

# Vrhunski



RAZISKOVALNO GLASILO O VZDRŽLJIVOSTI, MOČI IN KONDICIJI

# dosežek

november/december 2004, letnik 9

Poština plačana pri pošti 8103 Novo mesto  
ISSN 1408-0435

## Iz vsebine:

**M**oderni krožni trening

**S**krivnost uspeha  
z vrhunskimi športniki

**R**oger Federer

**Z**aščitimo dosežek in zdravje  
pred zimskim mrazom

**M**edicina in šport, šport in  
medicina: včeraj, danes, jutri

# Vsebina

## TRENING ZA VSE

### 4 Moderni krožni trening

Track Coach št. 168, poletje 2004

## ZA BOLJ UČINKOVITO TRENIRANJE

### 12 Splošna kondicijska priprava za metalce

Matt Ellis, *The Coach* št. 24, september-oktober 2004

## OPRAVITI IMAMO Z LJUDMI

### 13 Skrivnost uspeha z vrhunskimi športniki

James Marshall, *Peak Performance* 203, oktober 2004

## POSPEŠENA REHABILITACIJA

### 15 Iz operacijske dvorane na olimpijske igre v dveh tednih

Fares Haddad, *Sports Injury Bulletin* 43, oktober 2004

## PSIHOLOGIJA ŠPORTA

### 16 Žrtve "olimpijskega strahu" – brez žarišča ter mentalne trdnosti – športni psiholog obsoja slab nastop britanskih plavalcev na OI

Lee Crust, *Peak Performance* 2003, oktober 2004

## VIŠINSKI TRENING

### 17 Poseganje po novih višinah: je vse skupaj res samo zapravljanje časa in denarja?

Allison McConnell, *Peak Performance* 202, september 2004

## PREHRANA TAKOJ PO TRENINGU

### 9 Okno priložnosti: odstrimo zavese

Nick Broad, *Peak Performance* 202, september 2004

## TRENIRANJE MIŠIC

### 21 Brez hitrih mišičnih vlaken tudi v vzdržljivostnih športih ne gre

John Shepherd, *Peak Performance* 202, september 2004

# Vrhunski dosežek



## PREHRANA

### 23 Pozabite na modne dodatke – ogljikovi hidrati so celo pomembnejši, kot ste mislili

Andrew Hamilton, *Peak Performance* 203, oktober 2004

## VELIKANI ŠPORTA

### 25 Roger Federer

*Sports Injury Bulletin* 44, november 2004

## POŠKODBE ZARADI MRAZA

### 26 Zaščitimo dosežek in zdravje pred zimskim mrazom

Greg Whyte, *Peak Performance* 205, november 2004

## POGLED ZDRAVNIKA, KI TEČE

### 28 Medicina in šport, šport in medicina: včeraj, danes, jutri

dr. sc. Bojan Knap, dr. med.

### 30 Kdo pomaga pri izhajanju Vrhunskega dosežka

### 30 Spoštovani naročniki!

## 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 (do odpovedi) na Vrhunski dosežek je 8.840 tolarjev

**Grafična priprava in tisk:** Tiskarstvo Opara, Mali Slatnik

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

**E-mail:** penca.janez@siol.net

**Internet:** <http://www.vrhunski-dosezek.com>

Na podlagi zakona o davku na dodano vrednost (Ur. list RS št. 89/98) sodi Vrhunski dosežek med proizvode, za katere se obračunava davek na dodano vrednost po stopnji 8,5 odst.

# Vrhunski dosežek

## TRENING ZA VSE Moderni krožni trening

To je urejen izvleček iz najnovejše knjige Brenta McFarlane, *The Sciences of SAC* (Strength, Agility, Conditioning). Knjiga govori o razvijanju raznih vidikov moči, spretnosti in splošne kondicijske priprave. McFarlane je bil strokovni vodja kanadske olimpijske odprave v Sydneyju, v atletiki pa ga poznamo predvsem kot avtorja doslej najbolj izčrpne knjige o teku čez ovire, *The Science of Hurdling and Speed*.

### Temelji zakonitosti treninga maksimalne moči

**Specifičnost:** Mišica mora biti obremenjena glede na športnikovo pripravljenost in potrebe njegove/njene discipline.

**Nad-obremenitev:** Moč razvijamo le, če mišice postopno vedno bolj obremenjujemo (ali če jih obremenimo z bremenom, s katerim se poprej še niso srečale) na enega od naslednjih načinov:

- (i) s količino (obseg): povečujemo število ponovitev;
- (ii) s kakovostjo (intenzivnost): povečujemo odpor ali hitreje izvajamo ponavljanja;
- (iii) z gostoto: skrajšujemo interval počitka med serijami.

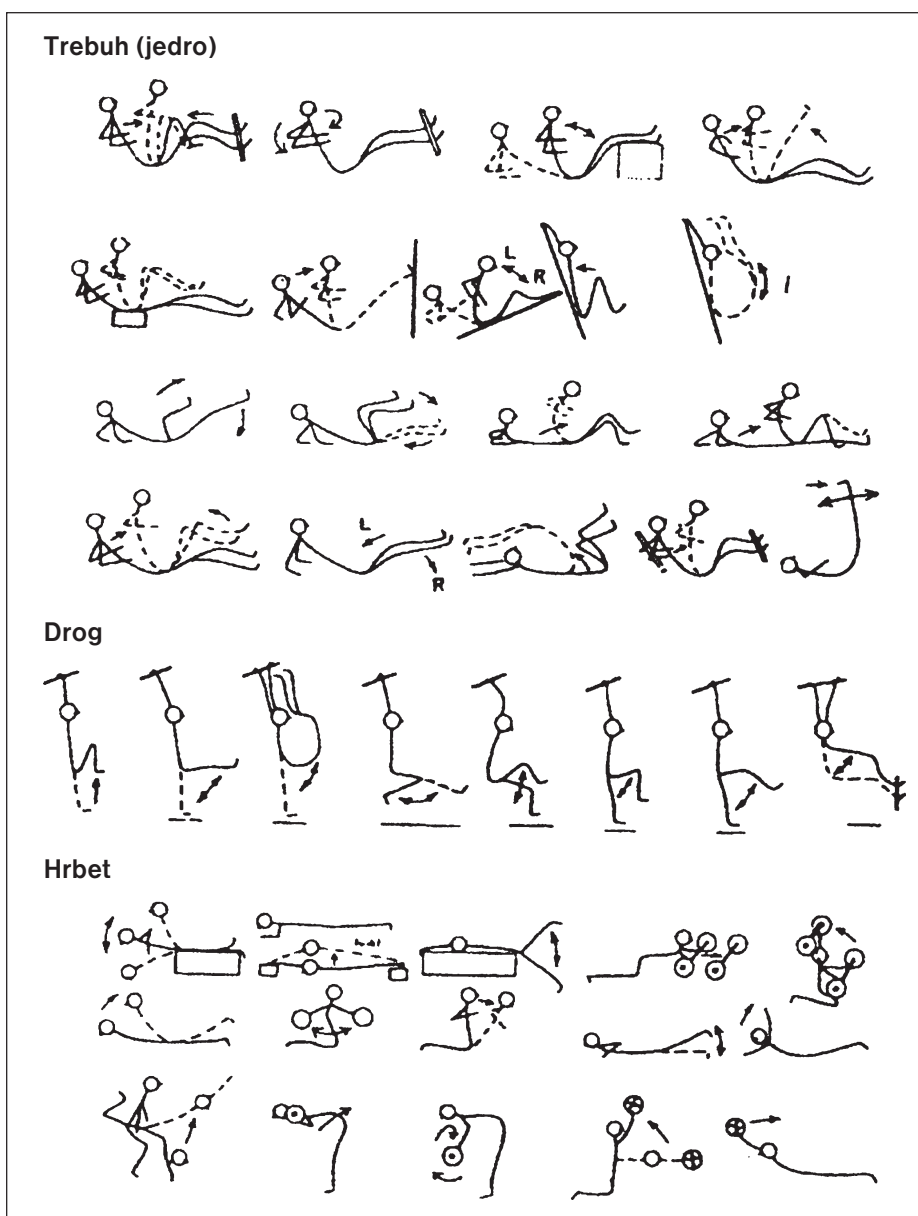
**Prilagoditev:** Prirastek v moči ni le posledica same nad-obremenitve, ampak tudi odziva nanjo, potem ko smo jo umaknili in organizmu omogočili, da si je opomogel. Telo se z vadbo utruja in se nanjo prilagaja pozneje, ko počiva. Da bi bili pri treningu učinkoviti, morajo načrti treniranja predvidevati tudi počivanje, tj. čas, v katerem poteka prilagajanje.

**Reverzibilnost (vračanje v prejšnje stanje):** Če se specifičnost in nad-obremenitev iz treninga umakneta, usahne tudi športnikova moč.

### Splošna varnost in spremljanje treninga

Če jih izvajamo pravilno, večina vaj za moč ne predstavlja nobenega tveganja, a vendar so mnoge potencialno nevarne, če jih

Slika 1: Steber (jedro) moči



izvajamo tehnično slabo ali v neprimernih okoliščinah. Pravilno tehniko se moramo naučiti, ker zagotavlja varnost, povrne pa tudi čas, ki smo ga v začetku porabili za postopno napredovanje k vedno težjim bremenom.

Z občasnim testiranjem določamo specifična in varna prihodnja bremena. Preskušanje športnika tudi motivira, ker se zaveda napredovanja in lahko izmeri dosežke. Moč največkrat merimo tako, da ugotovimo maksimalno število ponovitev vaje z določeno težo, včasih tudi v vnaprej zastavljenem času.

Počitek, okrevanje po naporih in obnova organizma so pomembni vse leto. Preprosto izmenjavanje zahtevnih in lahkih dni ter tednov poskrbi, da si ustrezno odpočijemo (in se zato na treniške obremenitve prilagodimo) v tako rekoč vsakršnih okoliščinah. Teža bremen naj narašča postopno: števila ponovitev in serij ne bi smeli povečevati prehitro ali preveč naenkrat. Nasprotno, ker športnik želi, da se

bo okrepil, mora upoštevati načeli specifičnosti in nad-obremenitve, sicer ga bo kaznovalo načelo reverzibilnosti (povrnitve v prejšnje stanje) in moč bo, namesto da bi rasla, začela usihati.

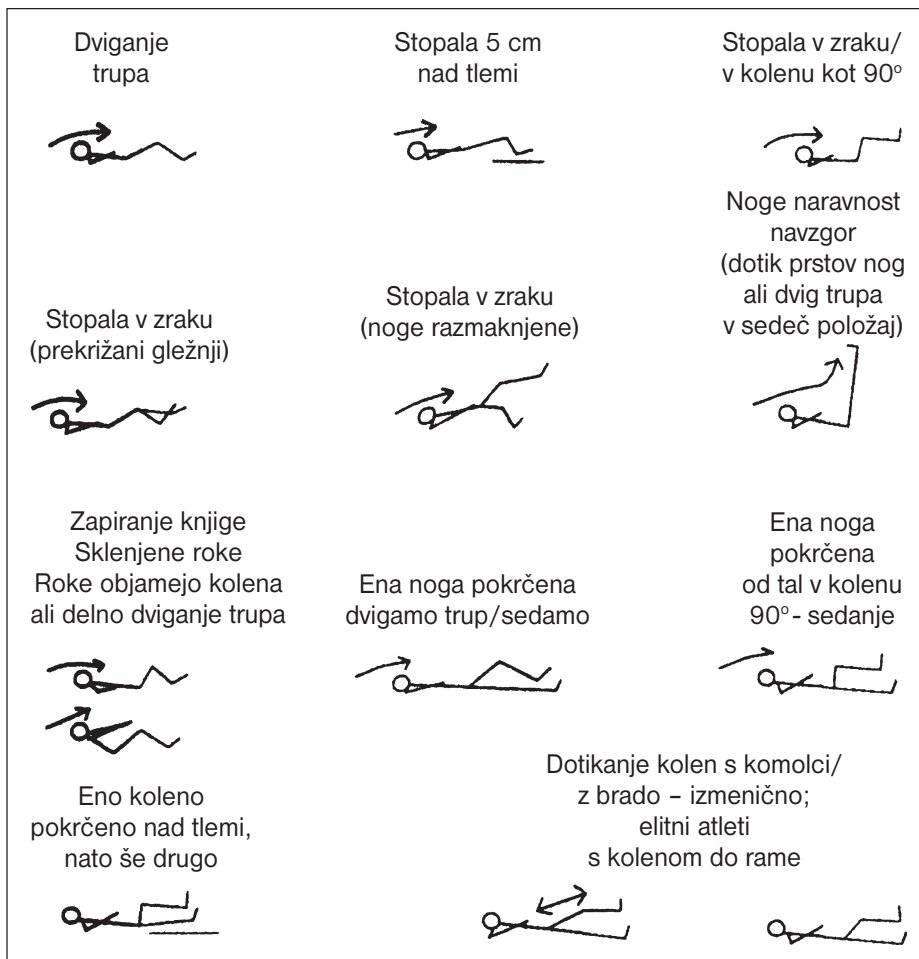
Beleženje napredka in testiranje na vsake 3-4 tedne sta nujna zato, da se izognemo poškodbam, nazadovanju oz. vrnitvi v prejšnje stanje in si določimo nova bremena.

### “Steber moči”

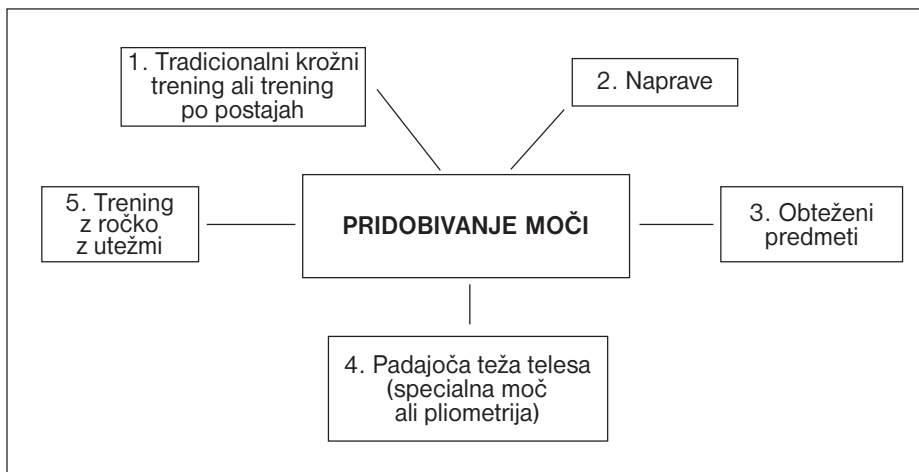
Zadnja leta vedno bolj razumemo, kako nujno je, da postane pri tekačih čez ovire in sprinterjih “sredica” telesa, to sta trebuh in hrbet, “steber moči”. Tradicionalen trening za moč se je nekaj časa močno osredotočal na spodnje ude. Zanimarjal je sredico, stržen ali jedro telesa, tj. trup, skozi katerega delujejo vse sile. Pojavljale so se poškodbe in tekaške mišice so postajale vedno bolj zakrčene in neodzivne.

Iskanje alternativnih načinov treniranja moči je vodilo k novim pogledom, a tudi

Slika 2: "Dvominutni trening za trebušne mišice (jedro)"



Slika 3: Vrste odpora



ponovno odkrivalo starejše načine. Z uporabo metod treniranja, ki poudarjajo vzorce specifičnih gibov in veliko število ponavljanj, so se atleti na Škotskem in v Franciji odmaknili od tradicionalnega treniranja moči z dviganjem uteži. Osredotočenje na "steber", temelj, ki podpira pogonsko silo nog in rok in pripomore k silovitemu in simetričnemu gibanju vsega telesa, poskrbi za to, da so gibljenje ritmično in sproščeno.

Slika 1 prikazuje specifične vaje za "steber". Poglavlja, ki sledijo in opisujejo razne

načine treniranja moči, bi vsekakor morali natančno preučiti, ker niso uporabna le pri razvijanju največjih mišičnih skupin udov, ampak tudi pri krepitvi "stebra moči".

Slika 2: "Dvominutni trening za trebuh (jedro)" je krog, ki se popolnoma osredotoči na enega od obeh pomembnih vidikov "stebra", t.j. na trebušne mišice. Vse vaje se začnejo iz osnovnega položaja, pri katerem so kolena pokrčena, stopala plosko na tleh in dlani prekrižane na ramenih. Pri tem krogu z vajami je npr. prva

# Vrhunski dosežek

neprekinjeno 2-minutno dviganje trupa v sedenje, pri čemer se spreminja položaj nog, kot kažejo risbe. Položaj stopal in nog se spreminja na trenerjev ukaz.

## Kako poskrbimo za odpor

Krepimo se, uporabljajoč odpor na enega od petih načinov, ki jih prikazuje slika 3.

1. Tradicionalni krožni trening ali trening po postajah, pri čemer za odpor skrbi samo teža našega telesa (sklece, dviganje trupa).
2. Naprave, ki nudijo odpor specifičnemu gibanju (elastike, švicarska žoga, pospeševalnik, vprega, igrače, tekoča preproga).
3. Obteženi predmeti, s katerimi posnemamo specifične veščine (utežni telovnik, vreče s peskom, uteži za gležnje, obteženi čevlji, medicinke, obtežene kolebnice).
4. Odpor v obliki padajoče teže telesa (globinski skoki, skoki čez ovire, razni poskoki, pliometrija). Ta trening razvija nekaj, kar v Kanadi imenujemo specialna moč.
5. Odpor v obliki klasičnega dviganja uteži (olimpijska ročka z utežmi, izokinetične naprave, proste uteži).

## Tradicionalni krožni trening in trening po postajah

Teža telesa predstavlja učinkovit in relativno varen odpor mišičnim skupinam, ki jih krepimo. Ne pozabimo povedati, da je veliko običajnih, vsem znanih vaj (lahko pa izumite svoje), ki zahtevajo zelo malo ali celo nič opreme. Ta del članka opisuje, kako lahko te vaje združimo v uspešen program krepitve, utemeljen na modernih načelih treniranja. Krožni trening in trening po postajah sta osnovna in lahko izvedljiva načina.

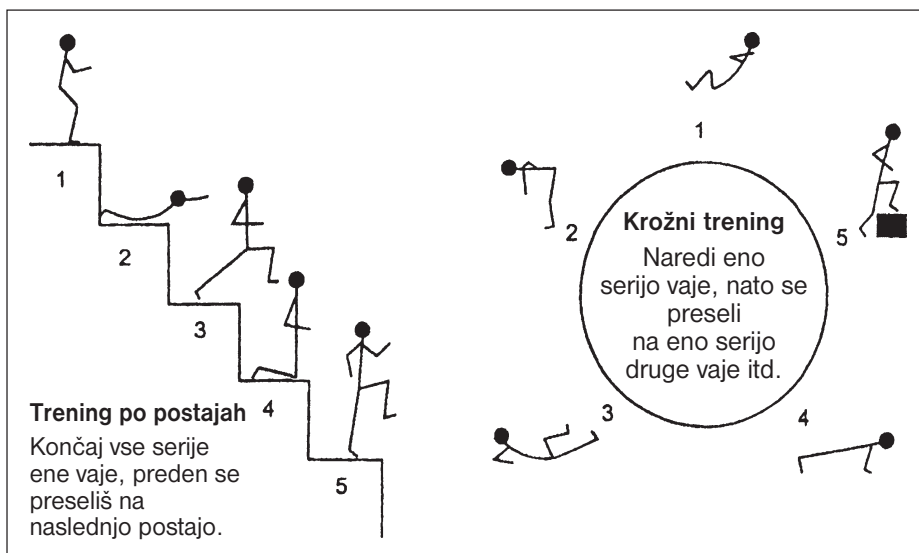
**Krožni trening** se nanaša na vrsto vaj, ki jih izvajamo v urejenem zaporedju. Po vsaki seriji določene vaje se premaknemo na mesto, kjer delamo naslednjo. Celotni krog z vajami lahko večkrat ponovimo. **Trening po postajah** je zgrajen podobno, toda VSE serije ene vaje opravimo (s počitkom med njimi) na enem mestu in se šele nato selimo na drugo postajo, kjer

# Vrhunski dosežek

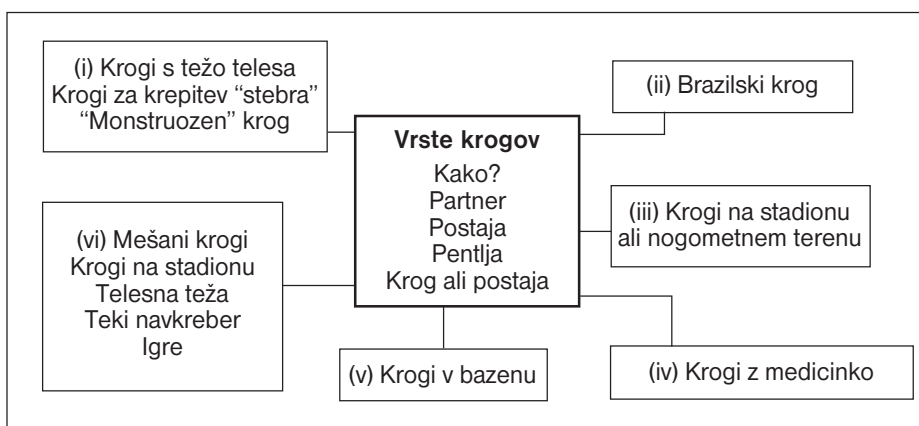


knjiga (film)

Slika 4: Krožni trening in trening po postajah



Slika 5: Možnosti zasnove in vrste krogov



spet naredimo vse serije naslednje vaje. Obe vrsti treninga sta prikazani na *sliki 4*. Zaradi pripravnosti bomo v naslednji razpravi uporabljali zgolj besedno zvezo **krožni trening**, ki je v splošni rabi.

V nekem smislu bi lahko kakršnokoli ureditev treninga v ponavljajoče se vzorce in sosledja imenovali krožni trening. Vendar pa naša razprava izraz krožni trening uporablja v specifičnem pomenu, ki si ga je pridobila v terminologiji treniranja: razporeditev vaj, ki uporabljajo odpor, za katerega poskrbijo teža telesa ali preprosti kosi opreme, v ponavljajoče se, skorajda kontinuirano sosledje gibov.

Kroge vadbe je mogoče zasnovati ustvarjalno in izvorno. Lahko so del treninga ali pa predstavljajo ves trening. Lahko trajajo 10 minut ali celo do 2 uri. Da bi delovali kar najbolje, je treba kroge zasnovati v skladu z zakoni specifičnosti, adaptacije, nad-obremenitve in reverzibilnosti. Uporabljamo jih za pripravljavanje atletov na specifične zahteve hitrosti z razvijanjem vzdržljivostne in hitre moči. Dobre strani krožnega treninga so še druge, npr. srčno-žilna kondicija, sposobnost prenašanja anaerobnih obremenitev, pa tudi

prefinjena koordinacija, ravnotežje in učenje središčnega živčnega sistema, ki pomagajo športniku, da se čim bolj zaveda, kako se na poseben način giblje v prostoru.

