met hun omgeving. Het waargenomen bewegen kan worden beschreven in termen van kracht, snelheid, lenigheid, uithoudingsvermogen en coördinatie als men bewegen beschouwt als een verplaatsing van het lichaam of van lichaamsdelen."* (61)

De laatste zin van de geciteerde uitleg uit het beroepsprofiel geeft al aan dat het begrip 'bewegen' op meerdere manieren uitgelegd kan worden. Dit laat veel ruimte over voor discussie.

De interactie met de omgeving kan worden onderverdeeld in fysieke (bijvoorbeeld beweging) en mentale (bijvoorbeeld beweegredenen) aspecten. In *'De geboren aanpasser'* schrijft Theo Mulder dat deze verschillende aspecten van beweging eigenlijk niet los van elkaar te zien. Voor hem zijn beweging, bewustzijn en gedrag onlosmakelijk met elkaar verbonden. Mulder beschrijft dat de betekenis van een fysieke beweging afhankelijk is van de context waarin deze plaatsvindt, waardoor de mentale aspecten van de beweging ook van groot belang zijn. (59)

De hedendaagse fysiotherapeut houdt zich met zowel de fysieke als mentale aspecten van beweging bezig. In oktober 2007 verscheen in FysioPraxis, het door het KNGF ontwikkelde vakblad voor fysiotherapeuten, een aantal artikelen over het onderwerp gedragsverandering. In een van deze artikelen stond beschreven dat de beroepsgroep fysiotherapie tegenwoordig steeds meer werkzaamheden krijgt bestaande uit het activeren en begeleiden van patiënten wat een rol speelt bij het voorkomen van recidieven, het chronisch worden van klachten en het bevorderen van de kwaliteit van leven bij bestaande chronische aandoeningen. (62)

In de voorgaande hoofdstukken werd beschreven hoe de wijze waarop een persoon zijn externe milieu waarneemt via de vegetatieve balans zijn inwendige milieu beïnvloed, maar ook hoe de werking van dit interne milieu beïnvloed hoe die persoon communiceert met zijn omgeving. Het interne en externe milieu beïnvloeden elkaar dus continue. De mens kan daarom niet anders dan interactief functioneren met zijn omgeving in het voortdurende anticiperen op interne en externe verandering.

Door gebruik van biofeedback kunnen de veranderingen in het interne milieu van de patiënt in kaart worden gebracht, om zo te komen tot een verbeterd lichaamsbewustzijn. De beschreven technieken en adviezen van de therapeut streven naar een betere balans van het interne milieu van de patiënt, wat vervolgens een positieve invloed heeft op de interactie van de patiënt met zijn externe milieu en dus ook zijn bewegen.

In de vorige paragraaf werd beschreven hoe de biomedische benadering, waarbij lichaam en geest los van elkaar gezien worden, de afgelopen eeuwen de medische wereld heeft gedomineerd. Omdat hartcoherentietraining juist uitgaat van de wisselwerking tussen verschillende fysieke en mentale systemen, past dit niet goed binnen het vakgebied fysiotherapie vanuit een biomedisch georiënteerd perspectief. Immers, het synchroniseren van verschillende ritmische fysiologische systemen in het lichaam dat plaatsvindt wanneer het lichaam in toestand van (psycho)fysiologische- of hartcoherentie plaatsvindt, is op zichzelf geen verplaatsing van het lichaam of lichaamsdelen en grijpt daarom niet aan op het menselijk bewegen.

In de vorige paragraaf werd echter ook besproken hoe de laatste jaren binnen het vakgebied fysiotherapie de biopsychosociale benadering in opkomst is. Hierbij wordt wel uitgegaan van een wederzijdse invloed van het lichaam en de geest, en wordt uitgegaan dat naast de eventuele biomedische oorzaak ook psychosociale factoren van invloed kunnen zijn op de klacht en het bewegen van de patiënt. Omdat hartcoherentietraining gebruikt kan worden om invloed uit te oefenen op psychosociale factoren in de vorm van stress, is hartcoherentietraining vanuit een biopsychosociaal georiënteerd perspectief wel bruikbaar door de fysiotherapeut.

Het beroepsprofiel beschrijft verder dat het wettelijk kader van het beroep fysiotherapie is geregeld in de Wet op de Beroepen in de Individuele Gezondheidszorg: de Wet BIG. De Wet BIG is een kaderwet waarin de grote lijnen worden aangegeven. (61) Het uitgangspunt van de Wet BIG is dat het handelen op het gebied van de individuele gezondheidszorg in principe vrij is. Deze vrijheid geldt niet voor alle handelingen. Bepaalde handelingen die onaanvaardbare risico's voor de gezondheid van de patiënt meebrengen als ze door ondeskundigen worden uit gevoerd (onder andere injecties, puncties, narcose en defibrillatie), zijn voorbehouden. (63) Hartcoherentietraining met behulp van de module van HeartMath heeft voor zover bekend geen risico's voor de gezondheid en zal niet onder de beschrijving van deze voorbehouden handelingen vallen.

Omdat de Wet BIG het geneeskundig handelen in principe vrij laat en deze handeling niet onder de in de wet beschreven voorbehouden handelingen valt is de fysiotherapeut daarom vrij om de module te gebruiken in zijn behandelingen. In de volgende paragraaf zal worden besproken of de fysiotherapeut ook daadwerkelijk geschikt is om de module van HeartMath te gebruiken als behandeling.

Mate van aanwezigheid benodigde competenties in fysiotherapeuten

Uit de eerste twee hoofdstukken bleek dat kennis van het (emotionele) brein, de neurologische verbinding van het brein met het hart en de invloed van emoties op de fysiologische werking van het lichaam van belang is om de werking en effecten van hartcoherentietraining te begrijpen. Uit het derde hoofdstuk bleek vervolgens dat het verschaffen van inzicht in het mechanisme van stress en coherentie aan de patiënt een belangrijk deel van de behandeling omvat, omdat de patiënt immers moet leren op een adequate manier met deze situaties om te gaan met behulp van de beschreven technieken. Daarom is deze kennis van belang om de module van HeartMath te gebruiken als behandeling.

De praktische toepassing van kennis door de patiënt te begeleiden en informeren is niet nieuw voor de fysiotherapeut. Dit is namelijk één van de verrichtingen die werd beschreven in de Classificatie Verrichtingen Paramedische Beroepen (CVPB) die werd genoemd in het competentieprofiel fysiotherapeut. (61) De technieken zelf zijn ook niet wezenlijk anders dan ontspanningstechnieken van Dixhoorn of Schultz waar fysiotherapeuten mee werken; het is de theoretische onderbouwing en de manier waarop deze wordt toegepast wat de module van HeartMath onderscheidt van andere behandelmethodieken tegen stress. (3)

In de vorige paragraaf werd beschreven dat de fysiotherapeut zich bezig houdt met het menselijk bewegen gezien vanuit het perspectief van gezond functioneren. Omdat het somatische zenuwstelsel voornamelijk verantwoordelijk is voor beweging en de interactie met de omgeving zullen de meeste fysiotherapeuten daarom hier meer kennis van hebben dan van het vegetatieve zenuwstelsel, waar ze

tot op heden inhoudelijk gezien nog maar beperkt mee te maken hebben gehad. Daarnaast zijn veel van de wetenschappelijke bevindingen die in deze scriptie worden besproken zijn en de module van HeartMath nog relatief nieuw. Naar alle waarschijnlijkheid zullen veel fysiotherapeuten deze kennis nog niet hebben opgedaan.

