



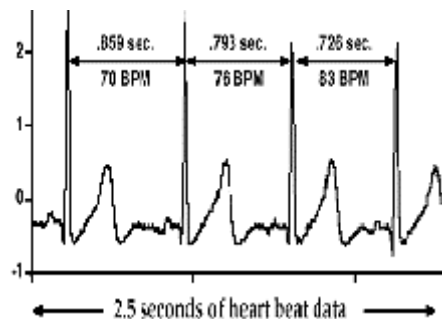
## OmegaWave : Werking

### Heart rate variability of HRV

Heart rate variability oftewel de hartslag-variabiliteit is gebaseerd op de meting van de tijd tussen de verschillende hartslagen, het R-R-interval.

Bij een hartslagfrequentie van 60 slagen per minuut is de gemiddelde tijd tussen twee hartslagen weliswaar 1.000 seconde, maar in werkelijkheid varieert het R-R-interval nogal. Sterker nog, het is zelfs beter als die varieert.

In de onderstaande figuur worden zowel de tijdsduur tussen twee verschillende hartslagen als daaronder ook de daaruit berekende hartslagfrequentie per minuut (BPM of beat per minute) aangegeven.

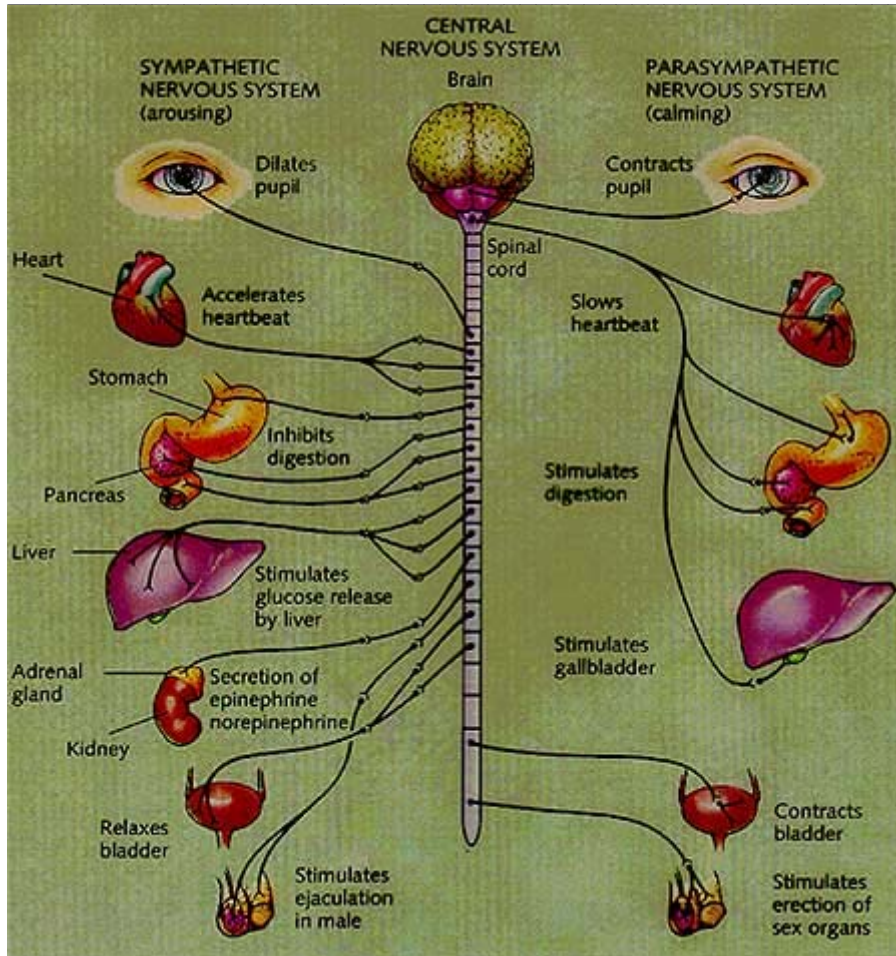


Nadat een groot aantal R-R-intervals is gemeten worden die weer onderworpen aan een Fourier-analyse waarin verschillende frequenties worden geanalyseerd. Een Fourier-analyse is te vergelijken met de functie van een prisma. Een prisma breekt het lichtspectrum in banden met een verschillende golflengte die zichtbaar worden als verschillende kleuren. Een Fourier-analyse breekt een complex patroon in verschillende onderliggende frequenties. Deze gevonden frequenties worden ingedeeld in de volgende frequentiebanden :

- HF (high frequencies)
- LF (low frequencies) en
- VLF (very low frequencies)

Al deze frequentiebanden hebben een verschillende fysiologische betekenis. De hartslagfrequentie is dus niet constant, maar fluctueert onder invloed van fysiologische veranderingen, bijvoorbeeld tijdens de inademing neemt de hartfrequentie toe, tijdens uitademing neemt de hartfrequentie af.

De HRV wordt onder meer bepaald door het autonome zenuwstelsel, parasympatische zenuwstelsel of parasympaticus ("herstel-zenuwstelsel"), het sympatische zenuwstelsel of sympaticus ("arbeids-zenuwstelsel"), humorale factoren (hormonen, neurotransmitters, mineralen), maar ook de ademhaling en het centrale zenuwstelsel.



Een juiste balans (tonus) van zowel de sympaticus als de parasympaticus is van groot belang voor het optimaal functioneren van het lichaam.

