

De belangrijkste wedstrijden tijdens grote sporttoernooien, zoals Wereldkampioenschappen en Olympische Spelen, zijn vaak laat op de avond. Meestal is dit ingegeven door de commercie; 's avonds zitten er simpelweg meer mensen voor de televisie. Hoe kunnen sporters zich het beste voorbereiden op het leveren van een maximale prestatie laat op de avond?

Laat op de avond presteren De optimale voorbereiding

Herman IJzerman

Het is zondag 13 augustus 2016, de Olympische Spelen in Rio de Janeiro, 22:35 uur plaatselijke tijd en 02:35 uur Nederlandse tijd. Plaats van handeling: het Estádio Olímpico João Havelange. De finale van de 100 meter sprint voor vrouwen, het 'koninginnenummer' van de atletiek, staat op het punt van beginnen. Zeer waarschijnlijk zal Dafne Schippers in deze finale haar opwachting maken. Als alle voorbereidingen optimaal zijn verlopen is ze zelfs een serieuze kandidate voor een medaille.

Zij zal niet de enige Nederlandse sporter zijn die tijdens de Olympische Spelen laat op de avond moet presteren. Ook de zwemfinales staan laat in de avond op het programma. Alle sporters hebben zich jarenlang ingespannen om optimaal voorbereid aan de start van hun allerbelangrijkste wedstrijd te verschijnen. Met de nieuwste en beste trainingstechnieken, de juiste voeding en vele jaren van toewijding hebben ze er naar toegewerkt om op de wedstrijddag in topvorm te zijn. Maar hoe kunnen ze zich het beste voorbereiden op het presteren zo laat in de avond? In dit artikel staan op wetenschappelijke kennis gebaseerde adviezen om ook op dit vlak zo goed

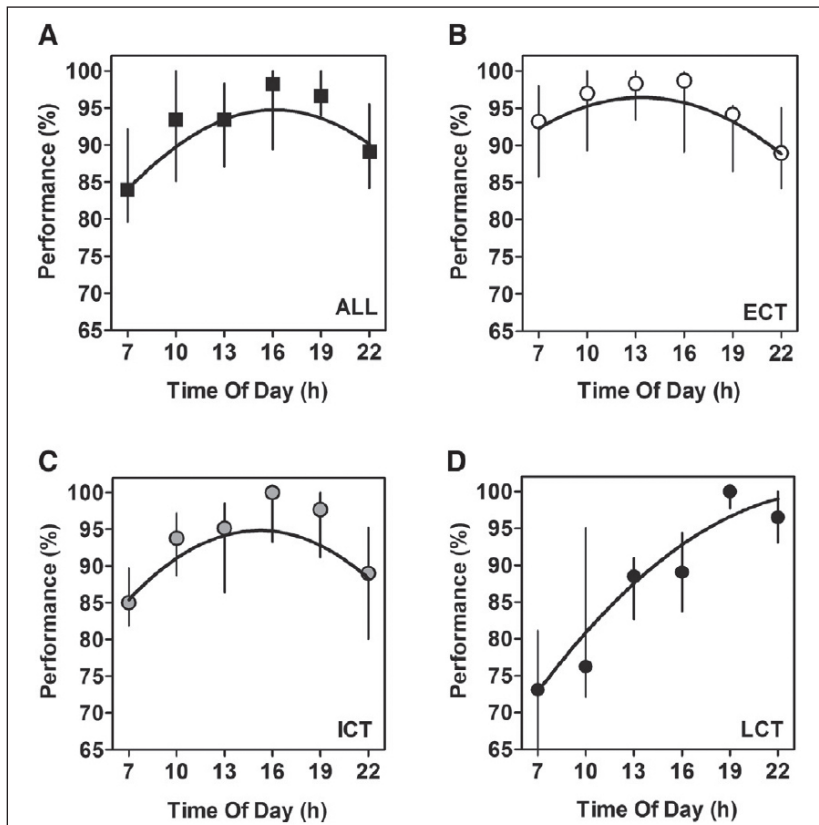
mogelijk voorbereid aan de start te verschijnen.