Op de voorpagina van de FysioPraxis van juli 2007, een themanummer over de plasticiteit van het zenuwstelsel, stond de vraag: *"Hebben fysiotherapeuten wel voldoende kennis van het brein?"* De meeste aandacht ging in dit nummer uit naar het somatische zenuwstelsel. In een artikel waar opvattingen van een aantal verschillende betrokkenen staan beschreven vertelde John van der Meij, een fysiotherapeut, trainer en docent, echter ook iets over wat meer kennis van het emotionele brein voor het vakgebied fysiotherapie zou kunnen betekenen.

"Fysiotherapie zou erg gebaat zijn bij meer kennis van het brein. Het brein wordt momenteel opgedeeld in een cognitief en emotioneel brein. Er ligt veel accent op de cognitieve kant. De ontwikkeling gaat steeds meer richting het emotionele brein. Fysiotherapeuten zijn specialist in beweging en het lijf. Daar ligt de uitdaging. De beste neurale ingang naar het emotionele brein is via het lijf. Deze is veel sterker en duidelijker aangelegd dan tussen het cognitieve en emotionele brein. (…) De hoeveelheid stressgerelateerde klachten neemt enorm toe. Stressoren dragen bij aan de chronificatie van klachten. De fysiotherapeut moet deze stresspatronen waarnemen en erkennen: ook hierin is het emotionele brein een cruciaal kruispunt. (…) Met meer kennis van het brein kun je als beroepsgroep een doorbraak bereiken. Toepassen van neurowetenschappen in de fysiotherapiepraktijk is veelbelovend." (64)

Met behulp van de bevindingen die in deze scriptie werden besproken kan een verklaring worden gegeven voor de invloed van bepaalde psychosociale factoren in de vorm van stress op de klacht van de patiënt. Kennis van de in deze scriptie beschreven mechanismen kan de fysiotherapeut daarom veel inzicht geven in hoe het biopsychosociaal functioneren van de patiënt zijn gezondheid beïnvloed. Gezien de beschreven verschuiving die op dit moment plaatsvindt in het vakgebied, maar ook het hoge percentage stressgerelateerde klachten (50-75% (7) of zelfs 75-90% (3) afhankelijk van de bron) in de gezondheidszorg, zou deze kennis de fysiotherapeut daarom goed van pas kunnen komen.

Conclusie subvraagstelling 4

Nu kan een antwoord gegeven worden op de vierde subvraagstelling: *Is hartcoherentietraining volgens de module van HeartMath geschikt voor toepassing door fysiotherapeuten?*

Hartcoherentietraining volgens de module van HeartMath heeft een verband met het vakgebied fysiotherapie omdat deze het menselijk bewegen in de context van gezond functioneren beïnvloed. De Wet BIG laat het geneeskundig handelen in principe vrij, waardoor de module mogelijk bruikbaar is in het vakgebied fysiotherapie. Het begeleiden en informeren van de patiënt is de voornaamste competentie binnen de module en valt binnen het competentieprofiel fysiotherapeut. De kennis die nodig is om de module adequaat toe te kunnen passen als behandeling zal bij veel fysiotherapeuten waarschijnlijk nog niet aanwezig zijn, waardoor extra scholing aangeraden lijkt. De fysiotherapeut kan deze nieuwe kennis ook gebruiken om meer inzicht te krijgen in het biopsychosociaal functioneren van zijn patiënten. De module van HeartMath en de bijbehorende theoretische onderbouwing, lijken daarom goed te passen in de richting waarin het vakgebied fysiotherapie zich de laatste jaren beweegt.

Hoofdstuk 5 – Mogelijkheden binnen het vakgebied fysiotherapie

Subvraagstelling 5: *Voor welke fysiotherapeutische doelstelling(en) en bij welke indicatie(s) is hartcoherentietraining volgens de module van HeartMath bruikbaar?*

Uit de conclusie van het vorige hoofdstuk is gebleken dat hartcoherentietraining, afhankelijk van de (biomedisch of biopsychosociaal georiënteerde) benadering van de fysiotherapeut, bruikbaar is binnen het vakgebied fysiotherapie. In dit hoofdstuk zullen een aantal doelstellingen en indicaties worden besproken waarvoor de fysiotherapeut dit middel kan inzetten. In de eerste paragraaf worden de bruikbare doelstellingen besproken, in de tweede paragraaf de bruikbare indicaties. In de laatste paragraaf zal de conclusie voor subvraagstelling 5 worden besproken.

Zoals uit het vorige hoofdstuk bleek, is mede dankzij recente wetenschappelijke ontwikkelingen de dualistische opvatting dat lichaam en geest los van elkaar staan steeds meer aan het verdwijnen. Dit heeft voor de medische wereld als gevolg dat er de laatste jaren een verschuiving plaatsvindt van een meer biomedisch georiënteerde benadering naar een meer biopsychosociaal georiënteerde benadering. De steeds meer verdwijnende grens tussen lichaam en geest heeft als gevolg dat de grenzen van verschillende disciplines in de gezondheidszorg (bijvoorbeeld de fysiotherapie en psychologie) ook steeds meer overlap krijgen.

Het is daarom van groot belang dat de fysiotherapeut leert waar de grenzen liggen van zijn interventies en waar die van een andere beroepsgroep beginnen. De fysiotherapeut moet daarom voldoende kennis hebben van de wijze waarop zijn interventie zijn patiënt beïnvloed, voor welke behandeldoelen hij deze interventie kan inzetten en voor welke indicaties hij deze wil gaan gebruiken. In de voorgaande hoofdstukken werd al uitgebreid beschreven hoe hartcoherentie(training) werkt en welke effecten dit heeft. In dit hoofdstuk zal daarom juist worden besproken voor welke doelen en bij welke doelgroepen hartcoherentietraining wellicht bruikbaar is door de fysiotherapeut.

Fysiotherapeutische indicatie(s)

In de voorgaande hoofdstukken werd uitgebreid beschreven hoe de vegetatieve balans het interne milieu van het lichaam bestuurt en hoe deze met behulp van biofeedback in kaart gebracht kan worden. Ook werd beschreven hoe de waarneming van een stressor deze vegetatieve balans kan verstoren en hoe dit mechanisme zowel in ons voor- als nadeel kan werken. Wanneer dit mechanisme op een negatieve manier de gezondheid beïnvloed (met name wanneer dit een beperking vormt in het menselijk bewegen) kan de fysiotherapeut kiezen voor het gebruik van hartcoherentietraining als interventie. Met behulp van de biofeedback apparatuur kan de patiënt meer bewust worden van de werking van zijn interne milieu, hoe hij zijn vegetatieve (dis)balans door toepassing van bepaalde technieken kan beïnvloeden en hoe dit hem in zijn functioneren kan helpen.

In hoofdstuk 2 werden een aantal wetenschappelijke onderzoeken beschreven waarbij hartcoherentietraining effect had bij verschillende (patiënten)populaties. Daarnaast werd onder het kopje ‘Andere patiëntenpopulaties waarbij hartcoherentietraining mogelijk effect heeft’ een lijst gegeven van andere stoornissen en aandoeningen waarbij een lage hartritmevariabiliteit werd gemeten, wat duidt op een vegetatieve disbalans. Er zijn dus al meerdere stoornissen en aandoeningen bekend waarbij hartcoherentietraining mogelijk effect heeft, waarvan de effectiviteit in sommige gevallen zelfs al wetenschappelijk is bewezen.

