

Hartslagmeting en Training (Deel B)

door Dr. Jan A. Vos, Inspanningsfysioloog

Inleiding

In deel A van Hartslagmeting en Training zijn we ingegaan op de relatie tussen Hf. en zuurstofopnamevermogen, het hanteren van voorspellende formules van de Hfmax en de zin van testen van de VO₂max. Verder zijn de relatie Hf. en lactaat bepalingen en Hf. en vetverbranding behandeld. Zie elders in deze website.

Hartslagmeters zijn tegenwoordig niet meer weg te denken uit de trainingsbegeleiding. Zij kunnen belangrijke feedback informatie geven maar het meten van cumulatieve vermoeidheid van trainingen is niet mogelijk. Met **heart rate variability (=HRV)** gegevens verzamelen kunnen we mogelijk daar verandering in brengen.

Vragen als Hoe goed is mijn lichaam aan de training aangepast? of Is er sprake van een forse toename van vermoeidheid en hoe lang moet ik daarvan herstellen? of Hoe weet ik dat ik het juiste trainingseffect bereikt heb of Ben ik overtrained? zijn belangrijk om beantwoord te worden.

In rust is je lichaam in balans, homeostase genoemd. Gaan we trainen dan gooien we dit systeem in de war door een stress belasting en de reactie erop van het lichaam noemt men dan een trainingseffect.

Training maakt veelal gebruik van trainingszones waarbinnen men moet blijven om het gewenste effect te bereiken. Gebruik maken van een bepaald percentage van de maximale hartfrequentie (=Hfmax) of een percentage van de VO₂max of van lactaatrempels zijn heel gangbare hulpmiddelen. De hartfrequentie tijdens training geeft actuele informatie over de directe intensiteit van de belasting, maar zegt niets over het cumulatieve effect van de trainingsduur.

Heart Rate Variability (=HRV) Wat betekent het en hoe kan ik het gebruiken in de trainingspraktijk?

Het meten van de **hartslag tot hartslag interval, in milliseconden**, laat zien dat de hartslag niet constant is maar varieert van slag tot slag. Men telt van R-top tot R-top de tijd in milliseconden. Dit noemen we de HRV of Heart Rate Variability. De **variatie** manifesteert zich vooral in relatie tot de **ademhalingscyclus**. Toename bij inademing en vertraging bij uitademing. Deze variatie wordt veroorzaakt door de parasympatische activiteit van het hart tijdens inademing. Zoals bekend wordt de hartslag geregeld door de overheersing van het autonome zenuwstelsel. Het autonome staat voor onwillekeurige beïnvloeding. De autonome zenuwvezels besturen de orthosympatische en de parasympatische vezels. De orthosympatische vezels prikkelen het hart tot verhoogde activiteit hetgeen resulteert in een hogere hartslag, de invloed van parasympatische vezels uit zich in een lagere hartslag.

Met het bepalen van de HRV hebben we er in de trainingspraktijk een instrument bij gekregen dat de parasympatische activiteit tijdens inspanning vast kan leggen. Het meten van de R-R interval in het cardiogram is de basis waarop de HRV methode werkt. Het berekent voortdurend de gemiddelde R-R interval.

De claim wordt nu gelegd op het feit dat door de nauwkeurige meting van de R-R interval deze gebruikt kan worden om de fysiologische en psychologische belasting of stress en vermoeidheid of fatigue van het lichaam, tijdens training ontstaan, in beeld kan brengen.

Wanneer iemand meer ontspannen en vrij van fatigue is zien we méer variatie in tijd tussen de hartslagen, met andere woorden de R-R interval is groter!

Wij hameren al jaren op het feit dat *niet* de inspanning *zelf* voornamelijk bepalend is voor het trainingseffect maar **vooral een goed herstel tussen de inspanningen het effect van de training bepaald**. Een niet goed uitgevoerd herstel laat een sterke vermoeidheid zien en met name die cardiovasculaire vermoeidheid of fatigue kan door het meten van het HRV aangetoond worden.

Wanneer de hartfrequentie tijdens inspanning stijgt dan daalt de HRV. Bij goed uitgevoerde trainingsbelasting is de HRV constant. De mate van vermoeidheid waarin het lichaam verkeert door vorige trainingen, het (de)hydratie niveau of andere stress invloeden kunnen door het meten van HRV vastgelegd worden. Individuele variaties komen voort uit de grootte van het linker ventrikel, hetgeen grotendeels genetisch bepaald is, het niveau van getraindheid, welke trainingsvorm gekozen is (duur- of meer explosieve training bijvoorbeeld) en economie van bewegen. Maar ook geslacht en leeftijd, lichaamshouding, omgevingstemperatuur, lichaamstemperatuur, luchtvochtigheid, hoogte, hormonaal evenwicht, medicijngebruik, al deze variabelen hebben hun invloed op de HRV. Verder lijkt het erop dat een leeftijd gerelateerde daling van de HRV bestaat, maar bij veteranen atleten, die een levenlang getraind hebben, is de daling geringer.

