

Drs. Kees Blase

# Zelf het autonome zenuwstelsel in balans brengen **met je hartritme**

Bewustzijn is niet alleen een mentale activiteit. Juist lichaamsbewustzijn is van groot belang en in dit artikel ligt de focus op bewustzijn van het autonome zenuwstelsel. Veel klachten van patiënten houden verband met overactivering of ontregeling van het autonome zenuwstelsel, van slaapproblemen en stressgerelateerde stoornissen tot depressie, PTSS. Ook bij hartrevalidatie is het van belang om met de balans van het autonome zenuwstelsel rekening te houden.

Dit artikel maakt zichtbaar hoe patiënten zelf die balans weer kunnen herstellen met behulp van hartritme-biofeedback. Het hart als dirigent van de regelsystemen in ons lichaam.



Drs. Kees Blase,  
medisch fysisicus, neurobioloog  
en andragoloog  
opleidingscentrum HartFocus  
www.hartfocus.nl

Introductie: homeostase en disregulatie van het autonome zenuwstelsel (ANS)

Zoals alle biologische systemen is het cardiovasculaire systeem constant variërend wanneer iemand in homeostatisch gebalanceerde toestand is. De werking van het ANS zou vergeleken kunnen worden met de aansturing van een auto: de sympathische tak is dan het gaspedaal en de nervus vagus is de rem, die afwisselend worden geactiveerd en gedeactiveerd. Dat wil zeggen dat een toename in vagale activiteit (*vagal brake* genoemd) een verlaging van de hartslag veroorzaakt.

Een maat die voornamelijk beïnvloed wordt door de nervus vagus is de periodieke variatie in opeenvolgende hartslagen, oftewel de HartRitmeVariabiliteit (HRV). Het onderscheid tussen hartritme en HRV is van groot belang. Het ANS is niet alleen een responssysteem, dat reageert op de uitdagingen en omstandigheden van de omgeving, het zorgt tevens voor een continue homeostase, waardoor fysiologische stabiliteit in het lichaam kan bestaan. Langdurige stress en traumatische stress zorgen voor een ernstige verstoring van de nervus vagus-functie en van het HRV-patroon.

Algemeen aanvaard is dat HRV een marker is van de toestand van het autonome zenuwstelsel. HRV wordt gezien als de maat van de 'cardiac vagal control' en lijkt daarmee een van de meest waardevolle en non-invasieve methodes om instabiliteit van het autonome zenuwstelsel te detecteren bij verschillende klinische stoornissen en kan worden beschouwd als een index voor de veerkracht om adequaat te reageren (Porges, 2011). Hoe groter de amplitude van de HRV hoe effectiever het lichaam kan reageren op verstoringen. De groep wetenschappers (Stephen Porges, Bessel van de Kolk, Dan Siegel) die behandelmethoden bepleiten, waarbij dit neurale zelfsturingmechanisme wordt bevorderd, neemt zeer snel toe.

## Heart Rate Variability

Richard Gevirtz (hoogleraar *Alliant International University*, San Diego, Californië) beschrijft de opbouw van het HRV-patroon als volgt:

Het HRV patroon, dat er normaal chaotisch uitziet, representeert de som van drie oscillatieprocessen:

1. De primaire oscillator in dit systeem is *Respiratory Sinus Arrhythmia* (RSA). Bij uitademing vertraagt het hartritme, bij de inademing neemt het hartritme weer toe.

Oscillator	Frequentie	Exemple	Proces
1. Primaire oscillator	HF = High Frequency 0,15-0,40 Hz	'Vagus brake': remmen van sympathicus door nerveus vagus, gefaciliteerd door ademhaling	HRV als cyclische verandering van het hartritme door het autonome zenuwstelsel
2. Secundaire oscillator	LF = Low Frequency 0,05-0,15 Hz	Baroreceptoren zenden informatie van strekingspunt homeostase in bloeddruk te realiseren	Afwisselend vertragen en versnellen van het hartritme door de bloeddruk afneemt/zijnt
3. Tertiaire oscillator	VLF = Very Low Frequency	Afwerking sympathisch zenuwstelsel	Scherpe afwerking van het hartritme door de bloeddruk afneemt/zijnt

**Figuur 1** Opbouw van een HRV-patroon, ofwel tachogram. Het HRV-patroon heeft veelal een onregelmatig karakter en bestaat uit de som van drie oscillatieprocessen: ademen, baroreflex en vasculair ritme, gedefinieerd in de frequenties HF, LF en VLF

Daardoor ontstaat een periodiciteit, die de ademcyclus weerspiegelt: tussen de 0,15 en 0,4 Hz, oftewel 9 tot 24 cycli per minuut.

