

# Vrhunski dosežek

RAZISKOVALNO GLASILO O VZDRŽLJIVOSTI, MOČI IN KONDICIJI

5/2001

ISSN 1408-0435



Iz vsebine:

- Srčni utrip pri squashu
- Proti krčem in bodcu
- Zakaj lahko koristi tudi poležavanje v šotoru
- Kako se je najbolje ohlajati?
  - Vodnik za dobre starše
  - Vodnik za dobre trenerje
  - Refleksivna vadba

## V tej številki

### HITROST

- 3 Inovativni predlogi za izboljšanje pospeška in hitrosti šprinta**  
Steve Bennett,  
*poklicni trener za sprint/hitrost, Sydney, Avstralija, april 2001*

### KRATKI POVZETKI RAZISKAV

- 5 Netrenirani mladostniki se ne odzivajo na prehranjevanje z ogljikovimi hidrati pred vzdržljivostno nalogo**  
*Medicine and Science in Sports and Medicine, 29(5)*
- 5 Mlajši dečki in deklice se podobno odzivajo na submaksimalne srčno-ožilne obremenitve**  
*Medicine and Science in Sports and Exercise, 29, 824–832*
- 5 Preutrujenost verjetno povzročajo obrobni dejavniki**  
*Medicine and Science in Sports and Exercise, 32, 1480–1484*
- 6 Utrujenost pri veslanju**  
*Medicine and Science in Sports and Exercise, 28(5)*

### SRCE

- 6 Srčni utrip pri squashu**  
*Coaching Focus, 1996/7*

### KRČ IN BODEC

- 7 Proti krčem in bodcu**  
Owen Anderson,  
*Peak Performance, junij 2001*

### HIPOKSIČNI ŠOTORI

- 11 Zakaj lahko koristi tudi poležavanje v šotoru**  
Duncan Mackay,  
*Peak Performance, junij 2001*

### INTERVALNI TRENING

- 13 Z intenzivnostjo do večje aerobne moči in drugih prednosti**  
Owen Anderson,  
*Peak Performance, julij 2001*

### KOLIČINA TRENIRANJA

- 19 Dolgotrajni treningi in hitra mišična vlakna**  
Owen Anderson,  
*Peak Performance 153, avgust 2001*

### UBEŽIMO POŠKODBAM

- 22 Zgladimo mišične vozličke, pa ne bo poškodb**  
Ulrik Larsen,  
*Sports Injury Bulletin, junij 2001*

### KAJ PRAVI ZNANOST

- 26 Kreatin slabo služi igralcem tenisa**  
Isabel Walker,  
*Peak Performance, avgust 2001*
- 26 Mladi Norvežani do steroidov preko marihuane**  
Isabel Walker,  
*Peak Performance, avgust 2001*
- 27 Kako se je najbolje ohlajati?**  
Nick Grantham,  
*Peak Performance, avgust 2001*
- 27 Ergogeni pripomoček, a ima svojo ceno**  
Ralph Brandon,  
*Peak Performance julij 2001*
- 28 Kontrastni trening za moč pripomore k boljšim dosežkom**  
*Journal of Strength and Conditioning Research, 2001, 15(2), 198–200*
- 28 Merjenje laktata: ali je sploh smiselno?**  
Ralph Brandon,  
*Peak Performance julij 2001*
- 29 Ko športne pijače ne delujejo**
- 29 Vodnik za dobre starše**
- 30 Vodnik za dobre trenerje**
- 30 Refleksivna vadba**

## HITROST

### Inovativni predlogi za izboljšanje pospeška in hitrosti šprinta

Čvrsto jedro ali stržen, kot športna literatura rada opisuje stabilen trup, bi moral biti deležen velike pozornosti že na samem začetku športne poti tako rekoč vseh športnikov, ki so odvisni od hitrega teka. Čim bolj čvrst je trup in čim boljša je športnikova drža, tem manj težav ima s poškodbami in tem trše lahko trenira. Ko govorimo o čvrstem stebru, na katerem silovito delujejo roke in noge, imamo v mislih razne vaje za mišičje trupa in postopno napredovanje od splošnih kondicijskih vaj za trebušne in hrbtne mišice do vaj za maksimalno moč teh mišic. Na koncu pridejo na vrsto celo vaje za njihovo eksplozivno moč. Časi, ko smo mislili, da je 3 x 50 dvigov trupa iz ležanja na hrbtu z rokami za tilnikom dovolj za čvrsto trebušno steno, so minili.

*Obdelava čvrste stebra* je izjemno pomembna preventiva pred poškodbami, ki največkrat izvirajo iz trupa, kot so npr. poškodbe hrbtne strani stegenjskih mišic. Stabilen trup jamči boljše ravnotežje in večjo sproščenost pri visokih hitrostih teka.

Obsežen program krepitve trupa je predstavljen na spletu: <http://www.2000athletics.penrith.net.au/trunk.htm>

#### Nekatere druge vaje za čvrst trup

1. Ležimo na tleh oprti na desni komolec (podlaket) in dvignemo trup, tako da smo popolnoma iztegnjeni – držimo 30 sekund.
2. Enako, vendar oprti na levi komolec (podlaket) – držimo 30 sekund.
3. Na hrbtu na komolcih (podlaketih) z mišicami trupa dvignemo telo, tako da je ravno – na tleh oprto samo na petah in podlaketih – držimo 30 sekund.
4. Z obrazom proti tlu na komolcih (podlaketih) z mišičjem trupa zravnamo telo – držimo 30 sekund.
5. Noge so – čim bolj ravne – oprte na stol, ležimo na tleh na hrbtu in uporabimo mišice, ki potekajo po hrbtne strani stegen, da telo dvignemo od tal v položaj, ko je popolnoma ravno – počasi se petkrat dvignemo gor in dol.
6. Na desni nogi počepnemo kar se da globoko, trup pa ohranjamo popolnoma zravnano – držimo 15 sekund.
7. Na levi nogi počepnemo kar se da globoko, trup pa ohranjamo popolnoma zravnano – držimo 15 sekund.
8. Stojimo na desni nogi in lovimo ravnotežje, pri tem pa okrog sebe zamahujemo z rokami. Položaj ohranjamo s pomočjo mišic, ki stabilizirajo držo. To počnemo 1 minuto.
9. Enako kot vaja 8/, tokrat na drugi nogi. Fizioterapevti bi morali redno pregledovati oz. ocenjevati telesni status šprinterjev. Tekachi bi mo-

rali delati raztezne vaje in z njimi razvijati gibljivost. Vaje naj bodo statične in dinamične.

Hitrostnim vajam se ni moč ogniti. Služijo za iskanje optimalne frekvence teka in drže telesa, vendar le, če jih delamo pravilno. Če ne stremimo k *popolnosti*, jih nikoli ne obvladamo do mere, ki je nujna za dobrega šprinterja. Obvezno moramo gledati video posnetke vrhunskih šprinterjev, pa tudi svoje lastne, saj se tako učimo na lastnih napakah in spremljamo svoj napredek. Večina tekačev se v teh vajah dovolj izpopolni nekako po treh mesecih rednega dela. Toliko časa traja, da postanejo gibi samodejni in biomehanično pravilni. Zelo narobe pa je, če je tekač zadovoljen že samo s tem, da vaje dela in mu ni mar, *KAKO* jih izvaja.

Moje moštvo zadnje čase uporablja samo dve vaji, in sicer:

**1. Kroženje z gležnji** – krožni gibi z gležnji, pri čemer je stopalo obrnjeno navzgor protioleni. V 6–8 sekundah naredimo 6–8 kroženj.

**2. Hiter tek z visokim dviganjem kolen** – tekači hitro, kot bi tekli po žerjavici, dvigajo noge in pred seboj kar se da visoko dvigajo kolena, pri čemer pa medenica ostaja stabilna – zato pri vaji, ki jo poznamo z imenom skiping, ne “sedijo”. Skiping delajo različno hitro in ves čas skrbijo za dobro tehnično izvedbo, torej zadaj nobenega štrljenja zadnjice ven ali sedenja, poleg tega pa so stopala upognjena navzgor – prsti morajo biti čim bližje oleni. Vajo različno hitro naredimo 6–8-krat po 6–8 sekund.

#### Biomehanika

Sledimo dvema od naslednjih načel moderne tehnike teka:

- **Dorzalna fleksija** – izraz zveni učeno, gre pa zato, da je stopalo upognjeno navzgor, torej v smeri svoje hrbtne strani. (Palec na nogi mora “siliti” h olenici.) Stopalo naj vedno čim hitreje privzame ta položaj; s tem ročico, ki jo tvorita olen in gleženj, naredi čim krajšo. Tudi v zamahu navzdol proti tlu gleženj ostaja dorzalno upognjen. Mnogi tekači pred dotikom stopala s tlemi ta upogib izgubijo, s čimer se porazgubi tudi prednapetost, posledica tega pa je, da se podaljša čas, ko je stopalo v stiku s tlemi. Dotik s tlemi pa je prezgoden. Vsakič, ko tekač z nogo pristane na tleh, prvi del stika s tlemi predstavlja zaviranje. Zaviranju se upiramo s tem, da gleženj čim dlje ohranimo dorzalno upognjen in da se stopalo pred pristankom na tleh zelo hitro giblje v smeri nazaj (aktivno stopalo).

- **Hitro “pobiranje”** – po dotiku stopala s tlemi bokom ne bi smeli dovoliti, da preveč zanihajo nazaj. To se vidi kot tekaška drža, pri kateri zadnjica zadaj manj štrli ven. Tako početje ima dve prednosti: prvič, tekačevi boki so bolj mehki in zato lažje dviga kolena; drugič, stegno manj izrazito niha nazaj. Močan nihaj nazaj je počasnejši in obremenjuje mišice, ki potekajo po hrbtne strani stegen in delujejo v smislu izrazitega nihaja. Veliko bolje je, da gre noga pod telesom v zamah čim hitreje. Kdor teče tako, podplatov svojih šprinteric ne obrača v nebo, in ko se stopalo giblje blizu zadnjice njihova stegna niso navpična. Ko se stopalo primakne

k zadnjici, je stegno že spredaj (to je lepo videti pri Marion Jones in Mauricu Greenu).

Vaje mojega moštva šprinterjev so usmerjene v ti dve pomembni prvini šprinta. Zato *NIČ VEČ* ne delamo vaje, pri kateri s petami suvamo navzgor proti zadnjici.

### Kako razvijamo maksimalno hitrost

Teorija pravi, da je bolje najprej razviti maksimalno hitrost, pozneje v sezoni pa dodati še vzdržljivostno komponento. Ko treniramo hitrostno vzdržljivost, se ne smemo naprezati na vso moč, sicer je več možnosti, da bomo utrjevali tehnične napake. Kakršenkoli hitrostno – vzdržljivostni trening lahko, še posebej, ko postaja vedno bolj intenziven, poslabša učinkovitost gibanja in maksimalno hitrost. Vsakič, ko športnik teče z maksimalno hitrostjo, programira vzorec gibanja pri tej hitrosti, ki ga možgani pri maksimalnem naprezanju vedno znova reproducirajo.

Maksimalno hitrost razvijamo na kratkih razdaljah (navadno maksimalno hitri teki trajajo od 3–4 s). To so teki na 40 – 60 m z visokim štartom, leteči teki na razdalji 30 m s 25 m zaleta, ter teki z naprezanjem in popuščanjem, npr. 25 m pospeševanja s počasnim dihanjem, nato 10 m maksimalno hitro z zadrževanjem diha in 20 m z visoko frekvenco in manj silovitim izdihom in vdihom, sledi naslednja cona 10 m maksimalno hitro z zadrževanjem diha, na koncu pa iztek.

Število takih tekov je lahko od 9 do 12, v serijah so po 3–4 teki z najmanj 3–5 minutami vmesnega počitka in popolnim počitkom med serijami.

Športnik neizogibno pride do hitrostnega platoja, s katerega se zelo težko ali sploh ne more dvigniti na višjo raven. Tedaj je treba narediti nekaj zelo drugačnega od običajne rutine. Da bi pridobil še več hitrosti, se lahko ozre po naslednjih stvareh:

- **Lahko izboljša gibljivost** – to velja za tiste strukture, ki utegnejo biti krive za krajšanje koraka.
- **Lahko shujša** – če je športnik pretežak, z izgubo teže postane hitrejši. Najmanj, kar lahko zahteva od sebe, je, da vzdržuje telesno težo brez odvečne maščobe.
- **Lahko postane močnejši ali bolj eksploziven s treningom v telovadnici oz. dvigalnici uteži.** V telovadnici je mogoče z različnimi vajami krepko izboljšati eksplozivno moč. Pretirano veliko mišičja je slabo, še posebej če kopičenje mišic spremlja izgubljanje gibljivosti. Vsak posameznik se po svoje odziva na določen program, zato je nujna individualizacija. Pri sestavljanju tedenskega načrta treniranja je treba vedeti, da je športnik vedno tudi časovno omejen in da mora organizem obnavljati moči za kakovosten tekaški trening.
- **Lahko izboljša eksplozivno moč.** S tem namenom lahko dela kratke šprinte navkreber, teče v vpregi (vleče sani ali druge tekače) ali pa teče z utežnim pasom. Pri vajah z obtežitvijo se atletova maksimalna hitrost ne sme znižati za več kot 10 odstotkov. Najbolj priporočamo tek z utežnim pasom. Utežni pas je udoben in ga lahko poskusimo nositi celo ves dan. Tekaču pomaga, da telesno težišče ohranja

visoko in morda celo povečuje eksplozivno moč. Z vlečenjem sani ali šprinti navkreber najboljše vplivamo na štartno silo. Biomehanika teh okoliščin pa je zelo drugačna od mehanike teka z maksimalno hitrostjo.

- **Lahko izboljša pliometrični učinek mišic.** Pliometrične vaje so dobre, najboljše pa so tiste, ki so specifične za gibe naše športne discipline. Do večje količine teh vaj moramo potovati počasi. Moja skupina začenja s sonožnimi skoki čez ovire in "s skoki v teku". Navadno začnemo s 6 x 5 ovirami in 4 x 10 skoki v teku. Na koncu na enem treningu pridemo do okrog 80 odzivov z vsako nogo. Cilj je intenzivnost, a brez nevarnosti, da bi se poškodovali. Intenzivnost je namreč edini način, ki daje rezultate. Pri pliometričnih vajah moramo na tleh vedno pristajati s celim stopalom; če bi se odpravili s prstov, bi se gotovo začele pojavljati poškodbe.

- **Lahko izboljša frekvenco teka** – tek z nadmaksimalno hitrostjo je zadnji okras na torti in lahko pripomore k močnemu izboljšanju maksimalne hitrosti. Vendar ta način razvijanja maksimalne hitrosti spremlja tudi precejšnje tveganje. Atlet, ki namerava trenirati tako, mora imeti zelo čvrst trup in stabilno, dobro tehniko teka. Za začetnike in mlade športnike ta način razvijanja maksimalne hitrosti ni primeren. Kakršnakoli napaka se pri nadmaksimalni hitrosti močno potencira, zato je tveganje poškodb veliko. Športniku lahko pomagamo teči z višjo hitrostjo od njegovega naravnega maksimuma na več načinov. Omejitve najpogosteje zadevajo poti, po katerih potujejo živčni signali, ki jih je mogoče "programirati", da potujejo hitreje. Če se možgani lahko navadijo na višji ritem, ga bo športnik sposoben izvajati brez zunanje pomoči. Nevarno je, da se lahko "sesuje" tekačeva drža, da se lahko poškoduje pri padcu, če ni kos umetno povzročeni višji hitrosti teka, ali da si poškoduje mišico, ker se pri višji hitrosti gibanja ni dovolj hitro sproščala. Nadmaksimalno hitrost lahko dosežemo s tekom po rahlem klancu navzdol, z vetrom v hrbet ali tako, da nas vlečejo. Sam imam izkušnje z elastičnim trakom *Speedbelt*, ki se raztegne med dvema tekačema, pri čemer tistega, ki je zadaj, vleče drugi, ki je spredaj. Ta vaja poteka na razdalji 60 m z visokim štartom. Cilj je, da tekač svoje naravne hitrosti ne preseže za več kot 10 odstotkov, kajti onkraj te meje ni več nobenih koristi, so pa velika tveganja, kar zadeva poškodbe. Eden od mojih tekačev z rezultatom 11,10 s na 100 m na 60 m z visokim štartom, merjeno na njegov prvi gib, dosega rezultate 6,70 s. Ko smo ga vlekli, je tek med 6,40 in 6,55 s. Začnemo z 2 vlekama, vendar le, če je tekač svež in se dobro počuti. Teke postopno pomnožimo, toda vlečenju naj vedno sledi vsaj 1 tek brez pomoči, vendar le, ko se tekač spet popolnoma spočije. Ko zaradi utrujenosti začne dosegati slabše rezultate, mora trening končati.

### Štart

Tekač mora štartati tako, da se iz blokov popolnoma iztegne in čim dlje teče s silovitimi potiskajočimi odpravi. Da bi to lahko počel čim dlje, mora biti

s telesom močno nagnjen naprej; pomaga si lahko tako, da glavo drži nagnjeno dol.

Takoj po startu nog ne sme prinašati naprej previsoko nad tlemi; stopala morajo biti čim bližje tlom. Večina tekačev začne takoj po startu suvati s petami proti zadnjici, to pa pomeni, da silo razmetavajo v vertikalni smeri, kar zmanjšuje odzivno moč v vodoravni smeri.

Tekač se lahko nauči nagibati naprej in silovito potiskati s stopali nazaj tako, da starta vprežen v elastični trak.

Večina šprinterjev je veliko prešibkih, da bi štartali tako, kot je prav. To pa je že druga sila pestra zgodba. Pri startu bolj uporabljamo mišice, ki potekajo po sprednjem delu stegen, pri maksimalni hitrosti pa so pomembnejše zadnjične mišice.

Šprint je živčno-mišična dejavnost. Hitrost, s katero so športniki sposobni prožiti mišična vlakna, je omejena.

*Naslednja informacija je vredna temeljitega premisleka:* Da bi optimiziral hitrost na vsej sto- ali dvestometrski progi, mora tekač v zgodnejših fazah teka "rezervirati" ali "pridržati" nekaj svoje sposobnosti proženja mišičnih vlaken za pozneje. Mogočni zamahi z bolj iztegnjenimi rokami in dolgi, potiskajoči koraki čim dlje po startu, v tej zgodnji fazi znižajo frekvenco in tekačem dopustijo, da jo pozneje dlje časa ohranjajo čim višjo. Kaj naj tekači počnejo v bližini cilja? Potrudijo naj se in čim bolj zvišajo frekvenco in nekoliko skrajšajo korak, da s stopali ne bodo preveč posegali predse. Ste že kdaj imeli občutek, da nekateri šprinterji v bližini cilja tečejo hitreje? Opazili ste pač, da so povečali frekvenco korakov, niste pa opazili, da so skrajšali korak.

*Članek objavljamo z dovoljenjem avtorja, Steva Bennetta, poklicnega trenerja za sprint/hitrost, Sydney, Avstralija, april 2001.*

## KRATKI POVZETKI RAZISKAV

### Netrenirani mladostniki se ne odzivajo na prehranjevanje z ogljikovimi hidrati pred vzdržljivostno nalogo

13 dečkov so trikrat preskusili s 75 minutami kolesarjenja pri obremenitvi 60%  $VO_{2max}$ , vsakič pa je sledil zelo intenziven obremenitveni test. Ta je bil 2500 m maksimalno hitrega kolesarjenja zoper odpor, ki je ustrezal 5% njihove telesne teže. 10 minut pred vsakim poskusom so jim dali 1) energijsko tablico (280 kcal, 35 g OH); 2) nemastne tablice stisnjenih smokey (200 kcal, 42 g OH) in 3) z nekaloričnim sladilom sladkano vodo (placebo).

Rezultati merjenja  $VO_{2max}$ , frekvence srčnega utripa, glukoze in laktata so bili ves čas nespremenje-

ni, na vse spremenljivke pa je znatno vplival čas, tj. spremenljivke so se spreminjale, ko je obremenitev v času naraščala. Časi, ki so jih dečki dosegli pri preskusu na 2500 m, se niso razlikovali.

Hrana, ki so jo ti netrenirani dečki zaužili pred vzdržljivostnimi nalogami, torej ni vplivala na njihove dosežke.

**Praktični sklep:** Hranjenje z ogljikovimi hidrati tik pred vzdržljivostnimi obremenitvami ne vpliva na dosežke netreniranih mladostnikov (dečkov) v vzdržljivostnih preskusih. Zanimivo bi bilo vedeti, kaj bi se zgodilo, če bi bili dečki trenirani.

*Medicine and Science in Sports and Medicine, 29(5)*

### Mlajši dečki in deklice se podobno odzivajo na submaksimalne srčno-ožilne obremenitve

Z raziskavo so se namenili ugotoviti, ali se dečki in deklice različno odzivajo na submaksimalne vzdržljivostne obremenitve na tekoči preprogi in cikloergometru.

24 otrok (12 dečkov in 12 deklic), starih od 7 do 9 let je sodelovalo v dveh maksimalnih (eden na tekoči preprogi, drugi na cikloergometru) in štirih submaksimalnih (dva na tekoči preprogi, dva na cikloergometru) testih.

Med dečki in deklicami ni bilo omembe vrednih razlik v maksimalni porabi kisika ali telesnih značilnostih (merah) razen v masi levega prekata (dečki 78,8 g, deklice 66,0 g). Submaksimalne srčno-ožilne spremenljivke so jim izmerili na obeh napravah pri treh različno intenzivnih delovnih obremenitvah. Ne glede na to, kje so jim izmerili porabo kisika pri različno intenzivnih obremenitvah, se podatki za dečke niso bistveno razlikovali od podatkov za deklice. Težnja pri dečkih je bila k nižji srčni frekvenci in večjemu utripnemu volumnu, a te razlike so bile pomembnejše le pri srčni frekvenci teka s hitrostjo 8,5 km/h.

V tem vzorcu 7-9 let starih dečkov in deklic so le neznatne razlike v odzivanju enega ali drugega spola na submaksimalno intenzivno srčno-ožilno obremenitve.

**Praktični sklep:** Na zmerno intenzivno vzdržljivostne naloge se mlajši dečki in deklice odzivajo zelo podobno, zato jih lahko obravnavamo enako. Deklice lahko zmerno intenzivno trenirajo skupaj z dečki.

*Medicine and Science in Sports and Exercise, 29, 824-832*

### Preutrujenost verjetno povzročajo obrobni dejavniki

V tej raziskavi je sodelovalo 9 kanuistov. V šest dni trajajočem pripravljalnem taboru je bila njihova treniška obremenitev približno 50 odstotkov večja

kot običajno. Dejavnosti so bile tek na smučeh, (65%), trening za moč z utežmi, (10%), in zelo intenziven anaerobni trening, (25%).

V času kratkotrajnih priprav so se njihovi dosežki in fiziološki kazalci poslabšali. Poslabšal se je čas teka do popolne izčrpanosti, srčni utrip pri vseh vrstah obremenitev se je zvišal, močno sta se zmanjšali maksimalna poraba kisika in Lamax. Narasel je volumen plazme. Opazili niso nobenih sprememb v variabilnosti visokih in nizkih frekvenc srčnega utripa. Vzorec odzivanja na preutrujanje z opisanim treningom je nakazoval, da so spremembe posledica obrobnih (perifernih) in ne centralnih dejavnikov.

**Praktični sklep:** Preutrujenost, ki sledi pretirano zahtevnim treniškim obremenitvam, verjetno povzročajo obrobni dejavniki in ne dejavniki, izhajajoči iz centralnega živčnega sistema.