'Biologische klok'

Het lichaam kent een zogeheten biologische klok: een verzameling zenuwcellen die zich diep in de hersenen, in de zogeheten hypothalamus, bevindt.¹⁰ Het blijkt dat zonlicht een belangrijke rol speelt in de regulatie van deze 'klok'.¹⁴ Onder invloed van de klok fluctueren verschillende lichaamsprocessen gedurende de dag, met een cyclus van ongeveer 24 uur. Dit wordt het circadiane ritme genoemd. Een voorbeeld is de lichaamstemperatuur, die vroeg in de ochtend (rond 5:00-6:00 uur) het laagst is en juist het hoogst aan het begin van de avond (rond 18:00-19:00 uur).^{10,16} Andere processen die volgens een circadiaan ritme verlopen zijn de alertheid en het cognitieve functioneren.¹⁰

Sportprestaties en het circadiane ritme

Sommige onderzoekers veronderstellen dat ook de sportprestatie een circadiaan ritme vertoont. Het meeste onderzoek laat zien dat dit inderdaad het geval is.¹⁵ Het is voornamelijk aangetoond voor de maximale kracht



Figuur 1. Het relatieve prestatieniveau op een shuttle-run test (y-as) op verschillende momenten op de dag (x-as) voor een groep van 20 getrainde hockeyers (A), uitgesplitst naar drie chronotypen: (B) 'ochtendmensen' (ECT: early chronotype): na 6:00 uur begint hun prestatie te dalen; (C) tussenliggend type (ICT: intermediate chronotype): presteren het best om 16:00 en 19:00 uur; (D) 'avondmensen' (LCT: late chronotype): presteren zeer slecht in de morgen en het beste in de avond. (Overgenomen uit: Facer-Childs & Brandstetter.⁵)

en voor kortdurende maximale inspanningen. Of ook duurprestaties een circadiaan ritme hebben, is in veel mindere mate onderzocht.^{2,13} Het lijkt erop (zie als voorbeeld figuur 1) dat sporters het beste presteren aan het eind van de middag en in het begin van de avond. Laat op de avond neemt de prestatie aanzienlijk af. Een sporter presteert het slechtst aan het eind van de nacht en halverwege de ochtend (gemiddeld tot ongeveer 11:00 uur).^{10,15} Zo waren getrainde zwemmers vroeg in ochtend ongeveer 3,5% langzamer dan aan het begin van de avond.¹⁰ Het circadiane ritme van de sportprestatie blijkt ongeveer gelijk te lopen met het circadiane ritme van de lichaamstemperatuur. Deze synchroniciteit is voor sommige onderzoekers een reden om aan te nemen dat het ritme van de

lichaamstemperatuur de sportprestatie direct beïnvloedt.^{3,13} Het vermoeden bestaat dat het stijgen van de lichaamstemperatuur als een soort passieve warming-up dient en dat de sporter hierdoor beter gaat presteren.¹³ Dit klinkt aannemelijk, maar toch klopt deze aanname niet.¹² Sporters die dankzij een actieve warming-up in de ochtend en in de avond een even hoge lichaamstemperatuur hadden, presteerden 's ochtends namelijk nog steeds slechter dan 's avonds.^{1,4}

Chronotype

Het is tot nu toe onduidelijk wat dan wel het circadiane ritme van de sportprestatie bepaalt. Fysiologisch gezien is er tot op heden geen verklaring gevonden.¹³ Er zijn onderzoekers¹⁶ die denken dat psychologische factoren zoals motivatie een grote invloed

hebben, maar ook hier is (nog) geen bewijs voor. Wel is aangetoond (zie ter illustratie figuur 1) dat mensen onderling verschillen. Grofweg kunnen we onderscheid maken tussen twee zogeheten chronotypen: 'ochtendmensen' (die van nature graag vroeg opstaan en vroeg gaan slapen) hebben soms hun prestatiepiek enkele uren eerder op de dag dan typische 'avondmensen'. Er blijken echter nogal wat individuele verschillen te zijn.⁵ Biologische ritmes met de daaraan verbonden voorkeuren lijken aangeboren te zijn.¹³

Verschuiven van de 'biologische klok'

Zoals gezegd verlopen (explosieve) prestaties volgens een circadiaan ritme. Nu is het de vraag of dit ritme te verschuiven is, zodat de prestatiepiek bijvoorbeeld later op de avond komt te liggen. Dit kan voor sporters die kans maken op een topuitslag van doorslaggevend belang zijn, zeker wanneer iedere honderdste van een seconde er toe doet, bijvoorbeeld bij de 100 meter sprint.