Waar het in deze scriptie echter om draait, is of hartcoherentietraining juist ook bruikbaar is door de fysiotherapeut. Zoals in hoofdstuk 4 werd beschreven is de fysiotherapeut in principe vrij in de keuze van zijn interventies en kan daarom ook gebruik maken van hartcoherentietraining. De fysiotherapeut kan daarom in ieder geval gebruik maken van hartcoherentietraining als interventie bij patiënten waar-

bij het bewegen in de context van het gezond functioneren op een negatieve manier wordt beïnvloed (mede) door een vegetatieve disbalans als gevolg van stress.

De wetenschappelijke bevindingen die in deze scriptie werden beschreven, geven een mogelijke verklaring voor de wijze waarop psychosociale factoren in de vorm van stress invloed hebben op de gezondheid van de patiënt. Het is daarom goed te begrijpen dat hartcoherentietraining beter past binnen een biopsychosociale benadering van de klacht van een patiënt, waarbij mede wordt gekeken de invloed van deze psychosociale factoren, dan binnen een biomedische benadering. Voor de fysiotherapeut liggen er daarom onder andere mogelijkheden voor het gebruik van hartcoherentietraining als interventie bij klachten waar het biomedische model tekort schiet, de zogenaamde 'medisch onbegrepen klachten' die in het vorige hoofdstuk werden genoemd.

Een bekende 'medisch onbegrepen klacht' is chronische pijn. Chronische pijn heeft vaak een multidimensionale verklaring waarbij zowel lichamelijke, psychologische als sociaal-maatschappelijke factoren een rol spelen. Chronische pijn wordt beschreven als 'pijn waarbij geen onderliggende lichamelijke afwijking of beschadiging is', of 'pijn die langer blijft bestaan dan op basis van de normale fysiologische hersteltijd verwacht zou worden'. (65) De prevalentie van chronische pijn ligt in de westerse landen tussen de 2 en 40%. (66) In een onderzoek in 1998, onder 3664 Nederlanders vanaf 25 jaar, gaf 53,9% van hen aan pijnklachten te hebben; 44,4% gaf aan langer dan 3 maanden tendomyogene pijn te hebben. De locaties waar pijn het meest voorkwam waren: lage rug (26,9%), schouder (20,9%) en nek (20,6%). (67)

In de Practitioner's Guide wordt in het hoofdstuk over de praktische toepassing van hartcoherentietraining bij verschillende doelgroepen 'pijn' dan ook als eerste genoemd. Aan de hand van een case study, afkomstig van een pijnspecialist in een ziekenhuis in Californië, wordt beschreven hoe een patiënt met chronische lage rugklachten werd behandeld met hartcoherentietraining als aanvulling op een aantal andere therapievormen door een interdisciplinair team. Deze patiënt kon na 4 weken verder zonder zijn narcotische medicatie, had minder pijn en kon beter functioneren in zijn dagelijkse leefomstandigheden. (56)

Helaas is er nog weinig wetenschappelijke literatuur te vinden over de toepassing van hartcoherentietraining bij chronische pijn. Wellicht komt dit doordat het mogelijk moeilijk is gegeneraliseerde uitspraken te doen over de bevindingen omdat eigenlijk iedere klacht en functionele situatie van iedere patiënt erg verschillend is.

Om dezelfde reden is het ook erg moeilijk in deze afstudeerscriptie concrete uitspraken te doen over de indicaties in het vakgebied fysiotherapie waarvoor hartcoherentietraining bruikbaar is. Van sommige indicaties is wel aangetoond dat deze beïnvloed worden door stress, maar kan dan wel gesteld worden dat alle patiënten met deze indicatie op dezelfde manier beperkt worden in hun bewegen door deze stress? De wijze waarop een persoon beweegt in de interactie met zijn omgeving is immers zowel afhankelijk van de persoon als van de omgeving. Omdat iedere persoon en iedere omgeving uniek zijn is het daarom moeilijk gegeneraliseerde uitspraken te doen over de wijze waarop hartcoherentietraining het bewegen kan beïnvloeden.

Wel kan gebruik worden gemaakt van deze nieuwe kennis over de invloed van psychosociale factoren in de vorm van stress op het functioneren. Door vanuit een biopsychosociaal perspectief de klacht van de patiënt te benaderen kan de fysiotherapeut een beeld krijgen van de eventuele rol van psychosociale factoren in de klacht van de patiënt. Afhankelijk van de specifieke situatie van de patiënt en de wijze waarop de psychosociale factoren een rol spelen in de klacht van de patiënt kan de therapeut kiezen voor het gebruik van hartcoherentietraining als interventie.

Stress kan bijdragen aan de chronificatie van klachten, zoals al werd genoemd in het citaat van John van der Meij in het vorige hoofdstuk. Net als het aantal stressgerelateerde klachten is het aantal chronische klachten de laatste jaren dan ook flink aan het groeien: momenteel heeft 75 procent van de 75-

jarigen een chronische ziekte en in 2015 zal de helft van de bevolking tussen de 25 en 85 jaar kampen met een chronische aandoening. (68)

Hartcoherentietraining volgens de module van HeartMath is in principe dus bruikbaar bij iedere patiënt waarbij het bewegen op een negatieve manier wordt beïnvloed door psychosociale factoren in de vorm van stress die zich uiten in een vegetatieve disbalans. In de praktijk zal dit wellicht vaak het geval zijn bij patiënten met chronische klachten. De eventuele in- en exclusiecriteria hiervoor kunnen nog nader worden omschreven.

Fysiotherapeutische doelstelling(en)

Wanneer de fysiotherapeut hartcoherentietraining inzet als interventie, dan doet hij dit om een bepaald doel na te streven. Hij maakt dus gebruik van één of meerdere effecten van de interventie om dit doel te behalen. In deze paragraaf zal worden besproken op welke manier de fysiotherapeut gebruik kan maken van de verschillende effecten van hartcoherentietraining om verschillende behandeldoelen na te streven.

In hoofdstuk 2 werd een opsomming gegeven van allerlei effecten van hartcoherentietraining die wetenschappelijk zijn bewezen, waarbij een onderscheid werd gemaakt tussen fysiologische en psychologische effecten. Als lichaam en geest inderdaad in elkaars verlengde staan zoals in het vorige hoofdstuk werd uitgelegd, kunnen de psychologische en fysiologische effecten dan los van elkaar gezien worden? Wanneer deze effecten van elkaar gescheiden worden, schept dit het welbekende probleem van de kip of het ei: welke van de twee was er eerder? Immers, de beschreven wetenschappelijke bevindingen toonden aan dat ieder gevoel (emotie) en iedere gedachte (cognitie) een effect heeft op de fysiologische werking van het lichaam, maar ook dat de fysiologische werking van het lichaam invloed heeft op de vorming van gevoelens en gedachten. Dit mechanisme werkt dus twee kanten op.

Afgezien van de vraag of deze effecten inderdaad altijd tegelijk optreden, kan de fysiotherapeut zich wel richten op één of meerdere van deze effecten wanneer hij hartcoherentietraining gebruikt als interventie om bepaalde behandeldoelen na te streven. De fysiotherapeut is in principe geheel vrij in het stellen van zijn behandeldoelen. De keuze voor bepaalde behandeldoelen zal per klacht of aandoening en per patiënt verschillen, maar ook afhankelijk zijn van de voorkeuren van de fysiotherapeut.

Het is daarom niet mogelijk om een volledige lijst te maken met behandeldoelstellingen waarvoor hartcoherentietraining bruikbaar is als interventie. Wel kan worden uitgelegd op welke manier de verschillende psychologische en fysiologische effecten van hartcoherentie(training) die in hoofdstuk 2 werden beschreven gebruikt kunnen worden bij verschillende fysiotherapeutische behandeldoelen.