*Medicine and Science in Sports and Exercise*, 32, 1480-1484

## Utrujenost pri veslanju

Dobro trenirani moški (13 veslačev) so z 20 zaveslji v minuti na vso moč dve in pol minuti veslali na ergometru. Izmerili so jim maksimalno delo/moč. Ugotovili so, da so se roke utrudile hitreje kot noge in da so bile glavni vzrok za opazno zmanjšanje dela.

**Praktični sklep:** Pri veslanju moramo biti pozorni na utrujenost rok, ki lahko odločilno prispeva k zmanjšanju delovne zmožnosti veslača ("prihranite roke").

*Medicine and Science in Sports and Exercise*, 28(5)

## SRCE

### Srčni utrip pri squashu

Dandanes frekvenco srčnega utripa spremljamo v mnogih športih, najpogosteje pri neprekinjenih, dlje časa trajajočih vzdržljivostnih dejavnostih, kot so kolesarjenje, tek, plavanje in tek na smučeh. Manj običajno je, da spremljamo frekvenco srčnega utripa (FSU) v športih, kjer si v času sledi večje število kratkih šprintov ali podobnih "izbruho" energije. Razlog za to so najbrž tehnične težave pri beleženju podatkov in negotovost, kako bi lahko merjenje FSU najbolje uporabili pri treniranju teh športov. Toda izpopolnjena oprema v zadnjih letih ponuja veliko novih priložnosti, ki so jih izkoristili tudi v squashu. Rezultati tovrstnih raziskav so to izjemno zahtevno igro osvetlili s povsem novih plati. Kot velja za večino športov, si s podatki lahko poglobimo razumevanje na področju:

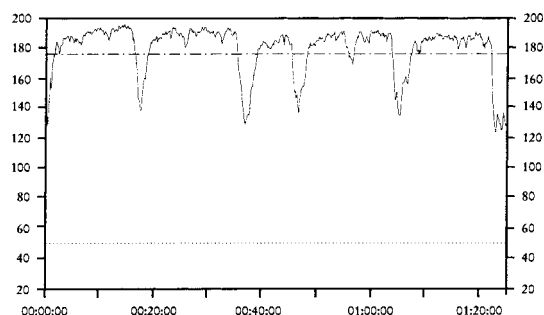
- fizioloških zahtev igre,
- predpisovanja navodil za treniranje,
- spremljanja intenzivnosti treniranja.

Pomembno je, da znamo oceniti fiziološko zahtevnost posameznih športov, toda natančnih podatkov o fizioloških zahtevah squashu je malo, še posebej malo pa vemo o vrhunskih igralcih.

V osemdesetih letih je bilo več raziskav o odzivi srčne frekvence med igranjem squashu (Mercier in sodel., 1983; Rensburg in sodel., 1982), toda tehnični razvoj opreme za merjenje FSU je znanstvenikom omogočil, da danes srčno frekvenco spremljajo med samim srečanjem.

Večina raziskav o spremljanju frekvence srčnega utripa je potrdila prve izsledke Blanksbyja in sodelavcev (1973), ki so ugotovili, da FSU igralcev squashu doseže plato že kmalu po začetku srečanja in enak vzorec se ponavlja ves čas za vsako igro srečanja. Tipičen primer takega profila lahko vidimo na *sliki 1*.

**Slika 1: Frekvenca srčnega utripa med srečanjem v squashu**



**Oseba:** Mladinec

**Datum:** 6. 9. 96

**Povprečje:** 177 utr./min.

**Počitek:** 0

**Šport:** Squash

**Čas:** 13:30:22

**Trajanje obremenitve:** 01:24:31.3

Na *sliki* je zapis FSU med nastopom nekega angleškega igralca squashu iz starostne skupine pod 19 let. Srečanje je trajalo malo dlje kot 1 uro 20 minut in srednja srčna frekvenca v času srečanja je znašala malce nad 90% maksimalne srčne frekvence tega igralca, ki so mu jo izmerili v laboratorijskih okoliščinah.

Nedavne raziskave Browna in Winterja (1996) so uporabile spremljanje FSU, da bi ponovno preučili fiziološke zahteve tega športa, in sicer v luči sprememb zasnove loparja in verjetnih izboljšav v telesni pripravi igralcev. Rezultati so pokazali, da je bila FSU med tekmo ne glede na njihove sposobnosti in trajanje srečanja okrog 90% njihove maksimalne srčne frekvence. Nekatera srečanja trajajo od 90-120 minut in edini vmesni počitek je minuta in pol oddiha med posameznimi igrami. Z izjemo raziskave Rensburga in sodelavcev (1982), je bil srčni utrip pri merjenjih bistveno višji kot pri vseh poprejšnjih objavljenih raziskavah. Take ugotovitve so pomembne, ker jasno kažejo, kako zahteven šport je postal squash, in ker pomagajo oblikovati nasvete in navodila o treniranju, ki jih športna znanost lahko nudi igralcem.

### Kako zahtevna je tekma vrhunskih igralcev

Poskus so delali z vrhunskimi angleškimi igralci, in sicer med tekmo za Svetovni pokal v Maleziji. To

je bilo prvič, da so FSU spremljali na standardnem mednarodnem tekmovanju. Na treningih so igralce v glavnem spremljali med manj intenzivnim naprežanjem. Enote šibko intenzivne vadbe so izzvale srčno frekvenco okrog 80% laboratorijskega maksimuma, zmerno intenzivne pa okrog 85% maksimuma.

Srečanja so se uvrščala v eno od obeh kategorij. Prva so bila srečanja, v katerih je zmagovalec zmagal z relativno lahkoto. Srednja intenzivnost igre v takih okoliščinah je bila približno okrog 85-odstotna. Druga kategorija so bila srečanja, ki so bila veliko zahtevnejša in so zahtevala, da je srce utripalo s frekvenco okrog 90% maksimalne. Podatki o srčnem utripu so bili bistveno pomembna informacija, ki so jo igralci lahko praktično uporabili pri načrtovanju intenzivnosti treniranja.

## Trening

Elitni igralec squasha večji del časa trenira na igrišču. Ti treningi so delo z loparjem (vadba določenih udarcev), za squash specifičen krožni trening, srečanja za trening in simulacija gibalnih vzorcev. V športih, kot so tek, plavanje in kolesarjenje lahko intenzivnost preprosto beležimo tako, da merimo čase na določenih razdaljah. Te možnosti pa igralec squasha, ko je na igrišču, nima, kajti njegovi vzorci gibanja so zelo raznoliki, zato z merjenjem časa, ko izvaja določene gibe, ne moremo meriti intenzivnosti. Kljub temu je nujno, da meri intenzivnost svojega treniranja; le tako lahko poskrbi za ustrezen treninški dražljaj. In prav to mu omogoči merilnik FSU.

Vsi elitni igralci naj bi na določenih treningih nosili monitorje srčnega utripa, še posebej to velja za treninge na igrišču. Poleg tega, da omogočajo povratno informacijo med igro oz. treningom, večina monitorjev srčnega utripa podatke lahko tudi shrani, kar omogoča poznejšo analizo. Igralec tako lahko spozna srednjo in maksimalno FSU v času, ko je treniral, kar je še posebej vreden podatek, če trenira intervalno. Ti treningi pa obsegajo vedno večji odstotek treninga elitnega tekmovalca na igrišču. Zavedati se moramo, da odziv srčnega utripa med tekmovanjem ni preprosto seštevek presnovnih in termoregulacijskih dejavnikov, ampak nanj vpliva tudi tekmovalni stres. Razpletanje vpliva teh prispevkov je trd oreh, vendar jih ne bi smeli spregledovati, če podatke o FSU med nastopom uporabljamo za načrtovanje treniranja.

## Povzetek

**1** Preden začnejo zbirati podatke, bi morali trenerji popolnoma razumeti praktični smisel spremljanja FSU.

**2** Če je le mogoče, je treba poiskati strokovnjakov nasvet o najprimernejši uporabi spremljanja FSU pri squashu.

**3** Skrbno premislite, katere funkcije želite pri svojem monitorju FSU. Ne prenažite se pri nakupu, ker znajo biti naprave precej drage.

**4** Igralci squasha potrebujejo sprejemnik z uro, pa tudi možnost, da shranijo podatke, kot so srednja

in maksimalna vrednost FSU ter umirjanje srčne frekvence med treningom/tekmo in po njej.

**5** Uro (sprejemnik) prekrijte z zapestnim trakom; tako se izognete morebitnim poškodbam naprave zaradi udarcev z lastnim loparjem ali loparjem svojega tekmeca.

**6** Spremljanje FSU je objektivno sredstvo, s katerim določamo intenzivnost treniranja, medtem ko igralec in trener naprežanje ocenjujeta lahko le subjektivno, glede na "občutek".

**7** Najnovejše raziskave kažejo, da je srednja vrednost FSU med tekmo v squashu nekoliko nad 90% maksimalne srčne frekvence, in to ne glede na kakovostno raven igralca ali trajanje srečanja.

**8** Spremljanje srčnega utripa je koristno, a nevsiljivo sredstvo vrednotenja igralčevih odzivov na tekmovalne okoliščine.

**9** Podatki, ki jih dobimo o tekmovalčevem nastopu, nam pomagajo sestaviti igralčev načrt treniranja in še posebej koristijo, ko moramo potegniti različno črto med različnimi intenzivnostmi vadbe.

**10** Na frekvenco srčnega utripa med nastopom verjetno vpliva tudi tekmovalna napetost (stres), kar je treba upoštevati, ko določamo intenzivnost naprežanja na treningu s pomočjo podatkov, ki jih pridobimo s spremljanjem tekmovalnega nastopa.

*Coaching Focus, 1996/7*

## KRČ IN BODEC

### Proti krčem in bodcu

Igralec tenisa vodi z 2:1 in tik pred zmago v odločilnem tretjem setu nenadoma začuti močne krče v nogah. Srečanje mora predati. Triatlonko, ki se je šest mesecev resno pripravljala na nastop v Ironmanu, med plavanjem napadejo krči v mečih in iz vode jo potegnejo reševalci – za šestmesečni trud je poplačana z zapisom v biltenu, da tekme ni končala. Štiriglave stegenske mišice kolesarja, ki vozi 160 km dolgo etapo, se začnejo proti koncu etape nehotno krčiti in prisiljen je močno popustiti. Maratonka, ki še na 37. kilometru teče v tempu osebnega rekorda, nenadoma začuti boleče krčenje mišic, ki potekajo po zadnji strani stegen, kar jo upočasni za skoraj 4 minute na kilometer, zadnjih 1500 m pa mora preprosto prehoditi. Popotnika, ki hodi po puščavi, v gleženj piči pajek in po približno eni uri se mora zaradi močnih krčev v nogah ustaviti.

Ti opisi dogodkov iz povsem realnega življenja nas opominjajo, da so lahko krči za športnike in sploh dejavne ljudi velika nadloga. Statistika govori enako: resni krči pestijo 18 odstotkov maratoncev, 20 odstotkov triatloncev med nastopom v havajskem Ironmanu in kar 46 odstotkov kolesarjev, ki se udeležijo 150 km dolge dirke.

Kaj lahko storimo, da bi se nam to ne dogajalo? Najbrž ste že nič kolikokrat slišali nasvet: pred vadbo se raztezajte, jejte veliko banan, jemljite prehranske dodatke, ki vsebujejo magnezij, pijte več mleka, uživajte več natrija in pijte napitke, ki

vsebujejo elektrolite. Toda v resnici vsa ta "zdravila" največkrat ne pomagajo kaj prida. Dejanskega vzroka za nastanek krčev pravzaprav še ne poznamo do kraja. Zato so opisani ukrepi bolj ali manj streljanje na slepo. Drug razlog je, da so vzroki za nastanek krčev zelo različni: Enega krči morda res popadejo, ker mu manjka natrija, drugega pa lahko zato, ker je slabo gibljiv.

Oglejmo si, kako dobro so se v hladni luči znanstvenih raziskav obnesle razne teorije o nastanku krčev.

### **1. teorija: Krče povzroča pomanjkanje magnezija v telesu**

Lahko bi rekli tudi, da je pravi vzrok za nastanek krčev znižanje koncentracije magnezija v krvi kot posledice treniranja. To zamisel podpirajo raziskave, ki so dokazale, da so imeli ljudje, ki so jih pestili krči, v krvi manj magnezija kot drugi, ki jih krči niso napadli.

Ta trditev je verjetna, kajti magnezij je nujen za normalno krčenje mišic, krči pa so nenormalno, nehotno, relativno dolgotrajno in boleče krčenje mišice. Glavna nerodnost raziskav z magnezijem je bila v tem, da so se raziskovalci osredotočili na magnezij v krvi, medtem ko bi bilo najbrž pomembneje vedeti, kako je z njim v *medmišičnem* prostoru. Pokazalo se je, da magnezij, ki so ga žrtvam krčev vbrizgavali v kri, težav ni bistveno izboljšal. Morda se je to dogajalo zato, ker mišice magnezija ne vsrkavajo dovolj hitro, lahko pa je tudi res, da magnezij pri nastajanju krčev ne igra pomembnejše vloge. Negotovost ostaja.

Številni športniki svojo prehrano bogatijo z magnezijem tako rekoč "preventivno", ker bi jim utegnil koristiti proti krčem. Kako smiselno je to, bodo ocenili, ko bodo prebrali naslednje. Na univerzi v Heidelbergu so desetim športnikom, ki so imeli v krvi malo magnezija, tri tedne dodajali po 500 mg oksida te prvine na dan. Dodatni magnezij na njihove dosegke ni vplival, ni pa vplival niti na njihovo živčno-mišično dejavnost ali znamenja, ki so imela kakršno koli zvezo z delovanjem mišic – dejansko se ni povečala koncentracija Mg niti v krvi niti v celicah. Ena stvar pa se je močno povečala, in sicer hitrost, s katero so ledvice iz krvi črpale magnezij in ga odlagale v urin. Nemški raziskovalci so si pojasnili, da je koncentracija Mg v serumu slab kazalec količine Mg v skeletnih mišicah in da magnezijevi prehranski dodatki znatneje ne vplivajo na delovanje mišic, celo pri športnikih, ki imajo v krvi malo (a še vedno normalno veliko) te prvine.

### **2. teorija: Krči nastajajo zaradi pomanjkanja natrija v telesu**

Pred nami je še ena privlačna hipoteza, delno zato, ker se med vadbo v vročem vremenu krči pojavljajo pogosteje kot v normalnih razmerah, hkrati pa vadeči z močnim znojenjem izgublja več natrija kot običajno in mu grozi hiponatremija (pomanjkanje Na v krvi). Poleg tega vemo, da je Na za krčenje mišic nadvse pomemben – mišično vlakno se pre-

prosto ne bo sprožilo, če skozi njegovo membrano prej ne pohiti natrij.

Priznati moramo, da je precej – sicer bolj ali manj nezanesljivih – dokazov, da krče lahko preprečimo, če uživamo več natrija. Michael F. Bergeron je pred časom opisal primer igralca tenisa nacionalnega razreda, ki so ga med srečanji napadali krči v nogah, a se je stanje močno izboljšalo, ko je začel uživati več natrija. Primer je zelo zanimiv, ker so bili kljub temu, da so ga krči trpinčili dolgo časa, vsi njegovi zdravniški izvidi popolnoma normalni, prav tako pa tudi rezultati biokemičnih preiskav krvi.

Z nadaljnjim preiskovanjem pa so prišli do spoznanja, da se igralec nenavadno močno znoji; izločal je po 2,5 litra znoja na uro, medtem ko igralec tenisa "normalno" izgubi od 1 do 1,5 litra znoja na uro. Čeprav je znoj hipotonična tekočina, v kateri je raztopljenega malo natrija, lahko dolgotrajno močno znojenje privede do prehudih izgub natrija. V opisanem primeru se je pokazalo, da je z vsakodnevnim dolgotrajnim znojenjem na igrišču igralec izgubljal več natrija, kot ga je v telo vnesel s hrano. Da bi izboljšal stanje, je tiste dneve, ko je treniral ali tekmoval v vročini, zaužil po 6 g natrija. Začel je tudi več piti. Logično bi bilo, da mu bo dodatni natrij pomagal, da bo v telesu ohranil več vode in se tako izognil prevelikim izgubam le-te med igranjem in omilil izgubo vode zaradi močnega znojenja. Izogibal se je pijačam s kofeinom in alkoholom, ki lahko povzročijo dehidracijo. Na dan tekme ali dlje trajajočega treninga je na igrišče prinesel majhne vrečice s približno pol čajne žličke soli. Ko je začutil prve trzljaje mišic nog, je vsebinsko ene vrečke stresel v približno pol litra vode in jo popil.

S to strategijo je kar za devet mesecev popolnoma odgnal resne krče. Po "medenih tednih" pa so ga krči spet napadli med drugim od dveh srečanj v vročem in zelo vlažnem vremenu (35°C).

Potem mu je strokovnjak sestavil prehranjevalni načrt z dodatnima 2 gramoma natrija na dan. Večino ga je zaužil tako, da je v jutranji in večerni kozarec zelenjavnega soka, imenovanega V<sub>8</sub>, zamešal polovico čajne žličke soli. V 235 g tega soka je že sicer 620 mg natrija. Po tistem se krči niso več pojavljali.

Res je, da ta raziskava govori samo o eni osebi, toda zgodba je smiselna. Igralec se je nenormalno močno znojil in je natrij izgubljal skozi žleze znojnice. Ker je tudi njegova prehrana vsebovala malo natrija, je sčasoma "pridelal" primanjkljaj.

Če hočete ugotoviti, ali imate podobno težavo tudi vi, se najprej goli stehtajte, potem pa v vročem vremenu eno uro naporno vadite; med vadbo niti ne pijte niti ne jejte. Po treningu se slecite, obrišite s suho brisačo in se stehtajte. Če ste za kilogram lažji, ste izgubili približno liter tekočine. To ni veliko in zaradi izgubljenega natrija se vam ni treba vznemirjati vsaj še toliko časa, dokler na uro ne izgubite dveh ali več litrov znoja.

Je torej natrij odgovor na skrivnostno vprašanje o mišičnih krčih? Žal je v tej raziskavi poskusna ose-



ba več kot samo povečala vnos natrija v telo – povečala je namreč tudi vnos kalorij na 5000 do 6000 na dan. S tem je napolnila zaloge glikogena v mišicah, kajti mišične krče pripisujejo tudi pomanjkanju glikogena v mišičnih celicah.

Še več je povedala raziskava z dvema skupinama športnikov, in sicer so ugotovili, da količina natrija v telesu nikakor ni povezana s pojavljanjem krčev in da vbrizgavanje natrija v žile krčev ne blaži. Vendar pa teorije o natriju ne bi smeli kar takoj vreči v smeti. Krči lahko nastanejo zaradi mnogih med seboj prepletenih vzrokov, zato so omenjeni skupini športnikov lahko pestili iz povsem drugih razlogov. Premalo natrija v krvi in celicah je še vedno lahko vzrok za nastanek krčev pri številnih športnikih, še posebej tistih, ki se močno znojijo.

Obe zgornji teoriji za nastanek krčev krivita pomanjkanje elektrolitov. To je razumljivo, kajti ti pri mišičnem delu igrajo zelo pomembno vlogo. Toda ne pozabite, da so še štirje drugi dejavniki, ki bi bili lahko povezani z nastankom krčev:

**1. Premalo glikogena v mišicah.** To je zelo verjetna teza, kajti krči navadno udarijo proti koncu dolgotrajnejših naprezanj (npr. v zadnjih kilometrih maratona), ko so mišična skladišča glikogena že skoraj povsem izpraznjena.

**2. Dehidracija.** Tudi ta možnost je privlačna in podprta s sicer znanstveno nepreverjenimi dokazi, kajti številni športniki poročajo o krčih, ki so jih napadali, če so vadili v vročini in niso dovolj pili. Vsekakor pa se moramo zavedati, da je zelo težko ločiti dehidracijo in elektrolitske motnje. Ko se količina vode v telesu zmanjša, se koncentracija elektrolitov poveča, kar bi znalo vplivati na krčljivost mišic.

**3. Razmere v okolju.** Sliši se malce nenavadno, toda krči se pogosteje kot navadno pojavljajo v skrajnih vremenskih razmerah – tako v zelo hladnem kot v zelo vročem vremenu. Mrzlo vreme najbrž mišice naredi manj viskozne, vroče pa prinaša dehidracijo in elektrolitske motnje.

**4. Teorija v zvezi z Golgijevim organom.** To enkratno hipotezo, ki je ni težko razumeti, je razvil Tim Noakes s sodelavci na univerzi v Cape Townu v Južni Afriki. Ker znanstvena literatura popularnih teorij o izvoru krčev ne podpira, so sklenili natančno preučiti načine, s pomočjo katerih mišične celice uravnavajo svojo napetost in sposobnost krčenja tako v normalnih kot tudi v "izrednih" razmerah, tj. tedaj, ko nas zgrabi krč.

Podatki o električnem delovanju mišic (EMG) tekačev, ki so jih napadali krči, so pokazali, da se je mišična "osnovna dejavnost" med posameznimi napadi krča povečala, tj. mišice so od živčnega sistema dobivale več kot normalno spodbudo za krčenje.

Noakes in sodelavci so tudi opazili, da je bilo zmanjšanje osnovne EMG dejavnosti krepko povezano s kliničnim okrevanjem, tj. s popuščanjem krča, in da lahko s pasivnim raztezanjem mišice električno dejavnost mišic zmanjšamo in napad krča olajšamo.

Kaj se je dejansko dogajalo v tej študiji? Vedite, da živčni sistem poskuša mišice ohraniti hkrati dovolj napete in dovolj sproščene; to ravnovesje ohranja s pomočjo *mišičnih vreten* in *Golgijevih organov* v kitah. Mišična vretena (strukture, ki so tako ime dobile zato, ker so v sredini široke in na koncih stanjšane) se nahajajo v mišicah in spremljajo, do kakšne mere se slednje podaljšujejo. Če se mišica hitro podaljšuje, vretena pošljejo opozorila središčnemu živčnemu sistemu, ki "problem" reši tako, da raztegnjeno mišico pokrči (skrajša).

Da bi razumeli, kako delujejo mišična vretena, moramo samo pomisliti na vsem znani kolenski refleks, ki je rutinski del mnogih zdravstvenih pregledov. Zdravnik nas po pogačični kiti narahlo udari z gumijastim kladivcem, pri čemer raztegne mišična vretena štiriglave stegenske mišice. Vretena se "pritožijo" hrbtenjači, ki grobo premaga raztegnitev štiriglave stegenske mišice in jo skrajša – s tem povzroči znani trzljaj v kolenskem sklepu.

Golgijev organ deluje nekoliko drugače. Nahaja se v kitah in neprenehoma nadzira napetost, ki jo proizvajajo mišične kontrakcije. Podobno kot senzorni živci iz mišičnih vreten se tudi senzorni živci Golgijevih organov v lokih vračajo nazaj in navzgor proti hrbtenjači, toda ti se prožijo, da krčenje mišic slabijo in ne krepijo. Če kito npr. neprijemno raztegnemo, poskušajo Golgijevi organi to potencialno nevarno potezo omiliti, tako da hrbtenjačo obsujejo s sporočili, katerih posledica je, da se mišična napetost končno zmanjša. Zato se zmanjša tudi napetost kite.

### Prvi prožilec krča je utrujenost

Kako je vse to povezano z nastajanjem krčev? Ko so raziskovali mišično dejavnost živali, so ugotovili, da se v utrujenih, h krčem nagnjenih mišicah, poveča dejavnost mišičnih vreten in zmanjša dejavnost Golgijevih organov. To se dobro ujema: mišice, ki jih grabi krč, so skrčene čez vse mere in to je stanje, ko se Golgijevi organi utrudijo in mišična vretena delajo nadure. Noakes in sodelavci so prepričani, da je prvi razlog za nastanek krčev utrujenost, drugi vzrok pa z utrujenostjo povezano uravnavanje delovanja mišičnih vreten "navzgor" in pojemanje delovanja Golgijevih organov.

