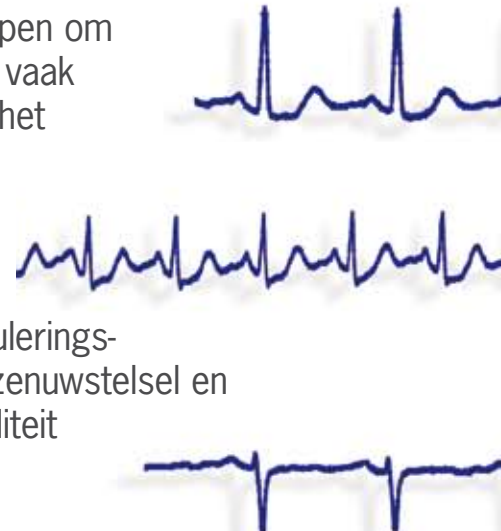


De hartslagvariabiliteit

Als graadmeter voor de gezondheid

Hoe gezond zijn we eigenlijk en welke therapie kan helpen om onze gezondheid te verbeteren? Veel doktersbezoek – vaak van arts naar specialist- kan worden vermeden als bij het stellen van de diagnose rekening wordt gehouden met de hartslagvariabiliteit. De hartslagvariabiliteit geeft weer hoe groot het tijdsinterval tussen de verschillende hartslagen is. Een grotere variatie in de tijdsintervallen tussen de hartslagen betekent dat het reguleringsvermogen van het autonome – ook wel vegetatieve – zenuwstelsel en de vitaliteit groter is. Het meten van de hartslagvariabiliteit helpt om te bepalen hoe gezond een mens is en ook om te bepalen of een bepaalde therapie aan zal slaan.



Door Prof. Dr. Med. Kai Börnert (auteur) en Dr. Ing. Michael S_β (co-auteur)

Ondanks de stormachtige ontwikkelingen in de moderne Westerse gezondheidszorg neemt een groot aantal chronische ziekten en aandoeningen gestaag in omvang toe. Het gaat dan bijvoorbeeld om hart- en vaatziekten, hoge bloeddruk, kanker, allergieën, concentratiestoornissen, auto-immuunziekten, depressies en burn-out.

Het reguleringsvermogen van het autonome zenuwstelsel

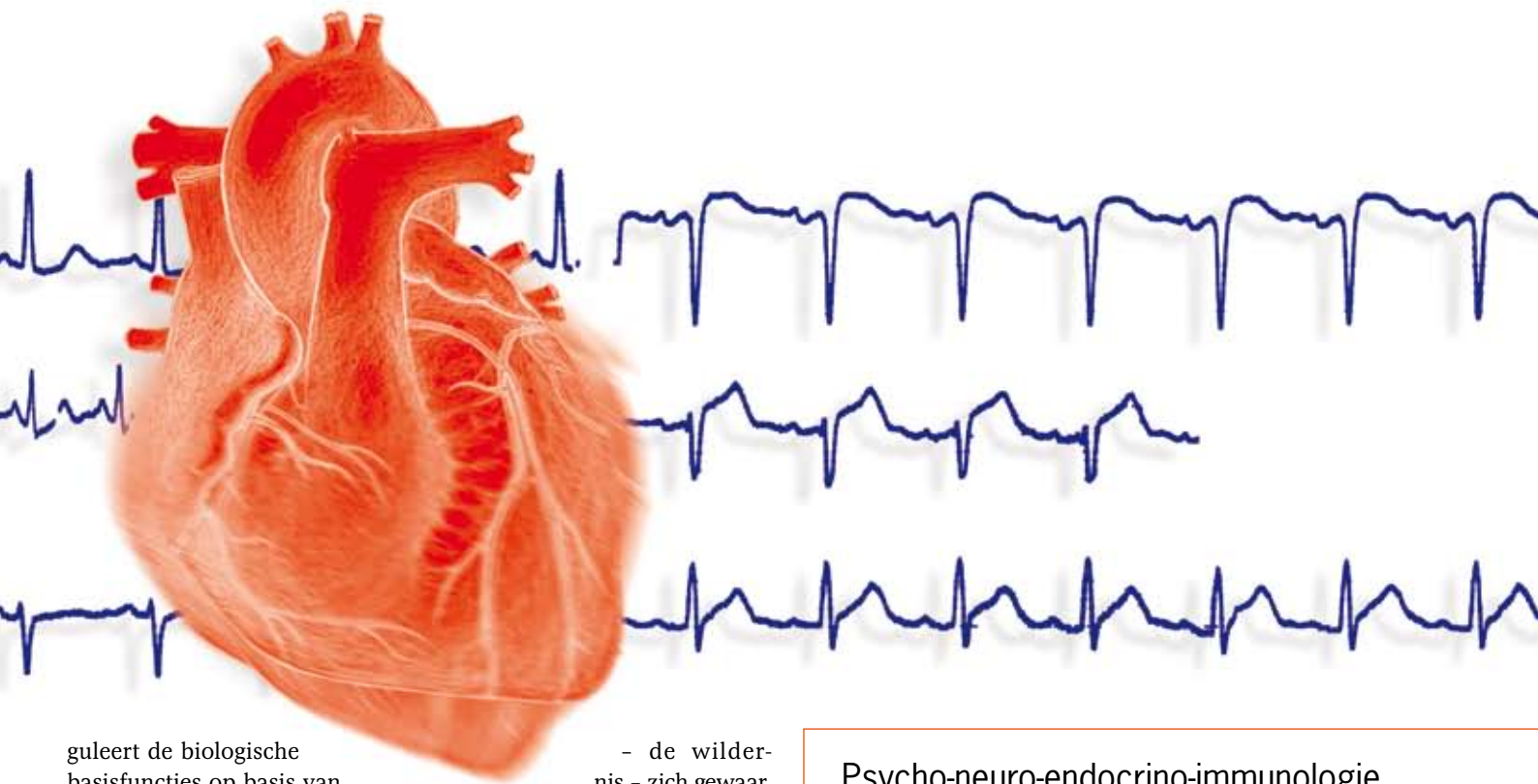
Om de oorzaak van chronische ziekten en aandoeningen te kunnen achterhalen is het nodig om te snappen hoe het systeem dat alle vitale processen in het menselijk organisme reguleert functioneert. De basisfuncties in het lichaam – de ademhaling, de stofwisseling, de spijsvertering,