Gebruik van psychologische effecten

In hoofdstuk 2 werd beschreven hoe hartcoherentie(training) positieve emoties (waardering, tevredenheid, liefde etc.) faciliteert, negatieve emoties (woede, angst, zorg etc.) remt, stress en depressie verminderd, de waargenomen kwaliteit van leven verbetert, en de besluitvorming en (emotionele) communicatie verbetert.

De psychologische effecten van hartcoherentietraining zijn veelal subjectieve waarnemingen van de patiënt, wat als voordeel maar ook als nadeel kan worden opgevat. Omdat de patiënt zelf centraal staat in de (biopsychosociale) benadering van zijn klacht wordt veel waarde gehecht aan zijn subjectieve waarneming. Wanneer een bepaald aspect van zijn psychologisch functioneren dat kan worden beïnvloed met hartcoherentietraining hem beperkt in zijn bewegen, dan is het erg functioneel een verandering van juist dit specifieke aspect centraal te stellen in de behandeldoelstelling(en). Wat echter als nadeel opgevat kan worden is dat het lastig kan zijn deze subjectieve waarnemingen van de patiënt in kaart te brengen. Hiervoor worden tegenwoordig vaak gestandaardiseerde vragenlijsten gebruikt.

In hoofdstuk 2 en 3 werd beschreven dat de reactie van het lichaam en de geest op een stressor zowel op het moment zelf als op wat langere termijn tot beperkingen in zijn functioneren kan leiden. Het gebruik van hartcoherentie als interventie kan voor beide aspecten positieve effecten hebben.

In de eerste paragraaf van hoofdstuk 2 werd beschreven dat de reactie van het lichaam en de geest op een stressor de persoon op het moment zelf kan beperken wanneer het gaat om een 'moderne stressor'. Wanneer zo'n moderne stressor (bijvoorbeeld een naderende deadline of een stapel rekeningen die nog betaald moeten worden) zich voordoet is de fight-fright-flight reactie die het lichaam voorbereid op een fysieke inspanning en de prefrontale cortex remt weinig efficiënt. Zo kan de versnelde ademhaling als gevolg van waarneming van een stressor beperkend zijn voor een astma, COPD of hyperventilatie patiënt. (69) De fysiotherapeut zou in deze situatie hartcoherentietraining kunnen inzetten als interventie met als doel bijvoorbeeld het beperken van (bewegings)angst of woede op het moment dat een stressor zich voordoet.

Op een vergelijkbare manier kan het beperken van de reactie op een stressor wellicht ook gebruikt worden bij het nastreven van een gedragsverandering bij de patiënt. In hoofdstuk 2 werd beschreven dat als gevolg van stress de samenwerking tussen de cognitieve en emotionele centra in de hersenen minder goed verloopt. Als gevolg van de waarneming van een stressor worden bepaalde cognitieve centra in de hersenen geremd en krijgen de emotionele centra, die evolutionair gezien meer gespecialiseerd zijn in de overleving, zo meer controle over de besluitvorming. Wanneer de patiënt met behulp van technieken zijn lichaam in toestand van (psycho)fysiologische coherentie kan brengen op het moment dat hij een stressor waarneemt (of eventueel al preventief voor hij deze waarneemt), heeft hij zo meer bewuste controle over de keuzes die hij maakt.

Echter, zoals werd uitgelegd is deze beschreven reactie van het lichaam er niet voor niets, en in sommige situaties is het bestaan ervan van levensbelang. In deze situaties heeft het vanzelfsprekend dan ook geen zin om te proberen het lichaam met behulp van technieken in staat van (psycho)fysiologische coherentie te brengen. Wel kunnen de technieken gebruikt worden na afloop van zo'n situatie om hiervan te herstellen, zoals werd gedaan bij de politieagenten uit het onderzoek van McCraty et al uit 1999 dat in hoofdstuk 3 werd beschreven. Wanneer het mentale welzijn van een patiënt een beperking vormt in zijn bewegen kan deze toepassing van hartcoherentietraining ook prima worden gebruikt om behandeldoelen na te streven die zijn gericht op het mentale welzijn van de patiënt in een breder tijdsbestek. Zo kan deze toepassing van de training bijvoorbeeld gebruikt worden om de waargenomen kwaliteit van leven te verbeteren of het algehele niveau van stress of depressie af te nemen. Ook de toepassing van hartcoherentietraining gericht op het beperken van de reactie van het lichaam op het moment zelf kan helpen deze doelstelling(en) na te streven.

De fysiotherapeut kan dus op verschillende manieren gebruik maken van psychologische effecten van hartcoherentietraining om behandeldoelen na te streven gericht op het mentale welzijn van de patiënt als deze (mede) een beperking vormt in zijn bewegen. Deze behandeldoelen kunnen onder andere gericht zijn op een toename van positieve emoties, een afname van negatieve emoties, een afname van stress of depressie, een verbeterde waargenomen kwaliteit van leven of het effectiever omgaan met een stressor die het functioneren van de patiënt op verschillende manieren negatief kan beïnvloeden. De fysiotherapeut kan onder andere gebruik maken van gestandaardiseerde vragenlijsten om de vorderingen van de patiënt in kaart te brengen.

Gebruik van fysiologische effecten

Waar de psychologische effecten van hartcoherentietraining voornamelijk subjectief van aard zijn, zijn de fysiologische effecten van hartcoherentietraining beter objectief waar te nemen. Het kan voor de fysiotherapeut daarom aantrekkelijk zijn om zijn gestelde doelstellingen te richten op de fysiologische effecten van hartcoherentietraining.

In principe zijn alle effecten van hartcoherentietraining terug te leiden tot de vegetatieve (dis)balans die wordt beïnvloed door deze interventie en in beeld gebracht worden met behulp van biofeedback

apparatuur. De biofeedback apparatuur is daarom goed geschikt om doelstellingen die gericht zijn op bepaalde fysiologische effecten van hartcoherentietraining meetbaar te maken. Vanwege de belangrijke rol van de vegetatieve (dis)balans en de relatief goede mogelijkheden deze in beeld te brengen, kan deze goed gebruikt worden in het formuleren van verschillende behandeldoelstellingen.

Net als al werd beschreven bij de psychologische effecten kan de fysiotherapeut zich zowel richten op het beperken van de reactie van het lichaam op een stressor op het moment dat deze zich voordoet, als achteraf om van de stressvolle situatie te herstellen.

Zo kan de therapeut bij het formuleren van zijn doelstellingen de nadruk leggen op het vermogen van de patiënt om het lichaam in staat van (psycho)fysiologische- of hartcoherentie te brengen. De therapeut kan de patiënt zo bijvoorbeeld instrueren zogenaamde ‘challenge level’ van de biofeedback apparatuur gedurende het behandeltraject wat omhoog te zetten. Hierdoor worden er hogere eisen gesteld aan het algoritme dat de mate van coherentie (low, medium of high) bepaald die wordt weergegeven. (70) Afhankelijk van de aard van de stressor en de functionele situatie waarin het waarnemen hiervan de patiënt belemmert kan de therapeut eventueel ook kiezen om met behulp van de biofeedback apparatuur in kaart te brengen of de patiënt inderdaad in een functionele situatie waarin deze stressor zich voordoet zijn vegetatieve balans kan handhaven.