Trajnejša nenormalna refleksna dejavnost (ki jo spodbujajo mišična vretena) pojasnjuje Noakesovo ugotovitev, da se pri mišici, ki jo zgrabi krč, poveča njena osnovna električna dejavnost. Ne pozabite tudi, da s pasivnim raztezanjem umetno spodbudimo delovanje Golgijevih organov, s čimer zmanjšamo živčno spodbujanje mišic – to je tudi pojasnilo, zakaj s pasivnim raztezanjem lahko krč preženemo ali vsaj olajšamo. Mimogrede, z raztezanjem mišic lahko krče omilimo ali jih preprečimo. Tekachi, ki jih radi napadajo krči v mečih, naj se 10 do 15 minut ogrevajo z lahkotnim tekom, nato pa temeljito raztezajo mišice meč; šele tako so nared za glavni del treninga.

Preden vam svetujem, kako se ubranite krčev, moram omeniti, da je eden od nenavadnih mišičnih krčev tako imenovana "z naprezanjem povezana

prehodna trebušna bolečina”, po domače bodec, ki ga poznajo igralci ragbija, nogometa, tenisa, plavalci, jezdec, puščavski nomadi, tekači, ljudje, ki se ukvarjajo z aerobiko in celo motociklisti.

Priljubljeno stališče je, da se bodec pojavi, ko se nespameten športnik začne naprezati kmalu po tistem, ko se je dobro najedel ali napil. Čeprav je tudi v tej teoriji nekaj soli in ustreza mnogim resničnim izkušnjam, pa tako razmišljanje po natančnem preučevanju bodca hitro zvodeni. Kolesarje bodec napada manj pogosto kot druge, čeprav se zelo naprezajo in med naprezanjem veliko pijejo in celo jedo. Tudi tekači na smučeh ga skorajda ne poznajo, čeprav pred najdaljšimi preskušnjami veliko pijejo.

Da bi bolje razumeli vzroke in način, kako nastane bodec, so naredili raziskavo z 965 športniki iz šestih športov: kolesarjenja, plavanja, teka, aerobike, košarke in jezdenja. V letu dni treniranja in nastopanja se je bodec lotil 75% plavalcev, 69% tekačev, 62% jezdecev, 52% udeležencev aerobike, 47% košarkarjev in 32% kolesarjev.

Zelo zanimiva ugotovitev je bila, da je 14% športnikov poročalo o bolečini na spodnji konici ene od lopatic. To je pomemben namig o izvoru bodca, ker je konica lopatice mesto, kamor seva bolečina, ki izvira v najmočnejši dihalni mišici, tj. trebušni preponi. Podobno lahko večina trebušnega bodca izvira iz te mišice, ki ločuje prsno od trebušne votline.

### Poskakujoči organi poškodujejo trebušno prepono

Zakaj bi lahko trebušna prepona trpela zaradi športne dejavnosti osebe? Ko tečemo čez nogometno igrišče, se ukvarjamo z aerobiko ali mečemo na koš, naši notranji organi v trebušni votlini skačejo gor in dol. Jetra, želodec in vranica niso ravno prikovani na svoja mesta; podpirajo jih šibke vezi, ki visijo s trebušne prepone in organi prepono z vsakim poskokom povlečejo navzdol. To ne predstavlja težave, če se tudi prepona premika navzdol (npr. ko vdihavamo). Toda če organi skačejo, ko se prepona premika gor (npr. ko izdihavamo), to obilno mišico zelo obremenijo. Švedski fiziolog Finn Rost je opozoril, da lahko napetost, ki tako nastane, povzroči krče v preponi, zaradi česar se pojavijo bolečine in drugi neprijetni občutki.

Zanimivo je, da bodci niso simetrični na obeh straneh: 65–70% časa nastajajo na desni strani. To nas ne bi smelo presenečati, kajti jetra, ki so najtežji organ v trebušni votlini, ležijo na desni strani in predstavljajo največjo silo, ki prepono vleče navzdol. Želodec in vranica sta na levi. Jetra se tarejo s prepono, ker se rada “nakopičijo” na zgornji desni strani trebušne votline.

Medtem ko bodec navadno čutimo tik pod rebri, nekateri opisujejo bolečino v koncu lopatice ali celo v sami rami. Koga bi to lahko prestrašilo, češ da se napoveduje srčni napad, a je hiter način, da se prepričamo, za kaj v resnici gre: ležite na hrbet in dvignite kolke in noge (s tem gibom prepono

razbremenite pritiska); če gre za bodec, bolečina skoraj nemudoma izgine, če pa je kaj narobe s srcem, ostane.

Na srečo poznamo načine, kako bodec preprečimo in ozdravimo. Če vas zgrabi med vadbo, preprosto spremenite način dihanja. Pri športih, kjer moramo teči, sta dihanje in bodec povezana, ker sta ritem dihanja in ritem korakov usklajena. Večina tekačev ves čas izdihava na isti korak in posameznik lahko vedno izdihne, ko je z levo nogo na tleh.

Poglejmo si primer takega ravnanja. Vzdržljivostni tekači najraje tek in dihanje povezujejo v razmerju 2:1 – to preprosto pomeni, da naredijo dva popolna koraka v enem dihalnem ciklusu (tj. ko enkrat vdihnejo in izdihnejo). Korake štejete tako, da upoštevate pristanke na tleh z eno samo nogo, torej samo z levo ali samo z desno. Tako zveza med ritmom teka in dihanja, ki jo opišemo z razmerjem 2:1, pomeni, da bi lahko tekač izdihnil, ko desno stopalo pristane na tleh, in vdihnil, ko naslednjič zadene ob trdna tla. Ta vzorec se nenehno ponavlja in tekač izdihuje vedno, ko na tleh pristane z desno nogo.

To lahko pripelje do težav, kajti prepona skoči gor, ko izdihnemo in poveča napetost vezi, na katerih kot na vrvicah visijo jetra, želodec in vranica. Če vedno izdihnemo, ko z desno nogo zademo ob tla, poskakujoče delovanje stopala jetra hitro dvigne gor, toda ta masivni organ potem nenadoma pade nazaj v trenutku, ko je prepona zgoraj, s čimer nanjo deluje velika sila, ki lahko povzroči boleč krč. Na srečo nam opisana zveza med dihanjem, tekom in bodcem omogoča, da sestavimo recept, s katerim se bomo ognili polomu na treningu ali na tekmi: ko udari bodec, spremenite ritem dihanja tako, da noga, ki je na drugi strani telesa kot bolečina, pristaja na tleh vsakič, ko izdihnete.

Če uporabite to preprosto pravilo, ki ga je predlagal Tim Noakes v svoji priljubljeni knjigi *Tekaško izročilo*, se bodca otresete skoraj v trenutku. Nenevadno se sliši, da lahko pomaga tudi glasno kruljenje ob izdihu, najbrž zato, ker prepono sili, da se premakne iz svojega “zapetega” položaja.

Bodcu se lahko izognemo, če ravnamo takole:

### 1. Sprostite in okrepite trebušno prepono

Če boste trebušno prepono okrepili in jo naredili bolj prožno, boste močno zmanjšali tveganje, da bi vas napadal bodec; naučila se bo bolje podpirati jetra in se gibati skupaj z njihovim silovitim guganjem. Prepono lahko okrepimo s trebušnim dihanjem, pri katerem se trebušni predel z vsakim vdihom poudarjeno premakne ven, z izdihom pa not, medtem ko prsni koš ostane precej statičen. Trebušnega dihanja se lahko naučite tako, da ležete na hrbet in si na trebuh položite nekaj debelih knjig; dihajte tako, da se knjige pri vdihu čim bolj dvignejo in pri izdihu čim bolj “pogreznejo”. To vajo (brez knjig seveda) pozneje ponavljajte tudi stoje. Podobno dihajte tudi, ko tečete. Noakes opozarja, da včasih traja nekaj mesecev, da se pravilno naučimo dihati s trebuhom.

## 2. Okrepite trebušne mišice

Ni povsem jasno, zakaj to pomaga, toda športniki, ki imajo močne trebušne mišice, veliko redkeje trpijo zaradi bodca. Ena od možnih razlag za to je, da s povečanim tonusom trebušnega mišičja podpremo in učvrstimo tudi položaj notranjih organov. Trebušne mišice najenostavneje krepimo takole: ležemo na hrbet, kolki in kolena so pokrčena, stopala pa plosko na tleh. Iz tega položaja dvigamo glavo ter zgornji del prsnega koša pod kotom 30 stopinj ali več. Po vsakem dvigu ne smemo prosto čofniti na tla, ampak se moramo navzdol spuščati počasi, tako da trebušne mišice obremenimo še s tem, da se upirajo raztezanju. Tako obremenitev imenujemo ekscentrično.

## 3. Tik pred vadbo nič hrane in pijače

Če ste nagnjeni k bodcu, nekako dve uri pred vadbo ne jejte in pijte ničesar. Če si želodec tik pred naprežanjem napolnimo s hrano in pijačo, je zelo verjetno, da nas bo začelo zbadati ob strani, kajti poln želodec se med tekom še z večjo težo obeša na prepono. Kolesarjem tega pravila ni treba ubogati, razen če vozijo po grbinastem terenu. Toda če nameravate neprekinjeno vaditi dlje kot eno uro, si najbrž 10 minut pred štartom želite popiti športni napitek. V takih okoliščinah ubogajte nasvete 1, 2 in 4.

## 4. Sprostite se

Bodec se pogosteje loteva zakrčenih športnikov. Pred tekmo ali napornim treningom nekaj časa globoko dihanje in se prepričajte, da se vam želodec med vdihavanjem izrazito pomika ven. Tako dihanje, dokler ne boste začutili, da ste prepono sprostili napetosti. Predstavljajte si, kako vadite z mehкими trebušnimi mišicami ter pri tem dihate sproščeno, a silovito. Takoj po štartu, bodite pozorni na morebitno napetost v predelu trebuha in se osredotočite na dobro trebušno dihanje.

Toliko kar zadeva preprečevanje. Če vas bodec nenadoma napade kljub temu, da ste upoštevali zgoraj opisana preprosta navodila, takoj začnite "izdihavati na drugo nogo"; če tudi to ne pomaga, lezite na hrbet in dvignite noge ter kolke. Ker bodec navadno udari po desni strani, se je vredno naučiti izdihavati na levo nogo, lahko pa tudi obratno. Ne dihanje samo s prsnim košem, pomislite pa tudi na to, ali trebušno prepono preveč ne napenjate; morali bi jo čutiti kot veliko gumijasto loputo, želodec pa bi se vam moral pri vdihovanju napihovati kot balon. Če okrepite in sprostite prepono, pravilno dihate, okrepite trebušno mišičje, se pred treningi in tekmovanji popolnoma ogrejte in odpravite pretiranemu polnjenju s hrano in pijačo, že skoraj ni več verjetno, da bi vas lahko zavrli bodec. Vrnimo se h krčem nasploh. Najboljši nasveti, kar jih premorem, so naslednji:

- Zmanjšajte tveganje skrajne izčrpanosti tako, da se dobro kondicijsko pripravite, mišice popolnoma napolnite z glikogenom in med treningi, ki trajajo dlje od ene ure, pijte športne napitke.

- Jejte z elektroliti bogato hrano, sadje, zelenjavo in jedi iz celega zrnja žit.

- Posebej bodite pozorni na tiste mišice, ki jih pogosteje napadajo krči; po ogrevanju jih vsakič "razvzrajte" s pasivnih raztezanjem in vajami, s katerimi koristite večjemu razponu gibov v sklepkih.

- S poskusom, ki sem ga opisal v tem članku, izmerite, kako močno se znojite. Če se bo pokazalo, da spadate med močno znoječe se športnike in da vas napadajo krči, si hrano malce bolj solite.

- Dehidraciji se lahko izognete tako, da 10 minut pred štartom ali začetkom treninga v toplem vremenu popijete približno 3 dl športnega napitka. Potem na vsakih 15 minut naredite po 5 običajnih požirkov. Če vse skupaj traja manj kot 45 minut, se tega reda ni treba držati kot pijanec plota.

- Če vas krči napadajo pogosto, se posvetujte s športnim zdravnikom, ki bi utegnil ugotoviti, da vzrok zanje niso elektroliti, voda ali Golgijevi organi. Včasih se motnje v delovanju bedrnega živca (vnetje poznamo pod imenom išijas) obnašajo kot bolečine in krči na zadnji strani stegen, starejši tekači s pogostejšimi krči pa bi lahko imeli težave s krvnim obtokom.

- Če pa vse drugo odpove, se zatecite k čarovniji in se usčipnite v kožo nad zgornjo ustnico. Ta nenavadni postopek imenujemo "akuščipanje". Položite konici palca in kazalca na ličnici in kožo nad zgornjo ustnico s stranjo prstov močno stisnite skupaj. Nihče točno ne ve, zakaj to deluje, toda nekaterim športnikom v resnici pomaga, ko jih popadejo krči nog.

Owen Anderson,

*Peak Performance, junij 2001*

## HIPOKSIČNI ŠOTORI

### Zakaj lahko koristi tudi poležavanje v šotoru

Ko je Mark Steinle letos kot najboljši Britanec šesti prečkal ciljno črto Londonskega maratona, je bil prepričan, da veliko dolguje novi metodi, s katero je povečal svojo vzdržljivost in hitrost.

Steinle, ki je bil tudi lani, ko je sploh prvič nastopil na tej razdalji, najboljši Britanec Londonskega maratona, je prepričan, da se vsak večer, ko se odpravi spat, spreminja v boljšega tekača. V spalnici si je postavil hipoksični šotor, za katerega meni, da mu nudi vse prednosti prebivanja na veliki nadmorski višini, medtem ko dejansko živi in trenira na višini gladine morja.

Pred olimpijskimi igrami v Sydneyu so avstralski športniki skoraj dve leti lahko uporabljali tri take šotore. Med uporabniki je bila tudi Michelle Jones, ki je v prvem olimpijskem triatlonu osvojila srebrno medaljo.

Sistem, imenovan hipoksični šotor, izdeluje ameriška družba, ki jo vodi nekdanji britanski kolesar Shaun Wallace. Stane 4000 funtov, a med vzdržljivostnimi športniki kljub visoki ceni postaja zelo pri-

ljubljen kos opreme, s katerim lahko legalno izboljšajo krvno sliko, ki odločilno vpliva na dosežke v vzdržljivostnih športih. Potem ko so lani na OI začeli odkrivati krvni doping, EPO, se je povpraševanje po hipoksičnih šotorih močno povečalo.

Med športniki, ki ga redno uporabljajo, so britanska tekačica Paula Radcliffe, nekdanji angleški štirikratni svetovni prvak v triatlonu, Simon Lessing, štirikratni zmagovalc triatlona Ironman, Avstralec Greg Welch, novozelandski kolesarski zmagovalc na Igrah britanske skupnosti narodov, Lee Vertongen in ameriški plavalec, svetovni rekorder, Ed Moses. "Tekachi pravijo: Spi visoko, treniraj v nižini – in to počnem," pravi Suzy Favor Hamilton, najboljša ameriška tekačica na 1500 m, ki tudi uporablja višinski šotor.

### Spati visoko

Koncentracija kisika v takem šotoru se zniža na okrog 15% (na višini gladine morja je okrog 21%). Posledica je, da se znajdemo v umetnem ozračju, v katerem se pljuča počutijo, kot bi dihala na okrog 2700 m visoki gori. Steinleju zato ni treba plačati letalske karte do Nairobi. "Nisem premožen, zato ne morem dvakrat na leto za nekaj mesecev na tuje. Višinski šotor je izredna iznajdba," pravi. Filter, ki je videti kot srednje velik kovček, iz zraka v sobi posname vnaprej določeno količino kisika, nato pa razredčeni zrak načrpa v mehur (šotor). Rdeče krvničke prebivalca šotora začnejo kmalu poskakovati, in strokovnjaki trdijo, da se v pljučih in mišicah začnejo kapilare širiti, da bi bolje prenašale kisik. Steinle je prepričan, da je tako deležen prednosti velike nadmorske višine, s čimer nekako izenačuje naravno prednost afriških tekačev, ki so se rodili in živijo v takih razmerah vse življenje. Proizvajalec celo trdi, da višinski šotor koristi bolj kot treniranje na večji nadmorski višini. Že samo potovanje v gore, navadno v tujino ali celo na povsem drug konec sveta, še posebej športnikom, ki sicer žive in trenirajo na višini morske gladine, poveča stres, zaradi katerega trpi intenzivnost in količina treniranja. Stanje treniranosti se zato poslabša, kar lahko izniči ali zmanjša pozitivne fiziološke prilagoditve, ki jih upravičeno pričakujemo od prebivanja (in treniranja) na večji nadmorski višini. V nasprotju s stalnim enakim pomanjkanjem kisika, kar je značilno za visokogorske razmere, pa se z občasnim prebivanjem v šotoru na višinske razmere prilagajamo postopno, zaradi česar lahko telo deluje bolje tako v razmerah redkejšega zraka kot v normalnih razmerah na višini morske gladine. "Šotor športnikom ponuja najboljše od obeh svetov: fiziološke izboljšave, ki jih prinaša bivanje na višini, ne da bi se zmanjšala kakovost treniranja (treniramo v normalnih razmerah, in ker je kisika v zraku dovolj, je intenzivnost lahko optimalna), pa tudi okrepanje je v normalnem ozračju hitrejše," meni Jon Brown, ki je v Sydneyu v maratonu osvojil četrto mesto.

Spremljanje športnikov, ki uporabljajo višinske šotore, je pokazalo, da se jim v krvi poveča količina hormona EPO, ki pomaga pri nastajanju rdečih

krvničk. Ali to pripomore k boljšim vzdržljivostnim dosežkom, pa je še vedno precej sporno. Vodja športnih fiziologov britanske atletike, Andy Jones, pravi, "Porota se še ni odločila. Zares trdnega dokaza, da višinski trening deluje v prid rezultatom na srednje in dolge proge, še nimamo, je pa veliko nepotrjenih, tako imenovanih anekdotskih dokazov. Pri številnih atletih, ki so trenirali na veliki nadmorski višini, smo izmerili povišanje koncentracije hemoglobina, a isto bi lahko dosegli tudi, če bi dlje časa trdo trenirali na običajni nadmorski višini, torej doma. Hipoksični šotor lahko ustvari razmere, kakršne so v gorah, zato gotovo koristi, poleg tega pa trenirate lahko s polno paro v okolju, ki ste ga vajeni. To je najbrž najboljši kompromis."

"Vse je čisto drugače kot pred 20 leti," pravi britanski tekač na srednje in dolge proge Tim Hutchings, ki se je na velike tekme pripravljaval tako, da je dolge tedne preživel v Keniji. Edini šotor, v katerem je živel, je bil tisti v Udorni dolini, kenijskem tekaškem raj. "Nisem povsem prepričan, da je hipoksični šotor enako učinkovit kot prebivanje in treniranje na veliki nadmorski višini," pravi lastnik srebrnih medalj s SP v krosu leta 1984 in 1989. "Pravzaprav sem skoraj prepričan, da je, tako kot velja za treniranje na tujem nasploh, polovico koristi treba pripisati dejstvu, da se umakneš pred stresi in rutino domačega okolja. Dodatna spodbuda je lepo okolje, npr. v St. Moritzu, kar koristi razpoloženju. Mislim, da je fiziologija samo polovica odgovora na vprašanje o koristih višinskega treninga."

Lani v Sydneyu tekmovalcem niso dovolili, da bi v olimpijsko vas prinesli svoje višinske šotore. Organizatorji so to odločitev pojasnjevali s skrbjo za varnost in zdravje. Toda slišati je glasove, da je tudi tak način "pridobivanja" rezultatov neetičen. "Pred nami je še en primer, kako bogate države do konca izkoriščajo znanost, da bi pridobile prednost," je izjavil nek višji funkcionar MOK-a.

Celo nekateri vrhunski športniki menijo, da je hipoksični šotor nepoštena prednost bogatejših športnikov. "Višinski šotor ustvarja razmere za treniranje, kakršnih ni nikjer v resničnem svetu," je dejal Jon Brown, "to je, lokacijo, ki atletu omogoča, da spi in živi na veliki nadmorski višini, potem pa takoj trenira v nižini."

Toda šotori trenutno niso prepovedani. Britanska atletska zveza UK Athletics upa, da bo enega kmalu namestila v svojem tekaškem središču v Twickenhamu.

Steinle je vsekakor velika reklama zanj. Odkar ga je kupil, ko se je pred dvema letoma vrnil z višinskega treninga v Južni Afriki, se je razvil v enega od najboljših britanskih tekačev na dolge proge. On bo pač še naprej "taboril".

*Več informacij o hipoksičnem šotoru dobite pri družbi Hypoxico Inc., 50 Lexington Ave, Suite 249, New York, NY 10010, USA, tel: (001 212) 726-3654, fax: (001 212) 213-3247, e-mail: [info@hypoxico.com](mailto:info@hypoxico.com)*

**Duncan Mackay,**  
*Peak Performance, junij 2001*

## INTERVALNI TRENING

### Z intenzivnostjo do večje aerobne moči in drugih prednosti

Kolesarji, plavalci, veslači, smučarski tekači, orientacijski tekači, triatlonci in tekači na srednje in dolge proge vsi trenirajo tudi intervalno, s čimer se jim posreči podaljšati čas, ko trenirajo zelo intenzivno. Tekoč, ki brez prekinitve teče s hitrostjo svojega najboljšega dosežka v teku na 10 km, v tem tempu na treningu zdrži kakih 25 minut; če pa svoje napore na primer razdrobi v štiri 8-minutne intervale teka, največkrat zmore s hitrostjo osebnega rekorda na 10 km teči vseh 32 minut. Tako poveča "kakovost" treninga (tj. čas, ki ga na teku prebije nad hitrostjo laktatnega praga) za 28 odstotkov. Čeprav se kritiki posmehujejo, da intervalni trening ne ustreza tekmovalnim razmeram (tekmovalnj v tekih, kjer bi si tekači med posameznimi razdaljami smeli spočiti, pač ni), pa pri tem načinu povečevanja intenzivnosti treniranja težko najdemo kakšno napako. Treniranje z intenzivnostjo, ki sega čez 90%  $VO_2max$ , je ena od najboljših poti k dobri pripravljenosti v vzdržljivostnih disciplinah. Intervali športnikom omogočijo, da v to "vroče" področje treniranja vstopajo dosledno in produktivno – in postopno za vedno dlje časa.

O izvoru intervalnega treninga strokovnjaki še razpravljajo, toda verjetno je bil finski tekač Hannes Kolehmainen prvi vrhunski športnik, ki je v svojem obsežnem programu treniranja dosledno uporabljal tudi intervalne teke. Kolehmainen, ki je leta 1912 osvojil zlato olimpijsko medaljo, je intervalne teke rad delal s tekmovalno hitrostjo. Tako je naredil 5 do 10-krat 1000 m v času 3:05 (74 s/400 m), kar je pomenilo, da je tekel s hitrostjo 19,5 km/h, to pa je bilo zelo blizu njegovi tekmovalni hitrosti na 10 km. Treniranje s tekmovalno hitrostjo je ostalo koristno orodje različnih športnikov, saj izboljšuje učinkovitost presnove in krepi samozaupanje za tekmovanja.