het cardiovasculaire systeem, het immuunsysteem, de hormoonhuishouding, et cetera – worden door het autonome zenuwstelsel aangestuurd. Dat betekent dat deze processen in principe onbewust en onwillekeurig worden gereguleerd. Het autonome zenuwstelsel bestaat uit twee antagonistische ofwel tegenwerkende systemen, namelijk de sympathicus en de parasympathicus. Het autonome zenuwstelsel re-



Afb. 1: Reacties van het organisme op stress

Afb. 2: Reacties van het organisme bij activering van de sympathicus



guleert de biologische basisfuncties op basis van veranderingen in een groot aantal parameters in de interne en externe omgeving.

Vecht- en vluchtstrategieën

Een kijkje in de basale werking van het autonome zenuwstelsel maakt duidelijk waarom dit reguleringssysteem zo belangrijk is voor de overlevingsstrategie van het menselijk organisme. We gaan even terug in de tijd. Als een mens in zijn oorspronkelijke biotoop

- de wildernis - zich gewaar wordt van een groot gevaar - bijvoorbeeld een roofdier - dan is er sprake van een levensbedreigende situatie. Het reguleringssysteem staat dan voor de opgave om het biologische systeem op een noodprogramma ofwel een alarmprogramma in te stellen. De neurale en hormonale processen vormen de basis voor deze

Psycho-neuro-endocrino-immunologie

Voor de energie- en informatiegeneeskunde vormt het elementaire regulatiesysteem volgens Alfred Pischinger de basis van de energie- en informatieuitwisseling in het menselijk organisme. De samenstelling van de lichaamsvloeistoffen in de extracellulaire ruimte wordt geregeld door autonome zenuwvezels. Dit betekent dat de elementaire regulatie via de zogenaamde extracellulaire matrix direct wordt beïnvloed door het autonome zenuwstelsel. De wisselwerkingen tussen verschillende celverbanden en orgaansystemen berusten op het transport van energie en de uitwisseling van informatie. De informatiedragers in het autonome zenuwstelsel zijn georganiseerd door middel van regelkringen. De centrale vegetatieve besturing in de kerngebieden van het limbische systeem en de hersenstam krijgt voortdurend afferente informatie uit de periferie en stuurt via efferente sympathische en parasympathische zenuwvezels (die informatie van het centrum doorgeven aan de periferie) de samenwerking tussen de orgaansystemen aan. Het neuro-endocriene systeem fungeert daarbij als biochemisch hulpsysteem. Deze informatieketen, die onderwerp van studie is van de psycho-neuro-endocrino-immunologie, vormt het energiesysteem dat uiteindelijk bepalend is voor het reguleringsvermogen van het menselijk organisme.

