

# **HOE WERKT HOOG- INTENSIEVE-INTERVAL- TRAINING (HIIT) NU PRECIES?**

Drs. Gerard van der Poel

Chronisch ZorgNet 2023

# HOOG-INTENSIEVE INTERVAL TRAINING

- Introductie
- Hoog-Intensieve-Interval- Training.
- Trainen van cliënten met chronische aandoeningen

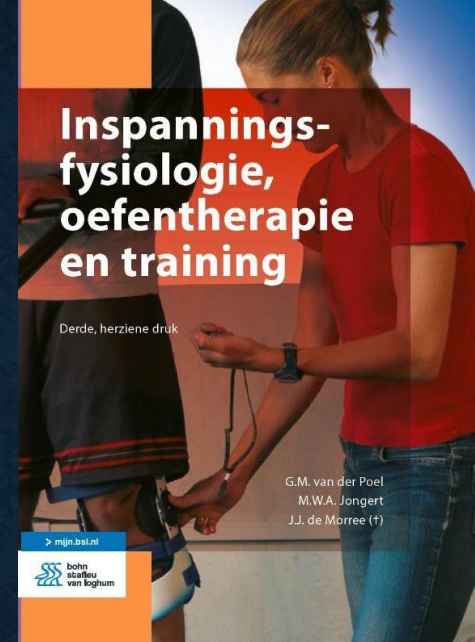
drs. Gerard van der Poel

Chronisch ZorgNet 2023



# EVEN VOORSTELLEN?

- Drs Gerard van der Poel, sinds 1989  
Inspanningsfysioloog / Bewegingswetenschapper.
- Werkzaam vanuit eigen bedrijf sinds 1993  
te vinden via [www.gerardvanderpoel.nl](http://www.gerardvanderpoel.nl)
- Docent post HBO en nascholingen, auteur,  
consultant



- Hoog-Intensieve Interval Training is effectief om in een korte periode en met relatief weinig trainingstijd grote verbeteringen in uithoudingsvermogen en in fitheid te creëren.
- Ook bij verschillende patiëntengroepen blijkt HIIT effectief en veilig te kunnen worden toegepast.



# HOOG-INTENSIEVE INTERVAL TRAINING

- Introductie
- *Hoog-Intensieve-Interval- Training*
- Trainen met cliënten met chronische aandoeningen

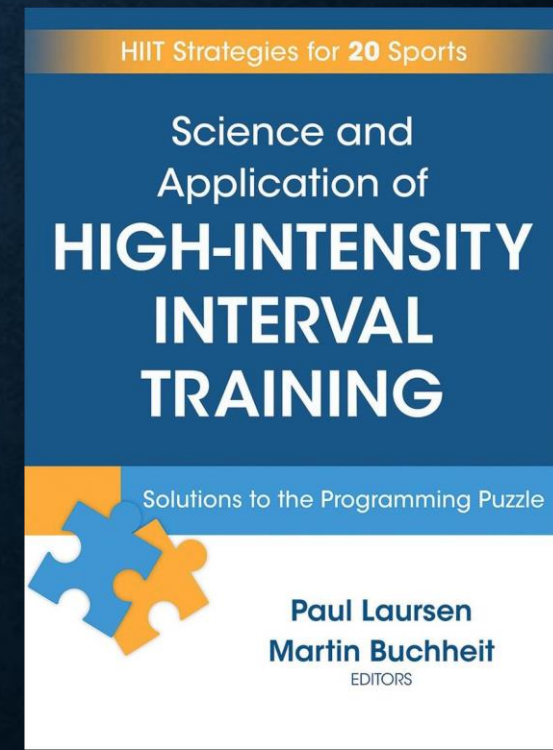
Drs. Gerard van der Poel

Chronisch ZorgNet 2023

# HOOG INTENSIEVE - INTERVAL TRAINING (HIIT)

High Intensity Interval Training (HI-IT) is een trainingsvorm waarin korte periodes op hoge intensiteit worden afgewisseld met periodes van (relatieve) rust.

- Laursen P, Buchheit, M. (Eds) (2019) Science and Application of High-Intensity Interval Training. Human Kinetics, Champaign IL.
- vd Poel, G. (2011) High Intensity Interval Training (HI-IT). Kort en hard trainen en toch 'aerobe' effecten. *Sportgericht*, 1(65): 46-48





## HOOG INTENSIEVE - INTERVAL TRAINING (HIIT)

*Voor wie:* Top(duur)sporters t/m (chronische) patiënten

*Doel:* Het herhaaldelijk activeren van de fysiologische systemen die belangrijk zijn voor *duur*prestaties.