### Možnosti zasnove različnih krogov - vrste krožnega treninga

*Slika 5* prikazuje možnosti pri snovanju različnih vrst krožnega treninga. Gre za izčrpen zemljevid različnih izbir, ki ga lahko uporabimo kot navodilo za ustvarjalno rabo kateregakoli vzorca. Če se ravnamo po teh načelih, se športnik lahko pripravi za specifične zahteve disciplin, ki temeljijo na hitrosti.

Krožni trening ponuja več načinov razvijanja različnih vidikov moči (vzdržljivostne moči, hitre oz. hitrostne moči). Njegova dodatna prednost je vpliv na srčno-žilno kondicijo (aerobni učinek: na  $VO_2$  max; anaerobni učinek: toleranca za mlečno kislino). Lahko ga spreminjamo, tako da ustreza kakršnemukoli okolju, v katerem treniramo, in vsakršni skupini športnikov. Vsak od krogov, ki jih opisujejo naslednja poglavja, na poseben način deluje na specifično skupino mišic. Neskončna iz-

# Vrhunski dosežek

bira vaj za razne dele telesa nam omogoča, da skrojimo kroge glede na individualne potrebe, in se lahko usmerimo na gležnje, stopala, noge (primikanje, odmikanje, upogibanje, iztegovanje), na steber (trebušne in hrbtne mišice), roke (upogibanje, iztegovanje) ali na celotno telo. Vsi krogi so zasnovani tako, da preprečujejo poškodbe. Če je en del telesa poškodovan, jih lahko uporabimo za treniranje drugih delov. Če si je tekač poškodoval mišice upogibalke kolen, lahko, medtem ko poteka rehabilitacija poškodovanega dela, še naprej trenira gležnje, trup in roke. Izbira vaj, njihovega števila, specifičnih mišičnih skupin in vzorcev gibanja je prepuščena vsakemu posamezniku in temelji na slabostih in prednostih, ki jih je pri njem zaznal trener.

## Krogi, kjer je odpor samo teža telesa

Tradicionalni krog za moč je iz serije vaj, ki služijo atletovim specifičnim potrebam. Navadno jih izvajamo na mestu in morajo po količini, intenzivnosti in gostoti ustrezati skupini. Primeri iz *tabele 1* nudijo širši izbor vaj, namenjenih posameznim delom telesa.

### “Monstrum”

Celo s tem zelo osnovnim krogom je mogoče sestaviti zelo pester trening. “Monstrum” poskusite tako (*slika 6*), da vaje združite v neprekinjen niz in merite čas trajanja. Naredimo šest serij petih ali šestih vaj z določenim številom ponovitev (npr. 20 ponovitev vsake vaje, brez prekinitve in z merjenjem časa).

### Brazilski krog

Poimenovali smo ga v čast znanemu brazilskemu trenerju tekačev na srednje proge Luizu de Oliveiri. Gre za posebno kombinacijo, ki združuje tek in vaje za moč brez dodatnih bremen. V primeru, ki ga kaže *slika 7*, so tri serije kroga (vaje + 3-minutni počitek + tek + 3-minutni počitek). Vaj je od 6 do 10. Odseki teka med vajami so navadno na 100-metrskih razdaljah. Število ponovitev vsake vaje se kroji glede na raven pripravljenosti, potrebe discipline in posameznega tekača.



## Krožni trening na stadionu ali na nogometnem igrišču

Slika 8 prikazuje primer kroga na stadionu ali nogometnem terenu, kjer lahko razpoložljivi prostor uporabimo za razvijanje srčno-žilne kondicije, spretnosti sprinta in moči. Začnemo po 30-minutnem neprekinjenem ogrevanju. Naredimo 3–5 serij teh krogov, lahko tudi merimo, koliko časa trajajo.

## Moč, spretnost, kondicija z medicinkami

Težke žoge (medicinke) brez težav in povsem naravno vključimo v krožni trening, celo v prostorih, kjer druge opreme za treniranje moči ne moremo uporabiti. Tabela 3 prikazuje možnosti krožnega treninga z medicinkami, ki se lahko osredotoči na gibljivost, moč stebra, moč gležnjev in goleni ter hitro moč. Stolpci A, B, C, D in E označujejo specifične kroge z medicinkami.

## Krožni trening v bazenu

Vadbo v bazenu že dolgo uporabljajo kot terapijo pri rehabilitaciji resnih poškodb. Zadnja leta se je prišla tudi v športu, in sicer kot aktivna oblika rehabilitacije po športnih poškodbah zaradi pretirano enostranske rabe določenih tkiv. Trening v bazenu, zlasti tek v globoki vodi, je del rednega treninga nepoškodovanih športnikov zato, ker z njim nogam in drugim opornim strukturam prihranimo prenašanje telesne teže, pa se lahko izognemo tudi škodljivim vplivom vremena oz. ostrimi zimi.

V bazenu je mogoče trenirati celo moč. Redno plavanje v različnih slogih z uporabo zgolj rok ali zgolj nog ali tek v globoki vodi lahko združujemo z vajami, kot so dviganje trupa ali sklece na suhem. Sproščujoče in koristne so tudi vaje za gibljivost in spretnost. Na sliki 9 predstavljamo krožni trening v bazenu.

## Mešani krogi

Za učinkovit mešan krog je primerno vsakršno okolje, seveda če upoštevamo osnovne stvari. V vnaprej pripravljen ali nepripravljen krog lahko vnesemo razne vrste (vaje za gibljivost, vaje, kjer je edino

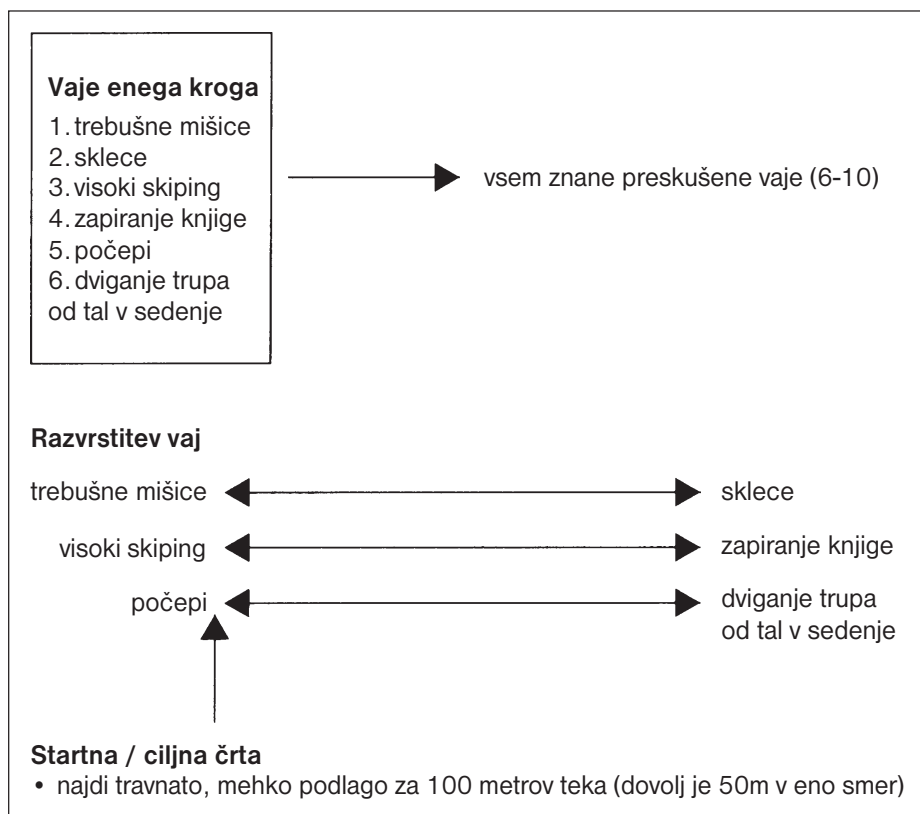
Slika 6: "Monstrum"

Čas*								
Odsek	1	2	3	4	5	6	7	8
	25	30	35	30	40	45	50	45
	25	30	35	30	40	45	50	45
	25	30	35	30	40	45	50	45
	25	30	35	30	40	45	50	45
	25	30	35	30	40	45	50	45

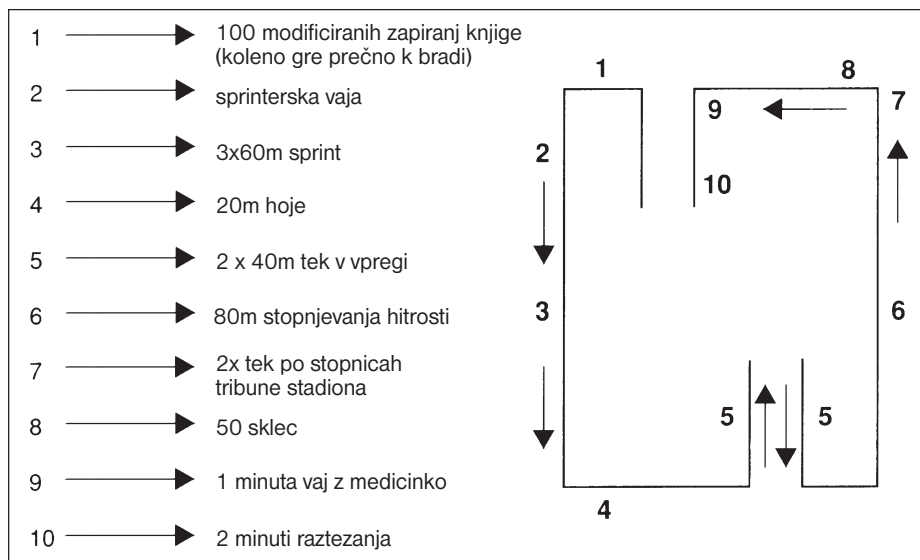
*Opomba:* 1. modificirano "zapiranje knjige", tj. dotikanje kolen s komolci  
2. sklece  
3. počepi  
4. zapiranje knjige  
5. skipping na mestu z izmenično visokim dviganjem ene in druge noge  
6. poljubna vaja

"Monstrum" lahko ponovite 2-3-krat.  
Merite in zabeležite čas za 6 serij (neprekinjeni krogi /non-stop/).

Slika 7: Brazilski krog (McFarlane)



Slika 8: Krog na stadionu ali nogometnem igrišču



**Tabela 1: Vaje za moč posameznih delov telesa**

<u>Gleženj</u>	<u>Vreča s peskom</u>	<u>Steber</u>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• hoja po prstih</li> <li>• hoja po petah</li> <li>• prsti obrnjeni navznoter</li> <li>• prsti obrnjeni navzven</li> <li>• vzponi na prste</li> <li>• vzponi samo na palce</li> <li>• poskoki L/D</li> <li>• poskoki L/D (navznoter)</li> <li>• poskoki samo po eni/drugi</li> <li>• poskoki nazaj</li> <li>• poskoki vstran</li> <li>• poskoki v krogu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1/4 počep</li> <li>• 1/2 počep + skok</li> <li>• stopanje na klop/skrinj</li> <li>• 1/2 počep nad klopjo</li> <li>• sprint po stopnicah gor</li> <li>• jo-jo na stopnicah</li> <li>• skoki iz počepa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• dviganje trupa v sedenje</li> <li>• enako, stopala oprta na zid</li> <li>• dviganje trupa v sedenje, v kolenu kot 90°</li> <li>• dviganje trupa, ena noga gor</li> <li>• dviganje trupa, noge navpično iztegnjene</li> <li>• zapiranje knjige, dotikanje komolcev /brade s koleno</li> <li>• kolo</li> <li>• kratko dviganje trupa v sedenje</li> <li>• zapiranje knjige - navadno</li> <li>• stopala nad glavo (zib nazaj)</li> <li>• vztrajanje v skleci</li> <li>• leže na trebuhu</li> <li>• dviganje prsnega koša</li> <li>• leže na trebuhu</li> <li>• dviganje nog</li> <li>• dviganje trupa v sedenje z zvijanjem</li> <li>• visenje na drogu</li> </ul>
<u>Klopi</u>	<u>Noge</u>	<u>Roke</u>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• tek čez</li> <li>• od enega konca na drugi</li> <li>• skoki s stegnjenimi nogami</li> <li>• 1/2 počep do klopi in gor</li> <li>• poskoki čez klop</li> <li>• izpadni korak</li> <li>• stopanje na klop + dvig nanjo</li> <li>• skoki z ene strani na drugo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• stopanje na klop/skrinj</li> <li>• izpadni koraki</li> <li>• 1/2 počepi</li> <li>• poskoki in skoki z N na N</li> <li>• skoki s 1/2 in 1/4 obratom</li> <li>• skok v daljino in troskok z mesta</li> <li>• kombinacija LLD,LLD</li> <li>• skoki čez ovire</li> <li>• skiping s kolebnico</li> <li>• skoki z dviganjem kolen na prsi</li> <li>• hoja z visokim dviganjem kolen in enako, le da se koleno, ko je najvišje, iztegne</li> <li>• pred trup – po penastih blazinah</li> <li>• mnogoskoki</li> <li>• tek s poudarjenim korakom</li> <li>• skoki vstran</li> <li>• skoki iz počepa</li> <li>• skoki čez palice na tleh</li> <li>• skoki čez žoge (medicinke)</li> <li>• kozaški skoki</li> <li>• skoki v cikcaku</li> <li>• hoja z izpadnim korakom</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• sklece</li> <li>• dviganje na drogu</li> <li>• z brado do droga</li> <li>• meti medicink</li> <li>• sklece na bradlji</li> <li>• stoja na rokah</li> <li>• plezanje po vrvi</li> <li>• opora na eni roki</li> <li>• sklece s ploskanjem</li> <li>• hoja po rokah</li> </ul>

breme telesna teža, vaje z medicinkami, teke navkreber, dejavnosti v bazenu). Osnovni primer mešanega kroga so teki navkreber s sklecami in zapiranjem knjige med teki. Drug je trening v bazenu z meti medicink na suhem ali vajami, kjer je breme zgolj teža telesa. Igre, ki ne zahtevajo zapletene organizacije (štafete, ti loviš itd.), so dobrodošle, ker v trening vnašajo zabavnost in motivacijo, hkrati pa z njimi vadimo spretnost, koordinacijo in hitrost. Lahko jih s pridom vključimo v kakršenkoli krožni trening. *Tabela 4* prikazuje nekaj primernih iger za ogrevanje ali sam trening.

### Krožni trening kot dinamično "počivanje"

Med drugimi vrstami treninga lahko dodamo vaje za moč, ki služijo kot "okrevanje". Ko trenirate tempo, med posamezne teke vrnite serijo vaj za trup, medtem ko naj bo počitek med serijami tradicionalen, tj. hoja ali lahkotno tekanje. Na ta način lahko v enoti treninga, ko trenirate tempo, naredite več sto ponovitev vaj za osnovno (splošno) moč v obliki, ki ste ji zlahka kos. Primer: ko delate deset serij s po dvema tekoma na 100m / 10 x (2 x 100m sem-tja) /, lahko med vsakim parom tekov naredite po 50 modificiranih zapiranj knjige in / ali 25 sklec.

### Ureditev krožnega treninga

*Slika 10* prikazuje možne kroge za razvijanje moči. Ta del ilustrira številne možnosti, ki ne zahtevajo posebne opreme. Programe krožnega treninga je mogoče urediti v različne sestave, zato da kar najbolj izkoristimo omejeni prostor, velikost skupin ter pomanjkanje objektov in opreme. (i) **Partnerski** krogi lahko vsebujejo 10 do 15 vaj ali postaj, pri čemer en partner vadi določen čas, drugi pa počiva, šteje ponovitve ali mu pomaga, če je vaja nevarna. Te kroge lahko delamo s časovno omejitvijo, recimo 5 minut. Izbrano vajo začne eden z eno ponovitvijo, drugi naredi dve, nato prvi tri, drugi štiri, itd. dokler ne mine pet minut. Kako daleč lahko dva partnerja prideta na ta način? Kolikšno je maksimalno število v 5, 10 itd. minutah?

**Tabela 2: Specifični krožni trening za moč (po delih telesa)**

<b>Krog "A"</b> (steber)	Trebušne mišice: dviganje trupa iz ležečega položaja (kolena pokrčena) Hrbet: priklanjanje naprej Trebuh: zapiranje knjige, kolena k bradi Hrbet: most-naprej Trebuh: zapiranje knjige-pokrčena kolena Hrbet: leže na trebuhu dvigamo prsi
<b>Krog "B"</b> (gležnji/ steber)	Gležnji: vzponi na prste (prsti usmerjeni navznoter, navzven in naravnost) Steber: dviganje trupa (stopala na skrinji). Steber: dviganje trupa z zvijanjem Gležnji: skiping s kolebnico Steber: kolo (stopala pred trupom, ne navpično)
<b>Krog "C"</b> (noge/ steber)	Noge: 1/2 počepi (roke pred trupom) Steber: zapiranje knjige, kolena k bradi Noge: tek na mestu Steber: dviganje nog, leže na trebuhu



# Vrhunski dosežek

Tabela 3: Krožni trening z medicinkami









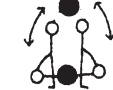























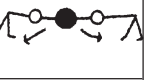



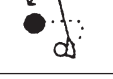













	A	B	C	D	E
1	 gibljivost	S partnerjem. Ogrevanje s krožnimi gibi	Krožni gibi za ogrevanje (naprej+nazaj) (s partnerjem)	 (naprej+nazaj)	
2		Gibljivost z medicinko	Gibljivost z medicinko	 (naprej+nazaj)	
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					

Tabela 4: Enostavne igre, štafete in lovljenje

## Ti loviš

Sklece, žabji skoki, hoja po treh, hoja po rakovo, razne vrste lovljenja, kjer tečemo ali skačemo oz. poskakujemo, lovljenje po treh (po dva imata zvezani nogi) in vse druge možne igre, kjer se tako ali drugače lovimo.

## Štafete

10-20-minutna neprekinjena štafeta po igrišču, štafete poskakujočih, štafete na progah z zaprekami (poskakovanje, skakanje, plezanje čez in pod predmeti), štafete sem in tja (razne vrste teka, skakanja in skipingov), štafete z medicinkami (nošenje in metanje žoge), štafete s "samokolnicami", 3-4-5-nožne štafete, plezalne štafete itd.

## Enostavne igre

Neprekinjeno podajanje frizbija, neprekinjeno podajanje nogometne žoge, nogomet (na klancih), vlečenje vrvi, orientacijski tek in kros, fliper (igralni avtomat), irski nogomet idr.

(ii) **Pentlje:** Pentlje lahko tečemo v parkih ali v gozdu, vaje pa lahko delamo na koncu vsake ali v različnih točkah pentlje. Ena od možnosti je, da tečemo po klancih gor in dol, ob vznožju pa delamo vaje, kjer je obtežitev samo telesna teža ) npr. 20 sklec + 20 zapiranj knjige).

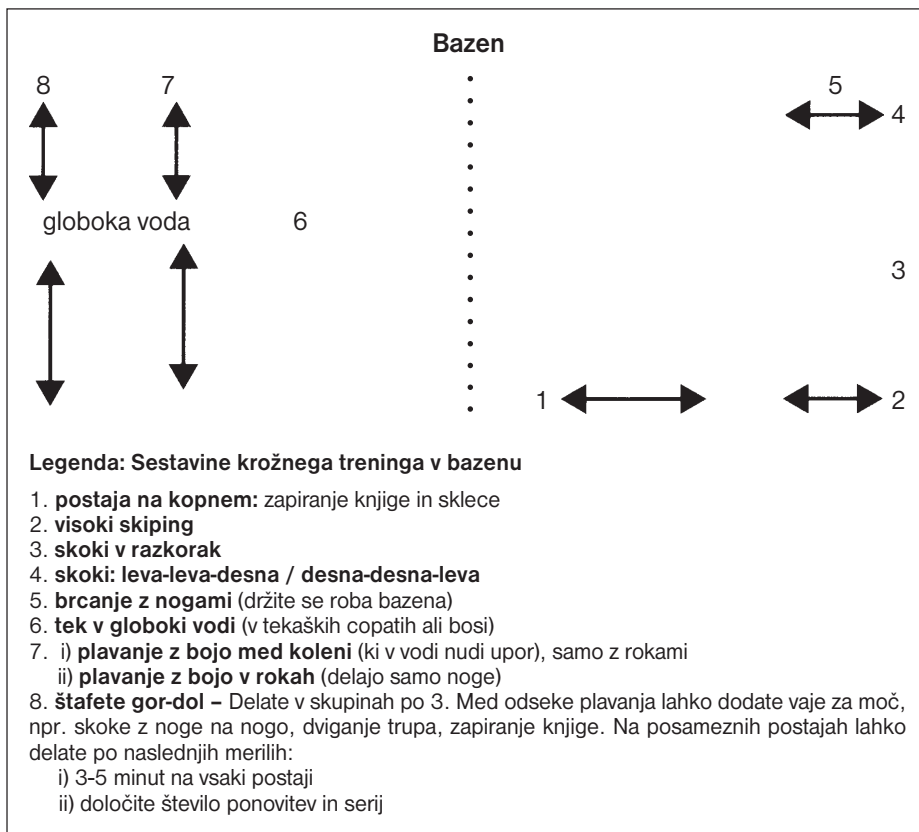
(iii) **Sestav kontinuiranega jogginga in vaj:** Športniki lahko tečejo v krogu, trener pa zakliče, katero vajo naj naredijo in kolikokrat naj jo ponovijo; potem nadaljujejo z joggingom. Taki krogi lahko služijo tudi za tekmovanja med skupinami. V moštvu so lahko štirje (ali več) posameznikov, od katerih v prvem krogu vsak naredi predpisano vajo enkrat, nato vsak naredi dve ponavljanji itd. v določenem času (5, 10, 15 minut). Zmaga moštvo, ki pride do največjega števila ponovitev.

(iv) **Krogi do izčrpanosti** vsebujejo vaje do maksimuma v 90 sekundah (ali katerikoli časovnem intervalu, za katerega trener meni, da je primeren in varen), 30-sekundni počitek in ponovitev. Vse rezultate beležimo. Serijo ponovimo z drugimi vajami. Krogi do izčrpanosti so klasičen primer treninga po postajah.

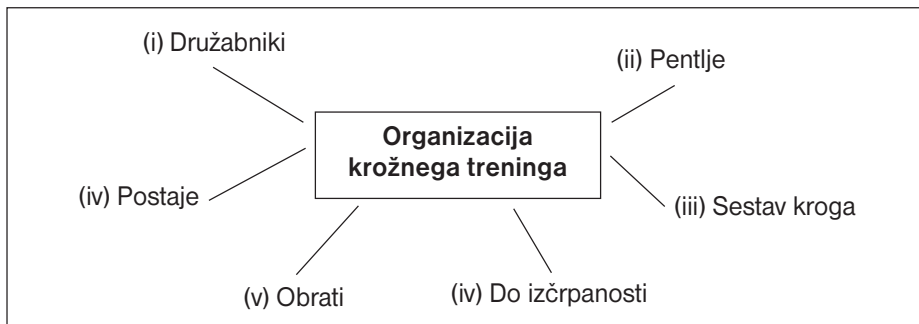
(v) **Obrate** delamo na podoben način kot neprekinjeno ogrevanje. Med ali ob koncu 50- ali 100-metrskih "obratov" delamo specifične vaje s predpisanim številom ponovitev.