Ook kan de therapeut bij het formuleren van zijn doelstellingen de nadruk leggen op de capaciteit waarin zijn patiënt zijn lichaam in staat van (psycho)fysiologische- of hartcoherentie weet te brengen en te houden. De emWave PC software heeft een ‘review progress’ functie waarbij de verhoudingen van de verschillende niveaus van coherentie (low, medium en high) van een patiënt gedurende een serie oefensessies in beeld wordt gebracht. Zo kan een patiënt bijvoorbeeld de eerste sessie 95% ‘low’ gescoord hebben, 5% ‘medium’ en 0% ‘high’, de tweede sessie 60% ‘low’, 15% ‘medium’ en 25% ‘high’ en na 6 sessies 2% ‘low, 14% ‘medium’ en 84% ‘high’. Een dergelijke verschuiving van een laag coherente score naar een hoog coherente score kan een teken zijn dat de patiënt een betere vegetatieve balans heeft gekregen.

Zo biedt de biofeedback apparatuur van HeartMath de fysiotherapeut verschillende mogelijkheden de vorderingen van zijn patiënten m.b.t. zijn vegetatieve (dis)balans in kaart te brengen. Ook kan gebruik worden gemaakt van bijvoorbeeld gestandaardiseerde vragenlijsten waar wordt gekeken naar de mate van aanwezigheid van symptomen van een vegetatieve (dis)balans bij de patiënt.

De fysiotherapeut kan er ook voor kiezen zich niet specifiek te richten op de vegetatieve (dis)balans van zijn patiënt, maar één of meerdere specifieke fysiologische effecten van hartcoherentietraining na te streven. Zo kan hij bijvoorbeeld er voor kiezen een verlaging van de bloeddruk bij een hartinfarctpatiënt als doel te stellen en daarvoor hartcoherentietraining in te zetten als interventie.

Conclusie subvraagstelling 5

Nu kan een antwoord gegeven worden op de vijfde subvraagstelling: *Bij welke fysiotherapeutische indicatie(s) en voor welke doelstelling(en) is hartcoherentietraining volgens de module van HeartMath bruikbaar?*

Hartcoherentietraining volgens de module van HeartMath is in principe bruikbaar bij iedere patiënt waarbij het bewegen op een negatieve manier wordt beïnvloed door psychosociale factoren in de vorm van stress en/of een vegetatieve disbalans. De in- en exclusiecriteria hiervoor kunnen nog nader worden omschreven.

Wetenschappelijk onderzoek heeft aangetoond dat hartcoherentietraining verschillende positieve effecten kan hebben op de gezondheid van onder andere patiënten die leiden aan diabetes, hypertensie en hartinfarct. Vanwege de rol van stress in het ontstaan en/of onderhouden van verschillende chronische klachten en de vegetatieve disbalans die bij bepaalde chronische ziekten is waargenomen is het

waarschijnlijk dat hartcoherentietraining ook positieve effecten kan hebben op de gezondheid van verschillende andere chronische ziekten. Dit zal echter nog moeten blijken uit verder onderzoek.

De fysiotherapeut is vrij in zijn keuze voor de te stellen behandeldoelen voor zijn patiënten, waardoor hij in principe voor de specifieke situatie van iedere patiënt andere doelen kan opstellen. De fysiotherapeut kan hartcoherentietraining inzetten als interventie voor een groot aantal verschillende behandeldoelen, waarbij zowel gebruik gemaakt kan worden van psychologische als fysiologische effecten van deze interventie om de gestelde doelstellingen na te streven. Een aantal doelstellingen die met behulp van hartcoherentietraining nagestreefd kunnen worden zijn een verbeterde vegetatieve balans, normalisering van de bloeddruk, een afname van stress of depressie, een afname van bepaalde negatieve emoties, een toename van bepaalde positieve emoties, een verbeterde waargenomen kwaliteit van leven en een betere besluitvorming en (emotionele) communicatie. Afhankelijk van de specifieke doelstelling kan de fysiotherapeut onder andere gebruik maken van biofeedback en/of gestandaardiseerde vragenlijsten om de vorderingen met betrekking tot deze doelstellingen meetbaar te maken.

Conclusie

Zoals in de inleiding werd beschreven is de hoofdvraagstelling van deze afstudeerscriptie onderverdeeld in vijf subvraagstellingen. Deze subvraagstellingen werden in de vijf hoofdstukken van deze afstudeerscriptie één voor één beantwoord, waardoor nu een antwoord gegeven kan worden op de hoofdvraagstelling.

Hoofdvraagstelling: *Is hartcoherentietraining volgens de module van HeartMath bruikbaar in het vakgebied fysiotherapie?*

De Wet BIG laat het professioneel handelen van de fysiotherapeut in principe vrij. Vanuit een wettelijk kader heeft de fysiotherapeut daarom in ieder geval de mogelijkheid om gebruik te maken van hartcoherentietraining volgens de module van HeartMath als interventie. Op de vraag of hartcoherentietraining volgens de module van HeartMath ook daadwerkelijk past binnen de taken van de fysiotherapeut is geen eenduidig antwoord te geven. Binnen het vakgebied fysiotherapie bestaat nog een onderscheid tussen professionals die werken volgens een biomedisch georiënteerde benadering en professionals met een biopsychosociaal georiënteerde benadering. Hartcoherentietraining lijkt goed aan te sluiten bij de biopsychosociaal georiënteerde benadering, maar minder goed bij de biomedisch georiënteerde benadering. Omdat de laatste jaren een verschuiving plaatsvindt van een meer biomedisch georiënteerde benadering naar een meer biopsychosociaal georiënteerde benadering lijkt hartcoherentietraining goed te passen bij de recente ontwikkelingen binnen het vakgebied fysiotherapie.

Hartcoherentietraining kan worden geplaatst onder de verrichting ‘begeleiden en informeren’ die in het door de Classificatie Verrichtingen Paramedische Beroepen (CVPG) werd beschreven. De fysiotherapeut maakt daarbij gebruik van biofeedback apparatuur als ondersteuning. Omdat bij deze interventie veel nadruk ligt op het informeren van de patiënt is het van groot belang dat de fysiotherapeut over voldoende relevante kennis beschikt. De kennis waar de module van HeartMath op is gebaseerd is echter nog relatief recent en beschrijft voor een groot deel de werking van het vegetatieve zenuwstelsel, waar wellicht niet iedere fysiotherapeut in geschoold zal zijn. Extra scholing lijkt daarom aangeraden voor de fysiotherapeut gebruik zou maken van deze interventie.

De fysiotherapeut kan gebruik maken van hartcoherentie volgens de module van HeartMath als interventie om een groot aantal verschillende doelstellingen na te streven die gericht kunnen zijn op zowel psychologische als fysiologische effecten van de interventie. Hartcoherentietraining kan onder andere helpen bij het verbeteren van de vegetatieve balans, het normaliseren van de bloeddruk, het verminderen van stress of depressie, het verminderen van bepaalde negatieve emoties, het toenemen van bepaalde positieve emoties, een verbeterde waargenomen kwaliteit van leven en een betere besluitvorming en (emotionele) communicatie.

Hartcoherentietraining volgens de module van HeartMath is in principe door de fysiotherapeut bruikbaar bij de behandeling van iedere patiënt waarbij het bewegen op een negatieve manier wordt beïnvloed door psychosociale factoren in de vorm van stress en/of een vegetatieve disbalans. De in- en exclusiecriteria hiervoor kunnen nog nader worden omschreven.

Discussie

Hartcoherentietraining volgens de module van HeartMath is in principe bruikbaar in het vakgebied fysiotherapie. Toch kan de onderbouwing voor deze conclusie die in deze afstudeerscriptie werd gegeven op een aantal punten ter discussie worden gesteld.