Največji tekač na srednje in dolge proge v zgodovini atletike, Finec Paavo Nurmi, ki je leta 1924 osvojil 4 naslove olimpijskega prvaka in je nekoč v 90 minutah postavil tri svetovne rekorde, je intervale prvi tekel z višjo hitrostjo od tekmovalne. Čvrsti Nurmi, ki je vladal v tekih na srednje in dolge proge v 20-tih letih prejšnjega stoletja, je 5000 m pretekel v 14:36, kar je pomenilo 70 sekund na 400 m. (Za današnjim svetovnim rekorderjem bi zaostal za okrog 700 m). Nurmi je v okviru svojih 10 do 20 km dolgih tekov v naravi rad naredil nekaj 400-metrskih intervalov v 60 sekundah. Preprost račun nam pove, da je tako tekel za 14 odstotkov hitreje od svojega tedanjega tekmovalnega tempa v teku na 5 km. Tekel je s 110% svoje aerobne moči ( $VO_2max$ ), to pa je intenzivnost, ki je še vedno zelo priljubljena med tekači, kolesarji, plavalci itd., ki si prizadevajo napredovati v svojih športih.

Okrog 15 let po tistem, ko je cvetel Nurmi, je švedski sadjar Gunder Hägg uspešno uporabil novo vrsto intervalnega treninga. Po gozdnih poteh srednje Švedske je med dolgimi teki delal krajše hitre intervale, kar je s trenerjem Gösto Holmerjem imenoval *fartlek*, igra s hitrostjo. Hägg je na ta način pretekel najmanj 10 km na dan, pogosto pa je trening razbil na dva dela po 5 km. Hitri tek se mu je obrestoval. Poleti 1942 (Švedske se 2. svetovna vojna ni dotaknila tako kot drugih evropskih držav) je dosegel 10 svetovnih rekordov.

#### Zatopkovih osupljivih 100 x 400 m

Kljub velikim uspehom, ki so jih dosegali Kolehmainen, Nurmi in Hägg, se je intervalni trening razmahnil šele po drugi svetovni vojni. Atlet, ki je svet prepričal, da je intervalni trening lahko izjemno uspešna tehnika, pa ni bil Finec, ampak Čeh, Emil Zatopek. On je izbiral malce nenavadne kombinacije: razdalje so bile relativno kratke, pogosto nič daljše od 400 m, a namesto da bi te kratke razdalje premagoval zelo hitro, je tekel s hitrostjo okrog laktatnega praga, to pa je bilo precej počasneje od njegove tekmovalne hitrosti v tekih na 5 in 10 km.

Garaški Čeh je znal na dan preteči tudi po 100 x 400 m, med teki pa si je privoščil samo 200 m počitka v obliki lahkotnega teka. Znanstveniki so pozneje izračunali, da je Zatopek dosegel hitrost laktatnega praga pri 85%  $VO_2max$ , tj. pri tempu 72 s/400 m. To je pomenilo, da je tisti dan, ko je pretekel 100 x 400 m v samo 120 minutah pretekel 40 km. Dokler popolnoma ne nehate verjeti, pomislite, da je med treningom še 99-krat "počival" z 200 m lahkotnega teka. Zatopkov vzorec velike količine zmerno intenzivnega teka (pod 90%  $VO_2max$ ) je, sicer manj veličastno, odmeval v treningu Amerikanca Jima Ryuna v šestdesetih in začetku sedemdesetih let prejšnjega stoletja.

Intervalni trening se je prvič prebil v znanstveno revijo leta 1959, ko je nemški fiziolog H. Reindell s sodelavci opisal specifičen intervalni trening vrhunskih atletov in je oblikoval nekaj osnovnih pravil tovrstnega dela. Sigfried Hermann, atlet, ki ga je Reindell opisal v svoji knjigi, se ni specializiral niti za Zatopkovo "veliko vrečo" počasnih intervalov niti za Nurmijeve teke, hitreje od tekmovalnega tempa; njegov recept je bil intervalni trening v različnem tempu. Hermann, ki je 1500 m pretekel v 3:40, je npr. naredil 4 serije po 6 x 200 m. Med posameznimi teki je počival 50 do 60 sekund, med serijami pa po 8 minut. Sigfried je prvo serijo pretekel v ritmu 30s/200m, tj. z 98% svoje tekmovalne hitrosti na 1500 m, naslednji dve v skoraj natančnem tekmovalnem tempu, večino zadnje serije pa v tempu 28s/200m, kar je bilo okrog 105% njegovega tekmovalnega tempa za razdaljo 1500 m. Zadnji interval v zadnji seriji pa je pretekel na vso moč, v 25 s, kar je bilo 118% tekmovalnega tempa.

Ta intervalni trening v variabilnem tempu pod in nad tekmovalno hitrostjo je v osemdesetih letih odseval v načinu dela trenerja Franka Horwilla,

mentorja Tima Hutchingsa, ki je na SP v krosu dvakrat osvojil srebrno medaljo. Horwill pa je razne vrste tempa raje uporabljal v različnih dnevih in je svojo shemo imenoval "training variabilnega tempa". Na tej osnovi je nekoliko pozneje Peter Coe zasnoval trening svojega sina Seba Coeja. Z intervali v variabilnem tempu je sijajno uspeval Said Aouita, ki je dosegal svetovne rekorde na 1500 in 5000 m in je na istem treningu tekel v zelo širokem hitrostnem razponu, od hitrosti laktatnega praga do tekmovalne hitrosti za 1500 m. Razdalje teh tekov so bile od 200 do 3000 m.

### Širok razpon intenzivnosti gradi hitrost in vzdržljivost

Opisani trening postaja vse bolj privlačen, predvsem zato, ker naj bi razvijal tako hitrost kot vzdržljivost, a tudi zato, ker se tekači nikoli ne gibljejo s konstantno hitrostjo, niti ko poskušajo dosegati svetovne rekorde. Francoska znanstvenika Veronique Billat in Jean-Pierre Kolalsztejn sta prikazala, da vrhunski dosežki v tekih na dolge proge sestojijo iz zaporednega rahlega valovanja hitrosti, tj. rednih, razločnih obdobij zelo intenzivnega teka in odsekov nekoliko počasnejšega. Da bi tekač postal čim bolj učinkovit v velikem razponu različnih hitrosti na eni sami tekmovalni razdalji, bi teoretično moral prav to ponavljati tudi na treningu, kar se dogaja pri variabilnem intervalnem treningu.

Fiziologi so seveda poskušali določiti intenzivnost intervalov teka, trajanje naprežanja in trajanje počitka, ki športnika najbolje pripravijo za njegove tekmovalne naloge. Resno so začeli delati v začetku šestdesetih let, vodilno ime teh znanstvenih naporov pa je Šved Per Olof Astrand. Astrand je razvil "dolgi" intervalni trening z delovnimi intervali teka s hitrostjo, ki je ustrezala intenzivnosti od 90–92%  $VO_2max$  in trajala 3 minute. Med intervali teka je predpisal popoln počitek. Kljub zelo radodarnim počitkom med teki in submaksimalni intenzivnosti tekov so Astrandovi tekači v zadnjih tekih uspevali "zadeti"  $VO_2max$ , kar je prijetno vznemirilo celo njega samega.

Namignil je, da je njegov trening s triminutnimi intervali teka eden od najboljših načinov treniranja za napredek v aerobni moči ( $VO_2max$ ), ker med treningom srčno-dihalni parametri (minutni volumen, utripni volumen in poraba kisika) sežejo do samega maksimuma. To načelo – da bi morali iznajti intervale, ki zagotavljajo napredovanje v aerobni moči – ostaja trdno veljavno in ga s stališča zdrave logike ni moč napadati. Toda danes fiziologi in trenerji praktiki, ki preučujejo naprežanje in športnikom pomagajo sestavljati načrte treniranja, intervalnega treninga ne ocenjujejo samo glede na to, ali med naprežanjem športnik maksimalno porablja kisik, ampak tudi glede na to, *koliko časa* je sposoben to intenzivnost ohranjati.

Nekako v istem času, ko je Astrand delal svoje raziskave, je njegov znanstveni kolega E. H. Christensen predlagal precej drugačen intervalni trening – 10-sekundne intervale z intenzivnostjo, višjo od intenzivnosti  $vVO_2max$  (=intenzivnost, določena s

hitrostjo, pri kateri je poraba kisika maksimalna) in vmesnimi 10-sekundnimi intervali popolnega počivanja. Nekoliko presenetljivo (glede na kratko trajanje delovnih intervalov), je poraba kisika proti koncu takega treninga sicer "zadela" maksimum ( $VO_2max$ ), laktat v krvi pa se ni pretirano nakopičil, kar naj bi bilo dobro znamenje. Tedaj so mislili, da je nizka koncentracija laktata povezana z manjšo utrujenostjo, zaradi česar bi tak intervalni trening lahko trajal dlje časa. Danes vemo, da laktat ne povzroča utrujenosti in da si včasih visoko koncentracijo tega presnovka pravzaprav želimo, saj spodbuja mišične celice, da se "učijo", kako naj ga odstranjujejo iz krvi in s tem višajo laktatni prag. Christensenovo skupino je pri kakovosti treninga močno zanimala vloga *trajanja intervala obremenitve*, še posebej kratkotrajnih intervalov. Ugotovili so, da ko so športniki izmenično 15 sekund "delali" z intenzivnostjo, pri kateri so dosegali maksimalno porabo kisika ( $VO_2max$ ) in 15 sekund popolnoma počivali (mirovali), so v takem sosledju obremenitve in razbremenitve zdržali celih 30 minut, pri čemer je koncentracija laktata tudi ob koncu treninga ostajala nizka, le 2,3 mmol/l. Če so intervale počitka skrajšali na 10 sekund (intervali obremenitve pa so ostali pri 15 s), se je koncentracija laktata začela zviševati (dosegla je 5–6 mmol/l), kajti mišice so v takih razmerah imele premalo časa, da bi se ga lahko iznebile. Toda ko so tako interval obremenitve kot interval počitka skrajšali na samo 5 sekund, se je laktat spet znižal na 2,5 mmol/l, športniki pa so med treniranjem dosegli le 81% svoje maksimalne porabe kisika, navzlic temu, da so tekli z isto hitrostjo kot med 10- in 15-sekundnimi intervali. Pokazalo se je, da 5-sekundni intervali obremenitve niso trajali dovolj dolgo, da bi "razvneli" porabo kisika ali tvorbo laktata.

### Kdaj so daljši intervali obremenitve boljši

Če je bila intenzivnost delovnih intervalov manjša od intenzivnosti teka s hitrostjo, pri kateri nastopi maksimalna poraba kisika (kar je bilo bolj vseh možnostih Christensena, Hedmana in Saltina), je bilo navadno mogoče celotno obremenitev srčno-dihalnega sistema neposredno povezovati s trajanjem intervala obremenitve. Ko je npr. Astrandova in Christensenova skupina preučila 30-sekundne, 1-minutne, 2-minutne in 3-minutne intervale – vse zmerno intenzivne, a ne presegajoče intenzivnosti, ki jo zahteva tek s hitrostjo maksimalne porabe kisika – so ugotovili, da so najkrajši delovni intervali dihala in obtočila obremenili le submaksimalno (le 63%  $VO_2max$ ) in da je bila koncentracija laktata tudi zelo nizka (2 mmol/l). Nasprotno pa so 2- in 3-minutni intervali končno zahtevali 100%  $VO_2max$  (čeprav vsak posamičen interval sam po sebi ni bil tako "vroč") in so laktat pognali do 16,6 mmol/l. Če so bili intervali manj intenzivni od intenzivnosti teka (ali kake druge dejavnosti) s hitrostjo  $vVO_2max$ , so športnikom svetovali, naj uporabljajo daljše delovne intervale.

Zakaj so bili daljši intervali boljši? Astrand in Saltin sta ugotovila, da športnik, ki se giblje z nižjo

hitrostjo od  $v\text{VO}_2\text{max}$ , a višjo od 90%  $v\text{VO}_2\text{max}$ , navadno potrebuje dve minuti take intenzivnosti, da v prvem teku serije doseže  $\text{VO}_2\text{max}$ . Če se giblje v območju te intenzivnosti, s 30- ali 60-sekundnimi intervali v prvem teku sploh ne doseže maksimalne porabe kisika. 30 sekund (ali minuta) počitka, ki sledi, pa lahko porabo kisika zmanjša tako korenito, da celo v času celotnega treninga (tudi v zadnjih ponovitvah v seriji) težko sega do maksimalne porabe kisika. Če pa športnik tek (ali delovni interval nasploh) podaljša na 3 minute,  $\text{VO}_2\text{max}$  doseže že v prvem intervalu, in poraba kisika je tako visoka, da je niti v naslednjih tekih ne morejo bistveno zmanjšati vmesni počitki. V praksi športniki  $\text{VO}_2\text{max}$  v zadnjih intervalih teka navadno dosežajo prej kot po 2 minutah teka.

Kako si lahko razlagamo, da sta Astrandova prvotna vzorca obremenitve in počitka 10/10 in 15/15 sekund tudi omogočala, da so poskusne osebe dosegale  $\text{VO}_2\text{max}$ , če pravimo, da so dolgi intervali "dobri", kratki pa "slabi"? Odgovor najdemo v dejstvu, da so bili intervali teka intenzivnejši (pri  $v\text{VO}_2\text{max}$ ), počitki pa dovolj kratki (15 s ali celo krajši), zaradi česar se poraba kisika med počivanjem ni premočno znižala in je med treningom počasni, a vztrajno "plezala" proti  $\text{VO}_2\text{max}$ . Kot ste do sedaj že uganili,  $\text{VO}_2\text{max}$  najverjetneje dosežemo, če teke pospešimo in vmesne počitke skrajšamo.

Ali pa kdaj nastopijo okoliščine, ko naj bi šli intervali počitka "v nasprotno smer", torej naj bi trajali dlje od intervalov teka oziroma katere koli druge vrste obremenitve? Tudi to zamisel podpirata dva pomembna razloga. Prvič, trenerji modro ugotavljajo, da kratkotrajni počitki neizogibno razjedajo intenzivnost predvsem zadnjih intervalov v treningu. Tako treniranje (zadnji teki počasnejši od predhodnih) nikakor ni zaželeno, zato bi bilo bolje, da bi počivali dlje in ohranjali predpisano hitrost/intenzivnost. Drugič, nekateri trenerji in fiziologi trdijo, da mora tekač, če želi napredovati v gospodarnosti teka, trening opravljati z najbolj učinkovitimi motoričnimi enotami (mišičnimi vlakni in njim pripadajočimi živci) svojega mišičja. Če jih prikrajšamo za počitek, se bodo energijsko najbolj učinkovite motorične enote utrudile in v poznejših tekih ne bodo sodelovale, kar pomeni, da treniramo motorične enote, ki so za našo disciplino manj primerne.

### Zakaj ne bi trenirali tudi teh?

Najprej se lotimo zgornjega vprašanja. Verjemite ali ne, intenzivno nastopanje je povezano z utrujenostjo, in če učinkovitim motoričnim enotam grozite z intervalnim treningom, se bodo znašle v še veliko večji zagati v tekmovalnih okoliščinah, kar pomeni, da bodo morale na pomoč priskočiti nekoliko manj optimalne motorične enote. Zakaj torej ne bi trenirali slednjih?

Čeprav je verjetno, da obstajajo tudi super-učinkovite motorične enote, jih znanstvene raziskave še niso odkrile, pa tudi nobene potrditve ni, da bi se te nadvse učinkovite zbirke celic utrujale prej kot

njihove manj učinkovite vrstnice. Zato se ni treba vznemirjati, ali bomo s treniranjem manj učinkovitih motoričnih enot prizanašali bolj učinkovitim. Po drugi strani pa se moramo bati pešanja intenzivnosti intervalnega treninga. Če načrtovani trening od vas zahteva, da 5000 m štirikrat prekolesarite v 6 minutah, a drugi interval prevozite v 6:10, tretjega v 6:20 in četrtega v 6:35, boste morali nekaj spremeniti. Če bi imeli le slab dan, vas ne bi smelo skrbeti, toda če bi bili spočiti in bi se pred treningom počutili dobro, bi bilo najpametneje podaljšati vmesni počitek in si tako olajšati vožnje. Morda ste samo naredili prevelik grizljaj in si za začetek naprtili prekratke počitke. Če ste si zastavili 2-minutne počitke, ste bili najbrž preveč častihlepni; bolje je začeti z enako dolgimi intervali obremenitve in počitkov (6/6). V začetku je 6 minut lenobnega kolesarjenja po 6 minutah hitrega lahko dolgočasno, a saj lahko počitek začnete postopno krajšati, dokler ni tako kratek, da predvideni trening komaj še opravite.

Ob zgoraj opisanem in podobnih primerih se lahko vprašamo, ali bi lahko počitek kdaj trajal dlje kot obremenitev? Če bi npr. na stezi tekli zelo hitre 400-metrške intervale, bi morda lahko počitek med teki podaljšali in ves čas lahko tekli zares hitro. Nekateri trenerji priporočajo zelo visoko razmerje med počitkom in obremenitvijo, tudi do 5:1 (5 minut počivanja za 1 minuto obremenitve). Tako lahko intervalni trening postane bolj produktiven.

### Če hočete zvečati $\text{VO}_2\text{max}$ , naj bo počitek kratek

Če se ukvarjate z vzdržljivostnim športom in se sprašujete, kako bi najbolje trenirali, se najprej spomnite, da je maksimalno porabo kisika ( $\text{VO}_2\text{max}$ ), hitrost teka pri maksimalni porabi kisika ( $v\text{VO}_2\text{max}$ ) in/ali laktatni prag mogoče izboljšati, če poskušate intervale počitka čim bolj skrajšati. Podaljševanje počitkov potiska povprečno porabo kisika navzdol, prav tako pa tudi srednjo vrednot tvorbe laktata, oboje pa je v smislu  $\text{VO}_2\text{max}$  in laktatnega praga neproduktivno.

Recimo, da hoče nek tekač na dolge proge narediti klasični intervalni trening 10 x 400 m v tekmovalnem tempu za 5 km, kar je za 4 sekunde na 400 m hitreje, kot je njegov trenutni osebni rekord na 5000 m. Ker je ta 75 s/400 m, bo zdaj 400-metrške intervale tekel v 71 s. Zelo pametno, toda ali naj tudi počiva samo 71 sekund, ali morda še manj (30–60 s) ali pa dlje (5–6 minut)? Dolgi počitki so privlačni, ker odganjajo utrujenost in tekač lahko ves čas teče z načrtovano hitrostjo ter tako napreduje v gospodarnosti teka s ciljno hitrostjo.

Najbolje pa je, da začne s približno enakimi (ne dolgimi) počitki in jih nato malce skrajša. Če bo storil tako, bo izzval veliko večjo porabo kisika kot z dolgimi počitki, pa tudi slika laktata v krvi bo ugodnejša. V boljšem položaju bo tudi, kar zadeva gospodarnost teka, seveda če v sedmem, osmem in devetem intervalu ne bo prehudo "umrl". (Za desetega naj vas ne skrbi, kajti ta je – čudežno – vedno najhitrejši tek vsega treninga.) Če pa tekaču

v drugi polovici serije intervalnih tekov zmanjkuje moči in npr. 400-metrške razdalje zmore le v okrog 78 sekundah, naj se poskuša bolj motivirati ali pa, v skrajnem primeru, nekoliko podaljšati počitke. Dokler razdalje lahko teče v načrtovanem tempu, naj se drži enako dolgih intervalov počitka, ko čuti, da je napredoval, pa naj jih še skrajša.

Kogar  $vVO_2\text{max}$  in laktatni prag ne zanimata in želi izboljšati samo gospodarnost teka, naj se kar drži razmerja 5:1 (71 sekund teka in 5–6 minut počitka). To je dobro za tekača na 400 m, ki ga aerobna kapaciteta in laktatni prag ne zanimata, tekače na dolge proge pa morata, zato specifičnih treninških spodbud, kakršno smo opisali, ne smejo zane-marjati.

Čeprav sem do sedaj govoril predvsem o vplivu intervalnega treninga na  $VO_2\text{max}$ , laktatni prag in gospodarnost teka, kolesarjenja, teka na smučeh itd. moramo upoštevati, da z intervalnim treningom lahko močno vplivamo tudi na moč in eksplozivno moč. Doslej sem predpostavljal, da intervalni treningi obsegajo samo tek, kolesarjenje, veslanje, plavanje ali smučanje z različnimi hitrostmi, lahko pa vsebujejo tudi vaje za moč. Legendarni avstralski trener Percy Cerutti je take dejavnosti obilno izkoriščal pri treniranju svojih tekačev v okviru tako imenovanih "krožnih" treningov, kamor so sodili teki po strmih peščinah navzgor. Herberta Elliotta nikoli ni nihče premagal v teku na 1 miljo in 1500 m. Pred 42 leti, ko je bil star 19 let, je miljo pretekel v 3:59,9, leto dni pozneje pa že v 3:54,5; leta 1960 je v treh tednih 1 miljo štirikrat pretekel v času pod 4 minutami, tik po tistem pa je s svetovnim rekordom 3:35,6 na 1500 m zmagal tudi na OI.

### Moč tudi za tekače na daljše proge

Medtem ko so podatki o treningu najboljših Avstralcev v petdesetih in šestdesetih letih prejšnjega stoletja na ravni tekaškega izročila, pa je finski raziskovalec Laina Paavolainen pred kratkim poskrbel za trdne dokaze, da trening, ki združuje hitre intervalne teke z eksplozivnimi krepilnimi gibi (poskoki, skoki, mnogoskoki, potiski itd.) pripomore k napredku v teku na 5 km. V njegovi raziskavi se je pokazalo, da tekači, ki so tedensko količino kilometrov povečali z 72 na 112 km, v teku na 5 km niso napredovali, medtem ko so drugi, ki so ostali pri 72 km na teden in temu treningu dodali še eksplozivne hitre teke in vaje za moč, svoje rezultate izboljšali za okrog 30 sekund. Ta skupina je 32% količine svojega treninga nadomestila z eksplozivnimi vajami – to je bil skoraj enak odstotek, kot ga je treningu moči namenil Percy Cerutti. Ti tekači so izboljšali gospodarnost teka in eksplozivno moč pri hitrem teku na tekoči preprogi, medtem ko tekači, ki so na teden pretekli po 112 km, tega niso zmogli. Paavolainenova skupina je ugotovila, da je bila maksimalna hitrost teka dobra napoved za dosežke v teku na 5 km, enako pa tudi čas, ko je stopalo v stiku s podlago.

Posebna intervalna tehnika so intervali v dveh popolnoma različnih aerobnih dejavnostih na istem

treningu. Tako npr. triatlonci na istem treningu pogosto delajo hitre intervale kolesarjenja in teka in celo "čisti" tekači včasih za intervalno vadbo zajašejo kolo. Zamisel te strategije je, da bi lahko taka akumulacija zelo intenzivnega aerobnega naprežanja bolj kot običajni naporji vplivala na  $VO_2\text{max}$  in mogoče tudi na laktatni prag. To se zdi dokaj smiselno: tekač na 5 km npr. preteče 6 x 800 m in zgrozil bi se že ob sami misli na še en, dva ali celo tri take intervale. Toda isti tekač lahko po šestem intervalu teka sede na kolo in odkolesari še nekaj 5–6 minutnih intervalov, ne da bi škodil svojim stopalom, kolenom in drugim delom telesa, ki med tekom močno trpijo, med kolesarjenjem pa ne.