Het bepaalt hoeveel levensenergie we hebben en is verantwoordelijk voor gezondheid en welzijn.

De functionele informatieuitwisseling kan op moleculair- en celbiologisch niveau niet direct worden gemeten, maar wel op het niveau van orgaansystemen die worden beïnvloed door de elementaire vegetatieve regulatie. De belangrijkste meetbare grootte van deze informatieketen is de hartslagvariabiliteit.



Afb. 3: Uitblijven van een vecht- of vluchtreactie



In de oude Chinese geneeskunde was al bekend dat een mens overlijdt, wanneer het hart zijn reguleringsvermogen heeft verloren.

alarmreactie. De alarmreactie bereidt het organisme voor op een vecht- of vlucht strategie. Alle subsystemen die daarbij betrokken zijn worden geactiveerd. Alle subsystemen die niet echt dringend nodig zijn - zoals de spijsver-

tering en het immuunsysteem - worden tot een minimum gereduceerd. Om te overleven en dus om een succesvolle vlucht- of vechtreactie uit te voeren moet de verdeling en het gebruik van de aanwezige energie(bronnen) zo efficiënt mogelijk plaatsvinden. Het regelsysteem vormt dus een zogenaamd functioneel systeem, dat ervoor moet zorgen dat aan de gestelde eis wordt voldaan. Principieel is dit een reactie

van het geactiveerde sympathische deel van het autonome zenuwstelsel (AZS) gevolgd door activering van het bijniervorm, dat epinefrine (adrenaline) en norepinefrine (noradrenaline) afgeeft. De sympathicoadrenale reactie leidt tot verhoging van de bloeddruk en de hartslag, zodat gewaarborgd is dat de organen die actief bij de vecht- of vluchtreactie betrokken zijn, beter worden voorzien van energiedragers en zuurstof. Om in de te verwachten verhoogde energiebehoefte te voorzien, wordt er glucose uit de lever geactiveerd en worden er vetreserves gemobiliseerd. Het antidiuretisch hormoon (ADH) vermindert de urineproductie en verhoogt de bloeddruk. De vecht- / vluchtreactie heeft nog veel meer gevolgen, die hier niet allemaal vermeld kunnen worden.

Belangrijk is, dat al deze lichaamsfuncties bij stress door het autonome zenuwstelsel in gang worden gezet. Alle parameters die veranderd zijn, zoals bloeddruk, hartslag en vrije vetzuren, normaliseren zich weer, als het dier of de mens een vecht- of vluchthandeling uitvoert. Wanneer er op deze processen geen vecht- of vluchtreactie volgt, zoals dat tegenwoordig meestal het geval is, kunnen er problemen ontstaan. De stressparameters normalise-

ren zich dan niet. Een groot aantal van deze parameters vinden we in de moderne geneeskunde terug als risicofactor voor hart- en vaatziekten, stofwisselingsziekten en andere chronische aandoeningen.

