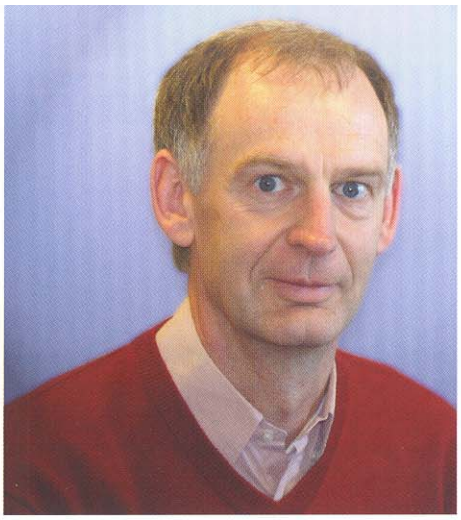


Henk Kraaijenhof

Stress en HRV:
Wat kunnen we ermee? Een inleiding.

HRV staat voor Heart Rate Variabiliteit ofwel de variatie in duur tussen een serie achtereenvolgende hartslagen.
HRV wint snel aan belangstelling in zowel stressmanagement als in de kliniek.
En terecht mogen we stellen!
Door middel van HRV zijn we in staat om stress te meten op een eenvoudig, snelle en betrouwbare manier.
Over het algemeen genomen duurt een HRV-meting 2-3 minuten terwijl men ligt en het resultaat is onmiddellijk zichtbaar op het scherm van de computer.

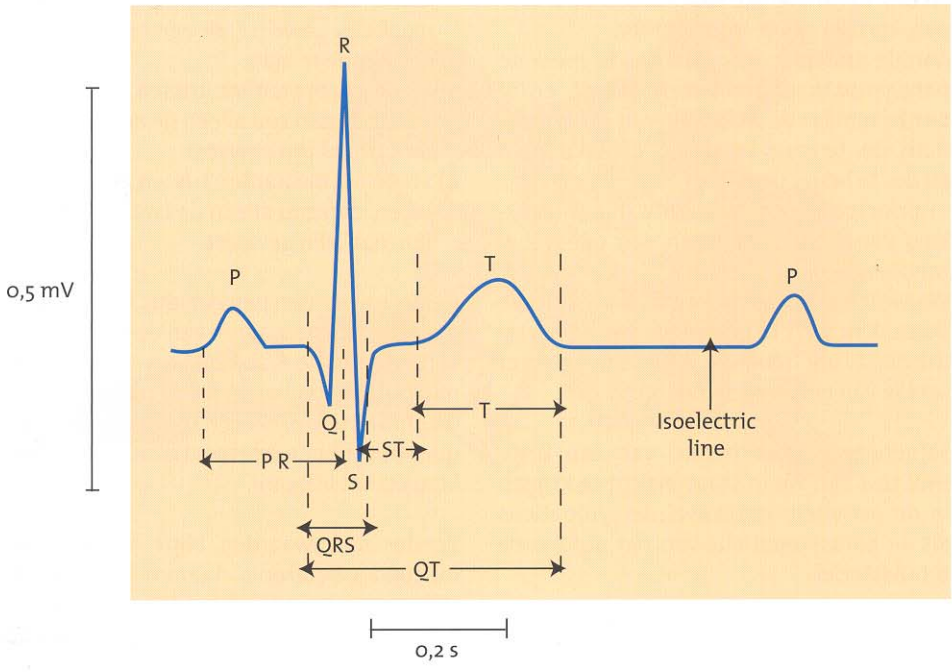
Waarop berust deze stressmeting?

Elke hartslag is het gevolg van een stroompje dat we zichtbaar kunnen maken door middel van een elektrocardiogram of ECG. Elke hartslag wordt zichtbaar als een serie lijntjes die snel verticaal op en neer gaan, met als hoogste piek de zogenaamde R-top.