Raziskave sicer takega združevanja ne podpirajo; pravzaprav celo ugotavljajo, da "mešani" trening ni kdove kako uspešen način za razvijanje  $VO_2\text{max}$ . Raziskave pa niso potekale optimalno, kajti še vsaka doslej je preučevala učinke *nadomeščanja* ene discipline z drugo – npr. tekaškega treninga s kolesarjenjem. Ko se zgodi to, seveda ubogi tekač pridobi manj tekaških sposobnosti, saj vendar velja načelo specifičnosti treniranja; naša zamisel je, da *dodamo* intervale drugega športa tistemu, kar že počnemo. Takih dodatkov znanost še ni temeljito preučila, podatki iz ustnega izročila pa zvenijo privlačno.

Če je povečevanje trajanja delovnih intervalov in krajšanje intervalov počitka dobra zamisel, se moramo vprašati še o dejanski intenzivnosti delovnega intervala. Ali obstaja določena hitrost, ki na pridobivanje kondicije vpliva optimalno? Ali naj intervale delamo s hitrostjo  $VO_2\text{max}$ , tj.  $vVO_2\text{max}$ ? Ali s hitrostjo laktatnega praga? Ali na polovici med intenzivnostjo  $vVO_2\text{max}$  in laktatnega praga? Ali morda v tekmovalnem tempu?

### Trenirajte tudi s tekmovalno hitrostjo

O zgornjih vprašanih se krešejo mnenja športnikov, trenerjev in športnih znanstvenikov. Povsem jasno je, da je dobro, če del intervalnega treninga poteka s tekmovalno ali okrog tekmovalne hitrosti. Tako npr. tekačica, ki dela 1600-metrške intervale v tempu osebnega rekorda v teku na 5000 m, nedvomno izboljšuje učinkovitost (gospodarnost) teka s to hitrostjo, zaradi česar lahko pričakuje, da bo v prihodnjih tekmah lažje prenašala višjo tekmovalno hitrost. Podobno tekač, ki dela intervale v tekmovalnem tempu za nastop na 5 km (npr. 10 x 400 m, pri čemer vsakih 400 m preteče za 4 s hitreje, kot je trenutni tempo njegovega osebnega rekorda na 5 km), lahko pričakuje, da bo na tekmi lažje tekel v tekmovalnem tempu, ker zdaj učinkoviteje teče s tekmovalno hitrostjo in si je okreplil samozaupanje.

Včasih pa pride obdobje, ko ni tekem in nimamo svežih rezultatov na svojih tekmovalnih razdaljah, s pomočjo katerih bi si uravnavali trening. Poleg tega mnogi fiziologi trdijo, da je bolj smiselno trenirati z intenzivnostjo, za katero sodimo, da z njo dosegamo izbrano fiziološko prilagoditev (npr. izboljšanje laktatnega praga), kajti dosežek je na



koncu koncev v največji meri pogojen fiziološko. Ena od mogočih izbranih ravni intenzivnosti je npr.  $v\dot{V}O_2\max$  (pove nam, kako hitro se športnik giblje, ko doseže maksimalno porabo kisika –  $\dot{V}O_2\max$ ).  $v\dot{V}O_2\max$  je izvrstna napovedovalka dosežkov in z malce premisleka odkrijemo, zakaj: športnik se lahko ponaša z naravnost izvrstno  $\dot{V}O_2\max$ , a nastopa povprečno, če že pri povprečni hitrosti gibanja izkorišča skoraj vso svojo sposobnost za predelavo kisika. Kdor je neučinkovit (teče, kolesari, plava, teče na smučeh ali vesla tehnično oz. biomehanično neracionalno, t.j. domače nerodno ali nevešče), mu sposobnost velikanske maksimalne porabe kisika ne pomaga prav dosti.

### Zakaj je velika $\dot{V}O_2\max$ lahko lažna prednost

Nasprotno pa se zna športnik z visoko  $v\dot{V}O_2\max$  zelo hitro gibati z intenzivnostjo maksimalne porabe kisika in je očitno zelo učinkovit. Taki ljudje so pravi realizatorji na področju vzdržljivostnih športov. Tak športnik uživa prednosti obeh svetov – je aerobno zelo sposoben in biomehanično oz. tehnično zelo učinkovit.  $v\dot{V}O_2\max$  tako postaja močna napovedovalka vzdržljivostnih dosežkov, medtem ko  $\dot{V}O_2\max$  in gospodarnost sami po sebi vsebujeta velikó manj podatkov in sta zato manj preroški. Športnik, ki se odlikuje z gospodarnostjo gibanja, je npr. lahko zelo šibak kar zadeva maksimalno porabo kisika, in zato pri naprežanju na ravni  $\dot{V}O_2\max$  ne razvija velike hitrosti. Zgolj zaradi tega, ker se giblje racionalno oziroma gospodarno, lahko naredi lažni pozitivni vtis, da je sposoben velikih dosežkov.

Ker je  $v\dot{V}O_2\max$  tako tesno povezana z uspešnostjo, je pametno, da vzdržljivostni športniki svoj intervalni trening priredijo tako, da kar najbolj koristi tej spremenljivki. Znana francoska raziskovalka Veronique Billat je dokazala, da to najboljše dosežemo, če preprosto treniramo s hitrostjo, pri kateri telo porablja največjo možno količino kisika. To seveda ni nič nenavadnega, če imamo v mislih načelo specifičnosti treniranja. Kratek premislek nam tudi odkrije, zakaj je tako: ko delujemo s hitrostjo  $v\dot{V}O_2\max$ , ugodno vplivamo na živčno-mišično koordinacijo in učinkovitost pri gibanju z veliko hitrostjo. V taki enoti treninga zagotovo sežemo do intenzivnosti, ki zahteva maksimalno porabo kisika, kar je optimalna spodbuda za nadaljnje naraščanje maksimalne porabe kisika.

A kako določimo  $v\dot{V}O_2\max$ ? Kot sem že povedal na teh straneh, to lahko storite zlahka: kak dan, ko se počutite zelo dobro, poskušajte v 6 minutah čim več preteči, prekolesariti, preplavati, preveslati ali preteči na smučeh. Premagano razdaljo morate tudi čim natančneje izmeriti. Če ste tekač in ste 2000 m pretekli v 6 minutah, je vaš  $v\dot{V}O_2\max$  2000/360 ali 5,55 m/s (72 s na 400 m). Če ste v 6 minutah pretekli 1600 m, je vaš  $v\dot{V}O_2\max$  1600/300=4,44 m/s (90 s na 400 m).

V nedavni raziskavi je Veronique Billat 8 izkušenih tekačev prosila, da so sodelovali v 4-tedenskem treningu, ki je vsak teden vseboval tudi en intervalni

trening s hitrostjo  $v\dot{V}O_2\max$ . Tekachi so bili specialisti za srednje in dolge proge (od 1500 m do polovičnega maratona), povprečno so bili stari 24 let, njihov povprečni  $\dot{V}O_2\max$  pa je bil zavidljivih 71,2 ml/kg/min.

V štiritedenskem obdobju so naredili 4 intervalne treninge s hitrostjo  $v\dot{V}O_2\max$ , in sicer so bili to 3-minutni intervali tekov z vmesnimi 3-minutnimi intervali počitka v obliki počasnega jogginga. Poleg enote treninga za *višanje laktatnega praga* (2x20 minut teka s hitrostjo 85%  $v\dot{V}O_2\max$  z vmesnimi 5 minutami počitka v obliki počasnega jogginga), so bili vsi teki lahkotni, torej počasni. Tekachi so tako povprečno na teden pretekli okrog 80 km.

Intervali V. Billat in 2x20 minut teka za višanje laktatnega praga so preprosta, a silno uspešna sredstva treniranja. Po štirih tednih so tekači zvišali  $v\dot{V}O_2\max$  za 3% – od 20,5 km/h na 21,1 km/h. Poleg tega so izboljšali gospodarnost teka za celih 6%, medtem ko se jim je frekvenca srčnega utripa pri intenzivnosti 70% $\dot{V}O_2\max$  znižala za 4%. Čeprav je laktatni prag ostajal pri 84%  $v\dot{V}O_2\max$ , so povišali hitrost teka na pragu. Napredovali so skoraj v vseh za dosežke najpomembnejših fizioloških spremenljivkah.

Še posebej opozarjam na 6-odstotni napredek v gospodarnosti teka, skoraj nezasišlan pribitek učinkovitosti pri že sicer dobro treniranih tekmovalcih, še posebej če pomislimo na kratek čas, v katerem so napredovali. Razlog za tako močan porast učinkovitosti je v tem, da treniranje s hitrostjo  $v\dot{V}O_2\max$  povečuje moč in eksplozivnost mišic nog, močnejši tekač pa navadno teče bolj gospodarno; ker so mišične celice močnejše, jih za premikanje z določeno hitrostjo potrebujemo manj, zato so skupni "stroški" gibanja nižji. Poleg tega gibanje s hitrostjo maksimalne porabe kisika veliko bolj povečuje živčno-mišično odzivnost in koordinacijo kot počasen, zaspan tempo. Če napredujemo v usklajenosti gibanja, se zmanjša tudi poraba energije.

### Režim 30-30

Zdi se, da intervalni trening, ki ga priporoča Veronique Billat, "spravi stvari skupaj", tj. hkrati izboljša gospodarnost,  $v\dot{V}O_2\max$  in hitrost teka na laktatnem pragu, zato ni pretirano reči, da bi bil to idealen trening za zadnje štiri tedne priprave na pomembnejša tekmovanja. Vendar pa moramo nekaj treninga s hitrostjo  $v\dot{V}O_2\max$  delati tudi v začetku priprave, kajti tako najboljše spodbudimo pridobivanje kondicije in pripomoremo k intenzivnosti treninga, ki sledi. Če stvari tečejo pravilno, se hitrost intervalov  $v\dot{V}O_2\max$  postopno zvišuje. Že omenjeni 6-minutni preskus naredimo na vsakih 6-8 tednov in pridobimo podatek (našo novo  $v\dot{V}O_2\max$ ), s katerim se podamo v naslednji cikel treniranja.

Pred kratkim je Billatova oblikovala dva intervalna treninga s hitrostjo  $v\dot{V}O_2\max$ , ki pripomoreta k znatnemu napredovanju. V prvem po temeljitem ogrevanju izmenjujete 30 sekund teka s hitrostjo  $v\dot{V}O_2\max$  s 30 sekundami lahkotnejšega teka s 50%  $v\dot{V}O_2\max$ .

V najnovejših preučevanjih tega vzorca se je posvetila osmim dobro treniranim tekačem, katerih povprečna starost je bila 34 let. Pred poskusom so na teden pretekli med 55 in 65 km. Njihova maksimalna poraba kisika je bila dokaj visoka, 60 ml/kg/min., srednja  $v\dot{V}O_2\max$  18,5 km/h ali 3:15/km, na laktatnem pragu pa so tekli z 82% hitrosti  $v\dot{V}O_2\max$  ali s hitrostjo 15,2 km/h, kar je tempo 3:58/km.

### Napredek do klasičnega intervala

Ko so tekačem izmerili  $\dot{V}O_2\max$ ,  $v\dot{V}O_2\max$  in hitrost teka na laktatnem pragu, so začeli z njenim treningom: po 15-minutnem ogrevanju z lahkotnim joggingom so izmenično 30 sekund tekli s hitrostjo 100%  $v\dot{V}O_2\max$  in 30 sekund s 50% hitrosti  $v\dot{V}O_2\max$ , in sicer kolikor časa so mogli. Tako je npr. tekač, katerega  $v\dot{V}O_2\max$  je bila 20 km/h (5,55 m/s), 30 sekund (166 m) tekel s to hitrostjo, potem pa je v 30 sekundah pretekel pol manj (okrog 83 m), torej s 50%  $v\dot{V}O_2\max$ .

Če vas zanima, kako natančni morate biti pri doseganju intenzivnosti intervala počitka, vas lahko potolažim, da ni najbolj pomembno, kako dobro se približate 50%  $v\dot{V}O_2\max$ , saj kondicijo pridobivate s tekom pri hitrosti 100%  $v\dot{V}O_2\max$ , ne s časom ko počivate. Pomembno pa je, da v času počitka tečete počasi in lahkotno, tako da delovni interval zmorete preteči s 100%  $v\dot{V}O_2\max$ .

Pokazalo se je, da so tekači, preden so zaradi izčrpanosti prekinili trening, v režimu 30-30 zdržali 19 intervalov; za sabo so tedaj imeli 9 minut in 30 sekund zelo intenzivnega treninga in skupno povprečje 7 min. in 51 sekund teka s stoođstotno porabo kisika, kar je bilo 83% vsega časa. Vse to je izvrsten dosežek.

Trije posamezniki so v opisanem vzorcu zmogli preteči celo 22-27 intervalov, pri čemer so kar 18,5 minut delovali z maksimalno porabo kisika. Če se čudite, kako lahko 27 intervalov, ki trajajo po 30 sekund, privede do 18,5 minut teka z maksimalno porabo kisika (namesto 13,5 minut ali manj), ne pozabite, da so s stoođstotno porabo kisika nekajkrat delovali tudi v intervalu počitka, pa čeprav so tedaj tekli le s 50% hitrosti  $v\dot{V}O_2\max$ . Očitno se je dogajal "fiziološki zamik", kar pomeni, da so telesa tekačev za zmanjšanje porabe kisika potrebovala več kot predpisanih 30 sekund počasnejšega teka. Trening 30-30 je resnična elektrarna; in čeprav se frekvenca srčnega utripa proti koncu treninga zviša skoraj do maksimalne, take okoliščine dobro prenašajo celo dokaj neizkušeni tekači, ki jih klasičnih 5 x 3 minute s hitrostjo  $v\dot{V}O_2\max$  pritisne ob tla. Še več, Veronique je naredila poskus še z

zmerno kondicijsko pripravljenimi študenti telesne vzgoje (njihova  $\dot{V}O_2\max$  je bila povprečno 54 ml/kg/min.) in dokazala, da lahko dva taka treninga na teden v 8-10 tednih  $\dot{V}O_2\max$  poženeta navzgor za celih 10%.

Billatova priporoča, da trening 30-30 delamo v začetku pripravljalne sezone, saj z njim lahko damo začetni pospešek vsem sestavinam za uspeh v vzdržljivostnem teku, kolesarjenju itd.:  $\dot{V}O_2\max$ ,  $v\dot{V}O_2\max$ , laktatnemu pragu in gospodarnosti teka. Tudi če trening 30-30 delate do izčrpanosti, tj. do točke, ko več ne morete 30 sekund teči s hitrostjo  $v\dot{V}O_2\max$ , je taka enota treninga manj kruta za tekačeve mišice in kite kot klasičnih 5 x 3 minute s hitrostjo  $v\dot{V}O_2\max$  in s 3-minutnimi vmesnimi počitki.

Po kakem mesecu dni lahko napredujete do naslednjega treninga Veronique Billat, tj. 60-60 (60 sekund s hitrostjo  $v\dot{V}O_2\max$  in 60 sekund jogginga) do izčrpanosti. Ko postanete mojstri tega treninga, lahko začnete s klasičnimi in veliko bolj zahtevnimi 3-minutnimi intervali s hitrostjo  $v\dot{V}O_2\max$ , s katerimi boste poleg že omenjenih sestavin uspešnosti vzdržljivostnega teka izboljšali še eno,  $t_{lim} v\dot{V}O_2\max$  – trajanje teka s hitrostjo  $v\dot{V}O_2\max$  do izčrpanosti.

Toliko kar zadeva  $v\dot{V}O_2\max$ , toda s katerimi intervali najbolj zvišamo laktatni prag? Kateri najbolj vplivajo na gospodarnost teka? Kako je s čisto močjo?

### Zvišajmo laktatni prag

Da bi zvišali laktatni prag, moramo delati intervale, ki poskrbijo, da večino časa, ko traja trening, tečemo, kolesarimo, itd. z intenzivnostjo, ki zahteva stoođstotno porabo kisika in ki povzroča kopičenje laktata v mišicah in krvi. Naprežanje s to intenzivnostjo srce dolgoročno spreminja v močnejšo črpalko in mišične celice sili, da ustvarjajo več "energijskih central", mitohondrijev, in novih aerobnih encimov. Če je v mišicah veliko laktata, se ga naučijo bolje odstranjevati iz krvi. Iz spleta takih okoliščin lahko iztržimo korenit prirastek hitrosti teka na laktatnem pragu. Intervalna treninga, ki ustrezata temu namenu, sta opisani trening Veronique Billat za  $v\dot{V}O_2\max$  in menjaje 2 minuti skoraj maksimalnega naprežanja ter 2 minuti lahkotnejšega "jadranja"; počitek lahko postopno krajšate (kenijski fartlek je opisan v knjigi *Treniraj trdo, zmaguj z lahkoto*).

Za treniranje gospodarnosti gibanja bi težko našli boljši trening od opisanega treninga Veronique Billat; drugi dobri načini so 2-6 minut naprežanja z intenzivnostjo trenutnega ali ciljnega tekmovalnega tempa z enako dolgo trajajočimi počitki, ki jih pozneje krajšate. Krožni trening je odličen način za napredovanje v splošni in specifični moči, toda "intervali vaj", ki tak trening tvorijo, morajo postopoma postajati vedno bolj podobni gibom, ki jih zahteva vaš šport. Združujete lahko tudi trening teka in vaj za moč; pomembno ni samo kolikšno silo smo sposobni proizvajati, ampak predvsem kako hitro smo to silo sposobni izražati. Vaje je

# DOLENJSKI LIST

## Vaš četrtekov prijatelj!

torej treba delati zelo hitro in intervali teka morajo biti zelo hitri.

**Owen Anderson,**  
*Peak Performance, julij 2001*

## KOLIČINA TRENIRANJA

### Dolgotrajni treningi in hitra mišična vlakna

*Pred kratkim so se v Londonu srečali trener vrhunskih kolesarjev, mednarodno ugledna trenerja plavalcev in veslačev in britanski zvezni trener za teke na srednje in dolge proge. Pogovarjali so se o vplivu dolgotrajnih enot treninga na funkcionalno in gibalno pripravljenost športnikov in o tem, kako naj športniki spodbujajo svoja hitra mišična vlakna. Pogovor smo za beležili in bi znal koristiti tudi našim trenerskim prizadevanjem.*

**Trener veslačev:** Najbrž poznate Petra Snella?

**Trener kolesarjev:** Seveda, čudežni otrok – eden od zvezdnikov novozelandskega tekaškega trenerja Arthurja Lydiarda. Tekač na srednje proge, močan kot bik – osvojil je tri zlate olimpijske medalje (na 800 v Rimu leta 1960 ter na 800 in 1500 m v Tokiu štiri leta pozneje).

**Trener veslačev:** Res je. A morda ne veste, da je Snell tudi akademska duša, da je postal doktor znanosti in je danes ugleden športni fiziolog na *Teksaški univerzi* v Dallasu.

**Drugi:** Kaj res?!

**Trener veslačev:** Tako je, in Peter danes po vsem svetu predava o treniranju. Seveda ga poslušalci vedno sprašujejo, zakaj naj bi bil Lydiardov izrazito količinski trening z očitno majhnim poudarkom na hitrosti optimalen za tekače, ki nastopajo v disciplinah, trajajočih manj kot 4 minute. Njegov odgovor je zelo zanimiv. Pravi namreč, da dolgotrajni treningi, celo če jih izvajamo zmerno intenzivno, zelo blagodejno delujejo na naša hitra mišična vlakna – in nam pomagajo izboljšati hitrost.

**Trener plavalcev:** Ali njegova teorija velja tudi za plavanje?

**Trener veslačev:** Popolnoma: Snell trdi, da mehanizem, o katerem predava, velja za vse vzdržljivostne športe.

**Trener plavalcev:** In v čem je bistvo? Ne razumem namreč, kako te lahko dolgotrajno počasno gibanje naredi hitrega.

**Trener veslačev:** Snellov dokaz je naslednji: Če treniraš počasi (tečeš, plavaš, veslaš itd.), za gibanje uporabljaj počasna mišična vlakna – tista, ki se odlikujejo z dobro porabo kisika. Ker je tempo počasen, hitra vlakna lenarijo in čakajo na svoj trenutek.

**Trener tekačev:** Pa njihov trenutek sploh kdaj pride?

**Trener veslačev:** Pa še kako! Po približno 40–60 minutah (odvisno od športnikove pripravljenosti) se uboga počasna vlakna rahlo utrudijo. Ne glede na to se gibljet še naprej in vaš živčno-mišični

sistem se začne spraševati, kako boste nadaljevali, kajti počasnim mišičnim vlaknom zmanjkuje goriva. Snell meni, da tako živčno-mišično čudenje ne traja prav dolgo in delo pojemajočih počasnih vlaken prevzamejo hitra vlakna. Počasi delo prevzema vedno več hitrih vlaken in končno so s počasnim gibanjem zaposlena vsa. Hitra vlakna so deležna dobrega treninga, kljub temu, da sta intenzivnost in subjektivni občutek naprežanja povsem zmerna.

#### Počasnost te dela hitrega

**Trener tekačev:** Zdi se mi, da nekaj naklepa. Dolgotrajni, čeprav manj intenzivni treningi, izboljšujejo pripravljenost športnikovih hitrih vlaken. Počasnost te torej naredi hitrega?

**Trener kolesarjev:** Počakaj malo – tu vidim nekaj možnih zadreg.

**Trener tekačev:** Kakšne?

**Trener kolesarjev:** Prvič, poznamo veliko izvrstnih vzdržljivostnih športnikov, katerih mišice vsebujejo zelo malo hitrih vlaken. Med dolgotrajnimi treningi ti pač ne morejo zaposlovati hitrih vlaken, ker jih preprosto nimajo.

**Trener tekačev:** Pametno razmišljanje.

**Trener kolesarjev:** Ne pozabite tudi, da ni nobene jamstva, da bo telo za dokončanje posebej dolgotrajnega dela poklicalo na pomoč hitra vlakna. Morda potem, ko se glavna počasna vlakna utrudijo, organizem na delo požene druga, manj zmožna, a prav tako počasna vlakna.

**Trener tekačev:** Tudi dobro razmišljanje.

**Trener kolesarjev:** Poleg teh dveh dejavnikov pa je še nekaj pomembnejšega. Že leta vemo, da je prirastek moči specifičen za aktivnost, s katero se krepimo: če poskušate okrepiti štiriglave stegenske mišice tako, da noge v kolenu iztegujete v sedečem položaju, v katerem seveda ne prenašate telesne teže, ali na napravi v telovadnici, ne smete pričakovati, da boste korenito izboljšali tudi dosežke v počepanju z bremenom na ramenih, navpičnem dosežnem skoku ali teku, kajti te aktivnosti se močno razlikujejo od iztegovanja nog v sedečem položaju, pri katerem so štiriglave stegenske mišice izolirane od vsega drugega v nogah.

**Trener tekačev:** Lepo in prav, a kakšno zvezo ima to s Snellovimi trditvami? Na primer z dolgimi razdaljami, ki jih tečejo atleti in pričakujejo, da bodo s tem pridobili moč. Kaj je narobe s tem?

#### Mišice so neumne

**Trener tekačev:** Nič, razen da prirastek moči ni samo specifičen glede na način gibanja, ampak tudi glede na hitrost izvajanja gibov. Z drugimi besedami povedano, mišico lahko neznanosko okrepite z velikimi bremenami, ki jih premagujete počasi, a ne smete pričakovati, da bo močna tudi, ko bo morala delati hitro. Če želite, da bodo mišice močne pri gibanju z visoko hitrostjo, jih morate s tako hitrostjo tudi trenirati. Snell meni, da športniki, ki imajo veliko hitrih mišičnih vlaken in jih res zaposlijo proti koncu dlje trajajočih treningov, ta vlakna učijo delovati z večjo silo med počasnim gibanjem. Težava pa je, da se ta vlakna ne znajdejo najbolje,

ko jih hočete zaposliti z delom, ki zahteva hitreje gibanje. Ta zamisel je v športnem svetu dokaj nova, a povsem veljavna. Mišica je neumna: od nje ne morete pričakovati, da bo rekla: "Hej, ker sem se okrepila s počasnimi gibi, bom močnejša tudi pri hitrih!" Živčni sistem nadzira mišice, in če se ne nauči nadzirati hitre dejavnosti, te preprosto ne bo – ali pa bo neučinkovita in podvržena zelo hitri utrujenosti.