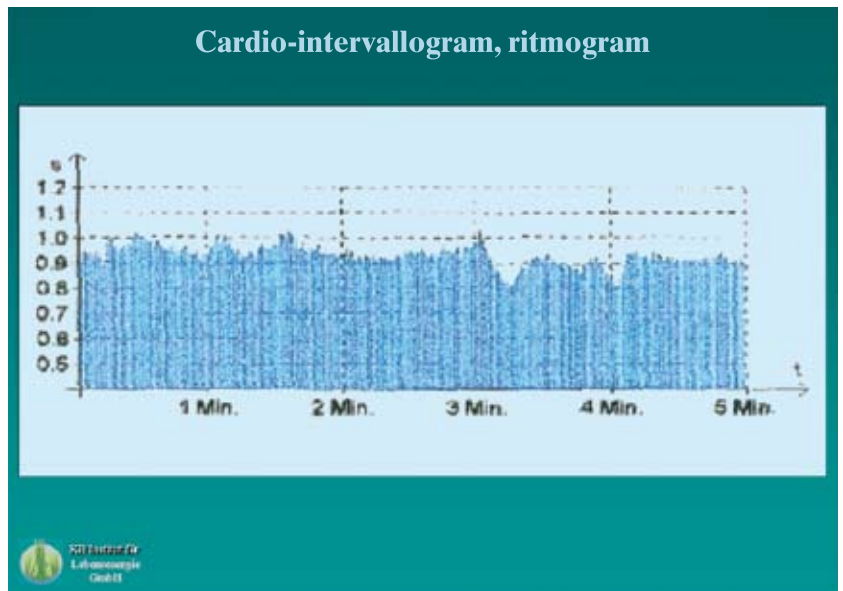
Experimentele onderzoeken van de klassieke geneeskunde bevestigen het feit dat chronische stress diverse ziekten kan veroorzaken. Zo schrijven Curtis BM et al. in 2002: „langdurige adrenerge stimulatie verhoogt het risico op cardiovasculaire aandoeningen“, om maar een voorbeeld te noemen. Omdat we een software-update bij de mens niet kunnen verwachten, is het zowel bij de behandeling van chronische ziekten als bij de preventie daarvan van essentieel belang dat het autonome zenuwstelsel op een efficiënte manier in balans wordt gebracht en gehouden.

Welke informatie geven de schommelingen in het hartritme?

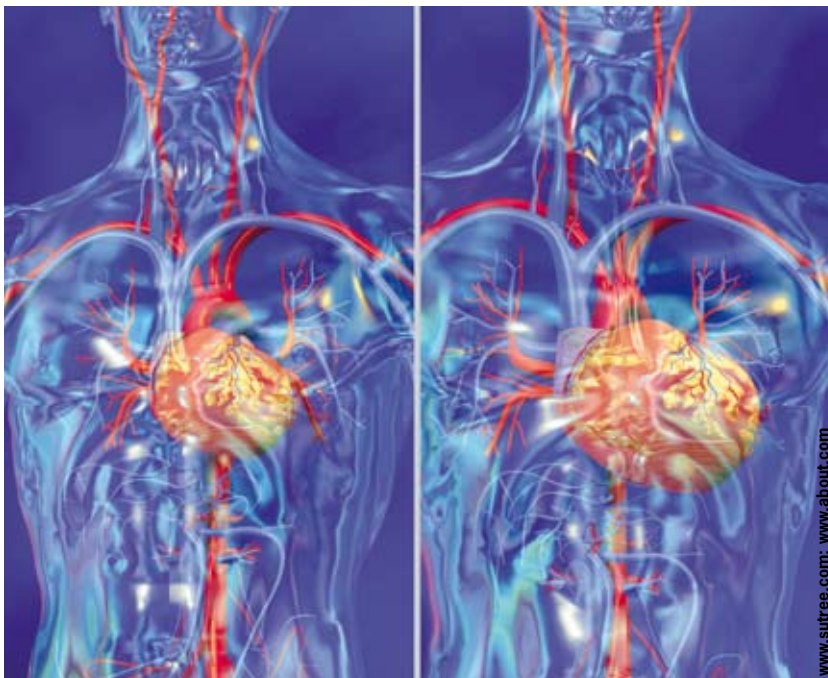
Deze maken het mogelijk het autonome zenuwstelsel te analyseren. De vraag is: Aan de hand van welke

meetwaarde kan de functionele toestand van het autonome zenuwstelsel het efficiëntst worden geanalyseerd? De aandacht is hierbij nadrukkelijk op het hart gericht. Verandering van het hartritme is een universele reactie van het organisme als geheel op iedere willekeurige inwerking van omgevingsfactoren. De gemiddelde hartslag, die traditioneel wordt gemeten, weerspiegelt echter alleen het „effect“ van de talloze regulerende invloeden op het systeem van hart en bloedvaten. Twee mensen met dezelfde gemiddelde hartslag kunnen zich dus in een verschillende vegetatieve regulatietoestand bevinden. Dat wil zeggen dat aan dezelfde gemiddelde hartslag verschillende combinaties van activiteiten van de onderdelen van het systeem dat de vegetatieve homeostase aanstuurt, ten grondslag kunnen liggen.