Voordat een sporter ervoor kiest om zijn dagelijkse ritme te verschuiven is het uiteraard belangrijk eerst te bepalen op welk tijdstip hij normaal gesproken het beste presteert. Dit is tijdens een trainingsperiode uit te zoeken. Als blijkt dat het nuttig is om het circadiane ritme te verschuiven, lijkt het voor de hand te liggen om te gaan trainen op hetzelfde tijdstip als waarop de belangrijkste toekomstige wedstrijden gepland zijn. Met andere woorden: als 'de' wedstrijd om 23.00 uur is, kun je er voor kiezen om ook om 23.00 uur te gaan trainen. Dit gebeurt in de praktijk ook vaak. De Tunesische onderzoekers Chtourou en Souissi suggereren in hun literatuurstudie² dat dit een effectieve methode is voor het in de tijd verplaatsen van de prestatiepiek. Dit zou vooral gelden voor duurprestaties; er is volgens deze onderzoekers niet voldoende onderzoek beschikbaar naar

het effect van het trainingstijdstip op de krachtprestatie.

Bij het nader bekijken van deze literatuurstudie blijkt echter dat de conclusie van deze Tunesische onderzoekers, getrokken op basis van drie studies, nogal voorbarig is. Zo geven zij aan dat uit onderzoek blijkt dat 's avonds laat trainen leidt tot een betere prestatie later op de dag. Vreemd genoeg is dit in de door hen geciteerde studie helemaal niet gevonden. In die studie is namelijk geen enkele prestatieverbetering gevonden en van alle overige gemeten parameters verbeterde alleen de 'anaerobic threshold' (het moment dat de vorming van melkzuur en daarmee H⁺-ionen aanzienlijk toeneemt).⁶ In een tweede aangehaalde studie is in het geheel niet onderzocht of een andere trainingstijd de prestatie kan verbeteren.¹⁷ Tot slot geven Chtourou en Souissi zelf al aan dat de derde studie die zij aanhalen⁷ eigenlijk geen tijdseffect aantoont.

Uit andere studies over dit onderwerp, die niet genoemd zijn door de Tunesische onderzoekers, blijkt dat het verschuiven van het circadiane ritme door het aanpassen van de trainingstijden *niet* leidt tot een verschuiving van de prestatiepiek.^{6,9-11} Het aanpassen van de trainingstijd lijkt dus niet geschikt om het tijdstip van de prestatiepiek te verschuiven.

Uiteraard kan het *indirect* wel goed zijn om een sporter voor een groot toernooi te laten wennen aan presteren in de (late) avond. Dit kan leiden tot een prettige routine of gewoonte, die een sporter houvast en zelfvertrouwen kan geven. Het zal echter niet *direct* leiden tot een prestatieverbetering.

Verschuiven slaap-waakritme

Dan blijft het de vraag of het optimale

moment van presteren bij sporters op andere manieren te verschuiven is, en zo ja, hoe dan? Dit blijkt wel degelijk het geval, namelijk door niet de trainingstijd, maar het slaap-waakritme te verschuiven.⁸ Dit is handig uit te leggen aan de hand van een voorbeeld, zoals de eerder genoemde 100 meter sprint. De kans is groot dat het optimale moment voor de prestaties van de atletes al is verstreken wanneer ze om 22:35 uur hun wedstrijd moeten lopen. Omdat de prestatiepiek meestal aan het begin van de avond ligt, is het voor de sprintsters verstandig om het circadiane ritme zo te verschuiven, dat het voor hen voelt alsof de wedstrijd niet laat, maar vroeg op de avond plaatsvindt. Als de sprintsters een aantal dagen van tevoren beginnen met twee uur later dan gewoonlijk naar bed te gaan en ook twee uur later dan gewoonlijk op te staan, zal het voor hen voelen alsof zij twee uur eerder op de dag moeten presteren.⁸ Nu is het niet verstandig om het slaap-waak-