Een belangrijk punt van discussie is de aanname dat hartcoherentietraining volgens de methode van HeartMath een interventie is die past bij de beschrijving van de taken van de fysiotherapeut. In hoofdstuk 4 werd al uitgebreid beschreven hoe de afgelopen decennia de biomedische benadering van de klachten van de patiënt heeft gedomineerd en met name de afgelopen jaren een verschuiving plaatsvindt naar een meer biopsychosociale benadering van de klacht van de patiënt. Dit is een direct gevolg van de toenemende kennis van de wederzijdse invloed van de geestelijke en geestelijke gesteldheid. Omdat de fysiotherapeut steeds meer op een andere manier naar de gezondheid en het functioneren van de mens kijkt, lijkt er een redelijke kans te bestaan dat de komende jaren het vakgebied fysiotherapie net als tussen 1998 en 2005 blijft veranderen. Wellicht een belangrijke ontwikkeling op dit gebied is de opkomst van de psychosomatische fysiotherapie als officieel erkende verbijzondering in het vakgebied in 2005. Biofeedback maakt zelfs al deel uit van de vakinhoudelijke thema's in de opleiding tot psychosomatisch fysiotherapeut aan de Hogeschool Utrecht. (71) Het is aan de beroepsgroep fysiotherapie om de komende tijd te bepalen op welke manier het vakgebied zich blijft ontwikkelen, en of interventies als hartcoherentietraining hierin een rol kunnen gaan spelen.

Een ander discussiepunt is de wetenschappelijke onderbouwing die deze interventie geniet. Verreweg het meeste onderzoek naar de toestand van (psycho)fysiologische coherentie en de effectiviteit van de door HeartMath ontwikkelde behandelmodule werd uitgevoerd door de non-profit organisatie Institute of HeartMath (IHM). Beide instanties zijn opgericht door Doc Childre en dragen de naam 'HeartMath', wat bij buitenstaanders mogelijk twijfels kan oproepen of er sprake is van gemengde belangen. Het IHM doet er echter alles aan om deze twijfels weg te nemen. Zo biedt het IHM namelijk vrijwel alle wetenschappelijke publicaties die een belangrijke rol spelen in hun bevindingen gratis online aan op hun website. (72) De bevindingen van het IHM worden inmiddels ondersteund door enkele grote namen op het gebied van wetenschap, waaronder David Servan-Schreiber, naar wiens bestseller *'Uw brein als medicijn'* al enkele keren werd verwezen in deze afstudeerscriptie. Inmiddels zijn er ook enkele onafhankelijke wetenschappelijke onderzoeken geweest die hebben bewezen dat de module van HeartMath positieve effecten kan hebben voor de gezondheid, zoals het onderzoek van Luskin et al uit 2002 dat in het tweede hoofdstuk van deze afstudeerscriptie werd beschreven. Het zal de onderbouwing van deze module van HeartMath ten goede komen wanneer er meer onafhankelijke onderzoeken gepubliceerd worden die de bevindingen van het IHM bevestigen.

Als laatste zal het de eventuele toepassing van hartcoherentietraining als fysiotherapeutische interventie ten goede komen wanneer er verder onderzoek wordt verricht naar de verschillende (fysiotherapeutische) indicaties waarvoor de interventie bruikbaar is. Ook het vaststellen van bepaalde in- en exclusiecriteria waar de te behandelen patiënt aan moet voldoen zouden de integratie van hartcoherentietraining in het vakgebied fysiotherapie ten goede kunnen komen. Met behulp van betere beschrijvingen van het indicatiegebied en de effecten bij patiënten die hier binnen vallen zou de fysiotherapeut zich beter kunnen profileren ten opzichte van bijvoorbeeld zorgverzekeraars en (potentiële) verwijzers.

Bibliografie

1. **Swank, J. en van Burken, P.** *Gezondheidspsychologie voor de fysiotherapeut.* Eerste druk. Houten : Bohn Stafleu Van Loghum, 2000. ISBN 9031330116.

2. **Hagenaars, L.H.A., Bernards, A.T.M. en Oostendorp, R.A.B.** *Het meerdimensionaal belasting-belastbaarheidsmodel.* 2e druk. Amersfoort : Nederlands Paramedisch Instituut, 2000. ISBN 90-73054-78-8.

3. **Childre, Doc and Rozman, Deborah.** *Transforming Stress; The HeartMath solution for relieving worry, fatigue, and tension.* Oakland, CA : New Harbinger Publications, Inc, First edition 2005. ISBN-13 978-1-57224-397-2.

4. **Elkin, Allen.** *Stress voor dummies.* Derde druk. Nijmegen : Pearson Education Benelux, 2004. p. 25. ISBN 90-430-1043-X.

5. *Self-regulation and mortality from cancer, coronary heart disease and other causes: a prospective study.* **Grossarth-Maticel, R. and Eysenck, H.J.** Londen : Elsevier science Ltd, 1995, Personality and individual differences, Vol. 19(6), pp. 781-795.

6. *Personality, stress and cancer: Prediction and prophylaxis.* **Eysenck, H.J.** sl : British Journal of Medical Physiology, 1988, Vol. 61(Pt1), pp. 57-75.

7. **Servan-Schreiber, Dr. David.** *Uw brein als medicijn; zelf stress, angst en depressie overwinnen.* [vert.] Dick van Alkemade en Jossie Hartmans. sl : Kosmos, 2003. ISBN 978-90-215-3849-5.

8. **Institute of HeartMath.** About us. [Online] Institute of HeartMath. [Citaat van: 05 01 2008.] http://www.heartmath.org/about-ihm.html.

9. **HeartMath.** About us. [Online] HeartMath LLC. [Citaat van: 05 02 2008.] http://www.heartmath.com/company/index.html.

10. **Bernards, L.N. Bouman & J.A.** *Medische fysiologie.* Eerste druk. Houten : Bohn Stafleu Van Loghum, 2002. ISBN 90-313-3091-4.

11. **Armour, Andrew J.** *Neurocardiology: Anatomical and functional principles.* Publication No. 03-011. Boulder Creek, California : Institute of HeartMath, 2003.

12. **Pinkhof, H.** *Pinkhof geneeskundig woordenboek.* Houten : Bohn Stafleu Van Loghum, 1998. ISBN 90 313 1797 7.

13. **HeartMath Research Center.** *Science of the heart: exploring the role of the heart in human performance.* [red.] Rollin McCraty. Boulder Creek, CA : Institute of HeartMath, 2001. ISBN 1-879052-53-9.

14. **van Cranenburgh, Ben.** *Neurowetenschappen een overzicht.* Maarssen : Elsevier Gezondheidszorg, Tweede druk 2002. ISBN 90-352-1714-4.

15. **Damasio, Antonio R.** *De vergissing van Descartes.* [vert.] L. Teixeira de Mattos. Amsterdam : Uitgeverij Wereldbibliotheek, 1995. ISBN 90-284-1701.

16. **Hendelman, Walter J.** *Atlas of functional neuroanatomy.* Boca Raton : CRC Press LLC, 2000. ISBN 0-8493-1177-2.

17. **Sitskoorn, Margriet.** *Het maakbare brein - gebruik je hersens en word wie je wilt zijn.* Amsterdam : Bert Bakker, 2007. ISBN 90-351-3036-7.

18. **Allman, John.** *Evolving brains.* First paperback printing. New York : Scientific American Library, 2000. ISBN 0-7167-5076-7.

19. **McCraty, Rollin.** *The Energetic Heart: Bioelectromagnetic Interactions Within and Between People.* First Edition. Boulder Creek, California : Institute of HeartMath, 2003.