2. Het tweede oscillatieproces is de bloeddruk, de veranderingen door de activiteit van baroreceptoren, oftewel bloeddruksensoren in de aorta en de carotiden. Deze baroreceptoren zenden informatie naar de sinusknop in het hart om de homeostase in de bloeddruk te realiseren. De baroreceptoren zijn de kortetermijnbloeddrukregulatoren, die afwisselend de nervus vagus en sympathicus activeren. De vertraging van ongeveer vijf seconden veroorzaakt een frequentie van ongeveer zes cycli per minuut. Als de bloeddruk stijgt, stimuleren de baroreceptoren het blokkeren van de nervus vagus om het hartritme te doen dalen en de druk weer te verminderen. Omgekeerd, als de bloeddruk afneemt zenden de baroreceptoren een signaal om het hart te versnellen en de bloeddruk weer te verhogen. We kunnen dit baroreceptorsysteem voorstellen als het afwisselend verwijden en versmallen van de aorta en carotiden bij iedere hartslag, het cyclisch meeveren van

de vaten, met de bij die persoon passende bloedvatflexibiliteit.

3. Het derde oscillatieproces weerspiegelt het vasculaire ritme, dat bepaald wordt door de bloedvattonus en lichaamstemperatuur. Deze oscillatie wordt geassocieerd met het sympathisch zenuwstelsel.

Bij hartritmebiofeedback (HRVB), wordt de patiënt getraind om een verstoorde balans van het autonome zenuwstelsel te herstellen, en de LF-component te verstevigen. Dit gebeurt door met zelfsturing de ritmes van de oscillatiesystemen van baroreflex en adem te synchroniseren. Getraind wordt te ademen in de resonantiefrequentie, het tempo van de natuurlijke oscillatiefrequentie van de baroreflex (Porges 2011).

Iedereen heeft zijn of haar eigen persoonlijke resonantiefrequentie tussen 0,05 en 0,12 Hz (Lehrer, 2000). Het lichaam komt dan in de veilige modus. Om deze ademhartritmeresonantie te bewerkstelligen wordt biofeedbackapparatuur gebruikt, waarbij hartritme op het scherm zichtbaar is en waar ademritme kan worden afgestemd op het hartritme (StressEraser Pro) of op een persoonlijk in te stellen ademritme (onder andere Balance Manager, CardioSenseTrainer, ResCalm en Infinity) of op een vast ritme van 0,1 Hz (EmWave, Inner Balance)

**Metastudies en systematisch literatuuronderzoek naar RCT studies**

In 2016 werd in het Tijdschrift voor Psychiatrie het artikel 'Effectiviteit van hartritmevariabiliteit-biofeedback als aanvulling bij behandeling van depressie en PTSD' (Blase, Vermetten et al 2016) gepubliceerd. Het betreft een systematische literatuurstudie met zoektermen HRVbiofeedback, PTSD, depression, anxiety disorder. Na een kritische selectie volgens de GRADE-methode bleven zes studies over die voldeden als gerandomiseerde gecontroleerde trials (RCT) en vier relevante studies. De reductie bij depressieonderzoeken toonden consistent significante effecten ( $p < 0,001$  en  $p < 0,05$ ), zowel in vergelijking met de controlegroep als bij de pre-postmeting na minimaal vier weken behandeling. Bij de RCT-depressiestudies was de reductie op de BDI-schaal 77% (HRVbiofeedback) versus 37% (controlegroep) en bij PTSD-onderzoek 53% (HRVbiofeedback) versus 24% (controlegroep), wat voor beide klinisch relevant is.