(vi) **Postaje** zahtevajo, da športniki krožijo ali se premaknejo na naslednjo postajo, kjer naredijo predpisano število ponovitev vaje, ali jo delajo določen čas.

Slika 9: Krožni trening v bazenu



Slika 10: Organizacija krožnega treninga



### Sosledje v krožnem treningu – nad-obremenitev

Tabela 5 specifično opredeljuje intenzivnost, količino in pogostost treniranja. Ne glede na vrsto kroga, število vaj ali specifičnost, moč lahko razvijamo samo s postopnim vedno večjim obremenjevanjem mišičnih skupin. Fiziološko prilagajanje na povečane obremenitve izvira iz obremenit-

vi omogoča, da postane “nad-obremenitev”.

Ob kakršnikoli variaciji števila vaj, intenzivnosti, počitka ali serij takoj začne delovati načelo nad-obremenitve. Tako lahko skupina športnikov trenira v zelo podobnem krogu, a z variacijami, ki vsakemu posamezniku omogočajo, da zadosti svojim potrebam. Obremenitev za boljše športni-



ke lahko povečamo s tem, da jim podaljšamo čas izvajanja s 15 na 30 ali 45 sekund. Lahko jim predpišemo tudi več vaj. Število ponavljanj se lahko začne s 4 in naraste na 10. Vse vaje za noge moramo izvajati hitro in varno. Vaje za trup in roke so različne, a vedno jih delamo več kot 10 v seriji, včasih tudi na stotine. Na vsake 3 do 6 tednov jih lahko spremenimo, toda njihovo sosledje in poudarek na mišičnih skupinah ostajata enaka.

### Specifičnost in reverzibilnost

Vsaka spremenljivka (intenzivnost, količina in pogostost) ima učinek, ki se ga mora trener zavedati. Pri kroženju spremenljivk iste vaje lahko dejansko spremeni celotno naravo enote treninga. Če to zahteva razvojna stopnja v športnikovem programu priprave, je tako ukrepanje popolnoma upravičeno. Če pa spremenljivke izbiramo naključno, se bo učinek v času dramatično spremenil, in sicer zato, ker nismo uporabili načel nad-obremenitve in specifičnosti in ker v igro stopi načelo reverzibilnosti (vračanje na prejšnjo – nižjo – raven). Da bi lahko določali primerne obremenitve, moramo spremljati napredek in športnike testirati na vsake 3-6 tednov.

Poudarek se bo v glavnem selil z vzdržljivostne moči (s čimer izboljšujemo vsestransko kondicijsko pripravo) na eksplozivno / hitro moč (kot priprava za specifične zahteve tekmovanj). To storimo tako, da zmanjšamo število ponovitev in jih izvajamo hitreje, ali da vaje otežimo z uporabo utežnega telovnika ali utežnih manšet na nogah in v zapestjih.

Tudi gostoto lahko spremenimo s povečevanjem ali zmanjševanjem počitka med vajami ali serijami. Eksplozivno moč lahko razvijamo tudi, ko v kroge vpeljemo vaje za “specialno moč” (plimetrične vaje, globinski skoki). Ko primerno okrepiamo celotno telo (s posebnim poudarkom na moči “stebra” in nog), vpeljemo kroge z 8-12 vajami, kjer izmenično delamo eno vajo za moč trupa in eno za specialno moč. Specifičnost nad-obremenitve, ki jo prikazuje tabela 5, trenerju omogoča, da potem, ko sta znana obremenitev in počitek,



Tabela 5: Specifičnost nad-obremenitve

Število vaj v krogu	Delo merjeno v sekundah	Počitek med serijami v sekundah	Počitek med ponovitvami v minutah	Skupni čas v minutah za 2, 3, 4 serije vaj		
				2 seriji	3 serije	4 serije
3	15	30	3	6 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	10 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	16
4	15	30	3	8	13 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	19
5	15	30	3	9 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	15 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	22
6	15	30	3	11	18	25
7	15	30	3	12 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	20 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	28
8	15	30	3	14	22 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	31
9	15	30	3	15 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	24 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	34
10	15	30	3	17	27	37
6	30	30	2	14	22	30
8	30	30	2	18	28	38
10	30	30	2	22	34	46
6	30	30	1	13	20	27
8	30	30	1	1	26	35
10	30	30	1	21	32	43
6	30	30	0	12	18	24
8	30	30	0	16	25	34
10	30	30	0	20	20	00
6	45	30	1	16	24 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	33
8	45	30	1	21	32	43
10	45	30	1	26	39 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	53
6	45	30	1	19	29	39
8	45	30	1	25	38	51
10	45	30	1	39	47	63
6	90	30	1	25	38	51
8	90	30	1	33	50	67
10	90	30	1	41	62	83
6	90	45	0	27	40 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	54
8	90	45		36	54	72
10	90	45		45	67 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	90
6	90	60	0	30	45	60
6	90	90		36	54	72
8	90	60		40	60	80

natančno opredeli, koliko časa bo trajala določena enota treninga. Taka podrobnost v učinkovitem programu ne sme manjkati. V nekaterih državah imajo strokovnjake, ki prevzamejo odgovornost za snovanje krožnega treninga za vse športe in poskrbijo, da je zadoščeno individualnim potrebam v posameznih športih ali športnih disciplinah.

*Track Coach št. 168, poletje 2004*

## ZA BOLJ UČINKOVITO TRENIRANJE

### Splošna kondicijska priprava za metalce

*Matt Ellis razpravlja o zunajsezonskem treningu metalcev, ki je lahko hkrati zabava in resno delo.*

V svojem popotovanju skozi atletiko sem se v vlogah metalca in trenerja metalcev vedno ustavljal ob neki nenavadnosti in se spraševal "Zakaj?". Zakaj torej trenerji metalcev svojim varovancem (in varovankam) ob začetku nove sezone treniranja, ko se na prvem treningu pojavijo slabo pripravljene, predpišejo dolge vzdržljivostne teke. Spomnim se nekega trenerskega seminarja v Massachusettsu, kjer je enemu od trenerjev ušlo: "Če kateri od mojih fantov po počitnicah pride na trening debel in brez kondicije, mora preteči kar precej kilometrov, dokler se primerno ne pripravi za resen trening." Je to smiselno? Bi trener tekačev krosa kateremu od svojih fantov, ki ne bi bil dovolj dobro pripravljen, predpisal vsakodnevne sprinte na 100m? Bi trener sprinterjev od svojih zahteval, naj vsak dan pretečejo po 10km? NE! V vsakem športu, še posebej pa v atletiki, moraš tekmovalca trenirati za tisto, kar bo počel na tekmi. Kako to počnemo z metalci? Splošna telesna priprava (ali z eno besedo kondicija) se je uveljavila v krogih nekaterih dvigalcev uteži in v drugih športih, kjer je maksimalna moč bistveno pomembna za tekmovalni uspeh. Namen tega treninga je pridobiti srčno-žilno kondicijo, a obenem vendarle skrbeti tudi za splošno moč telesa in hitrost. Povrhu tega je tak trening lahko zelo zabaven. Nizanje kroga za krogom je za večino metalcev zelo dolgočasno opravilo. Z našim trenin- gom pa poskrbimo za zabavo, tako da se dva metalca spopadeta v teku ali kako drugače tekujeta. Drug koristen vidik splošne telesne priprave je, da zanjo potrebujemo zelo malo opreme in da ta ni draga ter jo je mogoče hraniti v skladišču hkrati s krogami, kladivi, diski, kopji in drugim metalnim orodjem. Metalce lahko pri uporabi opazujete. Oglejmo si različne kose opreme.

## Vlečenje težkih sani ali pnevmatike

Vlečenje težkih sani metalcu koristi na več načinov. Mnogi to morda že počnejo, zlasti tisti, ki se ukvarjajo še z drugimi športi. Pospeši jim srčno frekvenco, poskrbi za delovanje srca in ožilja, jim pomaga izboljšati potisk z nogami preko metalkega kroga in okrepiti celotno telo. Razvrstite jih v dve skupini, ki tekmujeta na razdalji 50m. Sani so lahko precej drage, zato se je dobro ozreti po drugih, cenejših rešitvah, recimo težkih pnevmatikah, paletah in drugih doma narejenih pripomočkih. Na spletnih straneh najdete navodila, kako si naredite dobre in poceni sani. Težavnost vlečenja lahko spreminjate z naklonom terena, po katerem jih vlečete. Ste jih že kdaj poskusili vleči navkreber? Ste pomislili, da vam nanje lahko nalagajo breme tudi med tekom?

## Potiskanje avtomobila ali tovornjaka

Ne le, ko se vam pokvari! Podobno kot vlečenje sani je tudi potiskanje vozil izvrstna vaja za moč celotnega telesa in srca ter žil. Ne želite uporabiti svojega avtomobila ali tovornjaka? Prepričan sem, da vam bo kak starejši član vaše metalske družine rade volje posodil svoje vozilo, da boste z njim otežili delo novincev. Bi radi vajo malce zabelili? Potiskajte avto po rahlem klancu navzgor ali pa od časa do časa rahlo pritisnite na zavore. Za metalce kladiva ali težke uteži, ki jo pozimi mečejo v dvoranah, na avto privežite vrvi, pa naj ga vlečejo z veslaškimi gibi. Če znate vajo narediti zabavno, se bodo z njo raje znojili.

## Nošenje težkih medicink in balvanov

Da, ravno tako je, kot se sliši. Pojdite v bližnji kamnolom ali na gradbišče in poiščite nekaj velikih, ploskih balvanov. Metalci naj jih objamejo "po medvedje" in jih nosijo čim dlje. To je resničen preskus vzdržljivosti, ki povrh tega pošteno obremeni trebušne in hrbtne mišice ter mišice nog in ramen. Vajo lahko zasolite tako, da metalce pošljete, naj jih prenašajo po mivki ali pesku na morski obali ali v jami za skok v daljino ali po sipkem pesku v peskokopu. Na vsakih 10–15m jim recite, naj počepnejo. Uporabite svojo "rabeljsko" domišljijo in razmišljajte, kako bi gibanje naredili čim bolj specifično za posameznikovo disciplino.

## Kmečki sprehod

Kot nekdanji metalce lahko omenim močno zanemarjen, a obenem sila pomemben vidik, tj. moč *prijema*. Prsti, zapestja, podlaket in roka delajo vsak dan, treniramo pa jih praktično nikoli. Kmečki sprehod bo metalcem res pomagal razvi-

ti moč prijema in moč dlani ter prstov. Za to vajo lahko uporabite TAKO REKOČ KARKOLI. Vedra napolnjena s peskom, plošče uteži z navarjenimi ročaji, trde kovčke, napolnjene s cementom, peskom ali kamenjem, balvane, okrog katerih ovijete verige z ročaji, skratka KARKOLI. Poskrbite samo za to, da z vsako roko zgrabijo en predmet in z njim hodijo naokrog. To gibanje koristi tudi vzdržljivosti, še bolj pa bo privlačno, če boste tistega, ki z bremeni v rokah pri hoji zdrži najdlje ali prehodi najdaljšo razdaljo, s čim nagradili.

Preden zapišem svoje zadnje opazke, bi rad razložil teorijo, s katero hočem okrepiti smisel opisanih dejavnosti. Prepričan sem, da so se najmočnejši ljudje doslej rodili okrog leta 1900. Bili so kmetje, sekači v gozdu, rudarji in železniški delavci. Močni so bili zato, ker so si z močjo služili kruh. Tedaj ni bilo naprav, kot jih dandanes vidite v telovadnicah. Delali so z rokami. Tehnologija je bila šibka in pripomočke za delo so si lahko privoščili le bogati. Včasih so to moč imenovali "funkcionalna moč" ali "moč naših dedov", toda bistveno je, da s celostnimi gibi telesa izražamo celostno moč telesa, to pa je moč, ki jo potrebujejo metalci. Izolirani gibi so dobri za mišičnjake, toda ko vržeš atletsko orodje, ne dobiš točk za slog. Kar pri metih velja, pove merilni trak. Zapomniti si moramo, da metalci s temi gibi ne smejo nadomestiti vsega treninga. Kot dodatek naj jih uporabljajo enkrat ali dvakrat na teden v pripravljalni dobi, v tekmovalni pa samo v prvih tednih. Ko atlet stopi v krog, tam ne bo našel klopi. Tam tudi ni uteži in stojal zanje. Tam je sam s svojim orodjem. Zanašati se mora na moč in vzdržljivost vsega telesa; nič mu ne pomaga osebni rekord v potisku uteži s prsi leže na klopi in tudi ne, kakšne rezultate dosega na kateri od naprav za razvijanje moči.

*The Coach št. 24,  
september-oktober 2004*

## OPRAVITI IMAMO Z LJUDMI Skrivnost uspeha z vrhunskimi športniki

Treniranje na vseh kakovostnih ravneh zahteva vrsto različnih strokovnih znanj. Glede na sodelovanje ali nesodelovanje drugih strok se lahko zgodi, da mora biti trener spodbujevalec, strokovnjak za tehniko, psiholog, voznik avtobusa, prenašalec opreme, administrator in vodja, če omenimo samo nekaj običajnih vlog.

Ko trenira skupino športnikov, se trener srečuje z različno izkušenimi in sposobnimi osebami in tudi različnimi osebnost-

mi. In ko se športniki s treningom razvijajo, se zgodi, da mora trener svoj slog treniranja spreminjati, če želi, da bo skupina še naprej napredovala.

Več predavanj na nedavni konferenci *Severnoameriške zveze za psihologijo športa in telesne dejavnosti*, ki je bila v Vancouvru, je osvetlilo raziskave o tem, kaj uspešni trenerji vrhunskih športnikov delajo prav in kako bi to lahko presadili in ponovili v drugih okoljih.

Zdi se, da uspešno treniranje vrhunskih športnikov temelji na *soglasju* in ne *predpisovanju* (stori kot sem ti dejal/dejala), ki je primernejše za začetnike. Treniranje vrhunškega športnika zahteva veliko večji vložek v zastavljanje ciljev in strukturo treninga. Taka oseba mora biti tudi bolj odgovorna za usmerjanje same sebe.

Ko se pojavi stres, je zelo pomembno, kako ga zaznamo in učinkovito ukrepamo. Če je športnikovo delovno in bivanjsko okolje natrpano z vsakršnimi pritiski, se neredko zgodi, da pregori. Dobri trenerji to sprevidijo in se zato zavedajo tudi drugih pritiskov, ki jih morajo prenašati njihovi varovanci, pa naj gre za poklicne ali vrhunske amaterske športnike, ki morajo ohranjati ravnotežje med tekmovalnimi zahtevami in študijem ali zaposlitvijo. Športniki, ki se s svojimi trenerji dobro razumejo, okolje vedno občutijo kot manj stresno.

Ali bi bil torej pristop k treniranju, ki ga označimo z izrazom *laissez-faire*, kar pomeni, da se ne vmešavamo in pustimo stvarjem, da gredo svojo pot, primeren za začetnika? Kaj pa poučevanje temeljnih veščin, ki so potrebne za primerno ukvarjanje s športom? Ali je na stopnjah od začetne do elitne sploh kje prostor za oblastniškega trenerja? Odgovore na ta vprašanja so iskali že na mnogih področjih človekovega delovanja.

## Teorija organiziranja

V športu raziskovanje potrjuje ravno to, kar so že odkrili na drugih področjih. V poslovnem svetu sta Ken Blanchard in Paul Hersey v svoji teoriji o *situacijskem vodenju* pojasnila potrebo po *prilagojevalnih* slogih vodenja. Model sta razvila proti koncu šestdesetih let prejšnjega stoletja in ga utemeljila na prepričanju, da so ljud-



# Vrhunski dosežek

je bolj ali manj sposobni in bolj ali manj pripravljeni opraviti določene naloge. Glede na okoliščine bi moral vodja potemtakem:

- ukazovati, usmerjati
- trenirati
- podpirati
- pooblaščati, poverjati.

**Usmerjanje** bi bilo primerno za ljudi, ki pri določeni dejavnosti še niso veščini in jim je treba natančno povedati, kaj naj storijo. Da bi lahko merili svoj napredek, potrebujejo nenehno povratno informacijo.

**Treniranje** je primerno, ko je oseba v svojem športu do neke mere tehnično usposobljena, si želi trenirati in pri določenih nalogah lahko napreduje, ne da bi za to potrebovala nadzor. Ko doseže višjo raven, si želi, da bi lahko ugriznila v nove izzive.

**Podpora** je za ljudi, ki vedo, kaj hočejo, ampak pri tem potrebujejo nekaj pomoči. Vodenje potrebujejo zato, ker še niso tako sposobni kot morda trenutno mislijo, da so.

**Poverjanje** je za ljudi, ki svojo veščino obvladajo in jim je popolnoma jasno, kaj si želijo doseči. S trenerjem želijo ohranjati stik zaradi občasnih povratnih informacij, a v tem odnosu se vidijo v vlogi družabnika, ne podrejenega.

Situacijsko vodenje pomaga pri prehajanju športnika od popolne odvisnosti preko vzajemne odvisnosti do popolne neodvisnosti. Ta model lahko koristi trenerjem, ki so ugotovili, da njihov slog sicer deluje na določenih ravneh ali z določenimi posamezniki, ne pa v vsakršnih okoliščinah. Ker je model specifičen za določeno nalogo, se lahko zgodi, da imamo vrhunskega tekmovalca, ki ob novi delovni nalogi zahteva *usmerjevalni* slog vodenja. Za primer vzemimo uvedbo diamantne formacije na sredini igrišča v nogometnem moštvu Anglije. Medtem ko so igralci angleškega moštva, kar zadeva nogometne veščine, vsekakor vrhunski in jim zato pri običajni vadbi podajanja in preigravanja ustreza poverjevalni slog vodenja, pa je uvajanje nove taktike zahtevalo bolj ukazovalen *usmerjevalni* slog.

Ali se z novo formacijo niso mogli sprijazniti zato, ker se niso *hotel*, ali pa jim mor-

da niso ponudili bolj ustreznega sloga treniranja?

Izkušeni igralci se novih veščin zelo verjetno naučijo precej hitro, če jim le damo priložnost, da si sestavijo in načrtujejo vadbo, ki jo sami tudi vodijo. Če je torej usmerjevalni slog primeren, ko uvajamo neko veščino, je najbrž najbolje, da igralcem dovolimo, naj si trening urejajo po svoje (podporni slog).

Japonskim trenerjem so pokazali, kako zgraditi zdrav odnos s športniki, ki jih spodbuja k predanosti preiščeni vadbi. Kako naj igralci sploh trenirajo preiščeno, če jim izročite načrt treniranja, ki ne zahteva veliko ali pa sploh nič njihovega lastnega vložka? Če jim ponudimo priložnost, da svoj trening urejajo sami, se počutijo vredne zaupanja in se razvijajo v sebi primernem tempu.

Če bi isto taktiko uporabili z manj izkušenimi športniki, bi se vse skupaj končalo s polomom; če ste kdaj trenirali košarkarje, ste morda že naleteli na "zabijaško" miselnost posameznikov, prepuščenih samim sebi. Za take je primernejši slog *usmerjanje* ali *treniranje*, in če boste na vsakem treningu uvedli 10 minut vadbe po prosti izbiri, jim boste pomagali do občutka, da za svoj napredek odgovarjajo sami. Če trenirate skupino športnikov, se velja vprašati, ali vsi zahtevajo enak slog treniranja. Nekateri morda niso v formi in potrebujejo več opore, medtem ko druge nenehne povratne informacije spravljajo ob živce in jim je vseč, če so pri treningu lahko bolj samostojni.

Če trenirate državno ali regijsko reprezentanco, boste naleteli na igralce, ki so v moštvu prvič, in na stalne, izkušene reprezentante. Novincu utegne pri uvajanju taktike v novem moštvu bolj ustrezati usmerjevalni slog vodenja; toda morda se bo takemu pristopu težko prilagodil, ker je bil v klubu najboljši in je vaje veliko bolj sodelovati pri odločitvah na treningu in tekmah.

Ali naj bi moštvo trenirali drugače kot posameznika? Veliko raziskovalnih naporov so usmerili v raziskovanje, ali vodenje moštva zahteva bolj oblastniški ali bolj soglasen, poverjevalni slog kot delo s posamezniki. Končno so ugotovili, da je bila vezljivost moštva večja, če je trener igralcem dovolil sodelovati pri odločanju. Ni pa še dokazano, ali je kohezija moštva bistveno pomembna za njegove dosežke. Ne glede na to, kateri slog uporabljate, v kakšnih okoliščinah in s kakšnim športnikom delate, je popolnoma jasno, da je učinkovito sporazumevanje izjemno pomembno – v obeh smereh, seveda. Vsak športnik potrebuje določen trenerjev vložek, še posebej, ko postopno vedno bolj napreduje. Če tega vložka ni, imamo opraviti z nezadovoljnim človekom.

To je v raziskavah prikazal Coakley, ki je preučeval vrhunške mlade športnike in posebej izprašal tiste, ki so pregoreli. Pomankljivo sporazumevanje s strani trenerja je najstnike privedlo do občutka, da premalo nadzirajo okoliščine, v katerih trenirajo. Zato so se počutili napete in dobili so občutek, da nalogam niso kos. Coakley je opazil tudi to, da so preveč sebe investirali v zgolj *biti športnik* in športne plati niso uspeli uravnovežiti z osebnim življenjem.

Kljub temu, da so njegove raziskave stare že 12 let, se še vedno pogosto dogaja, da se trenerji slabo sporazumevajo z varovanci, in sicer zato, ker tega niso veščini ali pa voljni početi. Okolja, ki so zaznamovana s slabim sporazumevanjem, pri športnikih zbuja občutek nadzora in pritiska. Če pa trener načrt treniranja posreduje domiselno in jasno, športnik dobi občutek, da ga okolje podpira in poučuje.

Toda načrt treniranja lahko posredujete le, če ga imate! Uspešni trenerji delo vedno bolj skrbno načrtujejo. Ničesar ne prepuščajo naključju. Načrtujejo tudi posamične enote treninga, tako da so zelo specifične za šport, s katerim se ukvarja njihov varovanec. Vrhunski športniki slabo prenašajo dejavnosti, ki nimajo zveze z njihovim športom, in če se bliža tekmovanje, hočejo, da trening odseva tekmovalno realnost.

V času priprave na tekmovanje ne smemo uvajati novih tehnik ali taktik. Moštvo se mora osredotočati na ponavljanje in utrjevanje strategij in taktik, ki so preverjeno uspešne. Delo po dobro preiščenem načrtu, ki ga zna trener ustrezno posredovati, pomaga krepiti športnikovo zaupanje v njegovo početje.

Treniranje vrhunskih športnikov obsega veliko več kot samo vsajanje veščin, ki jih športnik oz. športnica, če sta se uvrstila v vrhunsko moštvo, tako ali tako že imata. Namesto tega mora trener ustvariti zdravo tekmovalno okolje, ki športniku pomaga, da uspe, s čimer si krepí samozaupanje in si olajša seganje po novih vrhovih. Trenerji bi morali:

1. Načrtovati celoten tekmovalni cikel, tudi posamezne enote treninga.
2. Načrt posredovati razumljivo in redno in poslušati, kaj jim imajo povedati tekmovalci.
3. V odločanje vključiti tudi igralce. Vrhunski športniki pri lastnem razvoju zahtevajo več soudeležbe kot začetniki in bi morali imeti tudi čas za trening, ki ga načrtujejo in opravijo sami. Izkušeni igralci, recimo kapetani moštev, lahko pomagajo pri izbiranju moštva za tekmo.
4. Trenerji bi se morali prilagoditi stanju, kakršno je. Če stvari potekajo dobro, ostane na tej poti, toda, če kakšna stvar ne deluje, jo zapustite. Načrt ne sme biti tog,



prožnosti pa zahtevajo tudi poškodbe, težave z denarno podporo športu, spremembe prizorišč tekmovalj ter nihanje rezultatov.