Het parasympatische zenuwstelsel heeft een vertragende invloed op de hartfrequentie, terwijl het sympatische zenuwstelsel de hartslag doet versnellen door middel van de neurotransmitter adrenaline.

### Werking.

Door de HRV te meten krijgt men een inzicht in de verhouding tussen de sympaticus en parasympaticus (2), hetgeen van belang is voor onder meer de ontwikkeling, de diagnose en de preventie van overtraining en voor stress en gezondheid in het algemeen. (3,4,5)

Er is een goede relatie tussen aerobe training, de rustpols en de HRV. Duurtraining produceert een dominantie van de parasympaticus hetgeen leidt tot een verlaging van de rustpols en een vergroting van de HRV. (6)



---

Bij duursporters ontstaat dan ook vaak een parasympaticotone overtraining, waarbij de rustpols laag blijft, terwijl de sporters zwaar overtraint is. Met andere woorden, de rustpols alleen is geen goed indicatie voor overtraining bij duursporters.

Maar ook kan de HRV inzicht geven in de effecten van het verblijf op hoogte. (7) En zelfs variaties in de mentale toestand kunnen met behulp van HRV worden gemeten. (8,9) De HRV kan gebruikt worden ter controle van de situatie van patiënten vóór of na een hartinfarct. (10) Er is zelfs een sterke relatie gevonden tussen HRV enerzijds en de gezondheid en mate van sterfte. (11)

De HRV- test wordt liggend uitgevoerd in rust en duurt ongeveer 2 minuten.

### **Differentieel electrocardiogram**

Dit is een vorm van electrocardiogram of ECG, waarbij de complexe elektrische activiteit van de hartspier wordt geanalyseerd.

Dit is een zeer belangrijke test die via een aantal unieke formules en algorithmen een schat aan gegevens oplevert zoals VO<sub>2</sub>- max, hartslag bij aeroob-anaerobe overgang, hartslag bij maximale zuurstofopname, en een gedifferentieerd inzicht in het alactisch anaerobe, het lactisch anaerobe en het aerobe energieleverantie-proces. Dit is mogelijk omdat men in de voormalige Sovjet-Unie zeer veel onderzoek heeft gedaan naar de overeenkomsten tussen de stofwisseling van het hart en die van de skeletspieren en de invloeden van training daarop. (12)

Het OmegaWave-systeem geeft dus aan in welke toestand de verschillende energieleverantiesystemen zijn, welke systemen hersteld zijn en welke nog niet en dus wat de inhoud van de volgende training zou kunnen zijn.

Ook deze test wordt in rust, liggend, uitgevoerd en duurt slechts 30 seconden. Deze test is op basis van een ECG met 6 afleidingen, maar voor nader cardiologisch onderzoek, bijvoorbeeld in het geval van afwijkingen van het normale ECG, kan ook een test met 12 afleidingen gedaan worden.

### **Omega-Wave**

Waarschijnlijk de meest onbekende test van de OmegaWave. Omega-hersengolven, ook wel infra-slow cortical potential genoemd, is een fenomeen dat onze Westerse wetenschappers hebben laten liggen, maar verder ontwikkeld is door neurowetenschappers uit de voormalige Sovjet-Unie. Er is dus bijzonder veel fundamenteel en klinisch onderzoek gedaan naar deze vorm van hersenactiviteit. (13)

De Omega-hersengolf test meet :

1. de toestand van ons centrale zenuwstelsel in rust, maar ook na een lichte inspanning zoals het maken van twee sit-ups of twee kniebuigingen, dus de reactie van prestatieondersteunende systemen, zoals
2. het hart-long-systeem,
3. het ontgiftings-systeem, (lever en nieren) en



---

4. de hypothalamus-hypofyse-bijnier-as die verantwoordelijk is voor de productie van stress-hormonen.

De test voor het centrale zenuwstelsel duurt ongeveer 7 minuten waarbij de sporter 7 minuten kan rustig moet blijven liggen. Op commando voert hij of zij twee sit-ups uit en gaat daarna weer 7 minuten rustig liggen, waarna de reactie van de vier verschillende systemen aangegeven wordt. (14)

Hiermee kan worden bekeken in hoeverre de sporter in topvorm is. Deze test wordt niet dagelijks maar hooguit wekelijks of twee-/drie-wekelijks uitgevoerd.

### **Reactietest**

De akoestische reactietest meet de reactietijd van de sporter, die vanuit de computer 50 maal een signaal hoort, met elke keer een verschillende tijdsduur tussen twee signalen, waarbij de sporter dan zo snel mogelijk op een knop moet drukken. Uit deze test komt de gemiddelde reactietijd, maar ook het concentratievermogen, de stabiliteit en de vermoeidheid van het centrale zenuwstelsel. Immers de langste tijd van een reactietijd zit in de omzetting van het akoestische signaal in een beweging, hetgeen gebeurt in het centrale zenuwstelsel.

De test duurt ongeveer 2 minuten en wordt in zit uitgevoerd

### **Sprongtesten**

Op een bijbehorende contactmat kunnen drie testen worden uitgevoerd, die zijn te vergelijken met de bekende Bosco-Ergojump-test. (15) Een enkelvoudige sprongtest die een indruk geeft van de explosieve kracht van de sporter. Vervolgens een 10-secondentest die een indruk geeft van het alactisch anaerobe energieleverantieproces en een 60-secondentest die een beeld geeft van het lactische anaerobe energieleverantieproces. Deze testen kosten uiteraard wel inspanning en worden daarom niet op dagelijkse basis of vóór een training gebruikt.