Eerste auteur	schaal	Pre	post	Reductie HRVB	Reductie Controle	Signif pre-post	Signif exp-cntr
Zucker, 2009	PCL BDI-II	52,6 26,4	38,6 12,3	27% 53%	18% 24%	<0,05 <0,05	0,32 0,001
Tan, 2011	PCL	64,8	54,4	16%	2%	<0,05	0,135
Rene, 2011	BDI-II	35,0	7,8	78%	44%	<0,005	0,006
Chaudri, 2008	BDI-II DERS	31,0 123,1	7,5 64,2	76% 48%	29% 8%	<0,001 <0,001	<0,05 <0,001
Patron, 2013	CES-D	15,3	8,9	42%	1%	0,02	<0,05
Lande, 2010	PCL	64,2	52,2	18%	-	<0,01	0,38



De onderzoeken met HRV-biofeedbackapparatuur met een vaste adembegeleider van 0,1 Hz leverden geringere reductie op (14%) vergeleken met de biofeedback-apparatuur waarbij de persoonlijke resonantiefrequentie kan worden ingesteld (68%).

Er zijn inmiddels meer dan vierduizend artikelen gepubliceerd over HRVbiofeedback. Vanaf 1996 werden er vele pilot studies verricht, maar vanaf 2007 wordt er, met name in de vs, maar na 2015 ook in Duitsland, Italië, Japan,

Taiwan en Zuid-Korea, grondig onderzoek gedaan naar de HRVbiofeedbackmethode met *Randomized Controlled Trials*. Voor dit artikel in het Tijdschrift voor Integrale Geneeskunde is een nieuwe analyse uitgevoerd volgens de GRADE-methode op basis van metastudies en eigen searches, waarbij geselecteerd is op *Randomized Controlled Trials*, *RCT studies*, blijkt dat HRV-Biofeedback als aanvulling op de bestaande behandeling klinisch effectief is ten opzichte van de controle groep bij de volgende stoornissen:

Bij de onderzoeken werd na vier weken al verbeteringen gemeten, maar na acht of tien weken werd deze significant. Geconcludeerd wordt dat voor een goed effect HRV ten minste acht weken dagelijks beoefend moet worden. Het protocol met de StressEraser Pro is bijvoorbeeld gedefinieerd als drie maal daags acht tot tien minuten trainen (in totaal twintig tot dertig minuten).

**Discussie**

Een beperking van de onderzochte studies is, dat het gerandomiseerd gecontroleerd onderzoek uitgevoerd werd met kleine groepen van 15-90 personen, maar er wordt de laatste jaren ook onderzoek uitgevoerd met grotere aantallen, bijvoorbeeld 154 personen (Lin et al, 2015), wat voor klinisch onderzoek aanzienlijk is. Door meta-onderzoeken en systematische literatuurstudies worden er ook grote aantallen bereikt: 484 bij stress & anxiety (Goessl et al, 2017) 132 bij depressie (Blase et al, 2016). Aangezien signifi-

Astma (Lehrer et al, 2000; Lehrer et al 2004)	n=64,	p<0,003	VS
Angina pectoris (Nolan et al, 2005; Del Pozo et al, 2004)	n=63,	p<0,001	Canada, VS
Angina pectoris (Lin et al 2015)	n=154	sign	Taiwan
Angst (trait anxiety) (Lee et al, 2015)	n=15	sign	Z-Korea
Angst (Henriques e.a., 2011; Chernigovskaya e.a.,1991)	n=40	p<0,05	V.S.
Alcoholverslaving (Penzlin et al, 2017) effect 66,7% vs 50%	n=48	p<0,05	Duitsland
Buikpijn, terugkerend (Stern et al, 2014 ; Ebert,2013)	n=24,	sign	V.S.
Chronischevermoeidheidssyndroom (Windthorst et al, 2016)	n=28,	sign	Duitsland
Chronische pijn (Berry, Ginsberg, et al 2014)	n=20,	p< 0,001	VS
Depersonalisatie stoornis (Schoenberg et al, 2012)	n=32	p<0,05	Engeland
Depressie (Rene, 2011; Chaudri 2008; Patron, 2013)	n=132	p<0,001	V.S, Italië
Emotie-regulatie/angststimuli-reductie (Francis et al, 2016)	n=58,	sign	Australië
Hartrevalidatie (Patron, 2013; Hassett,et al 2007)	n=26,	p<0,001	Italië, VS
Hartfalen (Swanson et al 2009)	n=29,	p=0,05	VS
Heroïneverslaving en depressie (Lin et al, 2016)	n=90,	p<0,05	Taiwan
Kanker (metastase darmkanker) (de Couck, Blase, Gidron, 2017)	n=5	p<0,06	België
Postnatale depressie (Narita, Shinohara, Kodama, 2018)	n=38,	p<0,001	Japan
PTSS (Zucker, 2009; Tan,2011; Lande,2010)	n=97,	p<0,05	V.S
Slaapproblemen (Ebben et al, 2009)	n=10	p<0,003	V.S.
Stress&Anxiety-vragenlijst (meta-analyse Goessl et al, 2017)	n=484 Hedges g=0,81 (groot effect)		V.S.
Stressreductie (van der Zwan, et al,2015)	n=23	sign	Nederland
Zelfcontrole bij psychotische symptomen (Clamor,et al 2016)	n=84	p=0,006	Duitsland