De tijd tussen twee achtereenvolgende R-toppen wordt gemeten en als we dat een aantal minuten doen, zullen we zien dat de tijd tussen twee R-toppen niet altijd gelijk is, maar dat de tijd regelmatig toeneemt en weer afneemt. Dit gebeurt onder meer onder invloed van de ademhaling: als we inademen gaat onze hartslag sneller en zullen de R-toppen dichter bij elkaar komen te liggen. Als we uitademen gaat onze hartslag weer langzamer en zullen de R-toppen verder uit elkaar komen te liggen.
Hoe snel en hoeveel deze R-toppen variëren wordt nu gemeten en door middel van wiskundige formules verwerkt tot een uitkomst. Deze uitkomst betreft een belangrijk systeem in het lichaam, te weten het autonome zenuwstelse of AZS. Het woord autonoom zegt het eigenlijk al, het gaat autonoom of zelfstandig, min of meer onafhankelijk van onze wil, zijn gang. Dat moet ook wel, want het AZS bestuurt functies die te belangrijk zijn om van onze wil en inzet afhankelijk te zijn. Inderdaad ja, de hartslag bijvoorbeeld, maar ook de ademhaling, de bloeddruk, de doorbloeding van spieren en organen, de spijsvertering en ontlasting, enz.

Hoe kunnen we door middel van het HRV nu stress meten?

Ik neem dat als U dit leest U achter Uw monitor zit.
Stel U nu eens voor dat U plotseling op een harde knal op het raam op een meter of twee van U vandaan hoort, gevolgd door glasgerinkel. Een voetbal door het raam, (per ongeluk), een baksteen door het raam (expres) of een vogel door het raam, U weet het niet op dat moment.
Dat hoeft ook niet, maar ik ken Uw reactie: U krimpt in elkaar, weg van de knal, Uw hart slaat veel sneller dan een minuut geleden, Uw ademhaling is sneller, U bent wit weggetrokken van schrik, ziet een beetje bleekjes. Uw handen voelen koud en klam aan en het laatste waaraan U denkt is wat de pot schaft vanavond.
U bent, terecht, in een toestand van "flight-or-fight", vechten of vluchten, een natuurlijke overlevingsreactie van het lichaam, waarbij de adrenaline door Uw lichaam giert.
Deze reactie liet niet lang op zich wachten, maar ontstond vrijwel onmiddellijk na de knal.
Dat is het gevolg van de ene tak van het autonome zenuwstelsel, de zogenaamde sympaticus, die verantwoordelijk is voor de "flight-or-fight" reactie. De sympaticus is altijd onze eerste verdedigingslinie tegen zaken die ons bedreigen.
U bent zich een hoedje geschrokken, maar nadat een schuldbewust buurjongetje zich aan Uw deur had gemeld, werd het duidelijk: die voetbal kwam niet daar waar hij bedoeld was. U ruimt min of meer opgelucht de rommel op, het was niet zo'n erg groot raam, en belt de verzekering en de man die een nieuw ruit komt inzetten. En na een uurtje is de schrik wel voorbij, kunt U weer



opgelucht lachen om het voorval, het had immers erger gekund en denk U weer aan wat er vanavond op tafel komt.
Dit herstel van de schrik is enerzijds te danken aan het feit dat de activiteit van de sympaticus weer afneemt, maar ook doordat de activiteit van de andere tak van het AZS, de parasympaticus, ook wel vagus genoemd, weer toeneemt. Deze was gedurende de schok tijdelijk onderdrukt. Deze parasympaticus is verantwoordelijk voor de herstelprocessen in het lichaam: hij verlaagt de hartslag, maakt de ademhaling rustig, stimuleert de spijsvertering en ontspant.
De sympaticus zowel als de parasympaticus zijn samen verantwoordelijk voor het functioneren van vele lichaamsfuncties en voor de gezondheid van de mens. Hoewel ze in principe een tegengestelde werking hebben, zij ze echt allebei noodzakelijk om goed te kunnen functioneren. Zo is bij mannen een goede werking van de parasympaticus nodig voor een erectie, maar een goede werking van de sympaticus nodig voor een ejaculatie.