In de uitzending van het televisieprogramma 'De wereld draait door' van 4 april demonstreerde Pieter van den Hoogenband de lichtbril die de Nederlandse zwemmers in Rio de Janeiro moet helpen bij het verschuiven van hun slaap-waakritme.

ritme vele uren te verschuiven; dit is praktisch onhandig en kan ook nadelig werken: een serie aan het eind van de ochtend zal door deze verschuiving namelijk aanvoelen alsof deze in de vroege ochtend plaatsvindt. Dat is juist een tijdstip waarop de prestatie over

het algemeen niet optimaal is. Voor potentiële finalisten is dit mogelijk geen probleem, omdat zij meestal eenvoudig de series doorkomen en pas vanaf de halve finale 'alles zullen moeten geven', maar toch zijn er in het verleden, bijvoorbeeld in het zwemmen, regelmatig favorieten in de ochtend gesneuveld.

De halve finales voor de 100 meter hardlopen voor vrouwen tijdens het Olympische atletiektoernooi zijn gepland om 21:00 uur. Dit zal met een verschuiving van twee uur dus 'aanvoelen' als 19:00 uur. Gelet op de prestatiepiek op de dag is dit een ideale verschuiving.

Praktische invulling

Alleen het slaap-waakritme aanpassen is onvoldoende. De sporter dient zijn gehele leefritme aan te passen, dus ook de tijdstippen waarop hij eet en traint zullen mee moeten schuiven. Daardoor zijn grote aanpassingen praktisch niet haalbaar. Het verplaatsen van het circadiane ritme met twee uur zoals in dit voorbeeld betekent dat een sporter die normaal om 7:00 uur opstaat en 8:00 uur ontbijt dit nu respectievelijk om 9:00 en 10:00 uur doet. Sporters die normaal gesproken al laat gaan slapen en laat opstaan (avondmensen) hoeven hun slaap-waakritme wellicht niet te verschuiven. Hun prestatiepiek zal waarschijnlijk al later op de avond liggen.

Licht

Bij het aanpassen van het slaap-waakritme speelt licht een belangrijke rol.¹⁴ In Rio de Janeiro is het tijdens de Olympische Spelen om 05:30 uur licht en om 17:30 uur donker. Als een sporter twee uur later naar bed gaat en twee uur later opstaat, moet hij dus

feitelijk twee uur langer doorslapen terwijl het buiten licht is en 's avonds twee uur langer in het donker wakker blijven. Het is dan ook belangrijk dat de slaapkamer goed verduisterd en geluidsarm is (zodat een sporter in de ochtend niet wakker wordt van het licht of het geluid van de omgeving) en dat een sporter in de avonduren, als het buiten al donker is, een lichte omgeving opzoekt of bijvoorbeeld gebruik maakt van een zogenoemde lichtbril. Hierdoor 'denkt' het lichaam dat het nog dag is en dat het wakker hoort te zijn.

Voor het verschuiven van het slaap-waakritme adviseren onderzoekers hetzelfde protocol als voor het omgaan met een jetlag: het advies is om het ritme per dag één uur te verschuiven.⁸ In Rio de Janeiro is het vier uur vroeger dan in Nederland. Daarom is het belangrijk om goed na te denken over het voorkomen van een jetlag en rekening te houden met een eventuele verschuiving van het ritme voor de prestatie in de avond. Een aanpassing bij grote internationale toernooien, waarbij ook een aantal uren 'verschoven' moet worden door een groot verschil in tijdzones, kan dan al snel een week duren. Dit geldt vooral bij reizen naar het westen. Een reis naar het oosten kan juist meewerken als het gaat om het aanpassen van het slaap-waakritme. Uiteraard is het belangrijk dit soort protocollen eerst uit te proberen in trainingsperioden.