cantie zelfs bij de helft van de kleine groepen werd bereikt, blijkt hoe effectief HRVB is als aanvulling bij de huidige behandeling. Meer onderzoek met HRVbiofeedback blijft van groot belang, maar onderzoek zou wellicht ook gericht kunnen worden op implementatie.

Een tweede beperking is dat er weinig follow up metingen zijn gedaan na de vier tot twaalf weken interventies. Bij het Chinese onderzoek (Lin et al, 2015) is één maand follow-up-onderzoek gedaan bij 48 HRVB proefpersonen en 53 bij de controlegroep, hetgeen leidde tot positieve uitkomsten. Onderzoek met follow-up-metingen van zes maanden zou gewenst zijn.

Dat HRVbiofeedback bij zoveel verschillende stoornissen significant effectief en klinisch relevant is, is bijzonder, maar ook wel verklaarbaar. De genoemde stoornissen zijn allemaal stress-gerelateerd en uit onderzoek is gebleken dat de nervus vagus ernstig of enigszins is verstoord bij PTSS, angststoornissen, depressie, slaapproblemen en chronischevermoeidheidssyndroom. Maar zoals nu uit onderzoek blijkt ook bij kanker, astma, hartfalen, angina pectoris en chronische buikpijn.

HRV-biofeedback is niet een vervangende behandeling bij depressie en angststoornissen, maar een aanvullende behandeling. Uit de klinische praktijk blijkt, dat cognitieve gedragstherapie of andere cognitieve behandeling meer effect hebben als het autonome zenuwstelsel in balans is gekomen en emotieregulatie effectiever kan plaatsvinden. Een protocol op basis van HRVbiofeedback is ontwikkeld met de volgende stappen:

1. *Autonome balans herstellen:*

**HartFocus** bewegingsoefeningen

**Adem** (natuurlijke ademstroom, langer uitademen, middenrif activeren, flankademhaling, etc

**Resonantiefrequentie** opsporen en ademen in de resonantiefrequentie

**Trainen met HRVbiofeedback** om de veerkracht te vergroten: 8 weken, driemaal 8 minuten per dag

2. *emotionele balans herstellen*

**Lichaamsgerichte aanpak**

**Inzicht** in de essentie om tijd voor jezelf te nemen

**Emotie** herkennen, erkennen en een plek geven

**Focus** op behoefte onder de emotie (principe van geweldloze communicatie (Rosenberg, 2003)

**Dankbaarheid** en focus op wat zich positief ontwikkelt, oplossingsgericht werken

**Exposure**, Felt sense en Desensitisatie

3. *cognitieve balans herstellen*

**Zelfvertrouwen** vergroten en zelfsturing bevorderen

**Eruit** stappen: de dramadriehoek, oude patronen

**Leefstijl** optimaliseren

**Feedback** en reflectie op gedrag

Dat het stimuleren van de nervus vagus een antidepressief effect heeft wordt algemeen erkend. Er is een directe relatie tussen de ernst van de depressie en de modulatie van de cardiovasculaire activiteit. Het lijkt dus waardevol om bij angststoornissen, PTSS en bij lichte, maar ook bij matig ernstige depressie behandeling van de disregulatie van het autonome zenuwstelsel via HRVB te integreren in de huidige *state-of-the-art* behandeling.

HRVbiofeedback wordt op dit moment geïntegreerd in behandelingen in de tweede lijn, bij psychologen, psychotherapeuten, psychomotorisch therapeuten, fysiotherapeuten, bij stressmanagementprogramma's, en dergelijke. In de toekomst zou HRVbiofeedback benut kunnen worden in de eerste lijn bij POH's in de huisartsenpraktijk. De afgelopen vijftien jaar is de methode van hartritme biofeedback met de HartFocus-methode toegepast op meer dan dertig scholen (faalangst en concentratieproblemen bij leerlingen, burn-out-preventie bij leerkrachten), politie (mentale veerkracht bij stress, angst en agressieproblematiek en PTSS) verschillende ziekenhuizen, verslavingskliniek, SOLK-kliniek, instellingen voor mensen met licht verstandelijke beperking en bij het Landelijk Centrum Stressmanagement.