**James Marshall**  
*Peak Performance 203,*  
oktober 2004

## POSPEŠENA REHABILITACIJA

### Iz operacijske dvorane na olimpijske igre v dveh tednih

*Fares Haddad in Rahul Patel pripovedujeta zgodbo o bliskovitem okrevanju Jane Pitmann po pretrganem meniskusu*

Letošnje olimpijske igre so označevali izjemni dosežki in izredni primeri predanosti, odločnosti, tehnične veščosti in športnega obnašanja. Z vidika športne medicine pa vsekakor posebno pozornost zasluži zgodba o bliskovitem okrevanju Jane Pitmann po pretrganem meniskusu. Njen trening je vse do mitinga Weltklasse v Zürichu dva tedna pred začetkom atletskega programa olimpijskih iger potekal kot po maslu. Tisti večer pa je Jana med ogrevanjem začutila, kako se ji je v desnem kolenu nekaj strgalo. Diagnoza: pretrgan stranski meniskus. Potrdil jo je tudi pregled z magnetno resonanco in njeni olimpijski upi so začeli puhteti v zrak. Posvetovala se je s takojšnjimi kirurgi, ki so ji dejali, naj ne upa na hitro okrevanje in da naj raje odleti domov na zdravljenje. Avstralci imajo izjemno veliko nadarjenih športnih zdravnikov in kirurgov in izvrstno strokovno moštvo, ki se je zgrnilo okrog Jane. Odločili so se, naj pridobi vsaj še eno strokovno mnenje in naj bo vse delovanje vendarle usmerjeno v morebitni nastop na Ol v Atenah. Manj kot 36 ur po poškodbi je zato odletela na dodatni pregled v London.

Ves čas po poškodbi je skrbela za to, da je poškodovano nogo držala na višjem, koleno hladila in ga imela tesno povitega. Ohranjala je nadzor nad mišicami noge in okrog kolena. Bolelo jo je ob zunanji strani sklepa. Ob sicer omejenem gibanju neka ob koncu razpona upogiba je bilo slišati škrtanje in na istem mestu je imela težave pri hiperekstenziji. Koleno je bilo v drugih pogledih stabilno. Pregled z magnetno resonanco je potrdil degenerativno spremembo na obstranskem meniskusu z dokajšnjo natrganino v osrednjem delu meniskusa. Pri mladih športnikih (Jana je stara 21 let) so take slike pogosto videti dramatične, toda zaradi poteka, kakor ga

je opisala sama, kliničnih znamenj je bilo verjetno, da gre za radialno natrganje. Možno je bilo, da bi okrevala z minimalnim posredovanjem.

V sodelovanju s trenerjem, strokovnim moštvom, ki ji je nudilo vso oskrbo, in zdravniki se je odločila za artroskopijo kolena, ki smo jo opravili 8. avgusta. Da bi okrevala čim prej, smo poseg opravili z minimalno trajajočo podvezo, tako da smo kar najmanj prekinili pretok krvi v nogo in mišice. Natrgani obstranski meniskus, ki ga ni bilo mogoče popraviti, smo obrezali do stabilnega roba. Uporabili smo velike odmerke protivnetnih zdravil in takoj začeli s hlajenjem.

Naslednji dan je Jana lahko koleno premikala že v polnem razponu giba. Poškodovano mesto je imela povezano in ga je ves čas vneto hladila. Pozneje so ji pri okrevanju pomagali s hiperbaričnim kisikom, z energično rehabilitacijsko vadbo za ohranjanje mišične mase in z injekcijo nadomestka hialuronske kisline v koleno (ta dodatek sklepni tekočini poskrbi za okrepljeno prehranjevanje in hrustanec dodatno ščiti pred udarci). Po enem tednu je že lahko tekla in v 10 dnevih je bila sposobna teči čez ovire.

Tedaj smo se lotili vrste ukrepov, s katerimi smo pospešili okrevanje. Večina pacientov bi po taki poškodbi brez težav tekla po šestih tednih, v nekaterih primerih pa bi trajalo precej dlje, da bi npr. lahko tekli čez ovire, da o nastopu na tekmovalju ne govorimo. V tem primeru pa je bilo delo z izjemno dobro pripravljeno in motivirano atletinjo in skupino zdravnikov in fizioterapevtov, ki so bili na voljo ob kateremkoli času, poplačano s tem, da je Jana že po tednu dni spet tekla in da je v olimpijskem predteku nastopila borih 13 dni po tistem, ko se je poškodovala.

### Pouk za prihodnjo rehabilitacijo

Športnikom s podobnimi poškodbami, ki zahtevajo artroskopijo, lahko ob tem primeru svetujemo naslednje: dosledno uporabljajte led, kompresijsko obvezo, koleno dvignite, uporabite dodatek hialuronski kislini in protivnetna zdravila. Če športnike s temi ukrepi skrbno spremljamo, lahko upravičeno pričakujemo, da se bodo hitro vrnili na tekmovalno prizorišče. Literatura ni spregledala nenavadno hitrega povratka na tekmovalja, vendar moramo poudariti, da so taki primeri redki. Že skoraj pred 20 leti je Rand menil, da je artroskopija za ugotavljanje poškodb kolen pri športnikih neprecenljive vrednosti. Toda v vrsti 63 poškodb meniskusa je ta avtor zapisal, da je trajalo povprečno 4 tedne, da se je poškodovani športnik vrnil na tekmovalja. Dve tedniji študiji športnikom s poškodbami meniskusov priporočata pospešeno rehabilitacijo,

# Vrhunski dosežek

celo če gre za kirurški poseg. Podvomili sta torej, ali je potrebno omejiti dejavnost, kar po takih operacijah priporočajo v večini primerov.

Vse te študije poudarjajo, kako pomembno je omejiti vnetje, kar se da hitro obnoviti gibanje, postopno krepiti koleno in športniku omogočiti, da sooblikuje rehabilitacijske cilje. Poudarjamo pa tudi, da rehabilitacijska dejavnost v nobenem trenutku ne sme ogroziti njegove varnosti, ne sme namreč ustvarjati okoliščin za morebitno ponovno poškodbo.

Opozoriti moramo, da vsi športniki s tako pospešenim programom rehabilitacije ne uspejo; čim prej to spoznamo, tem hitreje lahko poskrbimo za varnost in preprečimo ponovno ali nadaljnjo poškodbo. Da bi zagotovili uspeh, je nujno skrbno določiti, kdo je primeren za to vrsto rehabilitacije, in sicer glede na posameznikove psihične in telesne lastnosti.

Janin dosežek, peto mesto v olimpijskem finalu, kjer bi glede na poprejšnje dosežke na treningih lahko celo zmagala, je bil majhno razočaranje, a odseva edino stvar, ki je pač ni mogla spremeniti; izgubila je namreč pomembna zadnja dva tedna treninga pred Ol, še posebej trening absolutne hitrosti.

Do neke mere nenavadno in hitro okrevanje Jane Pittman je zasluga vizije avstralskega zdravniškega moštva, ki je bilo prepričano, da bi lahko pravočasno okrevala in se na Ol vendarle dobro odrezala.

Janino okrevanje je tudi pričevanje o predani športnici, ki je razumela, da mora zaščititi svoje poškodovano koleno in preprečiti nadaljnje poškodbe, a je bila kljub temu sposobna oceniti možnosti okrevanja in postopno dosegati cilje kooperativnega obdobja z enkratno vizijo uresničiti športne sanje svojega življenja.

Mehanične poškodbe, kot so poškodbe meniskusov, zahtevajo kirurško popravilo. Če ga primerno in skrbno izpeljejo pravi ljudje s pravimi sodelavci, je hitro okrevanje uresničljivo.

**Fares Haddad je 8. avgusta Jani Pitman opravil artroskopijo kolena**  
*Sports Injury Bulletin 43,*  
oktober 2004

# Vrhunski dosežek

## PSIHOLOGIJA ŠPORTA

### Žrtve "olimpijskega strahu" - brez žarišča ter mentalne trdnosti - športni psiholog obsoja slab nastop britanskih plavalcev na OI

OI leta 2004 so prišle in minile in na srečo so se strahovi o pripravljenosti Aten nanje izkazali za pretirane. Kot vedno so se nekateri udeleženci dvignili k zvezdam v pravem trenutku in dosegli osebne, olimpijske ali svetovne rekorde in zato kajpada zmagovali. Drugi pa so pod strahovitim pritiskom največjega športnega dogodka klonili ali se celo zlomili.

Zdaj, ko se prah poseda in britanski športniki razmišljajo o svojih dosežkih ter tudi že oblikujejo cilje za OI v Pekingu, je prav in primerno, da se tudi tisti, ki odgovarjajo za njihovo pripravo, ozrejo na svoj prispevek k njihovim olimpijskim uspehom in neuspehom.

Pred otvoritveno prireditvijo sem poslušal trenerja, kako je samozavestno zatrjeval, da britanska olimpijska plavalna ekipa najbrž še nikoli ni bila tako dobro pripravljena na igre. Drzna trditev, toda moštvo, ki ima v svojih vrstah svetovnega prvaka in - vsaj na papirju - večje število resnih kandidatov za medalje, pač ima vse razloge za optimizem.

Trdno prepričanje se je zamajalo, ko sem gledal televizijski posnetek plavalcev, ki so se mlačno odzivali na trenerjevo spodbujanje k motivacijskemu popevanju. Žal, toda precej naivno si je predstavljati, da so taki prizorčki zadovoljiva psihološka priprava pred nastopom.

Po koncu nastopov je direktor moštva Bill Sweetenham branil dosežke ekipe s poudarjanjem, da so nastopili v 14 finalih, kar je bilo precej več kot na OI v Sydneyju. Toda, ker so se lahko pohvalili le z dve-

ma bronastima medalja, bi nastop težko ocenili kot uspešen.

Nekako na polovici plavalnih tekmovalcev je komentator BBC-ja in nekdanji olimpijec Adrian Moorhouse skoraj dobesedno glasno ponovil moje misli. Zakaj je tako dobro pripravljeno moštvo doseglo rezultate, ki so bili veliko slabši od pričakovanih? Ali smo opazovalci pričakovali preveč? Seveda morajo vsi narodi priznati, da so, kar zadeva pojavljanje talentov, vzponi in padci tako rekoč pravilo. Potencialni olimpijski zmagovalci niso množični proizvod, poleg tega pa imata tudi znanost in umetnost treniranja svoje meje. A navzlic temu primerjava olimpijskih dosežkov tega moštva s preteklimi uspehi istih posameznikov pokaže velik korak - nazaj.

Meni se zdi, da bi se morali manj ukvarjati z vprašanjem, ali se bo Atenam uspelo pripraviti na OI ali ne in bolj, kako bomo na olimpijske športne boje pripravili svoje tekmovalce.

Adrian Moorhouse je omenil, da priprava na tako veliko tekmovanje obsega številne prvine med njimi tehnične, telesne in miselne. Osupnilo ga je število britanskih plavalcev, ki so poročali o težavah z zbravnostjo pred nastopi.

### Zakaj se je Melanie Marshall odpovedala nastopu

Podobno kot Moorhouse sem bil tudi jaz presenečen, ko Melanie Marshall ni nastopila v svoji drugi disciplini, češ da je izčrpana. Ko pogledate načrt nastopov te plavalke in ga primerjate z načrtom nastopov na OI najbolj zaposlenih plavalcev, kot so bili Michael Phelps, Ian Thorpe in Inge de Bruin, se čudite, kako so zadnji trije lahko tako stanovitno uspešno nastopali v toliko disciplinah.

Ponujata se mi dve možni razlagi: ali je bila utrujenost telesna, torej posledica pretreniranosti, ali psihična, ki jo povzroča tekmovalni pritisk. Kot športni psiholog sem bil pri pogovorih, ki so sledili nastopom, zelo pozoren. Vse kaže, da vsaj nekateri naši plavalci niso bili mentalno dovolj trdni, da bi prenesli breme olimpijskih nastopov.

Vzemimo vprašanje koncentracije in osredotočenja na nalogo: mentalna priprava bi morala biti sestavni del plavalčevega treninga. Tehnike za urjenje optimalne zbravnosti za nalogo in za ponovno osredotočenje nanjo, če tekmovalca karkoli zmoti, se je mogoče naučiti.

Če je bilo pred nami doslej najbolje pripravljeno plavalno moštvo, se moramo vprašati, zakaj so ta vidik treniranja očitno zanemarili? Prepričan sem, da so se plavalci na OI pripravljali tudi psihološko, a zdi se, da bo treba na tem področju še marsikaj postoriti. Zato je pomembno, da definiramo področja, ki jih bo treba izpopolniti.

Ko je za BBC ocenjeval nastop olimpijskega moštva, je Bill Sweetenham omenil, da je bilo med tekmovalci do neke mere čutiti "olimpijsko fobijo". Kot glavno kar bi bilo mogoče izboljšati pred OI v Pekingu, je omenjal mentalno trdnost. Navedel je tudi, kaj priporoča, da bi to lastnost okrepili. To zveni pametno - in morda celo nekoliko neotesano - toda ali razvijanje mentalnih veščin ne bi moralo biti središčna naloga v pripravi naših plavalcev za OI v Atenah? Vse skupaj malo diši po tem, da bi hlevska vrata radi zapahnili potem, ko jo je konj že pobrisal. Seveda sem le opazovalec brez podrobne vpogleda v delo naših plavalcev, toda kot športni psiholog imam sedem let delovnih izkušenj, še veliko dlje pa delujem kot trener v raznih športih. Ker sem delal z mednarodno uveljavljenimi vrhunskimi športniki v raznih športih, me preseneča nesorazmernost glede časa, ki ga športniki posvečajo mentalni pripravi na eni strani in telesni na drugi.

Skoraj vsi, ki se ukvarjajo s športom, se strinjajo, da je pravilno oblikovanje stališč pred pomembnim nastopom in ohranjanje mentalnega nadzora ves čas, ko poteka tekmovanje, temeljni pogoj tekmovalnega uspeha. V zadnjih nekaj letih je ugled psihologije športa močno zrasel, kar se kaže v pomenu, ki ga ima pri izobraževanju trenerjev in v vedno večji pozornosti, ki ji ga posvečajo sredstva obveščanja javnosti. Na žalost je še veliko obotavljajočih se funkcionarjev, trenerjev in športnikov, ki ne znajo ceniti temeljite posvetitve mentalni pripravi.

Težava ni toliko v prepričevanju ljudi, da je trening psiholoških veščin pomemben, ampak v tem, da mu sistematično posvetijo vse sile, tako da se integrira kot *kultura* treniranja, torej da postane *norma*. Moje večno priporočilo je: Ne iščite hitre rešitve, ampak potrpežljivo vadite.

Tekmovalci me še vedno pokličejo, ko potrebujejo nasvet. Z njimi se dobivam, ko nenadoma začnejo dosegati podpopprečne rezultate. To je naravno. Z vsakim posebej skupaj odkrijeva težavo, načrtujeva strategijo posredovanja in spremeniva prvine v načrtu treniranja.

Toda, ko se začnejo rezultati vzpenjati, nekateri menijo, da so težave mimo. Navadno sledi "tiho obdobje", ko je športnik prepričan, da je usvojil veščine, s pomočjo katerih bo kos težavam brez pomoči strokovnjaka. Tako stanje lahko traja več tednov ali celo več mesecev, a nato pride čas, ko se rezultati spet poslabšajo in spet zazvoni telefon s prošnjo za hitro rešitev.

V nekaterih primerih pa športnik v vmesnem času nadaljuje s treningom psiholoških veščin, toda načrtovanje ali prilaganje tega programa ni mogoče, če pri

# Vrhunski dosežek

tem ne sodeluje psiholog. To je jalovo početje in očitno ne vodi k trajno vrhunskemu dosežku. Menim, da je čas, da v načrtovanju treninga pride do kulturne spremembe.

Craig Sharp je v enem od člankov v *Vrhunskem dosežku* pisal o tem, kaj je športna znanost do sedaj storila za nas. Strinjam se z njegovim mnenjem, da je raziskovanja veliko premalo. Vednost, ki jo daje znanstveno raziskovanje, bi morala biti življenjska sila izboljševanja športnih dosežkov, toda dognano vednost bi morali predvsem trajno in sistematično UPORABLJATI.

Pred športno psihologijo je še dolga pot. Veliko se bomo morali še naučiti, toda ko pridobimo znanje o tehnikah in strategijah, s katerimi bi naši športniki lahko dosegali boljše rezultate, je razočaranje, ko spoznaš, da pridobljene vednosti v praksi nismo uporabili, zares globoko.

Rezultati britanskih plavalcev na OI v Atenah, kamor so se podali slabo psihološko pripravljene, so pokončali vse namige, da so najbolje pripravljeno olimpijsko moštvo dotlej. Zdaj je čas, da to izkušnjo ocenimo in sprejmemo pouk, tako da bodo čez štiri leta ustrezno pripravljene na motnje in pritiske, ki so del vsakih olimpijskih iger.

**Lee Crust**  
*Peak Performance 2003,*  
oktober 2004

## VIŠINSKI TRENING

### Poseganje po novih višinah: je vse skupaj res samo zapravljanje časa in denarja?

Vpliv treniranja, zadnje čase pa predvsem prebivanja oziroma spanja na večji nadmorski višini, zahodna športna znanost preučuje že skoraj štiri desetletja. V tem času je višinski trening postal skoraj bistveni del priprave najboljših svetovnih tekačev na srednje in dolge proge. In vendar so dokazi o njegovem dobrodejnem učinku na dosežke na višini okrog morske gladine miho rečeno zelo šibki.

Leta 1994 je Francois Peronnet analiziral prednosti izpostavljanja večji nadmorski višini s ciljem, da bi izboljšali dosežke na običajnih nadmorskih višinah. O svojih izsledkih je s pismom obvestil revijo *International Journal of Sports Medicine*. Razčlenil je hitrosti teka v moških disciplinah glede na svetovne rekorde in 10 najboljših vsakoletnih dosežkov v tekih na 1500, 5000 in 10 000m od leta 1956 do 1991. Leto 1968 je vzel za razvodje, ko

zgodovino treniranja tekov na srednje in dolge proge delimo na dobo pred in po višinskem treningu. Če višinski trening res pozitivno vpliva na rezultate, je razmišljaj, potem bi morali biti ti po letu 1968 občutno boljši kot poprej. Hitrost povečevanja povprečne hitrosti teka bi se vsaj krajši čas morala vzpenjati bolj strmo kot dotlej. Ugotovitve so bile presenetljive. Leta 1968 je vsa smetana svetovnega teka na srednje in dolge proge trenirala na večji nadmorski višini; pripravljali so se namreč na OI v glavnem mestu Mehike. Kljub temu niti leta 1968 niti v naslednjih štirih letih noben tekač v tekih na srednje in dolge proge ni dosegel nobenega svetovnega rekorda. Dejansko je bilo to najdaljše strnjeno obdobje med letoma 1956 in 1991, ko v teh disciplinah ni bilo nobenega novega svetovnega rekorda. Še več, po letu 1968 so svetovne rekorde in vsakoletne povprečke izboljševali počasneje kot prej. Na koncu koncev bi lahko celo sklepali, da višinski trening ne le, da ni pripomogel k boljšim dosežkom, ampak je napredek celo nekoliko zavrl. Peronnetova raziskava se je končala z letom 1991 in zgodnja devetdeseta leta so predstavljala še eno razvodnico v razpravi o višinskem treningu, ki lahko vsemu skupaj da drugačno podobo. A preden se lotimo tega, bi bilo prav, da si ogledamo tradicionalen temeljni razlog za treniranje na večji nadmorski višini. To so hematološke (krvne) prilagoditve, do katerih pride v telesu, če živimo v okolju, kjer primanjkuje kisika. Tako naravno okolje je visokogorje.

Vzpenjanje na večjo nadmorsko višino spremlja postopno nižanje barometriškega tlaka in vzporedno padanje parcialnega pritiska kisika. Zmanjšanje nasičenosti arterijske krvi s kisikom sproži vrsto fizioloških motenj, katerih končna posledica je povečanje proizvodnje rdečih krvnih teles, ki ga poznamo z imenom *polycitemija*. Proizvodnja rdečih krvničk pomaga izboljšati sposobnost krvi za prenašanje kisika in njegovo maksimalno porabo ( $VO_2max$ ).

Eden od bistveno pomembnih predhodnikov povečanja števila rdečih krvničk je sproščanje eritropoietičnega dejavnika (EPO) iz ledvic – od tod prihaja tudi nedovoljena praksa vbrzgovanja EPO – da bi se pomnožile rdeče krvničke. Medtem ko so prednosti umetnega (prepovedanega) povečanja koncentracije rdečih krvničk že dolgo znane in dobro preučene, pa to ne velja za višinski trening, kar bom pojasnil v nadaljevanju. Prve raziskave o vplivu višinskega treninga so se osredotočale na spremembe v koncentraciji rdečih krvničk in maksimalno porabo kisika, ki je fiziološki parameter teh sprememb.

### $VO_2max$ in "detreniranje" na veliki nadmorski višini

Večjo nadmorsko višino spremlja znižanje parcialnega pritiska kisika, zaradi česar se zmanjša pogonski pritisk za prenašanje kisika in ustrezno poslabša maksimalna poraba kisika ( $VO_2max$ ).  $VO_2max$  se na vsakih 1000m nadmorske višine zmanjša za 5–7%. Že samo povečanje nadmorske višine na 600m je povzročilo, da so se kolesarji na 5-minutnem preskusu moči sukanja pedalov odrezali za 5,9% slabše kot na višini morske gladine.

Ni težko sprevideti, da je eden od slabih vplivov višinskega treninga z višino postopno se poslabšujoča  $VO_2max$ , zaradi česar pade intenzivnost treniranja, to pa povzroča slabšo pripravljenost mišic. Da bi se temu izognili, so v začetku 90-tih let razvili model "prebivaj na višini, treniraj v nižini" (PVTN). Športniki spijo v simuliranih ali naravnih razmerah nadmorske višine okrog 2500m, trenirajo pa na višini gladine morja. Kaj nam torej podatki o PVTN zadnjih desetih let povedo o prednostih višinskega treninga za nastopanje na višini gladine morja?

Model PVTN je od začetka zasnovan na dveh predpostavkah:

1. da do prednosti, ki so rezultat izpostavljanja večji nadmorski višini, pride zaradi povečanja koncentracije rdečih krvničk;
2. da je spanje na simulirani višini zadostna spodbuda za nastajanje novih rdečih krvničk.

Raziskave začetnikov PVTN podpirajo zamisel, da spanje na višini poveča koncentracijo rdečih krvničk, aerobno moč ( $VO_2max$ ) in tekaške dosežke. Levine in Stray-Gundersen sta nadaljevala s primerjavo učinkovitosti PVTN (2500 in 1250m), "prebivaj visoko, treniraj visoko (PVTN: 2500m) in "prebivaj v nižini in treniraj v nižini" (PNTN: 150m). Poskus je trajal 4 tedne.