Meer informatie hierover kan worden verkregen door meting van de hartslagvariabiliteit (HRV = heart rate variability), d.w.z. door bioregulatieanalyse (BRA). De hartslagvariabiliteit geeft aan in welke mate het tijdsin-



Afb. 4: Ritmogram: De horizontale as is de tijd. Hierop wordt de duur van het onderzoek weergegeven. Voor iedere hartslag wordt er op de horizontale as een verticale streep getekend. De lengte van iedere streep wordt bepaald door de duur van de betreffende hartslag. Op de verticale as wordt dus de duur van de afzonderlijke hartslagen uitgezet. De bovenste uiteinden van de verticale strepen vormen samen een curve. Wanneer de mate van activiteit van het biologische systeem varieert en daarmee blijkt geeft van een leeftijdsafhankelijk reguleringsvermogen, heeft de contour een onregelmatig verloop. Domineert de sympathicus en wordt het reguleringsvermogen gereduceerd, dan zijn alle verticale lijnen vrijwel even hoog en benadelt de vorm van de curve die van een horizontale streep. Er is sprake van regelstarheid. [Afbeeldingen blz. 4, bovenaan]



Het hartritme resulteert uit het afwisselend aanspannen (links) en ontspannen (rechts) van de hartkamers.

terval tussen twee hartslagen varieert. De bekendste vorm van hartslagvariabiliteit is de fysiologische respiratoire sinusaritmie. Hierbij treedt een verkorting van de duur van de cardio-intervallen bij inademing en een verlenging van de duur van de cardio-intervallen bij uitademing op. Wanneer de respiratoire aritmie in het verloop van de curve domineert, d.w.z. wanneer de curve relatief grote onregelmatigheden vertoont, kan ervan wor-

den uitgegaan dat het systeem zich in relatieve rust (bijv. slaap) bevindt, d.w.z. een minimum aan externe en interne prikkels ontvangt. Het systeem bevindt zich in parasymphaticotonus.

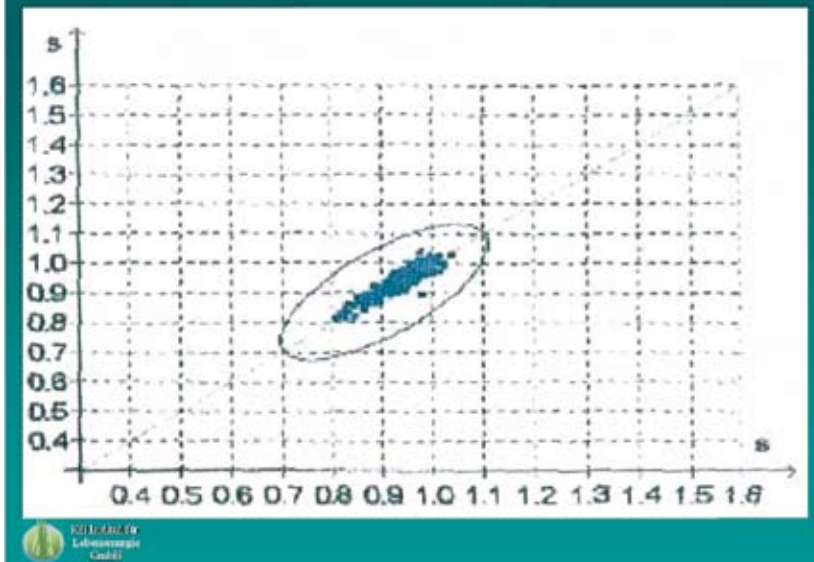
De analyse van de HRV wordt op de klassieke manier weergegeven in drie grafieken: een ritmogram, een histogram en een spreidingsdiagram.

Al in de oude Chinese geneeskunde was bekend dat een mens overli-

Afb. 5: Histogram

Het histogram (c) resulteert uit het ecg (a) en het interval-tachogram, een reeks bloeddrukintervallen (b). Op de horizontale as worden een aantal klassen uitgezet. Iedere klasse staat voor een bepaalde hartslagduur (bijv. een duur van 0.40-0.45 seconden, 0.45-0.50 seconden, enz.). Op de verticale as wordt nu aangegeven hoeveel procent van de hartslagen in de onderzoeksperiode binnen de betreffende klasse vallen. Bij een goede regulatie vertonen de staven in het middelste gedeelte van de horizontale as een gaussverdeling (normale verdeling). Bij een door stress veroorzaakte beperking van het reguleringsvermogen verschuiven de staven naar het linker-gedeelte van het diagram. Meestal vallen alle hartslagen binnen niet meer dan 2 of 3 klassen. Er is geen sprake van een gaussverdeling (zie afb. 8).