Er is een groeiend aantal draagbare apparaten op de markt, en ook software en apps, met een grote variatie in kwaliteit. Het is van belang dat een goede standaard wordt gerealiseerd en dat goed onderzoek wordt gedaan naar de effectiviteit van de soms als veelbelovend voorgestelde methoden. Van belang is dat de HRVbiofeedback-apparatuur instelbaar is op de persoonlijke resonantiefrequentie. Het gaat vooral om het zelf trainen in het in balans brengen van het autonome zenuwstelsel en om de metingen die vooral het stressniveau van de cliënt weergeven, want dat blijkt eerder averechts te werken.

In 2011 deed professor Aartjan Beekman de uitspraak, dat het aantal mensen dat ten onrechte antidepressiva slikt kan teruggedrongen worden van 800.000 naar 200.000 tot 250.000, dus met bijna driekwart. Het alternatief zal volgens Beekman vooral in de eerste lijn geboden moeten worden, door verpleegkundigen te trainen in eenvoudige therapievormen, probleemoplossende vaardigheden en inter-persoonlijke therapie. Hierin zou HRVbiofeedback prima kunnen passen. Dit biedt ook mogelijkheden om onderzoek te doen naar de effectiviteit van HRVbiofeedback met grotere groepen dan tot nu toe in Nederland is gedaan.

In het rapport Depressiepreventie van het Trimbos Instituut (november 2013) wordt het beleid gericht op de doelgroepen pas bevallen moeders, jongeren, stress en werkgerelateerde burn-out, patiënten met een recidiverende depressie. Bij deze vier doelgroepen zou HRVbiofeedback van waarde kunnen zijn.

‘Op het scherm zie ik hoe ik me voel. En als ik weer onrustig ben dan kan ik door het ademen met mijn hartmobielte mijzelf weer rustig krijgen.’ Dit citaat van een dertienjarige ADHD’er is een voorbeeld hoe we met bewustzijn van ons autonome zenuwstelsel zelfsturend, en met de adem en het hartritme als sleutel, de autonome balans kunnen herstellen. ■