Skupini PVTN in PVTN sta pokazali prirastek v aerobni moči ( $VO_2max$  je narasla za 5%), ki je bil v zvezi s povečanjem volumna rdečih krvničk (za 9%). Vendar je bilo mogoče samo 14% sprememb  $VO_2max$  pojasniti s spremembo njihovega volumna. Dosežke v preskusu na 5000m so



# Vrhunski dosežek

izboljšali samo tisti, ki so prebivali na višini in trenirali v nižini, a spet je bilo mogoče s spremembo  $VO_2$  max pojasniti manj kot polovico (42%) sprememb v tekaških dosežkih.

## Simuliranje višine s hipoksičnimi šotori

V tej raziskavi je bilo izpostavljanje večji nadmorski višini naravno – tekači so odhajali spat v planine. Pred časom so PVTN začeli nadomeščati s tako imenovanimi višinskimi hišami ali hipoksičnimi spalnimi šotori. V obojih športniki spijo na simulirani nadmorski višini 2500m.

V pregledu leta 2001 je Hahn s sodelavci retrospektivno obdelal podatke šestih raziskav, ki so potekale v višinski hiši Avstralskega inštituta za šport v Canberri. V štirih so pregledovali fiziološke prilagoditve, do katerih je prišlo s pomočjo metode PVTN. Po 1–5 prespanih nočeh v hiši so zabeležili 80-odstotni porast EPA v krvi, ki pa se je do konca trajanja poskusa znižal na skoraj osnovno raven, kakršno so izmerili pred začetkom poskusa oz. so jo izmerili v kontrolnih okoliščinah. Podobno ni bilo pomembnejšega porasta nastajanja retikulocitov (nezrelih rdečih krvničk) ali mase rdečih krvničk;  $VO_2$  max je bila v primerjavi z začetnim stanjem celo nekoliko nižja.

Edini pozitivni rezultat v teh štirih raziskavah je bil naslednji: po 23 dnevih prebivanja na višini in treniranja v dolini so se izboljšali rezultati pri opravljanju nalog, ki so trajale okrog 4 minute. Raziskovalci so menili, da kakršnemukoli izboljšanju rezultatov z metodo PVTN verjetno nista botrovala povečanje volumna rdečih krvničk in izboljšanje  $VO_2$  max. Levine in Stray-Gundersen sta npr. opazila povečanje volumna rdečih krvničk, a to sta merila s tehniko, za katero so danes prepričani, da je prikazovala boljše rezultate od realnih. V poznejših raziskavah označevanja z izotopi, ki velja za daleč najzanesljivejše ocenjevanje volumna rdečih krvničk, se je pokazalo, da 13-dnevno izpostavljanje višini 4300m ni povzročilo nobenih omemb vrednih sprememb.

Spremembe v  $VO_2$  max so preučevali z analiziranjem 17 raziskav, ki so se lotile

vpliva hipoksije na  $VO_2$  max, merjeno na višini gladine morja. Učinek je bil +0,3% za osebe, ki so bile izpostavljene hipoksiji in -0,4% za kontrolne osebe. Raziskovalci menijo, da je malo verjetno, da bi izpostavljanje hipoksičnim razmeram vplivalo na  $VO_2$  max in da so bile zgoraj omenjene minimalne razlike verjetno posledica biološke variabilnosti in naključnih merskih napak.

Če torej izpostavljanje hipoksiji pripelje do izboljšanja rezultatov, se to najbrž ne zgodi zaradi morebitnega izboljšanja sistema za prenašanje kisika. Vendar nedavne raziskave opozarjajo na nepričakovano prednost PVTN. Vrsta študij je odkrila, da so po izpostavljanju hipoksiji kolesarji in tekači pri naprežanju z intenzivnostjo stanja funkcionalne stabilnosti porabili manj kisika kot poprej.

Sanders je v raziskavi z 22 elitnimi tekači na dolge proge primerjal vpliv 20-dnevnih programov "prebivaj visoko, treniraj v dolini", "prebivaj na zmerni višini, treniraj na zmerni višini" (1500–2500m) in "prebivaj in treniraj na majhni nadmorski višini" (600m). Poraba kisika pri treh submaksimalnih hitrostih je bila v povprečju za 3,3% nižja po PVTN kot po drugih dveh postopkih. Med skupinami ali znotraj njih ni bilo pomembnejših razlik glede minutne ventilacije, frekvence srčnega utripa, respiratornega kvocienta (R) ali mase hemoglobina. Ker ni bilo nobenih razlik tudi v koncentraciji laktata pri skupini, ki je trenirala v nižini in spala na višini, nižje porabe kisika ne moremo pojasnjevati z okrepljenim delovanjem anaerobne presnove. Ker se ni spremenil niti respiratorni količnik, večje mehanične učinkovitosti ne moremo pripisati niti povečani porabi ogljikovih hidratov. Raziskovalci niso našli nobene alternativne razlage za svoje ugotovitve, a to je bila skrbno vodena raziskava, zaradi česar je bilo vredno še bolj zagnanost iskati razloge za boljšo mehanično učinkovitost. Boljše rezultate vrhunskih športnikov lahko pogosto pripišemo zgolj spremembam v mehanični učinkovitosti, kar še posebej velja za tek.

## Višina in anaerobni dosežki

Doslej se je vpliva PVTN na anaerobne dosežke lotila le ena raziskava. Nummela in Rusko sta po desetih dnevih PVTN (pri osmih atletih) opazila izboljšanje v teku na 400m (0,8%), in sicer v primerjavi s kontrolnimi osebki, ki so trenirali popolnoma enako, a so ves čas ostali na višini morske gladine. Izboljšanje dosežkov je spremljalo povečanje hitrosti teka v razponu različnih koncentracij laktata, zmanjšala pa se je tudi zaznava subjektivnega naprežanja.

Sklepali so, da bi bilo lahko izboljšanje rezultatov v teku na 400m posledica po-

večane puferske sposobnosti mišic, tj. sposobnosti mišic, da nevtralizirajo mlečno kislino. To ugotovitev podpirajo tudi izsledki Gora in sodel., ki so opazili okrepitev puferske sposobnosti mišic šestih kolesarjev / triatloncev po 23 nočeh bivanja na višini. Vendar pa v neki drugi raziskavi ista skupina raziskovalcev pri 29 kolesarjih / triatloncih po 20 dnevih PVTN ni odkrila nobene spremembe v puferski sposobnosti mišic. Menili so, da bi bila neskladnost lahko posledica dejstva, da so v prvi raziskavi simulirali rahlo večjo nadmorsko višino (3000m proti 2650m). Zanimivo je bilo, da je druga raziskava odkrila precejšnje znižanje koncentracije laktata v krvi med vadbo z intenzivnostjo 85%  $VO_2$  max. Vendar tega niso mogli pripisati spremembi v količini laktat prenašajočih beljakovin (monokarboksilatni prenašalci MCT1 in MCT4), ki je ostala nespremenjena. Raziskovalci so sklepali, da so te prenašalce trenirajoči že regulirali navzgor s svojim običajnim treningom in da je bil celotni odziv laktatnega sistema v skladu s prilagoditvijo mišic na celični ravni, zaradi česar se je zmanjšala proizvodnja laktata in povečala preskrba z energijo aerobnega izvora.

## Hipoksični trening s prekinitvami

Zdaj torej imamo potrditev, da prebivanje na višini in treniranje v nižini lahko koristi vsem, katerih tekmovalne discipline so močno odvisne od anaerobne proizvodnje energije.

Poznamo še en način uporabe hipoksije (pomanjkanja kisika) za izboljšanje dosežkov, in sicer gre za "trenirati na višini, prebivati v nižini". To imenujemo tudi hipoksični trening s prekinitvami. Ta metoda ima za seboj že dolgo zgodovino v nekdanji Sovjetski zvezi, in sicer sega v trideseta leta prejšnjega stoletja. Sovjete so zanimali učinki akutnega izpostavljanja pomanjkanju kisika na letalce, ki so leteli v odprtih pilotskih kabinah. Danes hipoksični trening s prekinitvami temelji na predpostavki, da lahko s treniranjem v okolju, ki je siromašno s kisikom, izboljšamo prilagajanje mišic na obremenitve.

Z natančnim pregledom raziskav v nekdanji Sovjetski zvezi je Serebrovskaja znanstvenikom pred kratkim omogočila dostop do bogastva podatkov, do katerih zahodna znanost prej ni mogla. V kontekstu športnih dosežkov so zlasti zanimivi podatki o lokalni adaptaciji mišic na hipoksični trening s prekinitvami. Serebrovskaja meni, da sovjetski podatki govorijo o celi vrsti prilagoditvenih procesov v mitohondrijih, ki povečujejo učinkovitost izrabljanja kisika pri proizvodnji ATP (adenozin trifosfat je univerzalni oskrbovalec z energijo v telesu).

# Vrhunski dosežek



Zahodna literatura o vplivih treniranja v okolju zmerne hipoksije je precej revnejša kot tista, ki govori o bivanju na višini in treniranju v nižini. Ena od prvih raziskav je uporabljala eleganten enostranski model vadbe, kjer je 10 oseb vadilo eno nogo, medtem ko so vdihavali sobni zrak, in drugo, ko so vdihavali mešanico plinov, ki je vsebovala 13,5% kisika (ustreza n. v. okrog 3250m). To so z vsako nogo počeli osem tednov zapored, trikrat na teden po 30 minut.

Opazili so povečanje maksimalne porabe kisika v eni nogi in večjo dejavnost oksidativnih encimov v obeh, toda v nogi, ki so jo trenirali v stanju zmerne hipoksije, se je dejavnost aerobnega encima citrat sintaze, ki deluje v mitohondrijih, okrepila precej bolj kot v drugi. V nogi, ki je morala delati z manj kisika, se je okrepila tudi dejavnost aerobnih encimov sukcinat dehidrogenaze in fosfofruktokinaze (pomemben encim za urejanje glikolize). Dejavnost teh dveh encimov se – po ustreznem treniranju – navadno poveča hkrati z izboljšanjem aerobne in anaerobne kapacitete. Večji napredek noge, ki je trenirala v okolju, siromašnem s kisikom, kaže na to, da lahko normalen treninški odziv okrepimo, če vadimo v hipoksičnih razmerah.

## Protislovnosti v literaturi

Okrepljeno delovanje oksidativnih encimov je posebnost treniranja v hipoksičnih razmerah, saj česa takega treniranje v nižini in bivanje na višini ne povzroča. Omeniti pa moramo, da neka poznejša raziskava ni ponovila izsledkov o večjem učinku treniranja v hipoksičnih razmerah na aktivnost citrat sintaze, čeprav lahko kot morebitni razlog navedemo dejstvo, da je bila simulirana nadmorska višina nekoliko nižja (2500m).

Spremembe v anaerobnih dosežkih so zabeležili v neki poznejši raziskavi, v kateri je sodelovalo osem triatloncev, ki so 10 dni po 2 uri na dan trenirali v hipoksičnih razmerah (2500m), kontrolna skupina podobno sposobnih in starih triatloncev pa je enak trening opravljala na višini morske gladine. Tisti, ki so trenirali v rahlo hipoksičnem okolju, so napredovali v Wingatovem anaerobnem preskusu (povprečna eksplozivna moč, maksimalna eksplozivna moč in čas, ki so ga potrebovali, da so razvili maksimalno eksplozivno moč) in  $VO_2$  max, medtem ko kontrolni osebki niso. Ko so preučevali vzdržljivostno netrenirane osebe, so ugotovili, da so v aerobni moči ( $VO_2$  max) bolj napredovali tisti, ki so trenirali v hipoksičnih razmerah, a le, če so napredek merili v enakih, tj. hipoksičnih razmerah.

Še enkrat naj omenimo, da sliko hipoksičnega treniranja s prekinitvami zameg-

ljujejo protislovja v literaturi. Tako so npr. najbolj navdušeni zagovorniki prebivanja na višini in treniranja v nižini objavili tudi raziskavo, ki ne kaže nobene dodatne prednosti hipoksičnega treniranja s prekinitvami pred treningom v normalnih razmerah. Študija je primerjala učinke hipoksičnega treniranja s prekinitvami in običajnega treniranja na intenzivne dosežke 16 plavalcev in med skupinama ni odkrila nobenih razlik v rezultatih plavanja na 100 in 400m.

Neskladje rezultatov te in prej omenjenih raziskav je najbrž posledica razlik med močjo in trajanjem hipoksične spodbude. V okviru raziskave so plavalci trenirali samo 8 tednov pri nekoliko nižji simulirani nadmorski višini (2500m) in manj pogosto (trikrat na teden) in so se hipoksičnim razmeram izpostavljali krajši čas (okrog 12,5 minut zelo intenzivne vadbe in 10 minut počitka med ponovitvami in serijami). V prejšnjih raziskavah, ki so prišle do pozitivnih izidov, so osebe trenirale 5-krat na teden z najmanj po 30 minutami obremenitve v hipoksičnih razmerah.

Do tega trenutka je teoretični temelj, ki hipoksični trening s prekinitvami ocenjuje ugodno, močnejši od dokazov, ki so jih pridobili z neposrednim preskušanjem njegovega vpliva na telesne dosežke. Nekaj znamenj kaže, da bi lahko vplival na prilagoditve na mišični ravni, sem pa sodijo povečana dejavnost oksidativnih encimov, volumen mitohondrijev (energijskih "central" v mišičnih celicah) in dolžina kapilar. To potrjujejo tudi dokazi o povečanju genskega izraza cele vrste dejavnikov, ki lahko vplivajo na mišično presnovo, in zato seveda tudi na dosežke.

Raziskava, ki je odkrila v prejšnjem stavku omenjene spremembe, je primerjala učinke treniranja v hipoksičnih (3850m) in normalnih razmerah z dvema različnima intenzivnostma. Posamične obremenitve so trajale po 30 minut, potekale so petkrat na teden v poskusnem obdobju, ki je trajalo 6 tednov. Najmočnejša spodbuda je bil zelo intenziven hipoksični trening, ki je povzročil pod-celične spremembe; te bi teoretično lahko pripomogle k boljšim mišičnim dosežkom. Dejansko pa ni bilo nobenih dokazov o kakršnihkoli funkcionalnih prednostih teh sprememb, ker se niti  $VO_2$  max niti preskus maksimalne eksplozivne moči nista pomembneje razlikovala od rezultatov kontrolne skupine.

Literatura podpira zamisel, da prebivanje na večji nadmorski višini in treniranje v nižini skupaj pozitivno vplivata na mehanično učinkovitost, verjetno pa ne (kot so predpostavljali vsa leta) na sistem transporta kisika v telesu. Nasprotno pa hipoksični trening s prekinitvami izzove biokemične in strukturne prilagoditve mi-

šic, ki lahko v določenih okoliščinah pripomorejo k povečanju  $VO_2$  max in anaerobnih dosežkov. Ker očitno tako PVTN kot hipoksični trening s prekinitvami na dosežek vplivata preko mišic, se zdi smiselno, da bi prihodnje raziskave preučevale predvsem mišične mehanizme. V tem trenutku se porota še odloča, ali naj hipoksičnemu treningu prizna vlogo ergogenega sredstva.

Kaj to pomeni za športnike in trenerje? Kdor razmišlja o višinskem treningu, naj bo previden pri dokajšnji naložbi časa in denarja v prakso, ki v najboljšem primeru lahko neznatno izboljša dosežek, v najslabšem pa postane pogubna za dosežke v normalnih tekmovalnih razmerah.

Če vas res mika poskusiti, je najcenejša in najvarnejša naložba spalni šotor.

Če pa morate nastopiti na pomembnem tekmovanju, ki poteka na veliki nadmorski višini, se boste nanjo morali aklimatizirati. V tem primeru pred aklimatizacijskim bivanjem na višini priporočamo 4–6 tedenski trening dihalnih mišic, s katerim si boste pomagali premagati občutek velikega dihalnega naprežanja, ki spremlja vsakršno intenzivno treniranje na nadmorski višini nad 1500m.

**Allison McConnell**  
*Peak Performance 202,*  
*september 2004*

## PREHRANA TAKOJ PO TRENINGU

### Okno priložnosti: odstrimo zavese

Od začetkov športne prehrane kot znanstvene discipline je eno vprašanje stalno obvladovalo našo pozornost – "okno priložnosti", ki se za okrevanje mišic odpira takoj po končani vadbi. V kulturi okrevanja je ta zamisel tako trdno vkopana, da skoraj ne potrebuje razlage, a za tiste, ki se še niso spreobrnil, je tu kratek opis, kako deluje.

Dve hranili sta zavzeli večino naslovov člankov o okrevanju mišic po naprežanju: ogljikovi hidrati in beljakovine. Težnja, da



# Vrhunski dosežek

je treba čim prej po naprežanju zaužiti ogljikove hidrate, izhaja iz začetnih raziskav Louise Burke, vodje oddelka za prehranjevanje *Avstralskega športnega inštituta* in Johna Ivyja iz Teksasa, katerih glavna skrb je bila, kako čim bolj povečati hitrost sinteze glikogena. Prizadevala sta si odkriti način za čim hitrejšo obnovo zalog mišičnega glikogena, tako da trening ali nastop v naslednjih 24 urah ne bi trpela zaradi pomanjkanja najpomembnejšega pogskega goriva v telesu.

Nato sta OH dodala še beljakovine, in sicer iz dveh razlogov:

1. da bi izboljšala kopičenje glikogena preko meje, ki jo je bilo mogoče doseči samo z jemanjem ogljikovih hidratov;
2. da bi spodbudila sintezo beljakovin v mišicah.

Potreba po uživanju teh dveh hranil čim prej po končanem naprežanju – v času tako imenovanega “okna priložnosti” – je postala glavna opora vseh strategij okrevanja po naporih.

Svetovalci so kot glavno orožje navajali okno priložnosti in ušesa športnikov in športnic redno napadali iz izrazi, kot sta “glikogen sintaza” (encim, ki so ga dolgo imeli za najpomembnejši dejavnik pri kopičenju glikogena v mišicah) in ogljikovi hidrati z “visokim glikemičnim indeksom” (taki, ki se v prebavilih hitro razgradijo in absorbirajo).

Še pred kratkim sem bil priča pogovoru med nogometnim menedžerjem in enim od njegovih najbolj izkušenih igralcev po nekem prijateljskem srečanju pred začetkom sezone. Zaradi zmede na stadionu takoj po tekmi ni bilo na voljo hrane in igralec je razburjeno zatrjeval, da mora jesti najpozneje v naslednjih 20 minutah.

Je bil upravičeno tako hrupen, ko je vendar imel naslednji dan prost in mu naslednje tekme ni bilo treba igrati še ves teden? Bi morda vendarle lahko počakal, jedel malo pozneje in s tem prav nič škodil okrevanju?

Profesor John Holloszy in njegovi sodelavci že od leta 1983 delajo poskuse v zvezi s presnovo glikogena, odpornostjo na inzulin in s sladkorno boleznijo 2. tipa ter

debelostjo, kar pa je znanstvena srenja v glavnem prezrla.

Uporabljač živalske modele je Holloszy ugotovil, da preprečevanje glikogenske superkompensacije s tem, da po vadbi ne uživamo ogljikovih hidratov, praviloma okrepi z insulinom spodbujeno prenašanje glukoze.

Po naprežanju, s katerim izpraznimo zaloge glikogena, bi bilo normalno, da mišične celice ohranjajo prilagoditve, ki omogočajo hitrejšo in obsežnejšo akumulacijo, dokler do te res ne pride. Okno priložnosti, ki je toliko časa veljalo za glavno orodje strokovnjakov za prehranjevanje športnikov, začenja kazati špranje!

## Po vadbi se glikogen kopiči bolje

Rezultati najnovejše študije profesorja Holloszyja kažejo, da mišice še najmanj tri dni po napornih obremenitvah pospešeno skladiščijo glikogen. Kopičenje glikogena je bilo pri podganah, ki so jih 66 ur prikrajševali za ogljikove hidrate in nato hranili z bogato ogljikohidratno hrano, enako intenzivno kot pri tistih, ki so jih takoj po končanem naprežanju 18 ur hranili z enako hrano.

Glukozo v mišicah prenaša beljakovina GLUT 4. Zaradi naprežanja se koncentracija te beljakovine v mišicah poveča, kar privede do sorazmerno večjega prenosa glukoze in zato povečanja hitrosti skladiščenja in količine nakopičenega glikogena v mišicah.

Kako pomembno je uživanje OH po treningu/nastopu s ciljem, da bi kar se da pospešili in okrepili nabiranje glikogena v mišicah, je v glavnem odvisno od časovnega intervala med posameznimi obremenitvami z vadbo. Marsikdaj je ta interval dokaj dolg.

Čemu služi tovrstna adaptacija? Holloszy opozarja, da je mišični glikogen nujen za naporno treniranje, kajti izčrpanje zalog pomeni, da nastopi utrujenost, ki onemogoči intenzivno dejavnost. Zato je hitro obnavljanje glikogenskih rezerv nujno za preživetje v okoliščinah, ko se moraš bojevati ali preprosto pobegniti.

V takih okoliščinah hitro zvečanje koncentracije GLUT 4 kot posledica naprežanja poskrbi za prednost med dolgotrajnejšimi izrednimi razmerami, tako da pripomore k hitrejšemu in popolnejšemu obnavljanju glikogenskih zalog med intervali obremenitve.

Kaj pa vloga beljakovin? Zdi se, da je tudi tu na delu podoben, a manj pomemben mehanizem. Nedavna raziskava o starejših ljudeh je pripomogla k nekoliko jasnejšim vpogledom v nadziranje telesne mase z nadzorovanjem prehranjevanja. Birgitte Esmarck je s sodelavci ugotovila, da je zelo pomembno, kdaj po vadbi pojemo beljakovinski obrok.

## Uživanje hrane po vadbi in rast mišičnih vlaken pri starejših moških

Če so s prvim obrokom čakali dve uri po koncu naprežanja, je bila rast mišic pri povprečno 74 let starih moških, ki so vadili moč z utežmi, manjša, kot če so nehali trenirati. Rast mišic so ugotavljali s prečnim presekom mišičnih vlaken in celotne mišice. Prirastek je bil znaten.

Druge raziskave z mlajšimi osebami pa so pokazale le rahlo razliko v stimulaciji sinteze beljakovin, ki tvorijo mišice, in nobenega zaviralnega vpliva na razpadanje mišičnih beljakovin, če so se hranile eno ali tri ure po naporni vadbi.

To očitno protislovje lahko pojasnimo z relativno občutljivostjo starejše mišice za kontraktilno dejavnost (krčenje mišic) in aminokislino v prehrani. Nadaljnje raziskave navajajo na misel, da starejše osebe v primerjavi z mlajšimi kažejo nekaj, kar bi lahko opisali kot “prehranski odpor” beljakovinske sinteze, s tem da kažejo zmanjšan odziv na aminokislino v hrani v kombinaciji z ogljikovimi hidrati.

To lahko pomeni, da, medtem ko starejšo mišico kontraktilna dejavnost sicer spodbudi, učinek pojame hitreje kot pri mlajši mišici.