*Kenmerken:*

Door HI-IT kan er een (zeer) intensieve trainingsprikkel gegeven worden. Hoger dan haalbaar zou zijn tijdens arbeid op een continue intensiteit.

# HOOG INTENSIEVE - INTERVAL TRAINING (HIIT)

Trainingsvariabelen:

- ***Minimaal*** 85%  $\text{VO}_2\text{max}$ /90% $\text{Hfmax}$  t/m 'MAXimale intensiteit' ( $\text{Pmax}$ )
- Veel spiermassa gebruiken in oefening: bijv Lopen/roeien/...etc.
- Duur van elk arbeidsblok: 10 sec - 5 minuten?
- Herhalingen/sets: 4 - ?
- Duur totaal: *maximaal* 30 arbeidsminuten (bijv. 10 x 3 min)
- Passieve rust of Actieve rust
- Duur rust: kort tot relatief lang >2 minuten
- Frequentie: 1- 3 x per week



- Alle HIIT wordt op relatief hoge intensiteit uitgevoerd, maar met bijv. arbeidstijden die kunnen uiteenlopen van enkele seconden tot 5 minuten per arbeidsinterval zijn er toch wel erg grote verschillen in aanpak mogelijk en bruikbaar.
- Wanneer gebruik je intervallen van seconden en wanneer intervallen van minuten? En hoeveel rust hanteer je? En vooral waarom doe je dat, wat voor effecten heeft HIIT op ons lichaam?

# NIET NIEUW, WEL HOT..EN BETER ONDERBOUWD

*1912: HI-IT in documenten van een professionele Finse hardloper (in USA).*

*ZEKER 1920-1930: Paavo Nurmi gebruikte HI-ITvormen.  
Houder van 22 wereldrecords tussen 1500m en 20km.  
En Emil Zatopek , en ... en*



# **WETENSCHAPSPIONIERS: VERONIQUE BILLAT EN IZUMI TABATA**

Twee wetenschappers zijn van grote invloed (geweest) op de toename in belangstelling voor HI-IT sinds  $\pm$  2000.  
De Franse onderzoekster (en atletiektrainster en ex-duurathlete)  
Veronique Billat en de Japanner Izumi Tabata.

# VERONIQUE BILLAT

Veronique Billat heeft, met diverse collega's, sinds 1994 een flink aantal studies uitgevoerd naar het lopen op hoge intensiteit (bij goed getrainde duursporters).

Ze heeft dit ook 'vertaald' naar een trainingsprotocol waarbij telkens wordt gelopen op  $v\dot{V}O_2\text{max}$ , d.w.z. de snelheid (v) waarop de maximale zuurstofopname wordt bereikt.

Vanwege haar achtergrond zijn haar ideeën aardig doorgedrongen in de atletiek, maar daarbuiten veel minder. Haar studies zijn bijna allemaal terug te vinden op [www. billatraining.com](http://www.billatraining.com).



# TABATA

Izumi Tabata en collega's deden een invloedrijke studie bij Japanse shorttrack schaatsters (1996). Het daarop gebaseerde 'Tabata-protocol' is weer iets bekender in de fitnesswereld.

Tabata' liet de schaatsters (zeer goed getrainde sporters) zes tot zeven keer 20 seconden VOL sprinten (op de fiets) met 10 seconden rust tussen de sprints. Met 7-8 herhalingen.

Er is een flink verschil in intensiteit tussen Billat ( $vVO_{2max}$ ) en Tabata ( $P_{max}$ ), maar beiden gebruiken, in afwijking van andere HIIT vormen die intensiteit ook nog eens gecombineerd met een relatief (zeer) korte rust..  
=> Zeer uitputtend..

# EFFECTEN HI-IT

- Drastische verbetering (26min => 51 min) in volhoudtijd op 80% VO<sub>2</sub>max na slechts 6 sessies HI-IT.
- Ook snel verbetering in 'time-trials'.
- Ook bij zéér goed getrainden 5-7% VO<sub>2</sub>max toename en 4-6% snellere time-trials na 4 weken HI-IT



# REVIEW WEN ET AL 2019

Systematisch review en meta-analyse van 53 studies.