## Literatuur

- Agelink M, Boz C, Ullrich J. (2002). *Relationship between major depressive disorder and heart rate variability. Clinical consequences and implications for antidepressive treatment.* *Psychiatry Res* 2002;113:139-49.
- Berntson GG, Bigger JT, Eckberg DL, Grossman P, Kaufmann PG, Malik M, e.a. (1997). *Heart Rate Variability: origins, methods, and interpretive caveats.* *Psychophysiology* 34:623-48
- Berry M, Ginsberg J, Nagpal, M, e.a. (2014). *Non-pharmacological intervention for chronic pain in veterans: a pilot study of HRV.* *Glob Adv Health med* 2014 Mar 3(2) 28-33
- Blase K, van Dijke A, Cluitmans P, Vermetten, E (2016). *Effectiviteit van hartritme variabiliteit biofeedback als aanvulling bij behandeling van depressie en posttraumatische stressstoornis, Tijdschrift voor psychiatrie* 2016-4 293-300.
- Blase K. (2005). *Leuker en beter leren met HartFocus, in: Andere wegen in jeugdzorg en onderwijs, Rotterdam, Nederland, Lemniscaat.* (of info@hartfocus.nl)
- Blase K, van Harten A, (2005). *HartFocus bewegingsoefeningen, uit HartFocus, Loosdrecht.*
- Blase K. (2013). *De werking van adem en klank op het hart, Bulletin Nederlandse Zang Pedagogien.*
- Chaudhri P (2008). *The effects of Cardiorespiratory Biofeedback and Dialectical Behavioral Skills Training with Sertraline on Post Myocardial Infarction Major depression and Low Heart Rate Variability.* International Dissertation, USA.
- Clamor A, Koenig J, Thayer J, Lincoln T (2016). *A randomized-controlled trial of heart rate variability for psychotic symptoms, Bahav Res Ther,* 2016 dec 87:207-215
- Cohen HJ, Benjamin e.a. (2000). *Autonomic dysregulation in panic disorder and in posttraumatic stress disorder: application of power spectrum analysis of heart rate variability at rest and in response to recollection of trauma or attacks.* *Psychiatry Research*, 96 (1);1-13.
- De Couck M, de Leeuw I, Blase K, Gidron, Y (2018). *Effects of heart rate variability biofeedback on the tumor marker CEA in metastatic colon cancer, J of Immunology Research*
- Del Pozo JM, Gevirtz RN e.a. (2004). *Biofeedback treatment increases heart rate variability in patients with known coronary artery disease.* *American Heart Journal*, 147 (3)
- Ebben M, Kurbatov V, Pollak C (2009). *Moderating Laboratory Adaptation with the use of a HRV Biofeedback device (StressEraser), Appl Psychophysiol Biofeedback*, mei 2009
- Francis H, Penglis K, Mc Donald (2016). *Manipulation of heart rate variability can modify response to anger-inducing stimuli.* *Soc Neurosci* 2016 11(5)545-52.
- Gevirtz, R *Resonant frequency training to restore homeostasis for treatment of psychophysiological disorders.* *Biofeedback*, 2000, pg 7-9
- Gevirtz, R & Lehrer, P. (2003). *Resonance frequency heart rate feedback.* In Schwartz & Andrasik (Eds) *Biofeedback, a practitioner's guide* (3rd ed pp 245-264). New York: Guilford.
- Gevirtz, R (2010). *Autonomic Nervous System Markers for psychophysiological, anxiety and physical disorders, in: Integrative Neuroscience and personalized medicine* 164-180.
- Gevirtz, R (2013). *The promise of Heart Rate Variability Biofeedback: Evidence-based application, Biofeedback, Vol 2013:110-120.*
- Goessl V, Curtiss J, Hofmann S (2017). *The effect of HRV biofeedback training on stress and anxiety: a meta-analysis, Psychol Med* (2017) nov 47(15)2578-2586.
- Henriques G, Keff S, Horst (2011). *Exploring the effectiveness of a computer based HRV Biofeedback program in reducing anxiety in college students.* *Appl Psychophys Biofeedback* 2011;36:101-112
- Kim, Cheon, Bai, Lee, Koo (2018). *Stress and HeartRate variability: a meta-analysis and review of the literature, Psychiatry Investig* 2018
- Kolk, B. van der (2006). *Clinical implications of Neuroscience Research in PTSD. Psychobiology of posttraumatic stress disorders: A decade of progress* (2006: 1071 : 277-293) Oxford: Blackwell Publishing; *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1071, 277-293.
- Kudo N, Shinohara H, Kodama H (2014). *HeartRate variability intervention for reduction of psychological stress during the early postpartum period, Appl Psychophysiol Biofeedback.* 2014: 39:203-211.
- Lee J., Kim J., Wachholtz A. (2015). *The benefit of heart rate variability biofeedback and relaxation training in reducing trait anxiety.* *Hanguk Simni Hakhoe Chi Kongang* 2015: 20(2)391-408.
- Lehrer P.M., Vaschillo & Vaschillo (2000). *Resonant frequency biofeedback training to increase cardiac variability: rationale and manual for training.* *Applied Psychophysiology and Biofeedback* 25 (3):177-191.
- Lehrer P., Vaschillo E., Vaschillo B. Habib H (2004). *Biofeedback treatment for asthma.* *Chest* 2004 126(2):352-61.
- Lehrer P. & Gevirtz, R. (2014). *Heart Rate Variability biofeedback: how and why does it work?* *Frontiers in Psychology*, 2014: 5.
- Licht, de Geus e.a. (2009). *Association between Major Depressive Disorder and HRV in the Netherlands Study of Depression and Anxiety (NESDA), Arch Gen Psychiatry* 2008;65:1358-6
- Lin, Fan, Lin, Chu, Kuo, Lee, Lu (2015). *Randomized controlled trial of heart rate variability biofeedback in cardiac autonomic and hostility among patients with coronary artery disease, Behaviour research and Therapy* 70 (2015)38-46
- Lin, Ko, Fan, Yen (2016). *HeartRate Variability and the efficacy of biofeedback in heroin users with depressive symptoms, Clin Psychopharmacol Neurosci* (2016)14(2):168-76.
- Nolan R, Jong P, Tanaka T, Floras J (2008). *Effects of drug, biobehavioral exercise therapies on heart rate variability in coronary artery disease: a systematic review.* *Eur J Cardiovasc Prev Rehab* 2008: 15(4)386-96.
- Nunan, Sandercock e.a. (2010). *A quantitative systematic review of normal values for short term heart rate variability in healthy adults.* *Pace-Pacing and Clinical Electrophysiology*, 33(11) 1407-1417
- O Hare, D en Blase, K (2009). *Slanker met je hartritme, in negen weken afvallen met je hart als dirigent, Kosmos Uitgevers, Nederland*
- Patron, E, Benvenuti e.a. (2013). *Biofeedback assisted control of RSA as a biobehavioral intervention for depressive symptoms in patients after cardiac surgery: a preliminary study, Appl Psychophysiol Biof* (2013). 38:1-9.
- Penzlin A, Barlinn K, Siepmann T (2017). *Effect of short-term heart rate variability biofeedback on long-term abstinence in alcohol dependent patients.* *BMC Psychiatry* 2017 17(1)325.
- Porges S.W. (2011), *The polyvagal theory, neurophysiological foundations of emotions, attachment, communication and selfregulation, Norton, New York.*
- del Pozo J, Gevirtz R, Guarneri (2004) *Biofeedback treatment increases heart rate variability in patients with known coronary artery disease, Am Heart J* 2004 147(3).
- Rene, R, e.a. (2011) *The efficacy of a portable heart rate variability feedback device in conjunction with mental health treatment of clients with major depressive disorder enrolled in a county welfare-to-work program.* San Diego, CA Alliant University, USA.
- Rosenberg, M (2003). *Nonviolent Communication, a language of life.* Ned vertaling ISBN 978-9056378547