**Trener tekačev:** V tem imaš popolnoma prav!

**Trener kolesarjev:** Priznam, ta tematika me res zanima. Če mojim besedam ne verjamete, si oglejte zares zanimivo študijo raziskovalcev z *Univerze McMaster* v Kanadi. Zbrali so veliko dokazov, s katerimi so pokazali, da mišice največjo moč razvijajo prav pri hitrosti, s katero jih treniramo. Brezplodno je počasi premagovati odpor, pa če je slednji tudi samo telesna teža in premagovanje težnosti, in potem pričakovati, da boste kdove kako močni tudi pri hitrih gibih. Zanimiva je tudi neka druga raziskava švedskih znanstvenikov s *Karolinškega instituta* v Štokholmu, ki so preskušali specifične učinke koncentričnega in ekscentričnega treniranja mišic na mišično moč desetih švedskih športnikov. (Pravimo, da mišica dela koncentrično, ko se krči, in ekscentrično, ko se upira raztezanju; če npr. vstajamo iz počepa, se mišice na prednjem delu stegna krčijo – delajo koncentrično – če se počasi spuščamo v globoki počep, pa se upirajo raztezanju – delajo ekscentrično.) Deseterico so naključno razdelili v dve skupini – ena je štiriglave stegenske mišice vadila koncentrično, druga pa ekscentrično. Trenirali in testirali so jih na izokinetičnem dinamometru v sedečem položaju, privezane na napravo s trakovi preko zgornjega dela stegen, medenice in trupa.

Koncentrična skupina je vadila tako, da je iztegovala eno koleno in pri tem z nogo z vso silo *potiskala* ročico dinamometra (slednja je bila pritrjena na spodnjo stran goleni). To so bili koncentrični gibi – štiriglave stegenske mišice so se krajšale (krčile) in s tem krčile nogo v kolenu. Ekscentrična skupina pa je, nasprotno, z nogo nudila maksimalen *odpor* gibanju ročice, ki je nogo nepopustljivo opogibala v kolenu; tako so štiriglave mišice delovale ekscentrično in se torej daljšale, tudi ko so se maksimalno upirale nepopustljivi ročici. Kotna hitrost obojih gibov je ostajala enaka in stalna. Za to je skrbela naprava (dinamometer). Eno hitrost gibanja (90° na sekundo) so uporabljali pri treniranju, pri testiranju po koncu poskusa pa tri: 30, 90 in 270° na sekundo. Celotni razpon giba za ekscentrično in koncentrično delo je bil vedno 85° (med kotoma v kolenu 90 in 5°). Kot 0° je predstavljal popolnoma iztegnjeno koleno.

Vse poskusne osebe so 20 tednov trenirale po 3-krat na teden. V prvi polovici poskusa so trenirali le leve noge, v drugi pa desne. Vsak trening je vseboval 4 serije po 10 zaporednih maksimalnih napore (koncentričnih ali ekscentričnih). Med serijami so 2 minuti počivali. Trenirali so s kotno hitrostjo 90° v sekundi, kar je pomenilo, da je vsaka akcija trajala po 1 sekundo, 1 sekundo pa se je

ročica dinamometra vračala v začetni položaj – toliko časa je trajal pasivni počitek med ponovitvami. Med treningom je nedejavna noga mrtvo visela s sedeža dinamometra. Kar zadeva koncentrično in ekscentrično moč, sta bili pred začetkom poskusa obe skupini enaki.

Po 10 tednih je ekscentrični trening dokaj dramatično vplival na maksimalno eksplozivno moč med ekscentričnimi dejavnostmi, saj se je navor pri hitrosti 90° na sekundo povečal kar za 43%, pri hitrosti 30° na sekundo pa za 17%. (Tu je očitno delovalo načelo specifičnosti treniranja: osebe so trenirale s hitrostjo 90° na sekundo, zato so v moči bolj napredovale pri tej hitrosti kot pri hitrosti 30° na sekundo.) Koncentrična skupina je v navoru napredovala nekoliko manj, in sicer pri hitrosti 90° za 20%, pri hitrosti 30° pa za 13%. Manjše prirastke moči so pričakovali, kajti sila, ki so jo mišice nog razvijale med koncentričnimi vajami, je bila precej manjša od sile, ki so jo razvijale med ekscentrično vadbo.

Zanimivo in pomenljivo za našo vednost o treniranju pa je bilo, da niti en niti drug način ni prinesel napredka pri gibanju s kotno hitrostjo 270° v sekundi. Pokazalo se je, da so osebe ne glede na to, ali so trenirale koncentrično ali ekscentrično, najbolj napredovale v izražanju moči s tisto hitrostjo, s katero so trenirale, torej s kotno hitrostjo 90° v sekundi. Obe skupini sta napredovali (vendar manj izrazito) tudi pri gibih z nižjo kotno hitrostjo, nobena pa pri gibih z višjo. Če želite moč izražati hitro, morate to početi že na treningu – in to v enaki meri velja za tek, kolesarjenje, plavanje, veslanje, tek na smučeh in dviganje uteži.

**Trener plavalcev:** Tole je trajalo dolgo, a je prepričljivo. Je s Snellovimi zamislimi narobe še kaj drugega?

**Trener kolesarjev:** So stvari, o katerih bi morali športniki, ki jih je narava obdarila s hitrimi mišičnimi vlakni, tudi premišljati. Raziskovalcem je npr. uspelo dokazati, da lahko z napornim in dlje časa trajajočim aerobnim treningom skoraj podvojimo število počasnih mišičnih vlaken v nogah laboratorijskih živali, a zgubimo temu ustrezno število hitrih. Res ne moremo z vso gotovostjo trditi, da bi se enako zgodilo s človeškimi mišicami, toda švedski znanstvenik Peter Schantz je dokazal, da so po dolgotrajnem aerobnem treningu tekačem na smučeh hitra vlakna preprosto izginila iz mišic.

**Trener tekačev:** Smuški tekači so nenavadna družina. Nas mora tudi "navadne" tekače skrbeti kaj podobnega?

### Pojavi se nova vrsta mišičnega vlakna

**Trener kolesarjev:** Gotovo – tek na smučeh je vzdržljivostni šport in zanj tudi veljajo temeljna načela fiziologije. V Schantzevi raziskavi so štiri tekačice in trije tekači v 36 dneh presmučali 800 km (povprečno 22 km na dan). Po 36-dnevnem popotovanju se jim je odstotek hitrih mišičnih vlaken v vzorcih mišic nog zmanjšal z 69 na 56%. Vendar ob tem niso nastala počasna vlakna, ampak so se pojavila vlakna nove vrste, ki jih je Schantz ime-

noval "vmesna vlakna". Teh je bilo 15%. Ta vlakna so imela lastnosti hitrih in počasnih vlaken in Schantz je sklepal, da so se razvila iz hitrih. Ta težnja je za športnike, ki imajo veliko hitrih vlaken in trenirajo veliko, nekoliko zaskrbljujoča, vendar mogoče obstaja možnost, da se pretvorijo spet nazaj v hitra. Svetovno znani Schantzov sodelavec Bengt Saltin je izrazil možnost, da se vmesna vlakna po 5–6 letih popolnoma spremenijo v počasna. (Večina fiziologov, ki se ukvarjajo s fiziologijo naporov, je prepričana, da je sprememba iz pravega počasnega vlakna v hitro nemogoča.) Športniki, ki imajo veliko hitrih vlaken, morajo biti pozorni na opisano možnost pretvarjanja hitrih vlaken v vmesna oz. počasna.

**Trener veslačev:** Naredimo povzetek. Ali se strinjamo, da dolgotrajne enote aerobne vadbe niso kdove kako dobrodejne za hitra mišična vlakna oziroma za razvijanje hitrosti?

**Trener kolesarjev:** Seveda, saj tako kažejo objektivni raziskovalni podatki.

**Trener tekačev:** In zdaj smo pri glavnem vprašanju: V čem je vrednost zelo dolgotrajnega aerobnega naprežanja, tako dolgotrajnega, da gre daleč čez običajno mejo?

**Trener kolesarjev:** Da bi pravilno odgovorili na to vprašanje, moramo vedeti, da imamo dve precej različni možnosti. Vzemimo kolesarja, ki trenira šestkrat na teden po 1 uro. Zanima ga, ali bi bilo morda bolje, da vozi štirikrat po 1 uro in nato naredi en 2-urni trening? Ali posebej dolgotrajni treningi športniku koristijo na kak poseben način? Bom bolj napredoval, če bom v trening vnesel tudi zelo dolgotrajno neprekinjeno zmerno intenzivno naprežanje?

**Trener tekačev:** Kaj bi mu torej odgovoril?

**Trener kolesarjev:** V prvem primeru ni težko odgovoriti. Če športnik količino treninga ohranja konstantno in ure, ki jih prebije na treningu, samo preporoči, tako da enkrat na teden (ali enkrat v daljšem mikrociklusu) naredi en skrajno dolg trening, na svojo kondicijsko pripravo ne vpliva skoraj nič. Če omenjeni kolesar svojo dnevno vožnjo prevozi nekoliko počasneje kot enourne (kar se pogosto zgodi ob taki spremembi v treningu), lahko v fiziološkem smislu pričakuje celo rahlo *nazadovanje*.

**Trener plavalcev:** Povsem pravilno!

**Trener kolesarjev:** V športu so tako kot v življenju vedno tudi izjeme. Če se omenjeni kolesar pripravlja za nastop, ki bo trajal približno 2 uri, bo dolgotrajnejši trening še kako dobrodošel, ne le zaradi telesne vzdržljivosti, ki jo bo potreboval, da se bo prebil skozi nastop, ampak tudi zaradi duševne trdnosti in prepričanja, da bo to zmož. Vendar mu dolgega treninga ni treba ponavljati kar v nedogled. Prav zabavajo me maratonce, ki teden za tednom ponavljajo od 25 do 35 km dolge teke, prepričani, da bo njihovo telo sicer pozabilo, kaj pomeni teči dolgo časa. V resnici pa bi morali svoj program popestriti z intenzivnimi treningi, ki tekaču koristijo v fiziološkem smislu, na skrajno dolge teke pa

bi se morali podajati občasno, tako da ohranjajo samozaupanje in občutek, da je na cesti mogoče zdržati tudi dlje časa.

**Trener tekačev:** Kolesarji delajo povsem enake napake.

**Trener kolesarjev:** Pa tudi plavalci in veslači. Športniku skrajno dolg tek najbolj pomaga, če je zelo podoben (specifičen) tistemu, kar želi početi na tekmi. Torej, ne tecite samo dolgo, ampak večji del dolge razdalje pretecite, prekolesarite, preplavajte itd. s tekmovalno intenzivnostjo.

**Trener veslačev:** Prav, kaj pa drugi primer, npr. športnik bi rad svojemu sicer ustreznemu treningu dodal še en zelo dolg tek, vožnjo itd.

## Igra s kilometri

**Trener kolesarjev:** V tem primeru se preprosto igra s kilometri. Upa, da bo z dodanimi kilometri čudežno napredoval – in v nekaterih primerih se to res zgodi. Če kolesar (seveda ne vrhunski tekmovalc) trenira samo dvakrat po eno uro na teden in temu doda še dve uri neprekinjene vožnje, lahko govorimo o – zanj – "skrajno dolgem" treningu. Če se npr. pripravlja na 40-kilometrsko tekmo in primerno intenzivno prekolesari 10 do 12 ur na teden, se lahko vprašamo: "Ali bi mu 3–4 ure dolga nedeljska vožnja koristila?" Če ni predebel in če mu ni treba močno shujšati, dvomim v kakršen koli napredek na 40-kilometrski progi. Še več, naporno 3–4 ure trajajoče kolesarjenje bi ga lahko pripeljalo do pretreniranosti ali vsaj naveličanosti in pretirane utrujenosti.

**Trener tekačev:** Ali ni imel o tem nekaj povedati fiziolog David Costill?

**Trener kolesarjev:** Da, najbrž veste, da so dolgo časa neustrezno ocenjevali vpliv količine treninga na kondicijsko pripravljenost, toda znameniti fiziolog David Costill je uspel dokazati, da po določeni količini kilometrov noben dodaten kilometer ne prispeva nič, ampak lahko celo škoduje. Za tekače so si strokovnjaki edini, da je ta meja okrog 110 km na teden (maratonci so izjema). Tudi kolesarji, plavalci, veslači in smučarji tekači lahko zadenejo ob zgornjo mejo količine treniranja, onkraj katere se s treningom samo še uničujejo. Trening se avtomatično ne seštevava in dograjuje, zato vedite, da več treninga lahko pomeni dobro ali slabo, kar je seveda odvisno od posameznika in njegove trenutne količine treninga.

**Trener tekačev:** In vendar so tudi športniki, ki povečajo količino treninga in *dejansko* postanejo hitrejši (na svoji razdalji), pa čeprav ne trenirajo kdove kako intenzivno. Zakaj?

**Trener kolesarjev:** To so ljudje, ki še niso dosegli svojih fizioloških meja – točke, onkraj katere istovrstni dodatni trening ne pomaga več. Ti z dodatno količino nekoliko izboljšajo fiziološke spremenljivke – maksimalno porabo kisika, hitrost teka na laktatnem pragu, gospodarnost teka ali pa celo vse tri. Nato lahko pri določeni hitrosti manj globoko posegajo v maksimalno porabo kisika ali manj presegajo laktatni prag, zaradi česar psihično in telesno lažje prenašajo potovanje s tako hitrostjo. Tekoč

lahko potem svojo tekmovalno hitrost (npr. na 5 km) postopoma razteguje do 8 in 10 km. Vendar je to le del podobe njegovega napredovanja. Kdor trenira tako, ne izboljša svoje maksimalne hitrosti na določeni razdalji, ampak se le nauči dlje časa ohranjati hitrost, ki jo že ima. Če bi izboljšal še za svoj šport specifično moč in eksplozivno moč, bi koristil tudi svoji absolutni hitrosti in si tako pripravil nov "hitrostni teren", v katerega bi lahko napredoval, potem ko bi izboljšal tudi svojo fiziološko "osnovo". Tekel, kolesaril itd. bi tedaj lahko veliko hitreje kot poprej in na tekmah podiral osebne rekorde.

**Trener plavalcev:** Nocoj smo se pošteno razgovorili. Si imamo še kaj povedati?

**Trener kolesarjev:** Samo še večerjo končam, potem pa bom uporabil vsa svoja hitra vlakna in poskusil ujeti vlak za Oxford. Včasih hitrost koristi tudi v vsakdanjem življenju. Na zdravje!

Owen Anderson,

*Peak Performance 153, avgust 2001*

## UBEŽIMO POŠKODBAM Zgladimo mišične vozličce, pa ne bo poškodb

*Prožilna točka v mišici je v grobem nekaj takega kot stresni zlom v kostnem tkivu. Pred vami je prvo od dveh poročil o prožilnih točkah, v katerem boste zvedeli kaj so, kako se pojavijo in kako moramo z njimi ravnati.*

Ste v času, ko ste zdravili katero od svojih poškodb, kdaj sanjali o čarobnem stikalu, s katerim bi pospešili in olajšali celjenje? Ali o gumbu, na katerega bi lahko pritisnili in bi bili popolnoma varni pred njimi?

Skrbno varovana skrivnost je, da tak gumb v resnici je. Govorim seveda o *prožilnih točkah* (angl. trigger points). Mnogi terapevti, maserji, strokovnjaki za povezovanje poškodovanih sklepov in mišic ter trenerji imajo na koncih prstov (dobesedno!) priložnost, da nam z lastnimi rokami pomagajo uresničevati večno željo, da bi čim redkeje počivali zaradi poškodb ali da bi se jih čim preje otresli ali da bi, če nič drugega, imeli merilo, s katerim bi lahko izmerili, ali sta naša terapevt in zdravnik vredna svojega denarja. Športniki si vedno lahko do neke mere pomagajo sami, če pa se že poškodujejo, naj si poiščejo strokovno športno-medicinsko pomoč.

Ta članek je nastal z namenom, da boste z njegovo pomočjo prodrli v skrivnost *prožilnih točk* (od tu naprej jih bomo na kratko imenovali "PT"). V njem bomo opisali naravo PT, pomembnost mišičnih PT in vzroke, zakaj nastajajo. V drugem članku, ki bo izšel v decembrski številki Vrhunskega dosežka, bomo spregovorili o najpomembnejših in hkrati osnovnih načelih ravnanja z njimi (za samopomoč ali v vednost terapevtom) in o tem, kako lahko spreprečimo, da bi se pojavile.

Članka sta namenjena širokemu krogu uporabnikov od športnikov do trenerjev, terapevtov in zdravnikov, zato sta napisana v jeziku, ki ne vsebuje medicinskega in drugega zapletenega izrazoslovja. Številni športni fiziologi in zdravniki, ki imajo opraviti z vrhunskimi športniki, so prepričani, da bi bilo treba večino športnih poškodb zdraviti s pomočjo PT ali kako terapijo, ki deluje podobno. Če tega ne storimo, moramo priznati, da za poškodovanega športnika pač nismo storili vsega, kar bi lahko. Če kot poškodovan športnik ali športnica pridete k terapevtu, se nikar ne obotavljajte in ga povprašajte, ali pri zdravljenju uporablja tudi načine ravnanja s PT. Če terapevt pozna tehnike, ki jih bomo opisali pozneje, vam lahko močno skrajša okrevanje. Tako je stališče večine strokovnih člankov v medicinskih glasilih.

Povsem očitno pa ga potrjuje tudi praksa. Poročilo o primeru, ki opisuje klinično zdravljenje in njegov izid pri treh športnikih s sindromom boleče rame pri dviganju roke nad glavo, kaže, da so vse tri zdravili konservativno (sprememba dejavnosti, hlajenje z ledom, zdravila za lajšanje bolečin, kortikosteroidne injekcije v predel pod ramenskim odrastkom in osnovna fizikalna terapija), vendar se težav niso mogli otresti. Dva od njih so celo priporočili za artroskopski kirurški poseg. Ko so vse tri zdravili z obdelavo prožilne točke pod lopatico, suhim prebadanjem z iglo in terapevtskim raztezanjem, so se na ukrepanje odzvali izvrstno in pri pregledih v naslednjih dveh letih poročali o popolni ozdravitvi (bolečine so povsem izginile, funkcija rame je bila popolna).

Poškodbe, kot je ta, pogosto spremljajo različne bolečine od ostre trenutne do trajne bolečine ob strani rame, nedoločljivih bolečin v roki in bolečine v notranjosti ramenskega sklepa. Lahko imate samo občutek, da je rama šibka ali da se vam brez razloga poslabša tehnika ali pa se pri običajnih vajah utrudite že nekako na polovici tistega, kar ste prej v celoti zmogli brez težav. Zelo verjetno je, da se pokvari biomehanika gibanja, in tako se sproži verižna reakcija, katere izvor je PT v eni od mišic, ki obdajajo ramo.

### Kako se je poškodba začela?

Kot pri vprašanju o kokoši in jajcu je težko reči, ali je sprememba tehnike povzročila PT ali pa se je morda zgodilo obratno. Dovolj je, da rečemo, da križarite proti poškodbi večjih razsežnosti, razen seveda, če zanjo ne boste poskrbeli, to pa pomeni, da boste morali PT zdraviti in ponovno ovrednotiti tehniko in biomehaniko svojega gibanja.

Medtem ko nas v zvezi s poškodbo, ki nastane zaradi pretirane enostranske rabe tkiv, najbolj potre dejstvo, da ne moremo določiti trenutka, kdaj se je pravzaprav začela, morate sami ali pa vaš terapevt začeti razmišljati o dejavnikih, s katerimi ste preobremenili mišično ali vezivno tkivo. Tam se je vse skupaj začelo in tam se mora vse skupaj končati. Zdravnik (fizioterapevt) mora poskušati najti odgovor na vprašanje: "Katera PT je sprožila sneženo kepo, ki se zdaj kaže kot bolečina in oslabelelost mišic?"

Naj rečem še enkrat: veliko število zelo različnih športnih poškodb izvira iz nastanka PT v mišicah ali vezivnem tkivu. PT je zelo pogosto prvo znamenje preobremenitve, od tam pa se vzrok in posledice obnašajo kot domine – popusti eno tkivo, zaradi česar se preobremeni drugo, ki zaradi preobremenitve tudi odpove in tako naprej. Celoten proces poteka od prožilne točke, kjer nastane vnetje, ki povzroči bolečine, nato izgubo moči, motnje v delovanju živcev in sklepov in končno strukturno okvaro tkiva in resno športno poškodbo, ki vas lahko prežene s stadiona ali bazena za tedne, mesece ali celo leta. Koliko časa bodo trajale težave, je odvisno od tega, koliko časa se ne menite za težave in zdravljenja ne usmerite nazaj na začetek, v prožilno točko.

“Športnik zaradi boljšega celotnega občutenja svojega telesa zazna prožilne točke preden te postanejo tako dejavne, da povzročijo dejansko bolečino.” Zato morate PT v svojih mišicah jemati resno – PT je prvo opozorilno znamenje, da je z vašim biomehničnim sistemom nekaj narobe. Kdor se nauči poslušati telesne alarmne zvonce, si bo prihranil veliko dragocenega časa, ki bi ga sicer “podaril” poškodbam. Športnik zato, ker bolje občuti svoje telo, kot ga lahko spozna še tako pozoren opazovalec, zazna PT še preden te postanejo tako dejavne, da se oglasijo dejanske bolečine. V takem primeru se pritožuje nad “zakrčenostjo” ali pa ugotavlja, da sklepa ali mišice ne čuti tako, kot bi bilo treba. To so navadno opozorilna znamenja prožilnih točk in za njimi prežečih poškodb.

Noben športnik se ne more povsem izogniti nastanku prožilnih točk v svojih mišicah ali vezeh. PT, ki nastanejo v mišicah, lahko le preprečujejo napredek, lahko pa se razvijejo v resne športne poškodbe. So normalen del treniranja in nastopanja, in sicer zato, ker so naša telesa biomehnično nepopolna, okolja v katerih se s svojo dejavnostjo gibljemo, pa bolj naključna, kot bi si želeli. V popolnem svetu poškodb ne bi bilo in nogometni teren bi bil ravno prav mehak, da bi preprečeval stresne zlome in ravno prav čvrst, da bi preprečeval trganje vezi, ko se znajdemo v luknji travnate površine. A pravo življenje žal ni tako.

### **Kaj torej je prožilna točka?**

Od koderkoli jo pogledamo, je to le debelejši hiperobčutljiv vozliček v mišici – tako se mišica odzove na preobremenitev. Preobremenjena mišica se zakrči in nastane na dotik občutljiv vozlič. Seveda se mišice lahko pretrgajo, kite pa vnamejo, toda najpogosteje se v njih razvije vozliček – v določenem smislu je tak vozliček vzporednica stresnemu zlomu, ki nastane na kosti.