Onvoldoende rust of herstel, in een trainingsprogramma ingebouwd, kan het gehele effect van de training teniet doen. Zelden of nooit ziet men bijvoorbeeld dat atleten die voor een belangrijk toernooi met overmatige inspanning tot het laatste moment met de limieten jacht bezig zijn en wanneer ze die limiet dan op het nippertje toch halen, naar behoren presteren op het toernooi zelf. De disbalans opsporen lijkt zinvol om maatregelen te kunnen nemen om overtraining tegen te gaan. Wanneer iemand echt overtraint is geraakt dan is een periode van enkel rust niet voldoende om weer op niveau verder te kunnen presteren. Voor meer informatie over wat overtraining en overreaching eigenlijk is, zie “Ergometrie en Trainingsbegeleiding”, door J.A.Vos, (Uitg.Ned.Paramedisch Instituut in Amersfoort, 6^{de} druk,2007).

Wanneer we na de training de rustperiode te lang laten worden is het trainingseffect weer snel teniet gedaan. Het is een subtiel evenwicht, wanneer de volgende intensieve training te snel na de vorige wordt gegeven, dan zal de prestatie minder zijn dan wanneer er voldoende herstel heeft plaatsgevonden.

EPOC (Excess Post-Exercise Oxygen Consumption)

EPOC is de hoeveelheid zuurstof die het lichaam nodig heeft om te herstellen na de training en wordt meestal weergegeven in milliliters per kg lichaamsgewicht (VO₂ in ml/kg). EPOC die uit HRV waarden worden berekend is een maat voor fysiologische belasting en cardiovasculaire fatigue. Bij sporten zoals hardlopen, wielrennen, zwemmen en roeien bijvoorbeeld is EPOC goed toepasbaar. Een hogere EPOC waarde staat synoniem voor hogere fysiologische belasting. EPOC stijgt sneller naarmate de belasting intensiever is, maar hoeft niet te stijgen naarmate de tijdsduur vordert!

Wanneer we de Hf als een maat voor de intensiteit van de training kunnen beschouwen waarom dan ook HRV meten? Het antwoord daarop kan zijn dat wanneer we twee trainingen met nagenoeg dezelfde Hf waarden naast elkaar leggen, de ene training wel en de andere training veel minder zwaar voor het lichaam is geweest. Het verschil zit hem in de mate van toegenomen fatigue die HRV kan opsporen en ‘vertalen’ in EPOC waarden!

Het hele periodisering verhaal van training is in feite gebaseerd op het proberen te vermijden van in langere tijd opgebouwde fatigue door onderbreking van perioden van zware training met herstelperioden.

O.a. het Finse merk Suunto heeft in samenwerking met FirstBeatCompany (Finland) een hartslagmeter met geïntegreerde HRV en EPOC ontwikkeld die de gecumuleerde hoeveelheid stress die het lichaam tijdens een trainingssessie ondergaat opslaat. Het type T6 hartslagmeter maakt het mogelijk om de HRV via de bijbehorende software op het PC scherm voor nadere analyse te gaan bewerken.

HRV en EPOC werken goed wanneer er sprake is van duurtrainingen, bij interval werk is het minder geschikt. Wanneer we trainen met een relatief lage intensiteit van 40 – 70 % VO₂max dan is er sprake van een significante relatie tussen EPOC en lactaatwaarde. Bij maximale inspanning is die **relatie laag**, dan gaan andere factoren zoals lichaamstemperatuur en hormonale veranderingen een rol spelen.

EPOC onderscheidt zich in 5 arbitraire niveaus, te weten:

Niveau 1 en 2 = herstel 2 – 3 uur tot 1 dag.

Niveau 3 = herstel 1 – 3 dagen

Niveau 4 = herstel 1 – 4 dagen

Niveau 5 = herstel 2 – 7 dagen.

Het zoeken naar de juiste mix van trainingomvang, intensiteit, aantal herhalingen en herstel is waar elke trainer dagelijks mee bezig is. Het commercieel beschikbare materiaal om en stap verder te gaan dan alleen de Hf meten kan mogelijkheden tot betere begeleiding bieden, al staat deze ontwikkeling nog maar aan het begin.

Wij zien de grootste winst in grip krijgen op het fenomeen overtraining of overreaching waarvan elke sporter weet dat het verzeild raken in die gebieden een enorme impact heeft op zijn welbevinden om goed kunnen trainen of wedstrijden aan te gaan.

Bij teamsporten, met hun duidelijk intervalachtig karakter, van zowel wedstrijd als training en ‘explosieve sporten’ zoals vechtsporten, atletiek onderdelen zoals kogel- en discuswerpen, enz. bieden HRV en EPOC veel minder houvast. Voor metingen gedurende de nacht is het instrument goed te gebruiken om te kunnen zien of goed herstel heeft plaatsgevonden. Aan u de keuze!