- Schoenberg, P. L., David, A.S (2014). *Biofeedback for psychiatric disorders: a systematic review*, *Appl Psychophysiol Biofeedback*. 2014: 39:109-135.
- Stern M, Guilles R, Gevirtz R (2014). *HRVBiofeedback for Pediatric Irritable Bowel Syndrome and Functional Abdominal Pain: a clinical replication series*, in: *Appl Psychophysiology and Biofeedback* 39 (3-4)
- Swanson K, Gevirtz R, Stoletniy L (2009). *The effect of biofeedback on function in patients with heart failure*, *Appl Psychophysiol Biofeedback* 2009, 34(2):71-91.
- Tak L, Kok I, Rosmalen J (2009). *A meta-analysis and systematic review of methodological quality of heart rate variability studies in functional somatic disorders*, *Biological Psychology*. 2009: 82:101-110
- Tan, G, Dao, TK, Gevirtz (2011). *Heart Rate Variability and Posttraumatic Stress Disorder: a pilot study*, *Appl Psychophysiol Biofeedback* 36:27-35.
- Taskforce of the European Society of Cardiology and the North American Society of pacing and Electrophysiology (1996). *Heart Rate Variability, Standards of measurement, physiological interpretation and clinical use*. *European Heart Journal* (1996) 17,354-381.
- Windthorst P, Mazurak N, Zipfel S, Teufel M (2017). *HeartRateVariability Biofeedback therapy and graded exercise training in management of chronic fatigue syndrome: an exploratory study*. *J Psychosom Res* 2017 93:6-13.
- Zucker, Samuelson, e.a. (2009). *The effects of respiratory sinus arrhythmia biofeedback on heart rate variability and posttraumatic stress disorder symptoms*. *Applied Psychophysiology and Biofeedback*, 34(2), 135-143.
- van der Zwan J, de Vente W, Huizink A, Bögels S, de Bruin E, (2015). *Physical activity, mindfulness meditation, or HRVBiofeedback for stress reduction: a randomized controlled trial*, *Appl Psychophysiol Biofeedback*, 2015 dec 40(4)257-68.

## Samenvatting

Bewustzijn van het autonome zenuwstelsel kan effectief worden gerealiseerd door HeartRateVariability (HRV) te monitoren. HRVbiofeedback is een non-invasieve behandelwijze, waarbij de patiënt zelf kan bijdragen om een verstoorde functie van de Nervus vagus te herstellen (PTSS, depressie, angststoornissen, stress, chronische- vermoeidheidssyndroom).