20. **HeartMath Research Center.** *Autonomic Assessment Report: A Comprehensive Heart Rate Variability Analysis.* Boulder Creek, California : Institute of HeartMath, 1996.

21. *Cardiac Coherence: A New, Noninvasive Measure of Autonomic Nervous System Order.* **Tiller, William A., McCraty, Rollin en Atkinson, Mike.** Boulder Creek, California : sn, 1996, Alternative Therapies in Health and Medicine, Vol. 2, No. 1, pp. 52-65. http://www.heartmath.org/research/research-papers/TowardCardiac/cardiac-coherence.pdf.

22. *The Effects of Emotions on Short-Term Power Spectrum Analysis of Heart Rate Variability.* **McCraty, Rollin, et al.** Boulder Creek, California : sn, 1995, American Journal of Cardiology, Vol. 76, No. 14, pp. 1089-1093. http://www.heartmath.org/research/research-papers/AJC1195/emotions-and-hrv.pdf.

23. **Sanders, Margreet.** *De effecten van gevoelens op hart en hersenen: Een onderzoek naar het verband tussen vier subjectief beleefde emotionele gevoelens en de effecten op cardiovasculaire- en hersenactiviteit.* Faculteit der Gedrags- en Maatschappijwetenschappen, afdeling psychologie, Rijksuniversiteit Groningen. 2006. Afstudeerscriptie en onderzoeksverslag.

24. *The relationship between heart rate, heart rate variability and depression in patients with coronary artery disease.* **Carney, Robert M., et al.** No. 2, St. Louis : Elsevier Science, 1988, Journal of Psychosomatic Research, Vol. Vol. 32, pp. 159-164.

25. *Are affective disorders associated with alterations in heart rate variability?* **Rechlin, Thomas, et al.** Erlangen, Duitsland : Elsevier Science, 1994, Journal of Affective Disorders, Vol. 32, pp. 271-275.

26. *Mental Stress in Patients With Coronary Artery Disease: Differences in Patients With Low and High Depression Scores.* **Sheffield, David, et al.** 1, Johnson City, TN : Lawrence Erlaum Associates, 1998, International Journal of Behavioural Medicine, Vol. 5, pp. 31-47.

27. **McCraty, Rollin.** *The Appreciative Heart: The Psychophysiology of Positive Emotions and Optimal Functioning.* Boulder Creek, California : Institute of HeartMath, 2002. Publication No. 02-026.

28. *Head-Heart Entrainment: A Preliminary Survey.* **McCraty, Rollin, Tiller, William A. en Atkinson, Mike.** Key West, Florida : sn, 1996, Paper presented at the Key West Brain-Mind, Applied Neurophysiology, EEG Biofeedback 4th Annual Advanced Colloquium. http://www.heartmath.org/research/research-papers/HeadHeart/index.html.

29. *Twenty-Four Hour Time Domain Heart Rate Variability and Heart Rate: Relations to Age and Gender Over Nine Decades.* **Umetani, Ken, et al.** Chicago and Elk Grove Village, Illinois; and Boulder Creek California : Elsevier Science, 1 maart 1998, Journal of the American College of Cardiology, Vol. 31, No. 3, pp. 593–601. http://www.heartmath.org/research/research-papers/JACC_24-hour_HRV.pdf.

30. *Heart Rate Variability from Short Electrocardiographic Recordings Predicts Mortality from All Causes in Middle-aged and Elderly Men.* **Dekker, Jacqueline M., et al.** Wageningen, Rotterdam, Leiden en Bilthoven : sn, 1997, American Journal of Epidemiology, Vol. 145, No. 10, pp. 889-908.

31. *Baroreflex sensitivity and heart-rate variability in prediction of total cardiac mortality after myocardial infarction.* **La Rovere, Maria Teresa, et al.** Montescana and Pavla, Italy; New York, NY; and Tucson, Arizona : sn, 1998, Lancet, Vol. 351, pp. 478–84.

32. *The biology of being frazzled.* **Arnsten, Amy F.T.** New Haven, CT : sn, 12 07 1998, Science, Vol. 280, No. 5370, pp. 1711-1712.

33. **Goleman, Daniel.** *Emotionele intelligentie - Emoties als sleutel tot success.* [vert.] Mirjam Westbroek. Amsterdam / Antwerpen : Contact, 1996. ISBN 90-254-0669-6.

34. **McCraty, Rollin.** *Heart-Brain Neurodynamics: The Making of Emotions.* Boulder Creek, California : Institute of HeartMath, 2003. Publication No. 03-015.

35. *The Return of Phineas Gage: Clues About the Brain from The Skull of a Famous Patient.* **Damasio, Hanna, et al.** 5162, mei 1994, Science, Vol. 264, pp. 1102-1105.

36. *The physiological and psychological effects of compassion and anger.* **Rein, Glen, Atkinson, Mike en McCraty, Rollin.** Boulder Creek, California : Human Science Press, 1995, Journal of advancement in medicine, Vol. 8, No. 2, pp. 87-105. http://www.heartmath.org/research/research-papers/IgAPaper/compassion-and-anger.pdf.

37. *Psychological stress and susceptibility to the common cold.* **Cohen, Sheldon, Tyrrell, David A.J. en Smith, Andrew P.** 1 januari 2001, Advances in Mind-Body Medicine, Vol. 17, Issue 1, pp. p35, 3/4p.

38. *An inner quality approach to reducing stress and improving physical and emotional wellbeing at work.* **Barrios-Choplin, Bob, McCraty, Rollin en Cryer, Bruce.** Boulder Creek, California : John Wiley & Sons, 1997, Stress Medicine, Vol. 13, pp. 193-201. http://www.heartmath.org/research/research-papers/inner-quality-approach.pdf.

39. *The impact of a new emotional self-management program on stress, emotions, heart rate variability, DHEA and cortisol.* **McCraty, Rollin, et al.** Boulder Creek, California; Monterey, California; and Southampton, United Kingdom : sn, 1998, Integrative Physiological and Behavioral Science, Vol. 33, No. 2, pp. 151-170. http://www.heartmath.org/research/research-papers/DHEA_Cortisol_Study.pdf.

40. *Stress and treatment-induced evaluation of cortisol levels associated with impaired declarative memory in healthy adults.* **Kirschbaum, C., et al.** Trier, Duitsland : Elsevier Science, 1996, Life Sciences, Vol. 58, No. 17, pp. 1475-1483.

41. *Does stress damage the brain?* **Bremmer, J. D.** 1 januari 2005, Phi Kappa Phi Forum, Vol. 85, Issue 1, pp. 27-29.

42. *Dehydroepiandrosterone (DHEA), DHEA sulfate, and aging: Contribution of the DHEAge Study to a sociobiomedical issue.* **Baulieu, Etienne-Emile, et al.** Frankrijk : sn, 11 april 2000, Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America (PNAS), Vol. 97, No. 8, pp. 4279-4284.

43. *The Effect of Employee Self-Management Training on Personal and Organizational Quality.* **Barrios-Choplin, Bob, et al.** Publication No. 99-083, Boulder Creek, California : HeartMath Research Center, 1999. http://www.heartmath.org/research/research-papers/cal-employee-training.pdf.

44. *Impact of the HeartMath self-management skills program on physiological and psychological stress in police officers.* **McCraty, Rollin, et al.** Publication No. 99-075, Boulder Creek, California : HeartMath Research Center, 1999. http://www.heartmath.org/research/research-papers/police/police-study.pdf.