Spreidingsdiagram

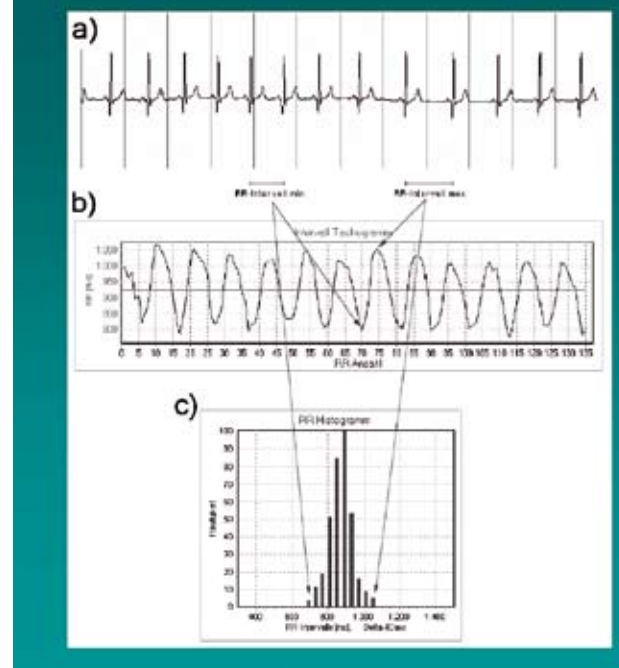


Afb. 6: Spreidingsdiagram:

Zowel op de horizontale als op de verticale as wordt de duur van de hartslagen weergegeven, d.w.z. de hartslagen worden om en om geprojecteerd op de horizontale en de verticale as.

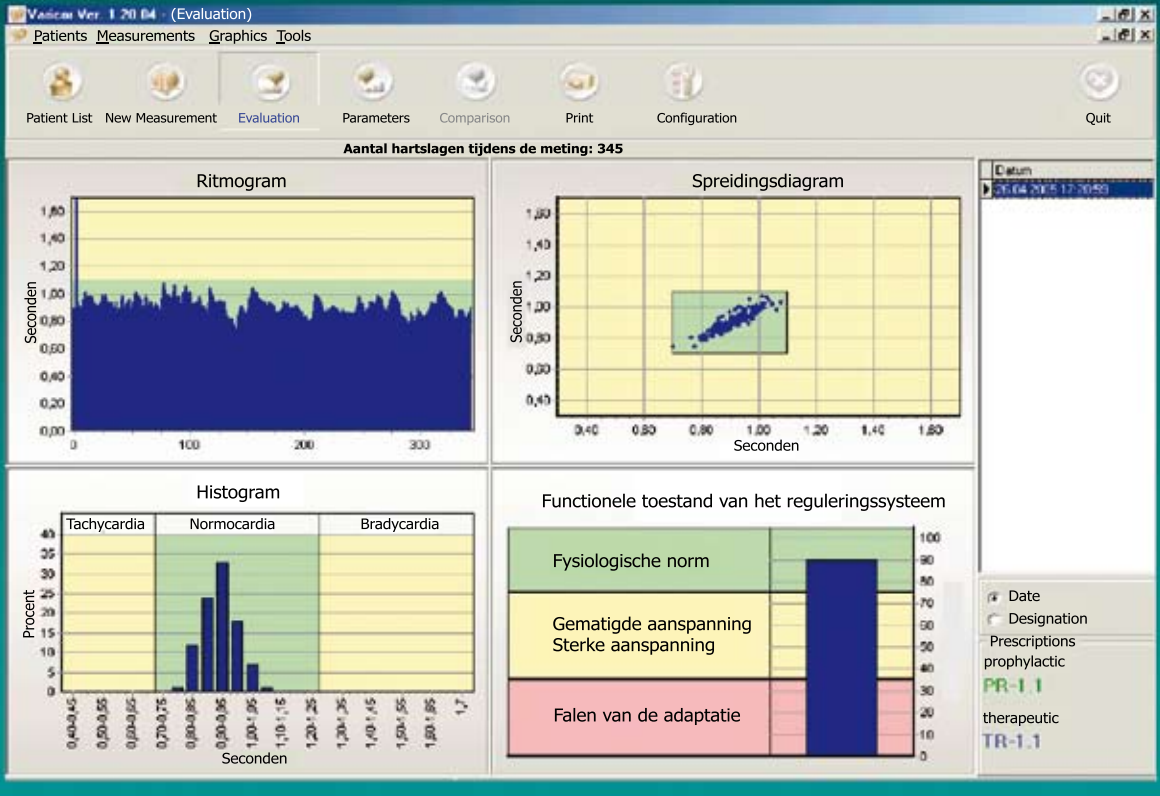
Bij een goed reguleringsvermogen, d.w.z. wanneer de hartslagen verschillend van lengte zijn, ontstaat er een ellipsvormige puntenwolk (afb. 6). Bij regelstarheid en sympathische dominantie zijn alle hartslagen vrijwel even lang. De puntenwolk verschuift diagonaal naar de linker onderhoek van het diagram. De wolk is cirkelvormig en concentreert zich rond één punt (afb. 8).