In deze systematische literatuurstudie van RCT-studies met het zoekwoord HRVbiofeedback zijn 28 studies geselecteerd. Deze studies toonden klinische effectiviteit bij PTSS, depressie, angststoornissen en stress, maar ook bij astma, angina pectoris, chronische pijn, hart- en vaatziekten, kanker en slaapstoornissen. Alle studies tonen effectiviteit aan en de meeste studies zijn significant ( $p < 0,05$  of  $p < 0,001$ ).

In de depressie studies was de reductie op de BDI-depressieschaal 37% bij de controlegroep met treatment as usual (TAU) versus 77% met HRVB behandeling als aanvulling bij TAU.

Deze RCT HRVB-studies zijn uitgevoerd in vs, Duitsland, Taiwan, Zuid-Korea, Japan, Italië, België en Nederland. Conclusie: Significante resultaten van deze RCT-studies wijzen erop, dat er mogelijk klinische verbetering zal ontstaan, wanneer HRVbiofeedback wordt geïntegreerd in behandeling van PTSS en depressie, stress en angststoornissen, chronisch vermoeidheidssyndroom, slaapstoornissen en andere stoornissen, die gerelateerd zijn aan een verstoord n. vagus. Aan te bevelen is meer onderzoek te doen, met name follow-up studies en onderzoek gericht op implementatie en integratie in TAU.

Een protocol is beschreven, gebaseerd op het eerst herstellen van de autonome balans, daarna herstel van de emotionele balans, gevolgd door herstel van zelfvertrouwen, leefstijlverandering c.q. gedragsverandering. Integreren van HRVB in TAU stimuleert het zelfreguleren van dysregulatie van het autonome zenuwstelsel en zelfhelende processen.

‘Op het scherm zie ik hoe ik me voel. En als ik weer onrustig ben dan kan ik door het ademen met mijn hartmobieltje mijzelf weer rustig krijgen.’ (citaat van een dertienjarige ADHD’er)

Integreren van HRVB in TAU kan bijdragen aan afname van het aantal van 800.000 gebruikers van antidepressiva in de richting van 250.000 in Nederland, hetgeen de missie is van een aantal prominente hoogleraren in de psychiatrie.

Trefwoorden: HRV, HRVbiofeedback, neurofysiologie, psychofysiologie, PTSS, depressie, angststoornis, chronische pijn, astma, coronary artery disease, cancer.

## Summary

Awareness of the autonomic nervous system can be effectively realised by monitoring HeartRateVariability (HRV). HRVBiofeedback is a non-invasive treatment in which patients can self-regulate a physiological dysregulated vagal nerve (PTSD, depression, anxiety, stress, chronic fatigue syndrome).

In this systematic review of RCT studies with terms HRVBiofeedback 28 studies have been selected. In these studies efficacy has been shown in PTSD, depression, anxiety and stress, but also in asthma, angina pectoris, chronic pain, coronary artery disease, cancer and sleeping diseases. All studies show relevant efficacy and most studies show significant outcomes ( $p < 0,05$  or  $p_{HRV} < 0,001$ ).

In the depression studies the reduction on the BDI depression scale was 37% in control group with treatment as usual (TAU) versus 77% with HRVB treatment as addition on TAU.

This RCT HRVB studies have been realised in USA, Germany, Taiwan, South-Korea, Japan, Italy, Belgium and Netherlands.

Conclusion: Significant outcomes of this randomised controlled studies indicate there may be a clinical improvement when HRVbiofeedback is integrated into treatment of PTSD and depression, stress & anxiety, chronic fatigue syndrome, sleeping diseases and other diseases related to a dysregulated Vagal nerve. More research need to be done, especially with more follow-up research and implementation and integration in TAU. A protocol has been described based on first recovering autonomic balance, next recovering emotional balance, followed by processing recovering confidence, behavioural processes and lifestyle. Integrating HRVB in TAU can stimulate self-control of dysregulation of the autonomic nervous system and self-healing processing. 'At the screen I can see how I feel. When I am restless I can quiet myself by resonant breathing with my heart mobile phone.' (citation 13 years old ADHD boy)

Integrating HRVB in TAU can be a contribution to decrease the number of 800.000 users of antidepressive medication towards 250.000 in the Netherlands, which is the mission of some prevalent psychiatrist professors.

**Keywords:** HRV, HRVbiofeedback, neurophysiology, psychophysiology, PTSD, depression, anxiety, chronic pain, asthma, coronary artery disease, cancer.