Is nu duidelijker dat de korte arbeidstijden toch minder aerobe winst opleveren dan bij gebruik van iets langere arbeidstijden (2 minuten of méér) bij zowel sporters, maar ook bij on-getrainden, ook die met overgewicht.

Wen et al (2019). Effects of different protocols of high intensity interval training for VO<sub>2</sub>max improvements in adults: A meta-analysis of randomized controlled trials. J Sc Med Sports

# HOOG INTENSIEVE - INTERVAL TRAINING (HIIT)

Trainingsvariabelen:

- ***Minimaal*** 85%  $\text{VO}_2\text{max}$ /90%  $\text{Hfmax}$  t/m 'MAXimale intensiteit' ( $\text{Pmax}$ )
- Veel spiermassa gebruiken in oefening: Lopen/fietsen/steppen..etc.
- Duur van elk arbeidsblok: 10 sec - 5 minuten?



# **HI-IT IN DE THERAPEUTISCHE PRAKTIJK?**

**POLL VRAAG: HOE VAAK GEBRUIKT U HI-IT VORMEN IN UW BEHANDELINGEN/TRAININGEN VAN CLIËNTEN?:**

- A. NOOIT OF BIJNA NOOIT, IK BEN VOORZICHTIGER EN KOM ZELDEN UIT OP HOGE INTENSITEITEN.**
- B. NOOIT OF BIJNA NOOIT, IK TRAIN UITHOUDINGSVERMOGEN/CARDIO HOOGSTENS TOT MAX 75-80%.**
- B. TOCH BEST REGELMATIG, ALS EEN CLIENT LAAG OF BEPERKT BELASTBAAR IS, IS ELKE OEFENING AL HEEL SNEL HOOG INTENSIEF**
- C. NIET HEEL VAAK, MAAR SOMS GERICHT WEL. ALS EEN CLIENT VOORAL SNEL EN KORT KAN EN WIL TRAINEN, MAAR WE WEL RESULTAAT WILLEN.**

# *Is pittige (functionele) Krachttraining geen HI-IT?*





# HI-IT TRAININGSVARIABELEN

- 1. De intensiteit tijdens de arbeidsintervallen.
- 2. De duur van één arbeidsinterval.
- 3. Het aantal arbeidsintervallen.
- 4. De duur van de rustpauzes.
- 5. De intensiteit van de rustpauzes.
- (6. De totale inspanningsduur)

# **HOE WERKT HOOG- INTENSIEVE-INTERVAL- TRAINING (HIIT) NU PRECIES?**

Drs. Gerard van der Poel

Chronisch ZorgNet 2023



# Prikkel 1. (méér) Tijd 'op' VO<sub>2</sub>max?!

- In aerobe trainingsvormen praktisch NOOIT >90%VO<sub>2</sub>max. In HI-IT juist WEL!

⇒ Maximale cardiovasculaire/respiratoire en lokale metabole belasting spieren.

⇒ Recruitering van zowel type I als type II spiercellen

TOTALE TIJD OP >90%-100%VO<sub>2</sub>max is DOEL van de TRAINING en ..

# 1. (méér) Tijd 'op' VO<sub>2</sub>max?!

INTENSITEIT NIET TE HOOG, MAAR MAG OOK NIET TEVEEL INZAKKEN...

EN PAUZES MOETEN NIET TE LANG, WANT DAN ZAKT VO<sub>2</sub> DAAR JUIST TEVEEL .. DIE WILLEN WE HOOG HEBBEN/HOUDEN.

>10 MIN OP OF BIJNA VO<sub>2</sub>MAX IS GROTE EN ANDERE PRIKKEL TOV ANDERE TRAININGSVORMEN



## **PRIKKEL 2. MAXIMALE VULLING EN MAX SLAGVOLUME HART!?**

=> MAXIMALE CARDIOVASCULAIRE BELASTING.

=> MAXIMAAL SLAGVOLUME   
SV OOK IN PAUZES NOG HOOG  
=> MAXIMALE VULLING HART (PRELOAD)  
SPIERPOMP = ACTIEVE RUST..