Conclusie

Het is mogelijk om de prestatiepiek, die normaal gesproken aan het einde van de middag en/of het begin van de avond ligt, te verschuiven naar laat op de avond. Dit kan door ervoor te zorgen dat de late avond voor de sporter als de vroege avond aanvoelt. Hoewel het wellicht voor de hand ligt om dit te doen door laat op de avond te trainen, blijkt het alleen aanpassen van de trainingstijden niet voldoende. De enige

manier om de prestatiepiek op de dag te verschuiven waarvoor wetenschappelijk bewijs bestaat, is het verschuiven van het slaap-waakritme. Daarbij is het belangrijk dat de sporters ook hun hele leefritme aanpassen aan de nieuwe tijd. Sporters moeten dan ook hun maaltijden bijvoorbeeld twee uur later nuttigen. Grotere verschuivingen dan twee uur kunnen praktische problemen met zich meebrengen, doordat een sporter dan een aanzienlijk ander leefritme krijgt dan de mensen om zich heen. Er moet in dat geval goed overwogen worden of een dergelijk grote verschuiving nog bijdraagt aan een ideale wedstrijdvoorbereiding.

Referenties

1. Atkinson G et al. (2005). Diurnal variation in cycling performance: influence of warm-up. *Journal of Sports Sciences*, 23 (3), 321-329.
2. Chtourou H & Souissi N (2012). The effect of training at a specific time of day: a review. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 26 (7), 1984-2005.
3. Dalton B, McNaughton L & Davoren B (1997). Circadian rhythms have no effect on cycling performance. *International Journal of Sports Medicine*, 18 (7), 538-542.
4. Edwards BJ et al. (2013). Does raising morning rectal temperature to evening levels offset the diurnal variation in muscle force production? *Chronobiology International*, 30 (4), 486-501.
5. Facer-Childs E & Brandstatter R (2015). The impact of circadian phenotype and time since awakening on diurnal performance in athletes. *Current Biology*, 25 (4), 518-522.
6. Hill DW, Cureton KJ & Collins MA (1989). Circadian specificity in exercise training. *Ergonomics*, 32 (1), 79-92.
7. Hill DW et al. (1998). Temporal specificity in adaptations to high-intensity exercise training. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 30 (3), 450-455.
8. Javierre C et al. (1996). Influence of sleep and meal schedules on performance peaks in competitive sprinters. *International Journal of Sports Medicine*, 17 (6), 404-408.
9. Javierre C et al. (1997). Is physical training a good synchronizer of the performance? *Journal of Physiology and Biochemistry*, 53 (2), 239-246.
10. Kline CE et al. (2007). Circadian variation in swim performance. *Journal of Applied Physiology*, 102 (2), 641-649.
11. Martin L, Nevill AM & Thompson KG (2007). Diurnal variation in swim performance remains, irrespective of training once or twice daily. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 2, 192-200.
12. Petit E et al. (2014). Impact of 5-h phase advance on sleep architecture and physical performance in athletes. *Applied Physiology, Nutrition and Metabolism*, 39 (11), 1230-1236.
13. Racinais S (2010). Different effects of heat exposure upon exercise performance in the morning and afternoon. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 20 (3), 80-89.
14. Reiter RJ et al. (2014). Melatonin and the circadian system: contributions to successful female reproduction. *Fertility and Sterility*, 102 (2), 321-328.
15. Reilly T & Waterhouse J (2009). Sports performance: is there evidence that the body clock plays a role? *European Journal of Applied Physiology*, 106, 321-332.
16. Souissi N et al. (2004). Circadian rhythms in two types of anaerobic cycle leg exercise: force-velocity and 30-s Wingate tests. *International Journal of Sports Medicine*, 25 (1), 14-19.
17. Torii J et al. (1992). Effect of time of day on adaptive response to a 4-week aerobic exercise program. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 32 (4), 348-352.

Over de auteur

Herman IJzerman werkt sinds de oprichting in 2011 bij TopSport Topics, hét sportwetenschappelijk kennisinstituut van Nederland (zie www.topsporttopics.nl). Daarvoor was hij werkzaam als promovendus aan de Universiteit Maastricht en als inspanningsfysioloog bij verschillende topsportinstellingen.