Če bi se vse ugotovitve izkazale za resnične tudi pri ljudeh, ali bi to ne pomenilo, da bi prehranske strokovnjake lahko poslali na dopust?

Ne povsem, a športniki bi bili vsekakor lahko malo bolj svobodni in prožni pri načrtovanju osebnih strategij okrevanja po treninških in tekmovalnih naprežanjih. V skladu s tem bi lahko načrtovali obroke in se odločili, ali so naložbe v drage izdelke, ki obljublajo takojšnje okrevanje, res vredne svojega denarja.

Mnogim med nami izgubljene energije ni treba nadomestiti *takoj*. Če sta do zares napornega treninga še dva dneva, imajo mišice za skladiščenje glikogena več kot dovolj časa. Tisti pa, ki jih čakajo zahtevni vsakodnevni treningi ali zaporedni naporni nastopi, morajo izčrpana skladišča glikogena v mišicah obnoviti čim prej. Kot sicer velja za vse stvari v življenju, ni enega samega načina, ki bi bil primeren za vse.

Mnogokrat je prav, da za obnovo mišične energije začnemo skrbeti *takoj* – npr. v slačilnici po nastopu. Toda če so med vami tudi taki, ki težko jedo *takoj* po tekmi ali treningu, jih s hrano ni treba siliti. Naj počakajo na primeren čas, ko si jo bodo zaželeli in ne dojemali kot kazen.

Sporočilo je preprosto: kdaj je primerno, da se po naprežanju začnemo hraniti, je v glavnem odvisno od tega, koliko časa imamo na voljo pred naslednjim trenin-

gom ali nastopom. Morda pa si lahko izprosimo malo več časa in prepotrebne ogljikove hidrate in beljakovine vkrcate na krov nekoliko pozneje – razen, seveda, če ne dobivate pokojnine!

Najbrž je čas, da vsaj delno odgrnemo zaveso s tega slavnega "okna priložnosti".

**Nick Broad**

*Peak Performance 202,*  
*september 2004*

## TRENIRANJE MIŠIČ

### Brez hitrih mišičnih vlaknen tudi v vzdržljivostnih športih ne gre

Oglejmo si, kaj je iz mišičnih vlaknen mogoče izžeti v vzdržljivostnem smislu.

Z mišično biopsijo ugotovljamo, kakšna vlakna vsebuje določena mišica. Vanjo potisnemo posebno iglo, iz nje izvlečemo vzorec tkiva velikosti riževega zrna in ga kemično analiziramo. S tem postopkom je mogoče ugotoviti dva osnovni vrsti mišičnih vlaknen: počasna, ki jih imenujemo tudi vlakna tipa I ali "rdeča" vlakna, in hitra, ki jih imenujemo tudi vlakna tipa II ali "bela" vlakna. Vlakna tipa II se, kot bomo videli pozneje, delijo na dva podtipa, in sicer IIa in IIb.

Počasna vlakna se krčijo približno polovico počasneje kot hitra – z 10–30 trzljaji v sekundi, medtem ko se hitra krčijo s 30–70 trzljaji. Počasna vlakna so dobro preskrbljena s krvjo, zaradi česar so sposobna proizvajati aerobno energijo. S krvjo namreč v delujoče mišice in številne mitohondrije prihaja obilo kisika.

Mitohondriji so celične "energijske centre"; delujejo tako, da hrano (v glavnem ogljikove hidrate) v krvi spreminjajo v energijo, ki je potrebna za delovanje mišic, še posebej v adenozin trifosfat (ATP). ATP se nahaja v vseh celicah in je univerzalni "donator" energije v telesu. Nastaja s pomočjo aerobne in anaerobne presnove in preko te z vzajemnim delovanjem hitrih in počasnih mišičnih vlaknen.

Počasna vlakna se v primerjavi s hitrimi zelo nerada povečajo (hipertrofirajo), čeprav je res, da imajo vlakna dobro treniranih vzdržljivostnih športnikov v primerjavi s sedečimi osebami nekoliko večji prečni presek. Najpomembnejši učinki treniranja pa se skrivajo pod površjem.

Pri ustreznem vzdržljivostnem treningu prihaja do naslednjih nevidnih sprememb:

- Poveča se aerobna kapaciteta, in sicer tako, da se vlakna prilagodijo na vzdržljivostne obremenitve. Prilagajanje se kaže v povečanju števila mitohondrijev,

zaradi česar se okrepi sposobnost vlakna za proizvodnjo aerobne energije.

- Poveča se gostota kapilar, zaradi česar se poveča sposobnost vlakna za prenašanje kisika in tvorbo energije.

- Poveča se koncentracija encimov, ki delujejo v Krebsovem ciklu – to je kemičen proces v mišicah, ki omogoča obnovo ATP v aerobnih razmerah. Koncentracija encimov se lahko po daljšem obdobju vzdržljivostnega treninga podvoji ali celo potroji.

V proizvodnji energije igra pomembno vlogo tudi laktat v krvi, ki ne nastaja – tako kot mislijo mnogi – šele v zadnjih, najbolj napornih fazah intenzivne obremenitve.

Laktat dejansko ves čas sodeluje pri proizvodnji energije v mišicah, vendar se odziv na tvorbo laktata spreminja glede na vrsto mišičnih vlaknen. S kratkim pregledom tega procesa si bomo pojasnili, zakaj je zveza med hitrimi in počasnimi vlakni bistveno pomembna tudi za optimalne vzdržljivostne dosežke.

Hitra vlakna proizvajajo encim laktat hidrogenazo (LDH), ki piruvično kislino (PK) spreminja v mlečno kislino (MK). LDH v počasnem vlaknu pa je naklonjena pretvarjanju MK v PK. To pomeni, da MK, ki jo proizvajajo hitra vlakna, lahko oksidira v počasnih vlaknih iste mišice, s čimer omogoča njihovo kontinuirano krčenje. Ko proizvodnja MK pride do mere, ko je ni več mogoče reciklirati v aerobno energijo za dejavnost z intenzivnostjo, pri kateri laktat v krvi še ne začne strmo naraščati, se vzdržljivostna vadba preseli v anaerobno področje – tu se manj zanašamo na kisik in bolj na energijo v mišičnih vlaknih shranjenih fosfatov.

V takih okoliščinah pride trenutek, ko športnik oz. športnica dosežeta svoj "laktatni prag", nad katerim se naprezata vedno težje in morata tempo dela upočasniti ter na koncu povsem popustiti.

Kot bomo videli pozneje, je ta "anaerobno" in njen učinek zaviranja ter končno prenehanje naprezanja lahko enako posledica dejavnosti možganov kot mišičnih omejitev, še zlasti, ko vzdržljivostno naprezanje seže do skrajnih meja.

Dobro trenirani vzdržljivostni športniki so sposobni proizvajati za 20–30% več laktata, kot so ga v enakih okoliščinah sposobni dosežati netrenirani posamezniki. To ima za posledico znatno povečanje vzdržljivosti, ker se njihove mišice nič več ne utaplajo v laktatu, ampak se z njim napajajo kot z gorivom za nadaljnje mišično delo. Mišice netreniranega posameznika pa se "opijanjajo" z laktatom že po nekaj intenzivnih intervalih.

Če hitrih vlaknen ne treniramo tako, da prispevajo k vzdržljivostnim dosežkom, se ob laktatni prag "spotaknemo" že pri precej šibkejšem naprezanju. V nasprotju s

sprinterjem na 100m, ki mu za počasna vlakna ni treba skrbeti, pa morajo vzdržljivostni športniki trenirati vse vrste vlaknen. Šele tako lahko med dolgotrajnimi naprezanji zagotavljajo neprekinjeno napajanje mišic z energijo.

### Športniki se ne rodijo, ampak se naredijo

Večina ljudi se rodi z relativno enakomerno porazdelitvijo hitrih in počasnih vlaknen, kar pomeni, da se hitri in vzdržljivi športniki "naredijo", ne rodijo. Fiziologi, ki preučujejo telesno naprezanje, poudarjajo, da "raziskave z ljudmi in živalmi kažejo na spremembo biokemičnih-fizioloških lastnosti mišičnih vlaknen s postopnim spreminjanjem mišičnega tipa zaradi ponavljajočega se specifičnega treninga.

Tabela 1 kaže, do kakšne mere se lahko mišična vlakna "spremenijo" po treniranju izbranih vzdržljivostnih aktivnosti; vprašanje, ali so te spremembe trajne, pa zaenkrat ostaja odprto.

Pokazali smo, kako se počasno vlakno prilagaja na vzdržljivostni trening. Zdaj si oglejmo, kako se nanj prilagaja hitro vlakno.

**Tabela 1: Odstotek počasnih vlaknen v mišici deltoideus (rama) pri moškem**

Športnik	Vzdržljivostni % počasnih vlaknen v mišici deltoideus
Kanuisit	71%
Plavalec	67%
Triatlonec	60

- Vlakna tipa IIa – imenujemo jih tudi vmesna vlakna – pri vzdržljivostnih športnikih aerobno energijo proizvajajo enako učinkovito kot počasna vlakna pri netreniranih osebah. Podobno kot počasnim vlaknom tudi tem (in njihovim vrstnicam, vlaknom tipa IIb) koristi povečana gostota kapilar. Pravzaprav so ocenili, da lahko vzdržljivostni trening, ki na delo požene počasna in hitra mišična vlakna, pretok krvi poveča za 50–200%.

- Vlakna tipa IIb lahko pri trajnem sproščanju energije igrajo veliko pomembnejšo

# Vrhunski dosežek

vlogo, kot smo mislili do nedavnega. To so ugotovili Essen-Gustavsson in sodelavci. Preučevali so spremembe mišičnih encimov, do katerih prihaja zaradi vzdržljivostnega treninga, in prišli do sklepa, da so vlakna tipa IIb enako pomembna pri vzdržljivostnih športnikih v smislu oksidativne proizvodnje energije in odpravljanja vadbo zavirajočih fosfatov kot vlakna tipa Ila.

Večje število novejših raziskav kaže, da je intenzivno naprezanje – npr. 3-minutni intervali pri 90–95% maksimalnega srčnega utripa oz. nad 85%  $VO_2$ max s 3 minute dolgimi počitki – odličen način zviševanja laktatnega praga (kakor tudi  $VO_2$ max, gospodarnosti gibanja in moči). Tovrstno “kopičenje” laktata se po svoji naravi za proizvodnjo moči zanaša na delovanje hitrih vlaken. Ne smemo pa pozabiti, da je tak trening zelo zahteven in stresen in ga je treba uporabljati premišljeno.

Vzdržljivost lahko veliko hitreje pridobimo preko kapilarnih adaptacij hitrih in počasnih vlaken z anaerobnim treningom, kakršne so enote kopičenja laktata, kot z manj intenzivnim aerobnim treningom.

Čeprav je mogoče hitra vlakna s treningom prepričati, da postanejo bolj podobna počasnim, pa do skrajnosti prignan tovrstni trening za vzdržljivostne športnike ni najboljša strategija.

Maratonec Alberto Salazar je nekoč dejal, da je poskušal aerobno dovolj trdo trenirati, da bi izgubil eksplozivno moč. Drugače povedano, vsa svoja hitra vlakna je, kar zadeva njihov energijski potencial, poskušal spremeniti v počasna, tako da bi vso energijo prispevala za njegov maratonski dosežek.

Toda vrsta razlogov kaže, da sploh ni dobro izgubiti vse hitrosti in eksplozivnosti hitrih vlaken. Ob koncu maratonskega teka se zna zgoditi, da so tekmeči tako blizu drug drugega, da o zmagi odloča tistih nekaj hitrih vlaken, ki so še ostala.

Če smo še bolj specifični – premisliti je treba anaerobno / aerobno komponento vzdržljivostne dejavnosti in hitrost, ki je potrebna, da dejansko ostajamo v igri. Tek na 800m ali veslanje na 2km zahtevata prispevek okrog 40% anaerobne ener-

gije, zato morajo biti športniki v teh disciplinah tudi hitri in močni.

Temu primerno je treba trenirati hitra vlakna; slabo je, če jih s pretiranim poudarjanjem pomembnosti energijskega prispevka počasnih vlaken in ne dovolj intenzivnim treningom spremenimo v počasneže, če jih pred ciljem vendarle potrebujemo tudi za krajši ali daljši pospešek.

Raziskovalna dejavnost na področju treninga za kopičenje laktata in pomembna vloga laktatnega praga kot glavne vzdržljivostne spremenljivke samo še krepita potrebo po razvijanju “visokooktanskega” prispevka hitrih mišičnih vlaken.

Kljub nespornemu dokazu, da se vse vrste mišičnih vlaken prilagodijo ustreznemu treninškemu dražljaju, pa je manj gotovo, ali so te spremembe trajne. Ena od redkih raziskav, ki preučujejo dolgoročne učinke vzdržljivostnega treninga, je študija Thayerja in sodelavcev, ki so prilagoditve mišičnih vlaken spremljali celo desetletje. Primerjali so skeletno mišico prednjega dela stegna sedmih oseb, ki so se 10 ali več let ukvarjale z intenzivnim aerobnim treningom, z vzorcem iste mišice pri šestih nedejavnih kontrolnih osebah.

Ugotovili so, da je imela trenirana skupina 70,9% počasnih vlaken, medtem ko so jih imeli netrenirani le 37,7%. Trenirana skupina je imela samo 25,3% hitrih vlaken, medtem ko so jih imele nedejavne osebe 51,8%. Iz tega je bilo mogoče sklepati, da vzdržljivostni trening pospešuje prehajanje hitrih vlaken v počasna, in da se to dogaja na račun hitrih mišičnih vlaken.

## Če ne delamo, se vlakna vrnejo v prejšnje stanje

Poskusi so pokazali, da se počasna (in hitra) vlakna po nekaj časa trajajočem mirovanju ponovno spreobrnejo in postanejo tisto, kar so bila pred začetkom treniranja. Izjema je le staranje, o čemer bomo govorili kasneje. Teorija pravi, da je mišično vlakno po svoji “začetni nastavitvi” hitro. To je popolnoma logično: ker v vsakodnevnem življenju počasna vlakna uporabljamo veliko pogosteje kot hitra, bi obdobje nedejavnosti počasna vlakna detreniralo (oslabilo) in omogočilo, da si opomorejo ter se spreobrnejo nazaj v vlakna, ki so se sposobna krčiti hitro. Zanimiv in rahlo nelogičen vidik tega procesa pa je to, da nam za to ni treba opraviti niti kančka treninga hitrosti; to so pokazale raziskave o mišičnem tkivu, ki je bilo dlje časa neaktivno zaradi bolezni ali poškodb. Ko gre za novačenje zmagovalnih mišic, je nemogoče prezreti bistveno pomembno vlogo možganov. Mišično vlakno lahko deluje le, če tako hočejo možgani, in možno je, da se športniki “naučijo” prenašati bolečine, povezane s kopičenjem laktata, in mišična vlakna bolje priganjajo k delu.

Zadnje čase se pojavljajo raziskave o tako imenovanem “osrednjem nadzorniku”, tj. o mehanizmu v možganih, ki naj bi odločal o sposobnosti telesa, da ne klone pod vedno večjo intenzivnostjo vzdržljivostnih obremenitev. Trdijo, da je mogoče njegove “nastavitve” spreminjati tako, da se privajamo na vedno bolj intenzivne obremenitve, kar se odraža v okrepljeni volji za tako početje. To teorijo podpirajo podatki, da so mišice potem, ko se je športnik odločil, da je obremenitev zanj prehuda, še vedno vsebovale od 80–90% ATP in nekaj glikogena.

Telo – v tem primeru naše mišice – vedno ohranja določeno količino energijo proizvajajočih snovi, za vsak primer, če pride do stiske. Najbrž je to zapuščina nepredvidljive preteklosti, s katero so se soočali naši prazgodovinski predniki, ki niso nikoli vedeli, ali vendarle ne bodo potrebovali še malo energije, da bodo po dolgem dnevu lova in nabiranja sadežev ubežali ostrozobemu tigru.

## Hipoteza o središčni utrujenosti

V tesni zvezi z razmišljanjem o “nadzorniku” je hipoteza o “središčni utrujenosti”, tj. utrujenosti centralnega živčnega sistema, ki domneva, da možgani v določenih okoliščinah “izključijo” telo, in sicer tedaj, ko postane nevarno, da bi bili lahko prizadeti življenjsko pomembni organi. To naj bi se zgodilo ne glede na stanje posameznikove kondicijske pripravljenosti. Dejavnika, ki naj bi zanesljivo sprožila utrujenost centralnega živčnega sistema, sta velika nadmorska višina in visoka temperatura okolja. Znanstveniki sicer trdijo, da lahko centralna utrujenost nastopi tudi v manj obremenjujočih razmerah.

Znameniti južnoafriški fiziolog in amaterski tekač na dolge razdalje, Tim Noakes, piše: “Nobenega dokaza ni, da je izčrpanost v takih okoliščinah povezana z anaerobiozo skeletnih mišic ali izčrpanjem zalog energije... Dovolj dokazov je, da oslabljeno delovanje središčnega živčnega sistema mišice opomni, naj se nehajo naprezati maksimalno.”

Da bi možgane pretentali, da bi še naprej enako živahno novačili mišična vlakna, so strokovnjaki poskusili marsikaj. Da bi bili kos visoki temperaturi okolja, so iznašli predhodno hlajenje, npr. ledeno mrzle kopele in hladilne čelade. Te metode so iznašli zato, da bi – dobesedno – hladili možgane in nastavili “vročinsko stikalo” telesa tako, da bi ga izklopilo čim pozneje.

Na razvijanje počasnih mišičnih vlaken vpliva tudi staranje. Hitra vlakna slabijo veliko hitreje kot počasna – med 20. in 80. letom starosti jih izgubimo kar 30%. Nasprotno pa vzdržljivostni športniki lahko pričakujejo, da bodo počasna vlakna ohranili in njihovo število v času rednega



# Vrhunski dosežek

športnega treniranja celo povečali (do 20%). Vendar je težava je v tem, da se brez hitrih vlaken vzdržljivostni dosežki neizogibno slabšajo.

Razvijanje vzdržljivostnih sposobnosti je odvisno od vrste prilagoditvenih procesov:

- povečanja že tako velike oksidativne sposobnosti počasnih vlaken;
- izboljšanja sposobnosti hitrih vlaken, da prispevajo k vzdržljivosti dejavnosti, upoštevajoč razdaljo in potrebo po moči, ki so jo sposobni neprekinjeno izražati dlje časa, ter po hitrosti finiša; v tem procesu se lahko skriva fiziološki ključ za optimiziranje vzdržljivostnih dosežkov;
- razvijanja mentalnih strategij, s katerimi razvijamo sposobnost prenašanja vzdržljivostnih naporov in trajnost kontraktilnih sposobnosti vseh vrst mišičnih vlaken;
- uporabe tehnik predhodnega ohlajevanja, s čimer fiziološko izključitev organizma odmikamo na poznejši čas.

**John Shepherd**  
*Peak Performance 202,*  
*september 2004*

## PREHRANA

### Pozabite na modne dodatke - ogljikovi hidrati so celo pomembnejši, kot ste mislili

Vloga ogljikovih hidratov pri športnih dosežkih je najbrž ena od najbolj obdelanih tematik s področja športne prehrane, a to ne pomeni, da ne odkriva vedno novih presenečenj. V kateremkoli učbeniku biokemije lahko berete o prehrani z ogljikovimi hidrati, a ne boste našli omemb o kakršnihkoli variacijah v presnovi ogljikovih hidratov med različnimi skupinami ljudi. Zdaj pa raziskave kažejo, da lahko na izrabo ogljikovih hidratov vplivata tako spol kot starost.

Če imate kake dvome o izjemni pomembnosti ogljikovih hidratov za optimalne športne dosežke, naj vas opomnimo, da znanstveniki prizadevno iščejo zvezo med šibko ogljikohidratno prehrano in poškodbami mišičnih celic, ki jih kot spremljevalci naporne vadbe povzročajo prosti radikali. Zaradi tega mišice delujejo slabše.

Po evlucijski teoriji je eden od razlogov, da ženske s seboj prenašajo več maščob kot povprečen moški, njihova vloga v rojevanju otrok. Večje maščobne zaloge in bolj učinkovita presnova maščob pripomorejo k preživetju v času lakote – to je pomembno za preživetje otroka, rojenega ali nerojenega. Razlika v presnovi maščob

je očitno podlaga ugotovitvi, da žensko telo med dolgotrajnimi obremenitvami "pokuri" sorazmerno več maščob kot moško, in manj ogljikovih hidratov. Ženske tudi sorazmerno bolje kot moški nastopajo v ultra-dolgih preizkušnjah.

### Novo o razlikah med spoloma

Do nedavnega so menili, da se spola v presnovi ogljikovih hidratov razlikujeta le neznatno. Toda raziskava, katere spoznanja so objavili pred koncem lanskega leta, je to predpostavko omajala. V tej študiji so 14 zdravih, a netreniranih oseb razdelili v dve enako veliki skupini moških in žensk. Člani obeh skupin so opravili dva preskusa obremenitve, pri katerih so na stacionarnem kolesu 90 minut kolesarili z intenzivnostjo 60%  $VO_2$  max.

Pri prvem poskusu sta obe skupini med kolesarjenjem pili umetno sladko pijačo (placebo), pri drugem, teden dni pozneje, pa 8-odstotni ogljikohidratni napitek. S to pijačo so poskrbeli, da so vse poskusne osebe dobile po 1g OH na kilogram telesne teže na uro. V napitku je bila radiološko označena glukoza, ki se presnavlja v radiološko označena ogljikov dioksid in vodo in ki ju je oba mogoče razlikovati od navadnih  $CO_2$  in  $H_2O$ . Čim več OH iz pijače je bilo uporabljenih za oskrbo z energijo, tem večje je bilo razmerje med označenima in neoznačenima  $CO_2$  in vodo.

Med poskusom s placebom je bila pri ženskah oksidacija maščob, ki so jo merili po 30 minutah obremenitve, močnejša kot pri moških. Toda ko so izračunali povprečno oksidacijo maščob v zadnjih 60 minutah obremenitve, so bili relativni prispevki maščobe, OH in beljakovin pri obeh skupinah približno enaki.

Očitne razlike pa so se pokazale, ko so poskusnim osebam dali ogljikohidratni napitek. Pri 75 in 90 minutah sta bila razmerje med označenimi in neoznačenimi OH in delež energije, ki so jo prispevali ogljikovi hidrati glede na (pusto, nemastno) mišično maso telesa pri ženskah večja kot pri moških. Še več, ko so izračunali povpreček zadnjih 60 minut obremenitve, je bil delež zaužite energije v celotni energijski porabi pri ženskah višji: 14,3% v primerjavi z 11,2% pri moških. To odkritje je presenetljivo, ker deluje proti "logiki" intuicije. Z drugimi besedami, človek bi pričakoval, da bodo ženske, ki maščobe presnavljajo bolj učinkovito kot moški, uporabljale manj energije ogljikohidratnega izvora.

### Ženske med vzdržljivostno obremenitvijo bolj kot moški izrabljajo ogljikohidratno energijo

Kljub vsemu so raziskovalci ugotovili, da v primerjavi z moškimi ženske med vzdržljivostnim naprežanjem najbrž porabijo večji delež zaužitih OH kot moški, zaradi česar

najbrž prihranijo več endogenega goriva, tj. maščobe. V skladu s temi opažanji lahko sklepamo, da ženskam ogljikovi hidrati, ki jih zaužijejo med vzdržljivostnimi naprežanji, koristijo celo bolj kot moškim.