De relatie met de HRV is de volgende: des te meer de sympaticus geactiveerde en/of des te minder de minder de sympaticus geactiveerd, des te regelmatiger de hartslag en des te minder variatie tussen de R-toppen, kortom des te lager de HRV.
Aan de andere kant geldt: des te meer de parasympaticus geactiveerd wordt, en/of des te minder de activiteit van de sympaticus, des te meer variatie in de hartslagen en des te hoger de HRV.
In principe is een hoge HRV dus uitdrukking van weinig stress en een goede gezondheid.
We weten nog niet of een lage HRV nu de oorzaak of juist het gevolg is van een minder goed functioneren. Waarschijnlijk is er sprake van een wisselwerking.

Samengevat: door middel van een korte HRV-test zijn we in staat inzicht te krijgen in de activiteit van zowel de sympaticus als de parasympaticus van het autonome zenuwstelsel.

Zijn alle apparaten in dat opzicht, gelijk zoals bijvoorbeeld thermometers?
Nee, dat niet, er is een enorm verschil in HRV-apparatuur die op de markt is, die verschilt in zowel de manier van meten als in de formules die gebruikt zijn om tot een uitslag te komen.

Belang is echter om te weten dat een getal niet veel zegt zonder zogenaamde normwaarden of referentiewaarden.
Zo weten we allemaal dat onze lichaams-

De sympaticus is altijd onze eerste verdedigingslinie tegen zaken die ons bedreigen.

temperatuur 37 graden behoort te zijn en dat als die 39 graden is, dat we koorts hebben. Maar wat nu een sympaticus van 40 betekent? Is dat nu hoog of is dat nu laag? Immers, als we tweemaal meten en de eerste keer 40 is en de tweede keer 20, dan zijn er 4 mogelijkheden:

1) als de normwaarden tussen de 10 en de 50 lagen, zouden beide tests normaal zijn geweest.
2) als de normwaarden tussen de 25 en 35 lagen, dan zouden beide tests abnormaal zijn geweest, de eerste te hoog en de tweede te laag.
3) als de normwaarden tussen de 10 en de 30 lagen, dan zou alleen de eerste test abnormaal zijn geweest
4) als de normwaarden tussen de 30 en 50 lagen, dan zou alleen de tweede test abnormaal zijn geweest.

De normwaarden bepalen dus het grootste gedeelte van de waarde van de test.
Een interventie is zo goed als de diagnose, maar als we op basis van de test een foute diagnose stellen, heeft dat uiteraard consequenties voor de interventie en zijn uitwerking op het lichaam.

Zonder normwaarden blijft het een getal zonder betekenis, daarom heeft goede HRV-apparatuur altijd een tabel met normwaarden voor zowel de sympaticus als de parasympaticus, zodat men precies de toestand van het AZS kan bepalen.
Het samenstellen van deze normwaarden is geen eenvoudige zaak: men heeft honderdduizenden metingen moeten doen, gecorreleerd aan de status van de proefpersonen, om deze normenwaarden te kunnen bepalen. Zo moet natuurlijk de vraag beantwoorden worden: wat is normaal? Even weer terug nar de temperatuur: 37.0 graden Celsius is normaal, maar 37.3 ook nog? En 36.8 ? Wanneer wordt de temperatuur abnormaal of is er iets aan de hand. Er zijn immers altijd individuele verschillen.

Een ander kritisch punt is het gebruik van de analysemethode. Zonder te diep op de technische kant van de materie te willen ingaan: de meeste analysemethoden gebruiken alleen de zogenaamde Fast Fourier Transform (FFT) of spectrogram, een geavanceerde manier om golfbewegingen te analyseren. Dat doet het ook heel goed, maar het probleem is dat de vertaling van deze verschillende golven naar de bepaling van de activiteit van de sympaticus en parasympaticus nogal ter discussie staat. De wetenschappers zijn het er niet echt over eens of deze denkstap nu wel zo betrouwbaar is, als de producenten van HRV apparaten presenteren.

In de voormalige Sovjet-Unie echter, het land dat waar de basis werd gelegd voor de HRV meting, gebruikt men liever de mathematische analyse, die degelijker, betrouwbaarder, maar ook minder gevoelig voor bijvoorbeeld hartritmestoornissen of extrasystolen. In het geval van de FFT wordt kan de analyse dan al gauw niet meer gedaan worden of geeft vreemde resultaten.