PT je očitna, občutljiva, vozlasta točka v mišici ali vezivnem tkivu. Lahko jo otipljemo tudi v koži na mestu, kjer se je tkivo zabrazgotinilo, na mestu zastaranih poškodb vezi, včasih pa na kostni ovojnici (periostu). Pod mikroskopom je videti temnejša, izgajena in debelejša. V premeru meri od 1 do 4 mm. Če se nahaja v mišici, tvori napet trak ali postane “vrvasta”, in sicer zato ker so pretrgane sarko-

mere in poškodovane “črte Z”. Dokaj kmalu se razvije žarišče vnetja in nastane kolagenska matrika. Šibke zveze začne premoščati brazgotinsko tkivo, ki se lahko močno odebeli in zatrdi, kar je odvisno od tega, koliko je zastarano. Mišica s takim vozličem je navadno šibkejša in se tudi nekoliko skrajša. Vozlič je lahko vzrok ali posledica. Celotna mišica ali njen del, ki vsebuje vozlič, je navadno ves čas nekoliko napeta. V najslabšem primeru se okrog zelo grde in vnete prožilne točke pojavi mišični krč.

“Če vas zaradi bolečine, ko pritisnete na občutljivi del mišice, napadejo trzljaji, vedite, da ste se pravkar ‘sprožili’.”

Predstavljajte si gumijasti trak z majhnim delom, ki je izgubil elastičnost in je otrdel ter postal precej krhek – to je prožilna točka. Mišica je utesnjena, toga, pogosto šibka in vendar obenem zelo napeta. PT zaboli, ko nanjo pritisnete. Ob dotiku največkrat začutite debelejši obrobek. Zatipljete ga, ko čezenj potujete s prsti. Če vas zaradi bolečine, ko pritisnete na občutljivi del mišice, začnejo padati trzljaji, vedite, da ste se pravkar “sprožili” s posredovanjem “lokalnega trzljajnega odziva”. (O tem bomo podrobneje govorili v drugem članku v zadnji letošnji številki VD, in sicer v poglavju o ocenjevanju prožilnih točk).

Prožilne točke so navadno omejene na določeno področje, medtem ko so “občutljive točke” največkrat bolj razširjene in jih povezujemo s stanji, kot je fibromialgija, tj. nenormalna občutljivost mišic (mišična revma). Občutljivih točk ne povezujemo z bolečinami ali napetimi, trakovom podobnimi tvorbami v mišicah. V medicinski literaturi zasledimo nekaj preučevanj v zvezi z naravo bolečin, povezanih s PT; vsaj en avtor trdi, da izvor bolečine v prvi vrsti lahko iščemo v perifernem živčevju. To spet drugače osvetljuje včasih nenavadni vzorec izvora bolečin. Večina raziskav ugotavlja dokaj tesno zvezo med prožilnimi in akupunkturimi točkami. Eno poročilo govori o 71-odstotnem sovpadanju.

### **Budne ali speče PT?**

PT je lahko aktivna (APT), tj. “budna” ali latentna (LPT), tj. “speča”. Kot eno ali drugo jo označimo glede na to, ali s pritiskom nanjo prožimo bolečino nekje drugje ali ne. Ko s pritiskom na eno od PT poskušate izzvati odziv v obliki trzanja, začutite bolečino nekje drugje v telesu. To so tako imenovane “aktivne prožilne točke” (APT). Tiste, ki bolijo samo v predelu okrog dejanskega vozliča, imenujemo latentne ali speče. Vse PT so na dotik dokaj občutljive, toda včasih se jih ne zavedamo, če so latentne.

Čim hujša je bolečina ob pritisku na PT in čim očitnejši je lokalni odziv v obliki trzljajev, tem verjetnejše je, da se pojavlja tudi spremljajoča bolečina kje drugje v telesu. APT v raznih situacijah spodbudi nastanek tako imenovanih “satelitskih APT”, kar pomeni, da se je v delu telesa, kjer APT povzroča bolečino, razvila nova vozličasta tvorba. Če vzamemo za primer že omejeno poškodbo rame, bi

utegnile prožilne točke v mišici *subscapularis* (ve-  
lika trikotna mišica pod lopatico) povzročiti na-  
stanek satelitskih PT v mišicah, ki obdajajo ko-  
molec, in bi mu začel nagajati tudi ta.

32-letni maratonec se je pritoževal nad "pokanjem  
v kolkih" in bolečinami v kolenu. Predhodni pre-  
gled pri ortopedu ni pokazal nobenih patoloških  
sprememb niti v kolkih niti v kolenu. Pač pa so  
ugotovili prožilne točke v mišici zatezalki stegen-  
ske vezivne ovojnice in mali ter srednji zadnjični  
mišici na isti strani noge, ki sta pri čvrstem otipu  
povzročili opisane bolečine. To je značilen primer  
aktivnih prožilnih točk, ki pri pritisku povzročijo  
bolečine nekje drugje. Tekoč je ozdravel po šestih  
obiskih manualnega terapevta in s pomočjo redne-  
ga raztezanja mišic ter sklepov.

### Imam tudi jaz PT?

Poleg tega, da najdete bolečo točko, se boste pre-  
pričali, da gre res za PT, na enega od naslednjih  
treh načinov:

**BOLEČINA:** Navadno se nekje pojavi bolečina.  
Začutite lahko, da sta mišica ali sklep, ki ste ju pre-  
obremenili, toga, lahko pa se pojavi tudi ostra bo-  
lečina, ko začne vnetje sporočati, da je poškodova-  
no tkivo. Bolečina se lahko pojavi tudi precej daleč  
od PT (sevanje bolečine); na dan lahko pride kot  
večja poškodba, kot sta npr. vnetje Ahilove kite ali  
sindrom boleče rame pri dviganju roke nad glavo.  
Lahko pa vas sklep in mišica, ki ste ju preobreme-  
nili, samo hudo bolita. Včasih najprej začne bole-  
ti sklep, ki je povezan z določeno mišico - npr. bo-  
leč sklep med pogačico in stegenico v kolenu je  
lahko prvo znamenje prožilnih točk v dveh mišicah  
prednjega dela stegna, tj. stranski in obsredinski  
široki mišici (*vastus lateralis* in *vastus medialis*).

**SPREMEMBA GIBALNEGA VZORCA:** Včasih  
pa se s PT prvič spoznamo tako, da nas prevzame  
nedoločen občutek, da stvari samo niso čisto take,  
kot so bile. Kar je bilo nekoč tekoče in silovito gi-  
banje, je zdaj nerodno in neusklanjeno. Rezultati se  
slabšajo, in tudi na videz naše gibanje ni tako, kot  
bi moralo biti. Vzrok za to je, da se nam je spre-  
menila biomehanika gibanja.

Spremenil se je način, kako se mišice prožijo v  
akcijo, kajti mišice z vozličastimi točkami lahko  
postanejo hiperdejavne (zniža se prag njihovega  
proženja), ali pa se zato, ker so nenehno napete,  
težko sproščajo; zaradi bolečine ob krčenju se lah-  
ko prag njihovega proženja tudi zviša (postanejo  
lene in počasne). Kolikšna je bolečina? Odgovor  
na to vprašanje nam lahko pomaga pojasniti, ali je  
mišica šibka zaradi bolečine.

**ŠIBKOST:** Mišica z eno ali več P točkami oslabi  
in ostaja šibka, dokler točke ne pozdravimo. Raz-  
loga sta navadno dva: PT poslabša oskrbo mišice  
z živčnimi vlakni ali pa njeno delovanje zavira  
bolečina. Če krčimo mišico ali gibljemo sklep, ki  
je povezan s PT, nas boli. Če ga šibka mišica ne  
varuje pred strižnimi silami, začne sklep pošiljati  
sporočila v obliki bolečin, se vname in kmalu se na  
njem pojavijo degenerativne spremembe. Če je  
tako, gotovo ni dovolj samo, da se napotimo v te-

lovanico in treniramo "skozi" bolečino. Ta na-  
mreč postaja vedno hujša, zato je treba hkrati  
zdraviti PT, krepiti sklep in delati vaje, s katerimi  
se ponovno učimo pravih gibov.

### Kaj povzroča PT in kako se jih lahko ubranimo?

PT lahko povzroči toliko dejavnikov, da je prebi-  
janje do izčrpnega odgovora na to vprašanje po-  
dobno hoji preko minskega polja. Poškodbe prežijo  
povsod in lahkomiselnemu športniku hitro pre-  
križajo pot k uspehu. Glavno je, da ne preobreme-  
nimo svojega občutljivega biomehničnega siste-  
ma, a hkrati še vedno ohranjamo zagon v smislu  
hitrosti, moči in drugih gibalnih sposobnosti. Žal  
se v glavnem še vedno vsi učimo na lastnih napa-  
kah, tako da poslušamo druge in da trmasto ne po-  
pustimo, ko se zdi, da odpadajo že vsa kolesa.  
V širšem smislu lahko na spisek povzročiteljev P  
točk uvrstimo *pretirano obremenjevanje določenih  
tkiv* (te lahko najbolje obvladamo, če stvari trezno  
premislimo in smo previdni), in sicer ločimo *not-  
ranje in zunanje dejavnike*, in v povzročiteljih, ki *niso*  
povezani s pretiranim obremenjevanjem tkiv (teh  
navadno ne moremo nadzirati, ker so naključni  
dogodki).

#### (i) Pretirane obremenitve - zunanji dejavniki

**(a) Napake pri treniranju** - Pretirana količina ali in-  
tenzivnost, hitro naraščanje ali nenadna spremem-  
ba, pretirana utrujenost in neustrezen počitek so  
dejavniki, ki jih športnik in trener lahko najbolje  
nadzirata. Še posebej skrbno mora s svojim tele-  
som ravnati vrhunski športnik, ki tako lahko pre-  
preči mikroskopsko majhne poškodbe in njihovo  
posledico - prožilne točke.

**(b) Neustrezna priprava** - Primerna kondicija, ogre-  
vanje za boljši pretok krvi, pravilno raztezanje (tj.  
zelo primerno in specifično za zahteve vašega špor-  
ta), tehnične vaje, ki spodbujajo delovanje mož-  
ganov.

**(c) Nezaostna masaža bolečih in utrujenih mišic** -  
Dobre strani redne masaže so splošno znane;  
uspešni športniki jo redno uporabljajo; enkrat na  
teden bi si jo moral privoščiti vsak.

**(d) Površine, na katerih vadite** - Pretrde, premeh-  
ke: ta težava je postala znanost sama po sebi. Nag-  
njene tekaške steze in ceste lahko vplivajo na ruše-  
nje biomehničnega ravnovesja. Težaven je lahko  
tudi prehod z atletskega stadiona na prostem na  
nagnjeno stezo v dvorani. (Na treningu lahko te-  
čete v obe smeri).

**(e) Copati/oprema** - Vseeno je, ali so neprimerni  
ali ponošeni; ne eni ne drugi ne morejo podpirati  
vašega sistema. Novi copati, novi loparji ali z dež-  
jem prepojena nogometna žoga so vredni posebne  
previdnosti.

**(f) Okoljske razmere** - Prevročje, prevlažno ali  
premrzlo vreme poslabša pretok krvi in vode v mi-  
šice in vpliva na njihovo temperaturo in pretok  
mineralov v njih, kar je nujno za optimalno delo-  
vanje mišic in živcev.



## **(ii) Pretirane obremenitve – notranji dejavniki**

**(a) Slaba biomehanika** – Tu je kaj povedati. Idealnega biomehničnega sistema, h kateremu naj bi stremeli, ni. So pa načela, ki naj bi jim sledili, da bi mišice ostajale v približnem ravnovesju na obeh straneh sklepov. Četudi imate ploska stopala ali slabo držo, je pravo vprašanje le, ali mišice lahko določen sklep podpirajo ali ne. Nekateri najboljši šprinterji sveta imajo ploska stopala, toda ta stopala so skrajno dobro podprta z mišicami, ki skrbijo za biomehnično učinkovito gibanje. Slaba biomehanika stopala zahteva dobre ortopedske vložke, s čimer preprečimo nastanek PT v mišicah nog in hrbta.

Dobra biomehanika je podlaga primerne mišičnega ravnovesja, to pa je jamstvo, da mišice delujejo po svojih najboljših močeh in varujejo sklepe pred poškodbami. Če dopustimo, da mišica ali sklep prepogosto posegata preko svojega nevtralnega razpona, se začnejo razvijati PT. Lahko smo zadovoljni, da se telo z vadbo zelo rado odvaja slabim gibalnim vzorcem, ki so izvor vseh težav, o katerih govorimo v tem sestavku. Če se boste zbrano potrudili, boste presenečeni ugotovili, kako hitro se bo privadilo boljšim gibalnim vzorcem in jih sprejemalo kot naravne. Pravilni gibalni vzorci so pomembno sredstvo ohranjanja mišičnega ravnovesja in odganjanja prožilnih točk.

**(b) Utrujene mišice** – Nenehno se ponavljajoče gibanje ali obremenitev preko določene meje mišico utrudita in končno se njena zgradba okvari. Tako nastanejo PT. Do tega pride ne glede na to, kakšna je biomehanika gibanja. Za dobro okrevalje po naprežanju mišica potrebuje čas in tudi drugačno pomoč.

**(c) Oslabljena mišica** – Velja kot zgoraj, vendar v tem primeru vprašanje ni vzdržljivost, ampak sposobnost mišice, da obremenjena proizvaja silo. Ko v oteženih okoliščinah izvajamo določen gibalni vzorec, npr. štartamo iz blokov, se morda ne zavedamo, da so naše srednje zadnjične mišice prešibke, da bi medenico ohranjale v stabilnem položaju, zato se morda krčijo premočno in povzročajo nastajanje vozličastih tvorbo, PT. Prvič se tega lahko zavemo, ko nas zaboli v križu ali začutimo napete in boleče mišice, ki potekajo po zadnji strani stegen. Bistveno je, da specifično krepimo mišice, ki utrjujejo položaje določenih telesnih delov (npr. trebušnih, zadnjičnih, lopatičnih in mišic, ki jih imenujemo rotatorna manšeta /delujejo pri dviganju rok nad glavo/), pa tudi bolj znane mišice, ki povzročajo gibanje (npr. prsnih, štiriglavih in dvoglavih stegenskih).

**(d) Ohlapnost/prevelika gibljivost sklepov** – Če sklepa nekrčljivo tkivo ne ovira več (primer je npr. gleženj s potrganimi vezmi), morajo mišice, ki ga podpirajo, delati naporneje kot sicer. Le tako lahko sklep zaščitimo pred nadaljnjimi poškodbami. V tako preobremenjenih mišicah nastajajo PT.

**(e) Slaba gibljivost mišice** – Splošna zakrčenost mišice povečuje verjetnost, da se bodo v njej tvorile

PT, a to ima spet več opraviti z neuravnoteženo močjo mišic, ki obdajajo določen sklep. Zakrčenost specifičnih mišic, ki morajo biti gibljive zaradi posebnih zahtev določenega športa ali discipline, skoraj gotovo povzroči nastajanje P točk – primer so igralci ragbija ali nogometa s togimi mišicami zadnjega dela stegen.

## **(iii) Dejavniki, ki niso povezani s prepogostim obremenjevanjem**

**(a) Poškodbe** – Akutne poškodbe mišic lahko povzročijo nastanek PT (ker oslabi mišično tkivo), toda mišična poškodba, kakršni sta delno ali popolno pretrganje katere od mišic meč, neizogibno povzroči nastanek številnih PT. V postopku rehabilitacije pretrganega mesta je treba pozornost posvetiti tudi tem vozličastim tvorbam.

**(b) Stanje po operaciji** – V času okrevanja po kirurškem posegu se pogosto pojavijo P točke, in sicer kot posledica krepilnih vaj. Vzrok je šibkost zaradi neuravnotežene moči mišic. V nedavni raziskavi so spremljali 10 bolnikov, ki so se po večji operaciji kolena pritoževali zaradi trajnih bolečin. Ko so poskrbeli za vozličaste tvorbe, so kmalu opazili, da bolečine nasploh popuščajo. Ocenili so, da se je stanje izboljšalo kar za 75 odstotkov.

**(c) Težave s prehranjevanjem in zdravjem** – V zvezi s pojavljanjem PT pogosto omenjajo zmanjšano delovanje ščitnice ter pomanjkanje folne kisline in železa. Na njihov nastanek vpliva tudi pomanjkanje drugih vitaminov in rudnin (vitamini B, C pa Ca, K in MG). Razumljivo je, da se nezdravo mišično tkivo slabo obnavlja in je bolj občutljivo za poškodbe.

**(d) Psihični dejavniki** – Nespečnost, prehud stres in potrtnost so psihosomatsko povezani z nastankom bolečih vozličev v mišicah (tj. zveza telomožgani). Vendar pa lahko PT vplivajo tudi na naš avtonomni živčni sistem in povzročijo čustveno stisko.

## **Sklep**

Mišice torej pestujejo pomembno skrivnost za zdravljenje poškodb in njihovo preprečevanje – to so tisti mali hiperobčutljivi vozlički, ki se razvijejo v mišicah, ko jih preobremenimo. Imenujemo jih *prožilne* točke, ker lahko sprožijo vrsto neprijetnih posledic. Ni pretirano, če rečemo, da gre pri večini športnih poškodb za disfunkcijo, ki je tako ali drugače povezana z njimi, zato mora zdravljenje obsegati tudi skrb zanje.

Vzroki nastanka PT so številni – navadno potrebujete leta izkušenj na področju športne medicine, da ste sposobni oceniti, kaj bi jih pri posamezniku utegnili povzročati. Toda tudi čisto navaden “telesni občutek” in dejstvo, da se teh točk zavedamo, nas v ravnanju z njimi lahko pripeljeta zelo daleč. Zavedanje pomeni, da smo ves čas pozorni na gibljivost, na to, kako treniramo, kakšna je naša tehnika, da opazujemo svoje telo (dobesedno na video posnetkih), da smo pozorni na to, kaj nam govori trener in fizioterapevt, na svoje razpoloženje in prehrano.

Na srečo je vozliče mogoče dobro in dokaj hitro odpraviti. Čeprav je skoraj nemogoče, da jih trdo trenirajoči športnik sploh ne bi imel, pa si lahko neskončno koristimo, če jih redno "rahljamo". (O tem bo govoril članek v šesti letošnji številki.) Tudi če nas na vozliče ne opozarjajo bolečine, lahko z njihovim rahljanjem dosežkom zelo koristimo, saj se okrepimo, postanemo bolj gibljivi in biomehanično učinkoviti.

Drugič se bomo ozrli na vrsto zamisli o tem, kako naj se vozličev lotijo fizioterapevti in športniki, ki se hočejo otresti te neprijetne ovire na poti k uspehu.

**Ulrik Larsen,**

*Sports Injury Bulletin, junij 2001*

## KAJ PRAVI ZNANOST

### Kreatin slabo služi igralcem tenisa

Močnih udarcev, ki jih lahko občudujemo na velikih teniških turnirjih, ne moremo pripisovati jemanju kreatina. Tak je sklep raziskave, ki je nastala v Belgiji, domovini Justine Henin, drugouvrščene na letošnjem wimbledoskem turnirju.

V raziskavi je sodelovalo osem dobro treniranih mladih igralcev tenisa. Ugotoviti so hoteli, ali jemanje kreatina vpliva na kakovost udarca med simulacijo igre.

V zadnjih desetih letih je postal kreatin eno od najbolj priljubljenih dopolnil prehrane športnikov, seveda tudi igralcev tenisa. Dokazali so, da s kratkoročnim dopolnjevanjem prehrane s kreatinom športniki povečajo eksplozivno moč v različnih kratkotrajnih eksplozivnih dejavnostih, kot so sprinti, sosledja skokov in razne vrste vaj z odporom bremen oziroma orodij. Nekateri izsledki kažejo, da kreatin najbolj koristi pri kratkotrajnih maksimalnih in večkrat ponovljenih obremenitvah, torej prav takih, ki so značilne za tenis.

Tako so raziskovalci predpostavljali, da bi kreatin lahko neposredno pomagal izboljšati udarec pri tenisu s povečanjem sile in eksplozivne moči rok in z izboljšanjem vmesnih kratkotrajnih sprintov, s čimer bi lahko igralcu omogočil boljši položaj pri izvedbi udarca.

V dvojno slepi raziskavi so poskusne osebe naključno razvrstili v dva šest dni trajajoča poskusna postopka. Vmes so jim predpisali 5 dni "izpiranja". Prvih pet dni so jim dajali ali po 20 mg kreatin monohidrata na dan ali podobne, a neaktivne snovi, torej placebo. Šesti dan so naredili preskus s simulacijo igre, s katerim ocenjujejo kakovost udarca v tekmovalnih okoliščinah. Odigrali so 4 srečanja s po 10 točkami.

Ko so razčlenili in primerjali rezultate obeh preskusov, so ugotovili, da kopičenje kreatina v telesu ni vplivalo niti na moč niti na natančnost udarcev. Tako razpoložljivi podatki povsem jasno kažejo, da akutno kopičenje kreatina v telesu ne vpliva na dosežke vrhunskih igralcev tenisa.

Ne izključujejo pa možnosti, da dolgoročno jemanje kreatina, ki spodbuja rast mišic, lahko deluje kot dejavnik pri izboljšanju kakovosti udarca in eksplozivnega gibanja po igrišču.

**Isabel Walker,**

*Peak Performance, avgust 2001*

## Mladi Norvežani do steroidov preko marihuane

Jemanje androgenih anaboličnih steroidov (AAS) je povezano predvsem s problematičnim vedenjem, kamor sodi tudi kajenje marihuane, šele drugotni spodbudi pa sta sodelovanje v športih, ki zahtevajo veliko mišično moč in motnje v prehranjevanju.

To je precej presenetljiv sklep ankete, ki so jo izvedli med norveškimi mladostniki starimi od 15 do 22 let. Dobili so 8058 izpolnjenih vprašalnikov.

Anketirance so vprašali, ali so jim kdaj ponudili AAS, ali so jih kdaj uporabljali in ali so jih uporabljali v preteklih 12 mesecih. Povprašali so jih tudi o športni dejavnosti, s katero se morebiti ukvarjajo, o njihovih stališčih do hrane, telesne teže in videza ter o vedenju: bilo je pet meril tako imenovanega spornega vedenja, med njimi spolnost in raba drugih drog.

Rezultati so bili naslednji:

- 430 osebam (5,1%) so vsaj enkrat ponudili AAS,
- 72 oseb (0,8%) je AAS že jemalo,
- 31 oseb (0,34 %) je AAS vzelo v preteklih 12 mesecih,
- Vrhunskim športnikom so AAS ponujali pogosteje in tudi uporabili so jih nekoliko pogosteje kot drugi.

Tisti, ki so AAS jemali pred kratkim, so bili pogosteje kot pretekli uživalci moški, pogosteje so se ukvarjali s športi, ki zahtevajo eksplozivno ali maksimalno moč, imeli so več težav z vedenjem, pogosteje so uporabljali tudi druga prepovedana sredstva, bili so pogosteje prepričani o svoji privlačnosti in so pogosteje trenirali v zasebnih središčih za fitness. Ko so te spremenljivke analizirali glede na njihovo težo pri napovedovanju tekoče (in ne pretekle) rabe AAS, sta se za edina pomembna dejavnika izkazala ukvarjanje s športi, kjer je pomembna moč, in tekoče kajenje marihuane.

Rabo AAS v katerem koli času so najbolj napovedovali spol (v glavnem dečki), dejstvo, da so jim ponujali ali da so kadili marihuano, motnje v prehranjevanju, vedenjski problemi "premišljene nedestruktivne vrste" (npr. zastraševanje, pretepanje) in udeležba v športih, ki zahtevajo moč.

Primerjali so tri razlage za uporabo AAS: telesno podobo in motnje v prehranjevanju, udeležbo v športih, ki zahtevajo moč in problematično vedenje. Analize so pokazale, da je bila uporaba AAS najprej in predvsem povezana z različnimi vrstami problematičnega vedenja (tj. jemanje drog /marihuane/ in napadalnim vedenjem). Poleg tega so

ugotovili, da sta udeležba v športih, ki zahtevajo mišično moč, in motnje v prehranjevanju povezani s trajnim jemanjem AAS.