Ta raziskava ni bila obsežna in v njej ni bilo omenjeno, ali so osebe uskladili tudi glede ravni aerobne kondicije (ne pozabimo, da dobra aerobna pripravljenost in velika količina treniranja povečujeta učinkovitost presnove maščob). Preden njeni sklepi dobijo čvrsto veljavo, bo treba počakati še na dodatno preučevanje tega vprašanja. Vsekakor pa bo treba spremeniti prepričanje, da ženskam med dolgotrajnimi vzdržljivostnimi preizkušnjami OH ni treba nadomeščati tako skrbno kot moškim, ker bolje presnavljajo maščobe.

### Kaj pa starost in presnova?

Neka druga raziskava, ki je bila povezan s prejšnjo, pa je preučevala, kako bi na presnovo ogljikovih hidratov utegnili vplivati starost. Tu so 12 okrog 10 let starih dečkov primerjali s skupino desetih mladih moških (povprečna starost 22,1 leta). Obe skupini sta tako kot v prejšnji raziskavi opravili dva preskusa na stacionarnem kolesu in pili placebo ali radiološko označeni napitek. Tokrat je preskus trajal samo 60 minut, intenzivnost pa je bila 70%  $VO_2$  max, medtem ko je bila koncentracija ogljikohidratnega napitka 6-odstotna in so poskusne osebe na kilogram telesne teže popile 24ml napitka, kar je v eni uri za 50 kg težko osebno znašalo malo več kot 1 liter pijače.

V obeh poskusih so raziskovalci merili porabo zaužitih OH v zadnjih 30 minutah obremenitve in jo primerjali z drugimi viri energije (predvsem maščobami in v telesu uskladiščenimi ogljikovimi hidrati).

Pri obeh poskusih je bila oksidacija maščob močnejša, oksidacija zaužitih OH pa šibkejša pri dečkih kot pri mladih moških. Toda med poskusom z ogljikohidratnim napitkom se je oksidacija OH pri dečkih okrepila in k skupni energiji prispevala relativno več kot pri mladih moških (21,8% pri dečkih, 14,6% pri moških).

Ti rezultati kažejo, da dečki sicer slabše kot moški izkoriščajo uskladiščene OH, tiste, ki jih zaužijejo med vadbo, pa precej

# Vrhunski dosežek

bolje. Raziskovalci menijo, da zato, ker se dečki bolj zanašajo na OH, ki jih zaužijejo med naprežanjem, njihov organizem bolje varčuje z zalogami goriva, ki so uskladiščene v mišicah. Kaže, da je ta mehanizem povezan s puberteto.

Drugače povedano, kaže da ima otroško telo biomehantične / fiziološke mehanizme, ki mu pomagajo shranjevati uskladiščeni glikogen in maščobo. Če te rezultate pogledamo še v luči razmerja moški-ženska, ki smo ga spoznali v predhodni raziskavi, kaže, da je z ogljikovimi hidrati bogata prehrana morda veliko pomembnejša za mlade športnice, kot smo bili pričani doslej.

## Zveza med poškodbami, ki jih povzročajo prosti radikali in ogljikovimi hidrati

Z ogljikovimi hidrati bogata prehrana preprečuje premočno sproščanje imunski sistem zazavirajočega hormona kortizola in katekolaminov. Znano je, da se slednji v telesu biokemično transformirajo – pojav imenujemo “avto-oksidacija” – pri čemer se tvorijo zelo reaktivne kisikove vrste (RKV), ki jih sicer bolje poznamo kot “proste radikale”.

Vprašanje je, ali z uživanjem ogljikovih hidratov med vzdržljivostnim naprežanjem lahko omejimo nastajanje prostih radikalov in ublažimo oksidativni stres.

S ciljem, da bi odgovorili na to vprašanje, so raziskovalci na Univerzi v Montani preučevali 16 izkušenih maratoncev, ko so ob dveh različnih priložnostih po tri ure tekli na tekaški tekoči preprogi z intenzivnostjo približno 70%  $VO_2$  max. Prvič so ves čas poskusa pili ogljikohidratni napitek, drugič pa so pili napitek popolnoma enakega okusa, a povsem brez ogljikovih hidratov.

Pred treningom in po njem so jim vzeli vzorce krvi in v njih ugotavljali izoprostane in lipidne hidroperokside (oboje označujejo poškodbe, ki jih v telesu povzročijo prosti radikali) ter koncentracijo stresnega hormona kortizola in sposobnosti telesa, da nevtralizira proste radikale (s tujim akronimom FRAP).

Kot so pričakovali, so bile spremembe v koncentraciji kortizola v različnih poskus-

nih okoliščinah zelo različne. Ko so zaužili placebo, je bilo takoj po naprežanju v krvi veliko več kortizola kot v primeru, ko so maratonci med preskusom uživali ogljikove hidrate. Potem so raziskovalci izmerili še označevalce poškodb zaradi prostih radikalov in obremenitev sistemov, ki v telesu skrbijo za obrambo pred oksidativnim stresom.

Čeprav se je koncentracija teh označevalcev po obeh poskusih povečala, med njima ni bilo bistveno pomembnih razlik. Z drugimi besedami, presežni stresni hormon, ki so ga izmerili po poskusu s placebo, ni povzročil bistveno večjega oksidativnega stresa.

Iz tega pa ne moremo sklepati, da stresni hormoni oksidativnega stresa ne okrepijo. Učinek je morda neznaten in povsem izgubljen v skupnem povečanju oksidativnega stresa zaradi samega aerobnega naprežanja. Poleg tega so te rezultate dobili pri intenzivnosti 70%  $VO_2$  max in jih ni mogoče prenesti v območja drugih intenzivnosti. Čakamo torej na podrobnejše raziskovanje.

## Središčna živčna utrujenost in ogljikovi hidrati

Vsi vemo, da uživanje ogljikovih hidratov med dolgotrajnim vzdržljivostnim naprežanjem pripomore k boljšemu rezultatu, medtem ko pomanjkanje osiromaši oskrbo mišic z glukozo, kar privede do hipoglikemije in utrujenosti.

Utrujenost, ki jo sicer definiramo kot nesposobnost mišice za proizvodnjo sile, lahko nastopi iz različnih razlogov, toda med dolgotrajnimi vzdržljivostnimi naprežanji jo predvsem pripisujemo pomanjkanju fosfatnih goriv v mišicah (ATP), ki so visokoenergetske molekule, nastajajoče z oksidacijo glukoze. Te molekule so neposredno gorivo za krčenje mišic. Nekateri fiziologi pa se sprašujejo, ali je to res vsa zgodba, in trdijo, da pri utrujenosti igra vlogo tudi središčni živčni sistem.

SŽS pošilja električne signale, ki so nujni za proženje mišičnih vlaken in sproščanje energije, uskladiščene v ATP. Toda tudi SŽS za svoje delovanje potrebuje energijo, in sicer glukozo. Sprašujemo se, ali se zaradi nizke koncentracije glukoze v krvi po dolgotrajni vzdržljivostni dejavnosti lahko poslabša učinkovitost središčnega živčnega sistema in posledično sposobnost proženja mišičnih vlaken, ne glede na koncentracijo ATP v mišicah.

Na to vprašanje je poskušala odgovoriti raziskava, ki je preučevala moč delovanja središčnega živčnega sistema po triumfu kolesarjenju, in sicer z vmesnim uživanjem ogljikovih hidratov ali brez njih.

Osem vzdržljivo dobro treniranih kolesarjev so naključno razporedili v dve skupini; eni so dobili ogljikohidratni napitek,

ki so ga pili ves čas preskusa, drugi pa so pili napitek s placebo.

Pred preskusom so morali vsi kolesarji dve minuti na vso moč iztegovati koleno, pri čemer so jim merili silo, ki so jo pri tem razvijali, in aktivnost središčnega živčnega sistema. Slednje so merili s pomočjo tehnike, imenovane “interpolacija trzlaja”, ki beleži, kako učinkovito središčni živčni sistem pošilja električne impulze v mišična vlakna.

Obema skupinama so merili krvno glukozo. Med poskusom s placebo se je ta s 4,5 mM na liter znižala na 3,0 mM na liter. Med poskusom z OH pa je koncentracija glukoze v krvi ostala enaka.

Po kolesarjenju so obema skupinama spet izmerili s kolikšno silo so sposobni iztegovati nogo v kolenu. Pred vožnjo je povprečna sila znašala 248 N. Pri skupini, ki je med kolesarjenjem dobivala OH, se je sila znižala na 222N, pri tistih, ki so dobivali placebo, pa na 197N.

Vendar pa teh rezultatov ni bilo mogoče preprosto pripisati zmanjšanim zalogam glikogena v mišicah (in zato manjši razpoložljivosti ATP), kajti v skupini, ki je jemale placebo, je zmanjšano silo spremljalo tudi znatno šibkejša aktivnost SŽS, ki pa je v skupini, ki je uživala ogljikove hidrate, ostala stabilna.

Raziskovalci so prišli do sklepa, da z vadbo povzročena hipoglikemija med dolgotrajnim krčenjem mišic lahko oslabi aktivnost središčnega živčnega sistema, a da je ta učinek mogoče blažiti s pitjem ustrezne ogljikohidratne napitke.

Povsem nove raziskave še naprej poudarjajo zares osrednjo vlogo ogljikovih hidratov v športni prehrani. Pozabite na modne dodatke: najkoristnejša sprememba, ki jo lahko prinesete v svoj trening je, da pred, med in po vzdržljivostnem naprežanju telesu zagotovite dovolj ogljikovih hidratov.

To bi bilo lahko še zlasti pomembno za mlade športnike in posebej za ženske in dekleta, kajti zdi se, da so njihova telesa “programirana” tako, da – če jih primerjamo z drugimi skupinami – raje varčujejo z maščobami in ogljikovimi hidrati.

Raziskovanje aktivnosti središčnega živčnega sistema ima posledice tudi za športnike, za katere sta pomembni eksplozivna in maksimalna moč in doslej niso dovolj goreče skrbeli za vnos ogljikovih hidratov v telo.

Dejstvo, da pomanjkanje glukoze v krvnem obtoku poslabša delovanje središčnega živčnega sistema in s tem zmanjša največjo eksplozivno moč mišičnega krčenja, pomeni, da tudi ti športniki ne bi smeli zanemarjati ogljikohidratne prehrane.

**Andrew Hamilton**  
**Peak Performance 203,**  
**oktober 2004**



## VELIKANI ŠPORTA

### Roger Federer

*V novi mini seriji Sean Fyfe predstavlja lastnosti, s katerimi se odlikujejo redki "popolni" športniki*

V športu se tako kot na drugih področjih človekovega delovanja resnično veliki posamezniki pojavljajo redko – to niso samo športniki, ki zmagujejo, ampak tisti, katerih poteze nas očarajo in nam po žilah poženejo kri, ne glede na to, kako pogosto jih gledamo. Vsi jih poznamo in cenimo: Michaela Jordana, Tigra Woodsa, Lanca Armstronga...

A v čem je njihova veličina? Dve pomembni lastnosti sta njihova dolgoživost in stalnost rezultatov, kar je mogoče le, če imajo srečo, da jih na športni poti ne pestijo poškodbe. Pa je to res sreča? Zakaj se nam torej zdi, da resnično velikih športnikov poškodbe ne ovirajo tako pogosto kot druge, manj uspešne? Prepričan sem, da ima sreča s tem malo opraviti.

Športni terapevti največkrat analizirajo kako in zakaj se športniki poškodujejo, manj pa jih poskuša spoznati, kaj je tisto "prav", ki očitno krasi vse, ki delujejo na izjemni ravni. V tem kratkem nizu člankov bom poskušal sliko obrniti naokrog in se osredotočiti na tisto, kar je posebnega v zvezi z veščinami, treningom, tehnikami itd. nekaterih izjemnih posameznikov.

Roger Federer je zadnje čase nesporno prvi igravec tenisa na svetu. Na nek način je za mojo prvo študijo največjih to nenavadna izbira, saj še ne zadošča kriteriju dolgoživosti, kakršno je npr. pokazal Pete Sampras. A jo bo. Strokovnjaki se strinjajo, da je Roger Federer najpopolnejši in najbolj nadarjen igravec tenisa doslej.

Federer igra napadalno igro po vsem igrišču. Raznolik in natančen servis, prodorni udarci z igrišča, veličasten občutek in atletsko gibanje na mreži tekmecev ne dajejo veliko možnosti. V preteklosti so mu očitali, da mu manjka tekmovalnosti in mentalne trdnosti, toda z dosežki zadnjega časa je te dvome razblinil.

Tenis od telesa zahteva zelo veliko: zahteva izjemno spretnost in potemtakem ogromno ur izpopolnjevanja raznih udarcev. Ti, in še posebej servis, sklepe obremenjujejo z velikimi krožnimi silami. Večina gibov je enostranskih in igravec jih mora ponavljati v neskončnost.

Poleg tega zahteva, da jih najboljši posamezniki že pošteno utrujeni izvajajo ure in ure, ko so že utrujeni: igre trajajo dolgo in sezona je natrpna s turnirji. Federer je letošnjo sezono začel 8. januarja v Hong Kongu, končal pa jo je sredi novembra. Po 27 turnirjih bo sezona počitka trajala samo kakih 6 tednov. Komajda nas

preseneča, da so poklicni igralci tenisa tako pogosto poškodovani.

#### Narejen, da traja

Pri 23 letih Federer v opisanem režimu nastopanja in treniranja deluje že pet let in upajmo, da jih bo – v dobro športa – zdržal vsaj še sedem. Prepričan sem, da bo imel dolgo in uspešno kariero, ki je ne bodo prekinjale resnejše poškodbe. Zakaj? Visok je 185cm in tehta 80kg. Je tako rekoč model idealnega igralca tenisa. Visok je dovolj, da dobro servira in pokriva mrežo, a ni prevelik, da se ne bi mogel hitro gibati na osnovni črti. Teža mu omogoča silovit udarec, a ga ne ovira pri spretnem gibanju in ne preobremenjuje nog.

V telesnem smislu demonstrira najboljše lastnosti, za katerimi stremijo vsi športniki. Najboljši vtis dela s sposobnostjo spreminjanja smeri, a pri tem je ves čas videti, da popolnoma obvlada ravnotežje; videti je umirjen, kar mu omogoča, da je v gibanju in pri udarjanju eksploziven. Čvrstost trupa, občutek za prostor in za to, kaj bo storil tekmelec, so optimalni. Športniki s takimi lastnostmi redko trpijo za akutnimi poškodbami spodnjih udov.

Igralci tenisa morajo trdo trenirati telesne sisteme za preskrbo z energijo. Potrebujemo široko aerobno osnovo in zelo dobro razvite sisteme anaerobne proizvodnje energije. Za svoj slog igre je Federer očitno našel pravo ravnovesje med njimi. Morda nima toliko osnovne (aerobne) vzdržljivosti kot najboljši igralci na peščenih igriščih, a ob koncu srečanja s petimi seti še vedno deluje zelo dobro. Kar zadeva anaerobno pripravo, je izjemen.

Talent in slog igre mu pomagata, da se izogiba zamudnim točkam z osnovne črte in njegova srečanja so navadno precej krajša kot srečanja večine njegovih poklicnih kolegov. To v navezi z gibčnostjo zmanjšuje nevarnost poškodb zaradi ponavljajočih se obremenitev tkiv.

Najpomembnejša pa je seveda njegova sijajna tehnika. Najboljša zaščita pred poškodbami je – ne glede na vrsto športa – popolna tehnika, ki jo morata spremljati ustrezna mišična moč in nadzor. Roger ni le tehnično skoraj popoln, njegovi udarci so tudi izjemno tekoči.

V tenisu je servis izvor mnogih poškodb. Igralci pogosto trpijo zaradi trajnih in končno tudi za njihovo športno pot usodnih poškodb rame, komolca in hrbta. Vse to so poškodbe zaradi prepogostega enostranskega obremenjevanja enih in istih tkiv. Poškodbe rame so posledica pretiranih rotacijskih sil pri dviganju roke; poškodbe komolca so posledica stresnih upogibanj navzven od sredinske črte v času pospeševanja in stika loparja z žogico; poškodbe hrbta lahko pripisujemo

## Vrhunski dosežek

nestabilnosti in obremenitvam pri iztegovanju hrbta. Federerjev servis je tekoč in podoba stabilnosti ter pravilne drže telesa ves čas, ko traja udarec. Stabilnost v medenično-ledvenem predelu mu pomaga, da ohranja medenico in zgornji del trupa v nevtralnem položaju, s čimer se izogiba prevelikim ekstenzijskim silam v ledvenem predelu hrbtenice. Vse dele telesa uporablja tekoče, začeniši z odzivom nog. Tako poskrbi, da ni prehudo obremenjen noben posamičen del telesa. Tudi njegovi udarci s tal so enako kakovostni: vedno dobro centrirani in uravnoteženi, brez pretiranih stiskov ali prekinjenih nihajev, za moč udarca in spin pa se zanaša na časovno usklajeno in ritmično delovanje.

Vse igralce tenisa, ki se povzpnejo do statusa poklicnih igralcev, odlikujeta tehnična pravilnost in dobra telesna kondicija. Toda rahle tehnične težave ali telesne pomanjkljivosti lahko sčasoma globoko vplivajo na igro in poškodbe. Vzemite Argentince Guillerma Canasa. Obetavnega mladega profesionalca zadnji dve leti trpinčijo poškodbe zapestja in podlakti. Je zelo nadarjen igravec z osnovne črte, a njegovi udarci s tal so kratki in nikakor tekoči in njegov servis je tak, da še bolj obremenjuje poškodovane strukture svoje roke.

Mark Philippoussis se s 193cm telesne višine in 91kg teže giblje bistveno slabše kot večina lažjih poklicnih igralcev. Leta 1999 si je v wimbledonskem četrtfinalu poškodoval meniskus. Za posledicami te poškodbe trpi še danes. Avstralc Pata Rafterja so k "upokojitvi" prisilile poškodbe rame in komolca. S specifičnim servisom s top spinom je močno obremenjeval svojo ramo in komolec v skrajnem položaju rotacije navzven in odmikanja od sredinske črte. Kljub temu, da je z njim nasprotnikom otežil igro, je plačeval davek s poškodbami, ki so izvirale iz takega servisa.

Na telesno dobrobit športnika vpliva ogromno dejavnikov. Toda igravec Federerjevega kova nas opominja, kako pomembno je, da se preprečevanja poškodb lotimo celostno. Telesna priprava,

# Vrhunski dosežek

slog igre, tehnika, usklajevanje obremenitev na treningu z nastopi so dejavniki v snovanju preprečevanja poškodb nasploh in predvsem obvladovanja tistih, ki so za določen šport specifične.

**Sports Injury Bulletin 44,  
november 2004**

## POŠKODBE ZARADI MRAZA

### Zaščitimo dosežek in zdravje pred zimskim mrazom

Treniranje in nastopanje v mrzlem vremenu zdravja in dosežkov ne ogrožata tako močno kot vročina. Vendar se moramo kljub temu zaščititi pred vplivi mrzlega okolja, zato je prav, da se poučimo o nekaterih nevarnostih in ukrepanju proti njim.

Organizem telesno temperaturo nadzira do 1° C natančno (temperatura jedra telesa znaša 37° C – eno manj ali eno več – temperatura kože pa 33° C). Preživimo lahko znižanje temperature jedra za okrog 10 stopinj in zvišanje za okrog 6. Ravnotežje med pridobljeno in izgubljen toploto se natančno uravnava – govorimo o stanju toplotne homeostaze ali ravnovesja.

Med vadbo sta dva močna izziva toplotnemu ravnovesju: toplota, ki je posledica presnove, in toplota, ki prihaja iz okolja. Toplota, ki je rezultat presnove, se spreminja glede na aktivnost mišic, kamor sodita tako mišično delo kot drgetanje zaradi mraza. Ljudje smo pri gibanju samo 25-odstotno učinkoviti, saj 75% kemične energije, ki se sprošča pri mišičnem krčenju, izgubimo kot toploto. To je nujno, kajti med neprekinjeno intenzivno dejavnostjo lahko proizvodnja toplote preseže 20 kalorij na minuto. Če bi telesu preprečili izgubljanje toplote, bi se je v njem nakopičilo smrtno nevarno veliko že po okrog štiri urah počivanja in po le 25 minutah zmerno naporne dejavnosti!

Primarni cilj uravnavanja toplote v telesu je ohraniti telesno temperaturo v varnih mejah. To telesu uspeva s pomočjo zaplete-

nega vzajemnega delovanja raznih mehанизmov.

Na zraku s temperaturo med 25 in 28° C in v vodi s temperaturo 35° C lahko gola mirujoča oseba ohranja primerno telesno temperaturo tako, da spreminja količino toplote, ki jo prenaša v kožo s pomočjo krvnega obtoka. Če se temperatura zraka ali vode zniža ali zviša, začne telo svojo temperaturo braniti ali z drgetanjem ali z znojenjem. Toda ta odziva sta v svoji učinkovitosti omejena in v presnovnem smislu potratna.

Mrzlo okolje je precejšen izziv za ohranjanje temperature jedra telesa. Če se ta zniža za toliko, da začne kvarno vplivati na delovanje organizma, lahko pride do hipotermije, to pa spremlja vrsta zapletov. Če se močno zniža temperatura kože, lahko nastopijo poškodbe zaradi mraza, ozeblin.

To tveganje je še posebej nevarno pri starejših, ki težje ohranjajo temperaturo jedra telesa in pri tistih, ki imajo težave s krvnim obtokom. Tudi otroci težje ohranjajo temperaturo jedra telesa, in sicer zato, ker je razmerje med površino njihovega telesa in maso v primerjavi z enakim razmerjem pri odraslem človeku precej večje. Otrokov organizem notranjo temperaturo varuje tako, da zoži krvne žile na površini kože, toda s tem se poveča tveganje poškodb zaradi mraza, kot so npr. ozeblin.

#### Dejavniki tveganja podhladitve

O podhladitvi govorimo, ko se notranja/globinska temperatura telesa zniža pod 35° C. Dejavniki tveganja so:

- **Mrzel zrak/temperatura vode**
- **Gibanje zraka/vode:** hitreje tekoče tekočine povečajo izgubo toplote s konvekcijo
- **Starost:** otroci se zaradi manj podkožne maščobe in relativno večje površine telesa glede na njegovo maso ohlajajo hitreje kot odrasli.
- **Postava:** visoki in drobni ljudje se ohlajajo hitreje kot čokati in obilni.
- **Morfologija telesa:** maščoba in neprekrvljeno mišičje sta dobra toplotna izolatorja.
- **Spol:** ženske imajo navadno več podkožnega maščevja kot moški.
- **Telesna kondicija:** dobra telesna kondicija zagotavlja večjo proizvodnjo toplote.
- **Utujenost:** izčrpanost se odraža v slabši proizvodnji toplote.
- **Prehranski status:** hipoglikemija zmanjšuje drgetanje in poudari hlajenje.
- **Zastrupitev:** droge in alkohol zavirajo presnovo.
- **Pomanjkanje primernih oblačil.**

Vpliv mraza na športnika se spreminja glede na to, ali trenira na zraku ali v vodi.