Een aantal andere voordelen van de HRV-test zijn dat de test hooguit een paar minuten, in rust doorgebracht vergt dus relatief kort duurt ten opzichte van andere metingen.
Maar ook dat voor de HRV, als meting van stress, geen bloed geprikt hoeft te worden, voor vele mensen is het prikken van bloed, of zelfs het zien van naalden op zich namelijk al een stressor. Dus wat kun je verwachten te zien in het bloed van mensen

die bang zijn voor naalden of bloed? Een dergelijke invasieve test laat zich dan ook niet elke dag zonder problemen herhalen, terwijl men wel rustig elke dag even een paar minuten kan gaan liggen voor een HRV test.

Hoe belangrijk is de HRV-test?

Men komt er de laatste jaren achter dat stress dan misschien niet direct een dodelijke ziekte genoemd kan worden, maar wel dat stress de basis legt voor vele aandoeningen of deze sterk in negatieve zin kan beïnvloeden.
Zo wordt een lage HRV (een verhoogde sympaticus-activiteit en/of een verlaagde parasympaticus-activiteit) gevonden:

- na een hartinfarct
- na een harttransplantatie
- andere hart- en vaataandoeningen
- diabetische neuropathie (zenuwaandoening ten gevolge van suikerziekte)
- angsttoestanden
- depressie
- mentale en/of fysieke overbelasting (stress)
- overtraining bij sporters
- gebruik van bepaalde medicijnen, genotmiddelen (sympaticomimetica of amfetamine-achtige stoffen, coffeïne). Een verlaagde HRV wordt gerelateerd aan een verhoogde kans op allerlei aandoeningen, verergering van bestaande klachten, vertraagd herstel na ziekte of operatie, verhoogd ziekteverzuim en verhoogde sterftekans.

Hoe kunnen we een verlaagde HRV weer normaliseren?

Er zijn vele interventies mogelijk die een verlaagde HRV weer verhogen. Logischerwijs bestaat de interventie uit het verlagen van de sympaticus en/of het verhogen van de parasympaticus. Van groot belang is om zoveel mogelijk causaal te werk te gaan, hetgeen betekent de eventuele oorzaak van de verlaagde HRV, waar mogelijk, op te sporen en weg te nemen.

- gebruik van medicijnen bijv. beta-blokkers,
- voeding en voedingssupplementen (Omega-3-vetzuren, vitamine E)
- relaxatienoefeningen
- ademhalingsoefeningen (buik- en flankademhaling)
- Tai Chi
- rustige aerobe training (duurtraining)
- biofeedback (ademhaling of HRV)
- baden (met name koud water, zoals de Kneippkuur)
- zwemmen of andere sporten in het water zoals waterpolo of snorkelen

De keuze van de interventie hangt af van de ernst en duur van de HRV-verlaging, en van de mogelijkheden, beperkingen en wensen van de persoon.
Na verloop van tijd kan weer een HRV-test gedaan worden om het effect van de interventie te kunnen bekijken.

Het zou best eens kunnen dat in de toekomst ieder huishouden een HRV-meter heeft en 's morgens niet op de weegschaal gaat staan om te kijken hoeveel men weegt, maar 2 minuten neemt om te kijken in hoeverre ons AZS uitgerust is en klaar is om de dagelijkse belasting aan te kunnen.•

Bibliografie over HRV.

Malik, M; Camm, A.J; (Eds.): Heart rate variability; Futura Publ. Armonk, NY, USA, 1995.

Malliani, A: Principles of cardiovascular neural regulation in health and disease; Kluwer Academic Publishers, Boston, USA, 2000.

Berntson, G.G; Bigger, J.T; Eckberg, D.L; Grossman; Kaufmann, P.G; Malik, M; Nagaraja, H.N; Porges, S.W; Saul.J.P; Stone, P.H; van der Molen, M.W: Heart rate variability: Origins methods, and interpretive caveat; Psychophysiology, Vol.34, 1997, pg.623-648.

Malik, M: Heart rate variability. Standards of measurements, physiological interpretation, and clinical use. Circulation, Vol.93, 1996, pg.1043-1065.