45. *A pilot intervention program that reduces psychological symptomatology in individuals with human immunodeficiency virus.* **Rozman, Deborah, et al.** Boulder Creek, California : Pearson Professional

Ltd, 1996, Complementary Therapies in Medicine, Vol. 4, No. 4, pp. 226-232. http://www.heartmath.org/research/research-papers/HeartMath_AIDS_study.pdf.

46. *Emotional self-regulation program enhances psychological health and quality of life in patients with diabetes.* **McCraty, Rollin, Atkinson, Mike en Lipsenthal, Lee.** Boulder Creek, California : HeartMath Research Center, 2000, Vol. Publication No. 00-006. http://www.heartmath.org/research/research-papers/diabetes-patient-study.pdf.

47. **Bruce C. Wilson, MD & Doc Childre.** *The HeartMath approach to managing hypertension; The proven, natural way to lower your blood pressure.* Oakland, CA : New Harbinger Publications, Inc., First edition 2006. ISBN-13 978-1-57224-471-9.

48. *A Controlled Pilot Study of Stress Management Training of Elderly Patients With Congestive Heart Failure.* **Luskin, Frederic, et al.** Palo Alto, California : sn, 2002, Preventive Cardiology, Vol. 5, No. 4, pp. 168–172. http://www.heartmath.org/research/research-papers/pilot-stress-study.pdf.

49. *Depression and the course of coronary artery disease.* **Glassman, Alexander H. en Shapiro, Peter A.** New York : American Journal of Psychiatry, 1998, Vol. Vol. 155, pp. 4-10.

50. *Impact of a workplace stress reduction program on blood pressure and emotional health in hypertensive employees.* **McCraty, Rollin, Atkinson, Mike en Tomasino, Dana.** Boulder Creek, California : Mary Ann Liebert, Inc, 2003, Journal of alternative and complementary medicine, Vol. 9, No. 3, pp. 355-369. http://www.heartmath.org/research/hypertension-study.pdf.

51. **HeartMath.** Sports Performance. [emWave PC Stress Relief System software]. 2007.

52. *Music Enhances the Effect of Positive Emotional States on Salivary IgA.* **McCraty, Rollin, et al.** Boulder Creek, California : John Wiley and Sons, Ltd., 1996, Stress Medicine, Vol. 12, No. 3, pp. 167-175. http://www.heartmath.org/research/research-papers/HZandIgA/music-iga.pdf.

53. *The Effects of Different Music on Mood, Tension and Mental Clarity.* **McCraty, Rollin, et al.** Boulder Creek, California : sn, 1998, Alternative Therapies in Health and Medicine, Vol. 4, No. 1, pp. 75-84. http://www.heartmath.org/research/research-papers/Music_Mood_Effects.pdf.

54. **Childre, Doc.** The Quick Coherence® Technique for Ages 12-18. *Institute of Heartmath – Global leader in research of decoding the hearts intelligence.* [Online] 2005. [Citaat van: 2 3 2008.] http://www.heartmath.org/free-services/quick-coherence-technique.htm.

55. **HeartMath.** *Health Professional Guide for Using the emWave PC Stress Relief System Technology.* Boulder Creek, CA : HeartMath LLC, 2007.

56. —. *A Practitioner's Guide - Applications of the emWave PC Stress Relief System.* Boulder Creek, CA : HeartMath LLC, 2007.

57. **HeartMath Benelux.** Heartmath BeNeLux - Overzicht van onze trainingen. [Online] 2007. [Citaat van: 05 03 2008.] http://www.heartmathbenelux.com/workshop.php?lang=nl.

58. **Bergman, Gregory.** *Filosofie voor in bed, op het toilet of in bad - de belangrijkste filosofen en hun denkbeelden.* Vijfde druk. sl : Muntinga Pockets, 2004. pp. 48-53. ISBN 978 90 417 06911.

59. **Mulder, Theo.** *De geboren aanpasser: over beweging, bewustzijn en gedrag.* Derde druk. sl : Contact, 2005. ISBN 90-254-9588-5.

60. **McCraty, Rollin, et al.** *The Coherent Heart: Heart-Brain Interactions, Psychophysiological Coherence, and the Emergence of System-Wide Order.* Boulder Creek, California : Institute of HeartMath, 2006. Publication No. 06-022.

61. **Koninklijk Nederlands Genootschap voor Fysiotherapie.** *Het beroepsprofiel van de fysiotherapeut.* 2005. http://www.kngf.nl/dossier_files/uploadFiles/Beroepsprofiel2005_120107.pdf.

62. **Poelgeest, Albertina.** Gedrag van de patiënt veranderen: hoe doen we het als fysiotherapeut? *FysioPraxis vakinformatie voor de fysiotherapeut.* oktober 2007, Vol. 16, 10, pp. 8-11.

63. **Ministerie van Volsgezondheid, Welzijn en Sport (VWS).** Onder voorbehoud. [Online] 1996. [Citaat van: 9 3 2008.] http://www.minvws.nl/images/ondervbh_tcm19-96898.pdf.

64. **Koele, Daniëla.** Opvattingen - effectieve fysiotherapie kan niet zonder kennis van het brein. *FysioPraxis vakinformatie voor de fysiotherapeut.* Juli 2007, Vol. 16, 7, pp. 16-17.

65. *Samenwerking tussen huisartsen en fysiotherapeuten bij patiënten met chronische pijn: een inventarisatie.* **Werkman, S.L. en van Wilgen, C.P.** Groningen, Nederland : sn, augustus 2007, Nederlands Tijdschrift voor Fysiotherapie, Vol. 117(4), pp. 142-146.

66. *Prevalence of chronic benign pain disorder among adults: a review of the literature.* **Verhaak, Peter F.M., et al.** Utrecht, Nederland : Elsevier Science, 1998, Pain, Vol. 77, pp. 231–239.

67. *Musculoskeletal pain in the Netherlands: prevalences, consequences and risk groups, the DMC3-study.* **Picavet, H.S.J. en Schouten, J.S.A.G.** Bilthoven, Nederland : Elsevier Science, 2003, Pain, Vol. 102, pp. 167–178.

68. **Overmars, Marjam.** Lectoraat 'Mensen met een chronische ziekte' in Leiden - ketenzorg rondom patiënt maakt zorg effectiever. *FysioPraxis.* Juli 2007, Vol. 16, 7, p. 22.

69. **Gosselink, R. en Decramer, M.** *Revalidatie bij chronisch obstructieve longziekten.* Eerste druk. Maarssen : Elsevier Gezondheidszorg, 2003. ISBN 90-352-2376-4.

70. *De kracht van hartcoherentie.* **Martin, Howard.** Maarssen : The Project Network, 02-10-2007. De lezing is online te luisteren op http://www.theprojectnetwork.nl/kracht-van-hartcoherentie_141.html.

71. **Hogeschool Utrecht.** Meer over deze master - Psychosomatische Fysiotherapie. *Hogeschool Utrecht.* [Online] [Citaat van: 23 3 2008.] http://www.hu.nl/OpleidingenMasters/Professional+Master+Fysiotherapie/Meer+over+deze+master/Psychosomatische+Fysiotherapie.htm?wbc_purpose=Basic&WBCMODE=PresentationUnpublished.

72. **Institute of HeartMath.** The Institute of HeartMath: Free Research Publications – Social, Emotional & Educational Learning Resources. [Online] [Citaat van: 23 3 2008.] http://www.heartmath.org/research/research-publications.html.

73. **HeartMath LLC.** *HeartMath Store home.* [Online] http://www.heartmathstore.com/.