Van ecg naar histogram



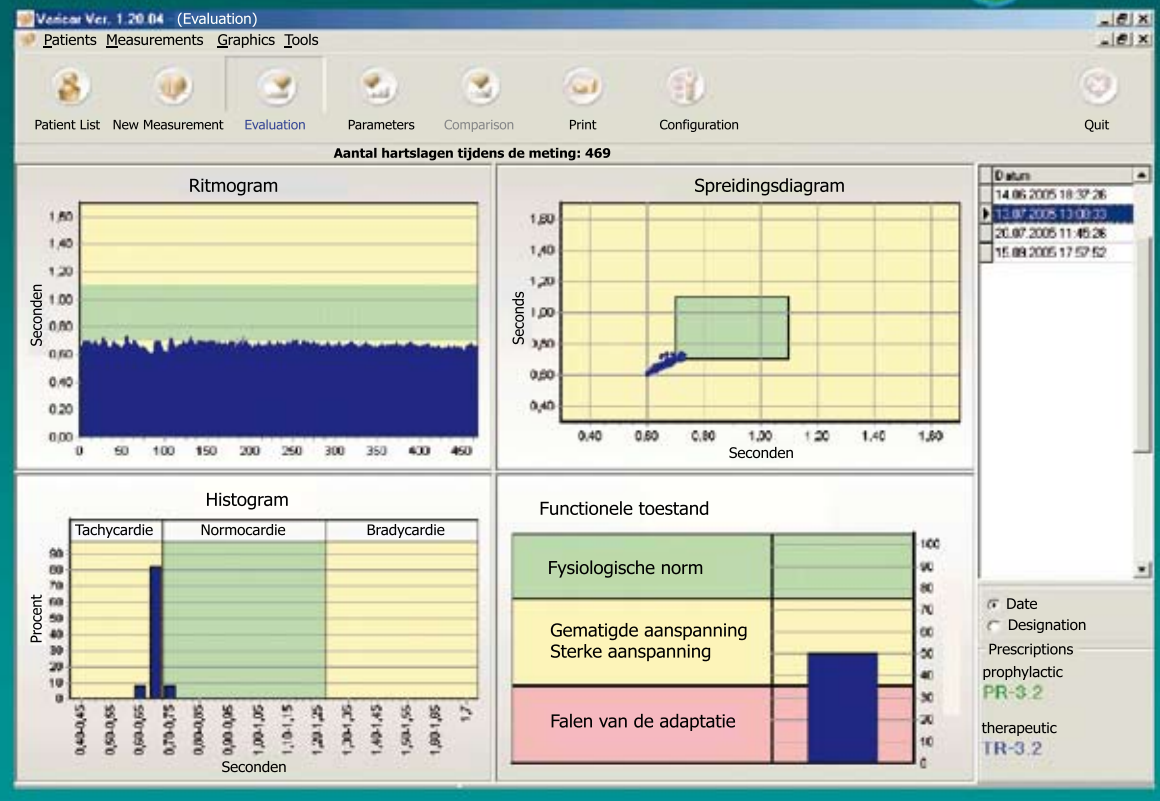


Analyse 26 april 2005



Afb. 7: Patiënte met een goede vegetatieve balans

Analyse 13 juli 2005



Afb. 8: Patiënt met chronisch stressadaptatie-syndroom met duidelijke sympathische dominantie

jd, wanneer het hart zijn reguleringsvermogen heeft verloren. Regulatie is dus een principiële voorwaarde voor gezondheid en welzijn. Zonder voldoende regulatie kunnen de orgaansystemen niet blijven functioneren. Er treden functiestoornissen op en vervolgens ontwikkelen zich ziekten.