KEUZE TRAININGSVARIABELEN VAN INVLOED  
OP HARTARBEID

## **PRIKKEL 3. O<sub>2</sub> TEKORT!**

HOE HOGER DE INTENSITEIT, HOE GROTER DE LOKALE ZUURSTOFTEKORTEN... => DESATURATIE IN SPIER, ZENUW EN CEREBRAAL! (=> 'ONCOMFORTABEL')

STERKE PRIKKEL VOOR TRAININGSEFFECTEN.. WANT IN STUDIES MET EXTRA O<sub>2</sub> TIJDENS HI-IT => MINDER TRAININGSEFFECT!



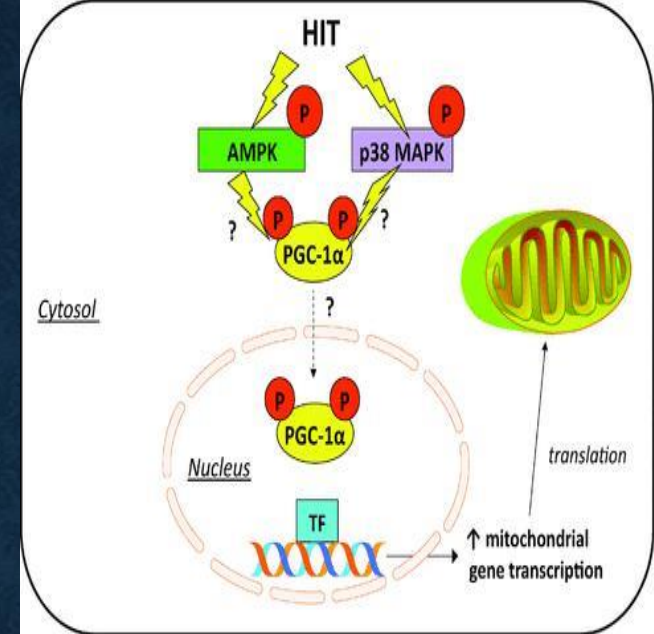
**O2 TEKORT = ATP -> ADP EN AMP!**

**- GROOTSCHALIG ATP-GEBRUIK TOT AMP IS DE  
ANDERE AANJAGER VAN ADAPTATIES**

**INTENSITEIT/ SNELHEID/VERMOGEN HOOG... :  
P<sub>MAX</sub> (170%VO<sub>2</sub>MAX)**

# FYSIOLOGIE HI-IT

Door hoog intensieve inspanningen zoals HI-IT wordt een grote hoeveelheid ATP afgebroken tot AMP. Een hoge concentratie AMP in cellen zorgt via twee verschillende wegen tot de *activatie* van **PGC-1 $\alpha$** . En die wordt gezien als de 'hoofdschakelaar' voor de bouw van mitochondriën.



**Hierdoor nemen zowel het aantal mitochondriën als de oxidatieve capaciteit van de al bestaande mitochondriën toe.**



# OVERLOAD



*Belastingsprikkel:*

- Frequentie
- Duur
- Intensiteit
- Dichtheid (arbeid : rust)
- (Volume)

# HI-IT TRAININGSVARIABELEN

- 1. De intensiteit tijdens de arbeidsintervallen.
- 2. De duur van één arbeidsinterval.
- 3. Het aantal arbeidsintervallen.
- 4. De duur van de rustpauzes.
- 5. De intensiteit van de rustpauzes.
- (6. De totale inspanningsduur)



# HI-IT TRAININGSVORMEN:

POLL-VRAAG 2: Benoem minstens NOG twee varianten van Hoog-Intensieve Intervaltraining

1. ....
2. ....
3. Herhaalde sprint training
4. ....
5. ....

# HI-IT VORMEN

1. Lange intervallen
2. Korte intervallen
3. Herhaalde sprint training
4. Sprint-interval training
5. Kleine 'partijen'



# HOOG INTENSIEVE - INTERVAL TRAINING (HIIT)

## Trainingsvariabelen:

- Minimaal 85%  $\text{VO}_2\text{max}$ /90%  $\text{Hfmax}$  t/m 'MAXimale intensiteit'
- Veel spiermassa gebruiken in oefening: Lopen / fietsen / cardioapparatuur etc.
- Duur van elk arbeidsblok: *10 sec - 5 minuten?*
- Herhalingen/sets: 4 - ?
- Duur totaal: *maximaal* 30 arbeidsminuten (bijv 60 x 30 sec)
- Actieve rust: bijv. wandelen
- Duur rust: relatief lang 2 minuten, of >1:3
- Frequentie: 3 x per week