Tisti, ki so AAS jemali pred kratkim, so pogosteje tudi hkratni uživalci marihuane. AAS so ponudili dokajšnjemu številu norveških mladostnikov (5,1%). Ti so se le malo razlikovali od dejanskih uporabnikov, razen po tem, da so uporabniki AAS pogosteje segali po prepovedanih snoveh, kot je marihuana.

V norveškem okolju marihuana najbrž igra vlogo vpeljevalca v svet anaboličnih androgenih steroidov in lajša odločitev za preskušanje še ene od prepovedanih snovi.

AAS so na Norveškem med adolescenti manj razširjeni kot v drugih državah razvitega zahodnega sveta, predvsem v ZDA, Kanadi, Avstraliji in Švedski. To si lahko razlagamo z relativno majhno priljubljenostjo športov, ki zahtevajo maksimalno mišično moč.

Raziskovalci opozarjajo, da njihovih izsledkov ne bi smeli posploševati na druge kulture, kjer je raba marihuane in AAS pogostejša in manj obrobna. Toda, čeprav je vedenje, povezano z AAS, v drugih deželah drugačno, še vedno velja sklep, da je uporaba AAS med mladino predvsem ena od vrst problematičnega vedenja in šele potem vprašanje želje po športnih dosežkih in boljšemu telesnemu videzu.

**Isabel Walker,**  
*Peak Performance, avgust 2001*

## Kako se je najbolje ohlajati?

Meteorologi nam obljublajo babje poletje, in če se jim bo napoved posrečila, je še čas, da se naučimo, kako se je najbolje ohladiti po napornem treningu v vročem vremenu. Delo je za nas opravila skupina raziskovalcev iz sončnega Teksasa.

Med poskusom so merili temperaturo osebam, ki so v posebej ogreti sobi (38°C) naredile 2 seriji po šest 30-sekundnih šprintov s 30-sekundnimi vmesnimi počitki. Vsakemu šprintu je sledilo ohlajanje, primerjali pa so 4 različne postopke:

- pasivno ohlajanje pri sobni temperaturi 22°C,
- hlajenje z ventilatorjem,
- hlajenje z ventilatorjem in vodo,
- pasivni počitek v sobi (38°C), kjer so opravili poskus.

Ugotovili so, da hlajenje z zračnim tokom (z vodo ali brez) ni nič bolj učinkovito ohladilo vročih teles kot pasiven počitek v hladnejšem okolju. Športniki, ki se poskušajo hitreje ohladiti, ne potrebujejo niti ventilatorja niti cevi z vodo, ampak se najbolje ohladijo, če se umaknejo v hladnejše okolje. Raziskovalci so opozorili tudi na (visoka znanost, priznajte!) to, naj se tekmovalci, ki se morajo vrniti v tekmo, ne polivajo z vodo, ker si bodo zmočili opremo in oblačila. Včasih je pomirjevalno, če tisto, kar je očitno, povedo tudi moške in žene v belem.

**Nick Grantham,**  
*Peak Performance, avgust 2001*

## Ergogeni pripomoček, a ima svojo ceno

Jemanje alkalnih spojin pred nastopom v vzdržljivostnih disciplinah lahko pripomore k boljšemu dosežku – a ima svojo ceno. Tak je sklep nove raziskave, v kateri so z devetimi dokaj dobro treniranimi vzdržljivostnimi športniki naredili dva maksimalna vzdržljivostna preskusa, in sicer tako, da so pred enim poskusne osebe zaužile alkalno spojino, pred drugim pa ne.

Teorija pravi, da zaužitje alkalne spojine pred intenzivnim naprežanjem, zaradi katerega se dvigne pH mišic, zavre naraščanje koncentracije vodikovih ionov (H<sup>+</sup>), ki lahko moteče vplivajo na glikolizo in krčenje mišic. Preprosto povedano, alkalni dejavnik omogoča večji izkoristek anaerobne moči, in raziskave so že potrdile, da to velja za kratkotrajne obremenitve, kakršen je šprint.

Nova raziskava je preučila, kako alkalna snov vpliva na vzdržljivost med tekom na 3000 m. Pri teku na 3000 m v tekmovalnem tempu se lahko nako-piči veliko laktata, kar pomeni, da energija nastaja tudi po anaerobni poti. Slednje še posebej velja za zadnje odseke tekme na tej razdalji.

Skupina 9 športnikov je v prvem poskusu 60 minut pred tekom popila raztopino natrijevega klorida, in sicer 0,1 g/kg telesne teže. V resničnem preskusu so 60 minut pred tekom popili alkalno raztopino natrijevega citrata, in sicer 0,5 g/kg telesne teže. Med obema tekoma so osebam merili frekvenco srčnega utripa in koncentracijo laktata v krvi.

Razlika med dosežki v prvem in drugem poskusu je bila očitna. Ko so tekači pili raztopino kuhinjske soli, so za tek porabili 621,6 sekund, ko so popili bazično raztopino, pa samo 610,9 sekund.

Razlike v frekvenci srčnega utripa niso zabeležili, koncentracija laktata pa je bila po testnem poskusu višja kot po preskusu s placebom. To dejstvo kaže, da je raztopina natrijevega citrata (baza) med tekom dopuščala močnejšo udeležbo glikolize, in sicer zato, ker je bil pH ob startu višji. Z drugimi besedami povedano, zaužita baza je okrepila anaerobno proizvodnjo energije, preden je kislost mišic povzročila utrujenost.

Videti je, da bi bile lahko baze v povezavi z zelo intenzivnimi obremenitvami močno ergogeno sredstvo. Na žalost pa je zaradi zaužitega natrijevega citrata osem od devetih udeležencev poskusa bolel želodec ali pa so imeli druge prebavne motnje, tudi drisko, zato ni verjetno, da bi se raba alkalnih snovi kot ergogenega sredstva močno razširila.

**Ralph Brandon,**  
*Peak Performance julij 2001*

SPLETOPIS

ŠPORTOSPLET

[www.slo-sport.org/sportosplet/](http://www.slo-sport.org/sportosplet/)



## Kontrastni trening za moč pripomore k boljšim dosežkom

Kaj je bolje za povečanje eksplozivne moči – "kontrastno" obremenjevanje (izmenično težke in lahke uteži) ali bolj ali manj konstantna bremena? To vprašanje si je zastavila vrsta raziskav, ki so hotele dognati prednosti oz. slabosti opisanih pristopov k pridobivanju moči. Poskus so naredili s šestimi poklicnimi igralci ragbija.

Bralci Vrhunskega dosežka se najbrž spomnijo uporabe kontrastnih bremen iz "kompleksnega treninga", kjer gre za dva pola: del, ki meri na maksimalno moč, so bremena večja od 85% maksimuma enega samega dviga, del, ki meri na eksplozivno moč, pa je ima opraviti z bremenom okrog 40% maksimuma enega samega dviga. Vaje bi lahko ilustrirali s počepi s težkimi bremenom, ki jim sledijo skoki iz počepa z zelo lahkimi bremenom. Če pred vajo za eksplozivno moč naredimo vajo za maksimalno moč, se eksplozivna moč izrazi siloviteje in s tem se poveča treninški učinek.

V tej raziskavi so želeli odkriti, ali je mogoče povečati eksplozivno moč tudi, če je predhodna "težka" serija v mejah obremenitev, ki so značilne za eksplozivno moč (30–60% maksimuma) in ne večja od 85% maksimuma, kot smo zapisali zgoraj.

Športniki so naredili dve seriji skokov iz počepa:

- Kontrastna obremenitev – 2 x 6 skokov s 40 kg težko ročko na ramenih, vmes serija šestih skokov s 60 kg.

- Konstantna obremenitev – 2 seriji po 6 x 40 kg. Največjo eksplozivno moč vsake serije skokov iz počepa so izmerili s pomočjo pliometričnega sistema skokov. Pri kontrastni obremenitvi so osebe v času dveh serij skokov s 40-kilogramskimi bremenom (vmes je bila serija s 60-kilogramskim bremenom) dosegle moč 1380 in 1482 W. Pri konstantni obremenitvi (vmes ni bilo skokov s težjim bremenom) sta bila rezultata 1365 in 1406 W. Pokazalo se je, da če med dve "lažji" seriji vrinemo "težjo", v drugi seriji, ko uporabljamo lažje breme, eksplozivna moč naraste.

Gre za zelo podoben učinek, ki spremlja kompleksni trening. Ena vrsta specifične kontrastne obremenitve, ki jo uporabljamo s svojimi športniki, so štarti iz blokov v vpregi, pri čemer morajo kar se da pospeševati, medtem ko jim sam nudim odpor z elastičnim trakom, pripetim na pas. Tako pretečejo 4–5-krat 10 m, nato 2–3-krat 10 m brez odpora, pri čemer imajo drugač občutek, da so lažji, ker je izraz eksplozivne moči večji.

To načelo lahko uporabimo v mnogih disciplinah, tudi v metih in skokih, s čimer trenerji dosegamo zelo specifično povečevanje eksplozivne moči. Kakršen koli način treniranja, s katerim premoščamo prepad med dviganjem uteži in športnim terenom, je nadvse dragocen in mora najti mesto v treningu, še posebej v predtekmovalni in tekmovalni dobi.

*Journal of Strength and Conditioning Research, 2001, 15(2), 198–200*

## Merjenje laktata: ali je sploh smiselno?

V zadnjem desetletju so številni športniki in fiziologi poskušali napovedovati vzdržljivostne dosežke z merjenjem koncentracije laktata v krvi. Čim višji je odstotek  $VO_2$  max, ali čim hitrejši je tempo, pri katerem se pojavi laktatni prag, tem bolje naj bi bil pripravljen športnik. Številni raziskovalci so za laktatni prag – maksimalno koncentracijo laktata, pri kateri se športnik še nahaja v stanju funkcionalnega ravnovesja – razglasili 4 mmol/l. Drugi pa so ugotovili, da koncentracija laktata lahko močno variira in da nekateri lahko dlje časa ohranjajo intenzivnost, pri kateri koncentracija seže celo do 8 mmol/l.

Naša raziskava je izmerila laktatni odziv na maksimalni preskus v kolesarjenju, pri katerem so morali udeleženci v eni uri prekolesariti čim več. Med preskusom so jim na vsakih 10 minut izmerili koncentracijo laktata v krvi. V povprečju so v eni uri prekolesarili 40,8 km, povprečna frekvenca njihovega srčnega utripa pa je bila 83%. Koncentracija laktata je variirala od 5 do 12 mmol/l, v povprečju pa je znašala 7,6 mmol/l. Srednja koncentracija laktata in tempo sta bila ves čas dokaj stalna, kar je pomenilo, da so kolesarji ohranjali stalen napor v stanju funkcionalnega ravnovesja.

Globlji pomen teh podatkov je, da ko si športnik izbere nek tempo, očitno lahko ohranja to raven naprezanja, ne glede na visoko koncentracijo laktata. To postavi v dvomljivo luč ne le trditve, da je koncentracija 4 mmol/l tista, ki določa laktatni prag, temveč ali je laktatni prag sploh pomembneje povezan z vzdržljivostnimi dosežki. Morda je dolgoročna akumulacija laktata v tekmovalnih okoliščinah ali terenskih preskusih veliko višja od koncentracij, do katerih pridemo s poskusi v laboratorijih, pri katerih intenzivnost narašča zelo postopno. Ali laboratorijske meritve laktata sploh lahko uporabimo za napovedovanje vzdržljivostnih dosežkov?

Raziskava je odkrila velike razlike med posameznimi športniki. Korelacije med koncentracijo laktata in dosežki niso odkrili, zato so raziskovalci pomislili na povezavo z vrsto posameznikovih mišičnih vlaken. Tako lahko športnik, ki ima več mišičnih vlaken vrste IIa, nakopiči več laktata kot nekdo, ki ima več vlaken vrste I, pa čeprav sta njuna dosežka enaka.

Je torej merjenje laktata sploh smiselno? Velike individualne razlike koncentracij laktata, ki jih posamezniki lahko prenašajo zelo dolgo, zbudajo dvom v veljavnost laktata kot napovedovalca dosežkov. In še nekaj: med laktatom, do katerega pridemo v laboratoriju in laktatom, ki ga izmerimo v tekmovalnih razmerah, morda sploh ni pomembne zveze.

Morda bi bilo treba meritve laktata omejiti na individualne longitudinalne teste pri določenih stalnih delovnih obremenitvah. To pomeni, da bi lah-

ko z meritvami laktata spremljali stanje treniranosti istega športnika v daljšem časovnem obdobju. Tako bi bil lahko npr. test laktatnega odziva športnika pri 20-minutnem teku s hitrostjo 12 km/h objektivno merilo njegove aerobne kondicije, če bi ga redno ponavljali in tako določali stanje njegove treniranosti ter ocenjevali vpliv treninga na njegov aerobni energijski sistem.

**Ralph Brandon,**  
*Peak Performance julij 2001*

## Ko športne pijače ne delujejo

Tako rekreativni kot vrhunski športniki si želijo izboljšati dosežke na treningu in tekmovanjih – in tudi to je eden od razlogov, da pijejo razne športne napitke. Proizvajalci trdijo, da njihovi izdelki povečujejo vzdržljivost ter pomagajo nadomeščati z znojenjem izgubljeno vodo in elektrolite. Ali vse to res drži?

Ameriški raziskovalci menijo, da v določenih okoliščinah nekateri športni napitki ne povečujejo dosežkov – tako so ugotovili v raziskavi, v kateri je sodelovalo deset kolesarjev in kolesark. Poskusne osebe, ki so na teden kolesarile povprečno po 2 uri in pol in se ukvarjale tudi z drugimi vzdržljivostnimi športi, so naredile tri 60-minutne preskuse v naslednjih razmerah:

1. brez tekočine,
2. s 1200 ml prečiščene vode,
3. s 1200 ml športnega napitka Gatorade.

Po ogrevanju so na vso moč kolesarili 60 minut, in sicer s 40 do 80 obrati na minuto. Med poskusom so v rednih časovnih presledkih spremljali frekvenco srčnega utripa, oceno zaznanega naprezanja in izražanje moči.

In zdaj pride presenečenje. Raziskava je ugotovila, da nadomeščanje tekočin s pijačo Gatorade med enourno zmerno intenzivno dejavnostjo ni nič drugače vplivalo na delo, frekvenco srčnega utripa, znojenje, zaznavo naprezanja ali koncentracijo elektrolitov v urinu kot zgolj pitje vode ali celo nič tekočine. Drugače povedano, športna pijača ni delovala.

Čeprav ne smemo kar zamahniti z roko in odpisati vse prejšnje raziskave, ki kažejo, da športni napitki lahko pomagajo izboljšati dosežke, je mogoče, da se vpliv kaže le pri dolgotrajnih dejavnostih. Potrebujemo več raziskav, a ta je zastavila dobro vprašanje: Ali res moramo zapravljati denar za športne napitke, če navadna voda delo opravlja enako dobro?

**Nick Grantham,**  
*Peak Performance julij 2001*



SVOBODEN KOT PTICA  
WWW.MOBITEL.SI

## Vodnik za dobre starše

Starši lahko otroka osrečite in pripomorate k njegovim športnim uspehom. S svojimi pričakovanji odločilno vplivate na njegova stališča do ukvarjanja s športom.

### Če ga boste pozitivno spodbujali, bo otrok:

- dobil občutek, da dosega pomembne stvari
- v športu iskreno užival
- bolje telesno pripravljen
- o sebi izoblikoval dobro mnenje
- spretnější

Ugotovite, kaj si vaš otrok od športa želi in mu pomagajte, da si bo postavil realne cilje, s katerimi bo uresničil te želje. To bi lahko pomenilo, da boste morali krotiti svoje lastne težnje in željo, da bi svoje sanje ali nepotešeno častihlepje vsiljevali svojemu otroku.

### Pomembno je:

- spodbujati, a ne siliti k dejavnosti
- vedeti, kdaj je otrok pripravljen za igro
- spodbujati zdrave navade in način življenja
- sodelovati pri igrah v družini oziroma doma
- podpirati in poučevati pošteno igro
- otroku pomagati, da si ustvari uresničljive cilje
- otroku pomagati pri odločanju
- dajati zgled z lastno športno dejavnostjo
- otroke jemati s seboj na ogled športnih tekmovanj

### Kako lahko pomagate trenerju svojega otroka?

V šport svojega otroka se lahko vključite na več načinov. Da boste našli čas za njegov šport, boste morda morali celo malce premetavati svoje obveznosti. O svojem prispevku morate razmišljati stvarno. Storite lahko naslednje:

- otroka prevažate na trening in/ali tekmovanja
- če trener želi, mu lahko pomagate pri nadziranju vadbe
- postanete trener ali funkcionar
- sodite srečanja
- perete športno opremo
- pomagate pri pisarniškem delu
- ustanovite starševsko komisijo
- pomagate pri organizaciji posebnih prireditev ali dejavnosti

### Delo z otrokovim trenerjem

Pomembno je, da vzpostavite pristen stik z osebo, ki odgovarja za treniranje vašega otroka.

- Če vas tare kakršnakoli skrb v zvezi z vašim otrokom in njegovim športom, obvestite trenerja.
- Če trener želi, mu pomagajte in pokažite, da cenite delo, ki ga je dobro opravil.
- Ne silite v trenerja, če ni nujno, spoštujte njegovo zasebno življenje.
- Trenerju poročajte o kakršnihkoli boleznih, poškodbah, počitnicah itd.
- Potrudite se in hodite na tekme svojega otroka.
- Poskrbite, da bo imel vaš otrok primerno opremo in oblačila.

## Vodnik za dobre trenerje

Kot trener mladih ljudi ste osrednja oseba njihovih športnih sanj in prizadevanj. Vloga, ki jo igrate in odnosi, ki jih gojite do njih, so pomembni za to, da je njihova športna izkušnja kakovostna, izpolnjena z veseljem in užitek ter vseživljenjska.

### Trener otrok bi moral:

- poznati šport in imeti izkušnje pri delu z otroki
- ceniti individualnost in otrokovim potrebam dati prednost pred potrebami športa
- ohranjati pravi pogled na zmagovanje in poraze
- biti pozitiven zgled
- biti občutljiv za manj sposobne otroke in za okolje, iz katerega prihajajo
- otrokom pomagati, da si zastavijo uresničljive cilje
- uporabljati pozitivne pripombe, kretnje in nagrade ter ceniti napore in prizadevanja – otroka nikoli ne kaznuje z dodatnimi vajami
- ustvarjati varno in prijetno delovno okolje

### Treniranje

Trenerji otrok bi morali:

- imeti ustrezno trenersko izobrazbo
  - biti pripravljeni obnavljati svoje znanje
  - poskrbeti za izkušnje, ki so primerne starosti otrok, njihovim sposobnostim in ravni telesnega in duševnega razvoja
  - poskrbeti za ustrezno zavarovanje
  - spoštovati enakopravnost in politiko zaščite otrok ter postopke v svojem športu
- Odvisno od vrste športa oziroma discipline je dobro, da je trener tudi več nudi prvo pomoč.

### Delo s starši

Če želimo, da je otrokova športna izkušnja čim boljše, morajo biti starši in trener v dobrih odnosih.

- Staršem vnaprej opišite svoje načrte za prihajajočo sezono, vključno z datumi večjih tekmovanj pa tudi morebitnimi denarnimi vprašanji, ki jih je mogoče pričakovati itd.
- Dogovorite se kako pogosto, kdaj in kje bo treniral njihov otrok.
- Pogovorite in dogovorite se o dolžnostih in skrbi za otroka (npr. kdo odgovarja za potovanje na trening in domov).
- Pozanimajte se, katerih drugih športnih in nešportnih dejavnosti se udeležujejo vaši varovanci.
- Spodbujajte starše, naj prihajajo na treninge svojih otrok in jih vključujejo v to izkušnjo.
- Prepričajte se, da so pričakovanja staršev realistična in da poznajo cilje in prizadevanja svojih otrok.
- Starše poučite, kakšno posebno opremo ali oblačila zahteva šport njihovih otrok in kje jih je mogoče kupiti – še posebej tiste pripomočke, ki skrbijo za varnost.
- Dajte jim izvod *Vodnika za dobre starše*.

### Ko potujete z mladimi športniki:

- staršem posredujte vse podrobnosti o potovanju

- pridobite njihovo pisno dovoljenje/strinjanje v zvezi z otrokovo udeležbo in se dogovorite, kako se boste sporazumevali
- poskrbite, da je v skupini glede na število otrok dovolj odraslih spremljevalcev
- če so otroci obeh spolov, naj bodo obeh spolov tudi spremljevalci
- na kraju, kjer ste dogovorjeni, bodite vedno prvi, odidite pa zadnji
- vedno preverite, ali je urejeno zavarovanje potnikov in ali so vozila v dobrem stanju

## Refleksivna vadba

- Treniranje je neprekinjeno učenje, stalno bogateče se znanje o ljudeh in njihovih dosežkih.
- Dober trener se nikoli ne neha učiti ali iskati novih virov znanja.
- Bistvo treniranja ni v tem, kaj znaš, ampak v tem, kaj znaš narediti.
- Če trener poskrbi za svoj strokovni razvoj, zna bolje zadovoljevati športne potrebe svojih tekmovalcev.
- Refleksivna vadba ali *ponoven premislek o tem, kar počnemo*, trenerju pomaga pri trajnem izobraževanju – gre za vas in vaše treniranje.
- So različne vrste **refleksije**, ki lahko koristijo trenerju:
  - **opisna** – pripovedovanje in po-doživljanje preteklih izkušenj
  - **ustvarjalna** – učenje iz preteklih izkušenj in kot posledica tega poskušanje česa novega na nov način
  - **kritična** – preverjanje utečenih navad in izzivne tradicionalne modrosti.
- **Premislek o ravnanju** nastopa po izvršenem, toda trenerji morajo znati **premišljati med ravnanjem**, tako da svoje treniranje prilagajajo tekočemu razvoju dogodkov.
- Premislek ali vrednotenje vašega trenerskega dela sta pogosto učinkovitejša, če sodeluje skupina udeležencev in ne samo trener.
- Izkoristite vse možne vire povratnih informacij, včasih so tiste, ki najbolj pomagajo, tudi najbolj presenetljive.
- Dobro sporazumevanje je bistveno pomembno.
- Refleksija zna biti boleč, zelo oseben in težaven postopek, toda če hočete, da deluje, mora biti odprt in pošten.
- *Bistvo refleksivne vadbe je vrednotenje vašega dela in spraševanje "zakaj?"*



**ljubljska banka**

Nova Ljubljanska banka d.d., Ljubljana

---

## VRHUNSKI DOSEŽEK

*raziskovalno glasilo o vzdržljivosti, moči in kondiciji,  
posrednik novosti iz mednarodne teorije in prakse športnega treniranja*

**Založnik:** Penca in drugi, d.n.o., Valantičevo 18, 8000 Novo mesto

**Urednik:** Janez Penca

**Naročnina:** Letna naročnina na Vrhunski dosežek je 7.200 tolarjev

**Računalniški prelom in filmi:** Dolenjski list Novo mesto, d.o.o. **Tisk:** Tiskarstvo Opara, s.p., Mali Slatnik

**Naslov:** VRHUNSKI DOSEŽEK, Janez Penca, Valantičevo 18, 8000 Novo mesto; telefon 07/3341-582 in 3341-686

**E-mail:** janez.penca@guest.arnes.si

**Internet:** <http://www.infotehna.si/penca/>

Na podlagi zakona o davku na dodano vrednost (Ur. list RS [t. 89/98]) sodi Vrhunski dosežek med proizvode, za katere se obračunava davek na dodano vrednost po stopnji 8 odst.