Na een hartinfarct of een beroerte en bij chronische ziekten is de vegetatieve regulatie beperkt of geblokkeerd. Zowel bij een burn-out of een depressie als bij een metabolisch syndroom kan worden aangetoond dat de oorzaak gelegen is in een dysbalans van de vegetatieve functies.

De belangrijkste parameters bij dergelijke functiestoornissen is de hartslagvariabiliteit als exponent van het reguleringsvermogen. De hartslagvariabiliteit is de belangrijkste parameter voor een nauwkeurige beoordeling van de functionele vitaliteit, van gezondheid en welzijn.

Gezondheid, plezier in het leven, welzijn en functionele vitaliteit zijn in hoge mate afhankelijk van de reguleringsprocessen in het systeem van de elementaire regulatie. Alle energieuitwisselingsprocessen op biologisch en informatieel niveau zijn daarom afhankelijk van de regulatie, het reguleringsvermogen en het adaptatiegedrag in het autonome zenuwstelsel. De zelfgenezingskrachten van het immuunsysteem en de geest kunnen uitsluitend worden geactiveerd in een parasympathische tonussituatie. Regenererende ontspanning is alleen effectief in een eenheid van lichaam en geest. Hieruit kunnen belangrijke gegevens worden afgeleid voor preventieve gezondheidszorg en medical wellness.

Meting van de hartslagvariabiliteit (HRV = heart rate variability) is een optimale methode voor het beoor-

delen van de bioregulatie (de vegetatieve regulatie). Met behulp van deze methode kan op een bijzonder eenvoudige manier informatie worden verkregen, omdat er alleen een ecg voor nodig is. Aan de hand hiervan worden dan de op elkaar volgende cardio-intervallen geanalyseerd. Ondanks het gemak waarmee de gegevens kunnen worden verkregen, levert de HRV een schat aan informatie over de status van de vegetatieve regulatie en de activiteit van de verschillende aansturningsniveaus. ■

Wie meet de hartslagvariabiliteit?

Op dit moment zijn er slechts enkele privéklinieken en reguliere ziekenhuizen waar het mogelijk is de hartslagvariabiliteit te laten onderzoeken. De hiervoor benodigde meetapparatuur wordt door verschillende bedrijven geproduceerd. Voorbeelden van klinieken waarmee belangstellenden contact kunnen opnemen. Uniklinikum Erlangen, Uniklinik Dresden en New York University.

De auteurs

Prof. Dr. med. Kai Börnert

Doctor in de medische wetenschappen, promotie in 1988, tot 1992 opleiding tot specialist aan de Orthopädische Klinik van de Universität Leipzig. Opleiding in diverse complementaire geneeswijzen: acupunctuur, neurale therapie, chirotherapie, homeopathie, bachbloesemtherapie, applied kinesiology, psychokinesiologie volgens Klinghardt, fysioenergetica, global scaling. Sinds 1995 werkzaam in zijn eigen praktijk. Werkt met de meest uiteenlopende diagnostische en therapeutische bio-energetische methoden. In



1993 oprichting van het „KB Institut für Lebensenergie GmbH“. Organisatie van een groot aantal nascholingsactiviteiten. In 2007 habilitatie tot doctor in de medische wetenschappen, ontwikkeling van het E-M-A-C concept, in 2008 benoeming tot professor door de „Internationale Interakademische Union“.

Dr.-Ing. Michael Süß is sinds meer dan 25 jaar werkzaam als biomedisch informaticus in de neurofysiologie en houdt zich bezig met de reguleringsprocessen in het autonome zenuwstelsel. Hij is lid van de Deutsche Gesellschaft für Energetische Informationsmedizin (DGEIM) en de European Federation of Autonomic Societies (EFAS).





**KB Institut für Lebensenergie GmbH, Prof. Dr. med. Kai Börnert,
Dr. der medizinischen Wissenschaft
Schlossplatz 9, 04827 Machern**

© ehlers verlag gmbh,
Geltinger Str. 14e,
82515 Wolfratshausen,
Tel.: 08171/4184-60
Fax: 08171/4184-66,
e-mail: vertrieb@ehlersverlag.de
www.raum-und-zeit.com
Alle Rechte beim Verlag · Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit schriftlicher Genehmigung des Verlages.