# HOOG INTENSIEVE - INTERVAL TRAINING (HIIT)

## Trainingsvariabelen:

- ***Minimaal*** 85%  $\text{VO}_2\text{max}$ /90% $\text{Hfmax}$  t/m 'MAXimale intensiteit' ( $\text{Pmax}$ )
- Veel spiermassa gebruiken in oefening: Lopen/fietsen/steppen..etc.
- Duur van elk arbeidsblok: 10 sec - 5 minuten?
- Herhalingen/sets: 4 - ?
- Duur totaal: *maximaal* 30 arbeidsminuten (bijv. 10 x 3 min)
- *Passieve rust of Actieve rust*
- *Duur rust: kort tot relatief lang >2 minuten*
- Frequentie: 1- 3 x per week



# HERSTEL IN HIIT

- CP terug vorming ALLEEN mét zuurstof! => passieve pauzes
- Algemeen:
  - bij (relatief) korte pauzes, < 2min => passief
  - actief herstel vooral bij langere pauzes > 2-3min
- Hartfrequentie in herstelpauzes is GEEN goede indicator van aerobe of metabole status!  
Wordt sterk door centrale neurale en metaboreflexen beïnvloed..

**HERSTEL VAN HIIT?**



# HOOG-INTENSIEVE INTERVAL TRAINING

- Introductie
- Hoog-Intensieve-Interval- Training
- *Trainen van cliënten met chronische aandoeningen*

drs. Gerard van der Poel

Chronisch ZorgNet 2023

# EFFECTEN HI-IT

- Wet afnemende meeropbrengst.. Na 2 maanden?

=> Wen et al: Programma van 12 weken zijn effectiever dan kortere programma's...



# HOOG INTENSIEVE - INTERVAL TRAINING (HIIT)

Trainingsvariabelen:

- **Minimaal** 85%  $\text{VO}_2\text{max}$ /90%  $\text{Hfmax}$  t/m 'MAXimale intensiteit' ( $\text{Pmax}$ )
- Veel spiermassa gebruiken in oefening: Lopen/fietsen/steppen..etc.
- Duur van elk arbeidsblok: 10 sec - 5 minuten?
- **Herhalingen/sets: 4 - ?**
- Duur totaal: *maximaal* 30 arbeidsminuten (bijv. 10 x 3 min)
- Passieve rust of Actieve rust
- Duur rust: kort tot relatief lang >2 minuten
- Frequentie: 1- 3 x per week

# TAKE HOME

HI-IT is geen wondermiddel, maar gewoon één van de effectieve trainingsmethoden die ons ter beschikking staan.

HI-IT is een trainingsgebied waarbinnen we een groot scala aan trainingsvariabelen kunnen *en mogen* variëren.

Voor maximale *aerobe* effecten zijn arbeidstijden van >2min (x5) het meest gewenst.



**1-DAAGSE CURSUS  
HOOG-INTENSIEVE INTERVALTRAINING  
MET >50% PRAKTIJK  
BIJ NPI IN JUNI 2023**

# GEBRUIKTE LITERATUUR:

- vd Poel, G. (2013) High Intensity Interval Training (HI-IT). Kort en hard trainen en toch 'aerobe' effecten. Sportgericht, 1(65): 46-48
- Laursen P, Buchheit, M. (Eds) (2019) Science and Application of High-Intensity Interval Training. Human Kinetics, Champaign IL.
- Wen et al (2019). Effects of different protocols of high intensity interval training for VO<sub>2</sub>max improvements in adults: A meta-analysis of randomized controlled trials. J Sc Med Sports
- Schoenmakers, P. & Hettinga, F (2013). Wat is de optimale arbeids-rustverhouding (ARV) binnen aerobe hoogintensieve intervaltraining (HI-IT)? Sportgericht, 1(67): 12-16.
- vd Poel, Jongert & de Morree (2019). Inspanningsfysiologie, oefentherapie en training. 3ed. BSL, Houten.
- Kenney, Wilmore & Costill (2016). Inspannings- en sportfysiologie. 3e NL ed. BSL, Houten.



# HOOG-INTENSIEVE INTERVAL TRAINING

- Introductie
- Hoog-Intensieve-Interval- Training.
- Trainen van cliënten met chronische aandoeningen

drs. Gerard van der Poel

Chronisch ZorgNet 2023