Voda toploto prevaja 25-krat bolje kot zrak, zato jo v vodi izgubljam 3–5-krat hitreje kot na zraku z enako temperaturo. Temperatura zraka in vode očitno močno vplivata na hitrost izgubljanja toplote, pomembni pa so tudi hitrost vetra ter sestava in velikost telesa. Ljudje, ki imajo glede na telesno maso veliko površino kože (visoke in vitke osebe), toploto izgubljajo hitreje kot njihovi manjši in težji vrstniki. To se dogaja zato, ker je maščoba glavni toplotni izolator. Debeli, zamaščeni ljudje jo torej izgubljajo najpočasneje. Vedeti moramo tudi, da moker človek na suhem toploto izgublja hitreje kot suh. Zato je mrzlo vreme nevarnejše, če tudi dežuje ali sneži, ali če se zaradi neprimerne obleke pretirano znojimo.

Koža je prvo tkivo, ki se ohladi v stiku z hladnim okoljem; nato mrz škodo naredi povrhjemu živčevju in mišičju, kar vpliva na njuno delovanje.

Pod temperaturo 27° C se hitrost in sila krčenja mišic zmanjšata in utrujenost nastopi hitreje kot v običajnih razmerah. Za vsako stopinjo manj se maksimalna eksplozivna moč mišic poslabša za 3 odstotke. Z ohlajanjem se poslabšajo hitrost gibov, spretnost in hitrost dela z rokami, maksimalna moč in mehanična učinkovitost.

Med šibko intenzivno vadbo na mrzlem zraku – sem sodi hoja – je nevarno, da proizvodnja toplote ne bo dovolj velika, da bi odtehtala izgubo, zato moramo ustrezno ukrepati. Obleči se moramo primerno razmeram, kar pomeni, da moramo zagotoviti ravnovesje med potrebo po ohranjanju temperature jedra telesa in kože in nevarnostjo, da bi se oblekli pretoplo.

Predobro toplotna izolacija povzroči naraščanje notranje temperature telesa in sproži znojenje, zaradi česar se oblačila zmočijo, kar lahko poruši toplotno ravnovesje, še posebej, če se intenzivnost obremenitve zmanjša.

Večjo skrb povzročata nevarnost, da bi se poškodovali roke, stopala in obraz. V mrzlem zraku ali vodi se zato, da bi telo oddalo odvečno toploto, začne hladiti koža. Za hlajenje kože so najbolj občutljive okončine, in sicer zato, ker je njihova površina glede na njihovo maso dokaj velika, pa tudi zato, ker je kroženje krvi v njih omejeno, saj se zadržuje predvsem v življenjsko pomembnih organih.

Med zmerno in zelo intenzivno vadbo v mrzlem – npr. pri teku ali kolesarjenju – se dosežki sicer pri temperaturah pod –10° C poslabšajo, ni pa ogrožena notranja temperatura telesa. Poskrbeti moramo, da so zaščitene okončine. Podobno velja za maksimalno in skrajno – mejno – intenzivno naprežanje v mrzlem vremenu.

V mrzli vodi znižanje telesne temperature okrepi drgetanje, kar poveča porabo kisika med submaksimalnim naprežanjem (za

# Vrhunski dosežek

knjige (film)

# Vrhunski dosežek

9% v vodi s temperaturo 25° C in za 25,3% v vodi s temperaturo 18° C). Tako se poraba energije pri submaksimalnem naprežanju poveča, če je voda hladnejša od 26° C, zaradi česar telo hitreje porablja zalogo OH in maščob in se tudi prej utruji.

Pri potopitvi v mrzlo vodo se poslabšata tako VO<sub>2</sub> max kot zmogljivost za vrhunske dosežke. Do poslabšanja pride že pri temperaturi vode 25° C, razlog pa je znižanje notranje temperature telesa; za vsakih 0,5–2° C znižanja temperature jedra telesa se dosežki poslabšajo za 10–30%. Hkrati se v krvi že pri manjših obremenitvah pojavi laktat in se nabira hitreje kot v normalnih toplotnih razmerah, kar kaže na slabšo preskrbo mišic s kisikom in večje zanašanje na anaerobno presnovo.

Znižanje temperature jedra telesa za 0,5 do 1,5° C se odrazi v 10–40-odstotnem poslabšanju sposobnosti preskrbe s kisikom za potrebe povečane aktivnosti. Z globljo ohladitvijo se zmanjša tudi anaerobna presnova, in sicer zaradi ohladitve mišic in neposredne oslavitve procesov, ki proizvajajo anaerobno energijo.

Ne glede na intenzivnost vadbe morajo športniki poskrbeti, da se po koncu naprežanja prehitro ne ohladijo; ker mišice ne hajo delati, telo proizvaja dosti manj toplote, hkrati pa jo enako kot prej oddaja v okolje. Telo na negativno toplotno ravnovesje odgovori na dva načina:

1. Krvne žile na površini se zožijo in omeji pretok krvi v kožo, poveča se volumen krvi v središču telesa in poveča se pritisk v venah v jedru telesa. Zmanjšanje pretoka krvi je v različnih delih telesa različno, zato so nekateri deli kože za mrzlo bolj občutljivi kot drugi. Ker se poveča venozni pritisk, se krvni tlak zviša in srce mora kljub znižanju frekvence utripa zaradi mrzla delati močnejše.

2. Neodvisno od naše volje prihaja do presnovne proizvodnje toplote, kar najprej povzroči večji tonus skeletnih mišic (stanje preden začnemo drgetati), na koncu pa čisto razločno drgetanje.

## Kako se izognemo poškodbam zaradi mraza

Ljudje se na mrzlo odzivamo različno. Nekaterim očitno škoduje bolj kot drugim.

Toda za vse je pomembno, da takoj po naprežanju v mrzlem okolju čim bolj omejijo izgubo toplote in se tako obvarujejo poškodb zaradi mraza. Glavni zaščitni ukrepi so: čim prej se umaknite iz mrzlega okolja, odstranite mokra oblačila in se dodatno oblecite ter pri tem posebej pozorno pokrijte najpomembnejše dele, kot so roke, stopala in glava.

Vredno je poudariti, da poraba energije, še posebej ogljikovih hidratov, naraste, če vadimo v mrzlem okolju, zato je v takih razmerah pametno, da uživamo več ogljikovih hidratov kot običajno. Ne pozabite tudi, da dehidracija v takih razmerah poteka enako hitro ali celo hitreje, kot bi pričakovali v toplem okolju. Razlogi so naslednji:

- Zaradi neprimernih oblačil se lahko pretirano poveča notranja telesna temperatura in zato se začnemo močno znojiti (ta težava ne vpliva le na prepojenost z vodo, ampak tudi na hitrost ohlajanja potem, ko z dejavnostjo prenehamo).

- Ker se zaradi zoževanja krvnih žil na obrobju (v koži in pod njo ležečih povrhnjih plasteh mišic) poviša krvni tlak, se okrepi izločanje urina.

- Ker je mrzel zrak navadno suh, veliko tekočine izgubimo z dihanjem.

Med dolgotrajnim naprežanjem v mrzlem vremenu ti trije dejavniki skupaj povzročijo znatno dehidracijo. Zato je treba pri treniranju ali med dolgotrajnim nastopom v mrzlih razmerah piti vsaj toliko ali pa še več kot pri naprežanju v toplem vremenu. Zaradi močnega oženja žil v koži se lahko njena temperatura zniža tako močno, da pride do poškodb okončin. Prva znamenja teh poškodb so gomazenje, otrplost in/ali pekoč občutek v prstih rok in nog, ušesih ali nosu. Če se v tem stanju ne zaščitimo, lahko pride do poškodb tkiv, in sicer dveh: do omrzlin in poškodb, kjer tkivo ne pomrzne.

Človeško tkivo zmrzne pri –0,55° C. Kljub temu je nevarnost ozeblin nad temperaturo –7° C majhna, in to ne glede na hitrost vetra. Nevarnost pa se močno poveča, če temperatura pade pod –25° C, celo če je veter šibak.

Poškodbe, pri katerih tkivo ne pomrzne, nastajajo pri dolgotrajnem izpostavljanju nizkim temperaturam okolja, ko sicer ne zmrzuje. Togost, drža, dehidracija, slaba telesna pripravljenost, neustrezno prehranjevanje, pretesna obutev, utrujenost, stres ali tesnoba, strah, hkratna bolezen ali poškodbe lahko povečajo tveganje tovrstnih poškodb. Povsem natančnega vzroka sicer še ne poznamo, zdi pa se, da gre za poškodbe sten perifernega ožilja. Zdravljenje je odvisno od tega, ali so prevladujoče poškodbe omrzline ali poškodbe, pri katerih tkivo ni pomrznilo. Vse omrzline je treba temeljito ogreti, tako da jih potopimo v toplo premešano vodo tem-

perature med 38 in 42° C. V topli kopeli moramo raztopiti tudi razkužilo, ki uniči bakterije. Če pa so okoliščine take, da bi lahko prišlo do ponovne omrzitve, je z ogrevanjem bolje še malo počakati.

Odtajanje omrzline je lahko sila boleče, zato je treba poškodovancu dati močna zdravila zoper bolečine. Najboljše neprekinjeno ukrepanje je dvakratno dnevno potapljanje omrzlih delov telesa v vrtnični kopeli s temperaturo 38–42° C. V vodi naj bo raztopljeno razkužilo.

Nasprotno pa je treba ljudem s poškodbami, pri katerih tkivo ni pomrznilo, ude ogrevati postopno in le tako, da jih izpostavljamo toplemu zraku, nikakor pa jih ne smemo potapljati v toplo vodo. Takoj po segrevanju lahko poškodovani deli močno bolijo, pa čeprav očitnih poškodb tkiva ni. Pri poškodbah obeh vrst je treba poškodovana mesta, potem ko so ogreta, izpostavljati zraku in imobilizirati.

Pri vadbi v mrzlem vremenu so redkeje ogrožena pljuča z dihalnim traktom. Zrak se pri vdihavanju hitro segreje in ovlaži, zato pljučem ne more škoditi. Vlaženje dihalnih poti pa le-te lahko izsuši in povzroči težave, kot so suha usta, pekoče grlo in splošno draženje.

Vdihavanje mrzlega zraka lahko poslabša znamenja astme in pri sicer zdravih športnikih lahko povzroči astmo zaradi telesnega naprežanja.

Tveganja lahko močno omejimo, če imamo usta in nos pokrita s šalom ali obrazno masko, s čimer povečamo vlaženje zraka in zmanjšamo izgubljanje vode.

Če poskrbimo za ustrezne previdnostne ukrepe, je za vadbo na prostem le redkokdaj premrzlo. V splošnem velja, da moramo postati skrajno previdni, kadar je temperatura okolja nižja od –20° C, in se naprežanju v takem mrazu izogibati.

**Greg Whyte**  
*Peak Performance 205,*  
*november 2004*

## POGLED ZDRAVNIKA, KI TEČE

### Medicina in šport, šport in medicina: včeraj, danes, jutri

*Dr. Bojan Knap je redka vrsta. Je maratonec, ki zna svoja tekaška občutja ubesediti kot le malo tekačev. Mnogi smo ustvarjeni tako, da za nas stvari so, šele ko so izrečene ali napisane. Za te dr. Knap piše v Poletu, kjer poleg njegove marsikdo najde tudi svojo (prihodnjo) tekaško zgodbo. V tem smislu je dr. Knap vreden več kot sto trenerjev teka. V tokratni številki Vrhunskega dosežka razmišlja o prepletenosti športa z medicino in njuni prihodnosti.*



# Vrhunski dosežek



Pri opicah so odkrili, da je velikost možganov odvisna od velikosti tropa, v katerem živijo. Človeška civilizacija in globalizacija omogočata primerjanje in tekmovanje. Tekmovanje prinaša tudi željo po zmagah. Kdor hoče zmagovati, mora za to tudi kaj storiti. Tako je bilo že na začetku športne zgodovine v antični Grčiji. Težnja po zmagovanju kot posledica urjenja duha in telesa je pomembno gibalno človeštva. Šport je pomembna spodbuda razvoju družbe, kajti vrhunski šport s svojimi izjemnimi dosežki zahteva popolno predanost duha in telesa in terja maksimalno mobilizacijo človekovih psihičnih in telesnih zmogljivosti. Rastoča vednost o zmogljivostih telesa in njegovi izjemni prilagodljivosti na zunanje spodbude je tudi izziv medicini, da lahko z znanjem iz izkušenej vrhunškega športa pomaga prizadetim v času rehabilitacije po bolezni. Po drugi strani postanejo izkušnje z zdravljenjem bolnikov uporabne v športu predvsem pri zdravljenju športnih poškodb. Ločnica med zdravjem in vrhunskimi dosežki se tanjša tudi s spoznanjem, da je tekač, ki v zrelih letih teče hitreje, verjetno bolj zdrav od tistega, ki teče počasneje. Medicina je torej vpletena v sodoben razvoj dosežkov že s tem, da ohranja zdravje športnikov, ki v lovu za skrajnimi dosežki pretiravajo s treningom. In smo pri osnovi: športnik naj bi bil zdrav, čeprav vrhunski šport ni vedno zdrava dejavnost. Vrhunski šport kot vsaka vrhunska dejavnost s hojo po robu predstavlja skrajno preizkus telesa, in po dolgih letih načrtovane vadbe najboljši zmorejo zares izjemne obremenitve. Hitreje, višje, močnejše... nujnost in pravilo vrhunškega športa. Če je zdravje psihična in telesna blaginja, potem šport, tudi vrhunski, pomeni najvišjo raven zdravja. Po drugi strani je osnovno načelo medicine *primum nil nocere*, prvo je ne škodovati. Vrhunski šport s svojimi skrajnostmi že posega v omenjeno pravilo in športna medicina je tu v etični zadregi: držati se temeljnega pravila ali služiti rezultatu. Komu torej služi sodobna športna medicina, sodobna športna znanost? Sodobna znanstvena in neznanstvena podpora omogočata skrajne dosežke. V lovu za vrhunskimi športnimi dosežki je dejaven ogromen intelektualni potencial delujočih v športu, ne nazadnje tudi politikov in menedžerjev, ki omogočajo, da v šport priteka denar. Če sta športna in medicinska znanost zgolj v službi kapitala, ki zahteva zmagovanje za vsako ceno, potem je skušnjava neetičnega delovanja ogromna in so tudi zahteve, s katerimi šport oblega športno medicino, izjemne. Kdo je oborožen z znanjem o treningu določene discipline, o obnovi organizma, o vsej medikamentozni podpori, ki jo ponuja sodobna medicina? Kdo zna in si upa vsa

ta znanja uporabiti, ko je vendar znano, da so športniki ničkolikokrat poskusni zajci, na katerih preverjajo nove učinke treninga? Šport, in vrhunski šport še posebej, vedno hodi pred časom, kajti človeška ustvarjalnost in iznajdljivost sta brezmejni. Etični naboj je mogoče zlahka preseči z absolutno potrebo po zmagovanju. Zmaga v vseh družbah pomeni boj za preživetje. Biti boljši od tekmecev je gibalno človeških prizadevanj, in šport je vendar tudi kruta poenostavitev življenja. Za vrhunškega športnika je rezultat vprašanje preživetja. Komu torej danes služi športna medicina? Rezultatom ali zdravju ali obojemu... Je zdravje in rezultat mogoče ločevati?

Napredek v športu poleg vse večje specializacije zahteva tudi vse strožjo selekcijo in vse večja prizadevanja po čim večji zmogljivosti. Meja adaptacije človeškega organizma je nenehno na preizkušnji. Od športne discipline je odvisno, kateri organski sistem predstavlja najšibkejši člen, ki določa, čemu moramo nameniti več pozornosti in kje so omejitve določene športne zvrsti. Popolno gladiatorstvo sodobnega športa nazorno kažejo recimo smučarske poškodbe in usoda tekmovalcev v alpskem smučanju. Je vrhunskost športnika že jamstvo za zdravstvene težave kasneje? Velik problem sodobnega športa, ki presega vlogo športa v družbi, je zelo verjetno tudi njegova težnja, da se popolnoma sprevrže v tržno blago. Tudi zaradi tega so športniki, trenerji, funkcionarji in sploh vsi vpleteni za zmago pripravljeni storiti marsikaj. Vloga športne medicine je poleg zdravljenja in rehabilitacije poškodb tudi usmerjevalna in omejujoča, ker lahko z znanjem in izkušnjami vpliva na razvoj športne discipline.

V preteklosti je medicina reševala bolj klasične zdravstvene probleme, predvsem to, da so športniki ostali zdravi. Danes je sodobna medicinska znanost tudi in predvsem pomočnik telesu, da vzdrži ves potek treninga in se ustrezno odziva na spodbude športnega treniranja. Uporaba farmakoloških preparatov za izboljšanje človeških sposobnosti je presegla vse meje in danes so nekateri športniki tudi psihološko povsem odvisni tako od dovoljenih kot tudi od nedovoljenih farmakoloških pripravkov. Kateri farmakološki ali prehranski dodatek športnik jemlje, je bolj odvisno od avtoritete moštva raznorodnih strokovnjakov, ki ga podpira, kot od znanstvenih dokazov o delovanju pripravkov. Ne smemo pa spregledati dejstva, da lahko športniki uspešno tekmujejo tudi brez pretiranih farmakoloških manipulacij. Dandanes poteka vojna med svetovno protidopinško agencijo in športnimi krogi, kjer so v boju za rezultat dovoljena vsa sredstva, znanstvena in neznan-

stvena, in kjer večinoma velja: zmaga za vsako ceno. Krasni novi svet podira tabuje, in medtem ko smo se prejšnji rodovi bali kemije kot hudič križa, danes ni več skoraj nobenih zadržkov niti pri uporabi dovoljenih niti nedovoljenih substanc. O zdravju in škodi, ki mu jo tako početje povzroča, nihče ne razmišlja več, ali pač? Ozka in zgodnja specializacija lahko pomenita enostranske treninge, ki prinesejo preobremenjevanje določenih organskih sistemov. Spremljanje parametrov o delovanju telesa trenerju pomeni nujno bližnjico, ki mu lahko ponudi več podatkov o tem, ali je določena obremenitev v trenutnem ciklu treninga primerna, prešibka ali prezahtevna. Ugotoviti, kaj je pravilna, zadostna spodbuda organizmu v pravem času, je velika umetnost treninga in prav optimalna regeneracija omogoča napredek kar zadeva obseg in intenzivnost treniranja. Če je več bolje, bo pokazal čas, vendar se v mnogih disciplinah dosežki bližajo mejam človeške zmogljivosti. Pri obravnavanju in vodenju treninga vrhunskih športnikov je skupinsko delo strokovnjakov z različnih področij redna praksa. Prav tako je ustaljena praksa uporaba športa za promocijo države in športnikov, za njihovo slavo in materialno blaginjo. Na trgu ponuditi in unovčiti svoje telesne in psihične zmogljivosti je danes pogost civilizacijski vzorec in poklicni šport ob ustreznih rezultatih mladim poleg vsega drugega omogoča tudi dostojno preživetje. Kjer je zmaga zelo pomemben cilj in je postati zmagovalec tudi postati izbrancem, kar zadeva družbeni položaj oziroma premoženje, je zloraba dopinga lahko naravna pot v procesu poklicnega športa. Je vse zakrivil že Adam?

Kaj pa medicina in šport jutri? Možnosti razvoja tehnologije in človekova radovednost so brezmejne in pogosto prehitujejo etični in filozofski razmislek o smislu človekovega bivanja in ohranitve na svetu. Šport je del tega sveta in tekmovalni šport je že danes za mnoge izrojena dejavnost človeka. Športna medicina to že počne, jutri pa bo še bolj pomagala izbirati športnike in natančno diagnosticirati delovanje telesa, da bo trening čim bolj prilagojen

# Vrhunski dosežek

vsakemu posamezniku in zanj tudi natančno količinsko odmerjen. To se v razvitem svetu že dogaja in se bo še bolj v prihodnosti. Sodobna umetna sinteza hormonov in drugih pomembnih spojin v telesu omogoča zdravljenje vrhunskih športnikov v smislu tega, da pretiran trening v telesu povzroči patofiziološki proces ali pomanjkanje določene snovi, recimo hormona, in potem nadomeščanje le-tega omogoča, da športnik zmore večjo obremenitev. Omenjene manipulacije niso prepovedane le zato, ker sodijo v območje goljufanja, temveč tudi zaradi zelo verjetne škode, ki jo povzročijo telesu. Obe merili, namreč goljufanje in škoda, ki jo te snovi povzročajo zdravju, sta del sodobne definicije dopinga. Omenjeno nadomeščanje funkcije telesa na različnih ravneh delovanja nas kmalu privede do živčnih stimulansov, kajti motivacija in vse drugo se začne v glavi. Je potem zloraba kokaina in drugih stimulansov živčnega sistema sploh še presenečenje? In do zastrupitve z omenjenimi snovmi, klasične narkomanije in psihične depresije v svetu vrhunškega športa pri zlorabi sodobne medicine nismo več daleč. Zelo zanimivo je dejstvo, da do zlorab najpogosteje prihaja izven strokovnih medicinskih krogov in da polovični, če ne kar navidezni strokovnjaki uporabljajo snovi, katerih učinka znanost še ni pojasnila... Tudi če bo ta veja vrhunškega športa povsem zabredla in izgubila smisel športa v klasičnem pomenu angleškega fair playa, obstaja še drug in od samega tekmovanja veliko pomembnejši vidik športa. Širši vidik športne dejavnosti bo še vsaj do genetskih manipulacij ali evolucijskih sprememb človeka kot vrste pridobival na pomenu in vlogi v družbi. Šport v najširšem smislu kot urjenje telesa in duha od rojstva do smrti bo v tretjem tisočletju vse pomembnejši del družbe in tudi eden najpomembnejših elementov družbe za zdravljenje posameznikovega eksistenčnega niča, ohranjanja zdravja in razvoja njegovih psihičnih zmogljivosti. Ta široki vidik športa počasi postaja pomembnejši od tekmovalnega in vrhunškega športa in kmalu s tem ne bo imel več mnogo skupnega, čeprav tudi množični šport

ne bo oropan doživetja zmage in tekmovalnosti, vendar z drugimi cilji, predvsem pa na pošten in etičen način. Prihodnost tega športa ali širšega družbenega gibanja za aktivno preživljanje življenja od rojstva do smrti je zelo svetla in postaja vse pomembnejši dejavnik civilizacije. Ta šport bo močno vplival na kakovost življenja in spoznanja s tega področja bodo ponudila nova spoznanja o delovanju človeškega telesa, ki bodo omogočala zaščito pred mnogimi današnjimi hudimi boleznimi. Delovanje posameznikov in družbenih skupin za novi šport bo omogočalo tudi večjo kakovost življenja in zdravja v vseh življenjskih obdobjih. Viva sport cum grano salis. Naj torej živi šport, vendar z *zrnom soli!*

dr. sc. **Bojan Knap**, dr. med.,  
mag. fiziologije,  
specialist interne medicine

## Kdo pomaga pri izhajanju Vrhunskega dosežka

Ker izhajanje vsake publikacije določa predvsem število naročnikov, se mora Vrhunski dosežek, ki kot strokovna revija nima visoke naklade, razen na naročnino zanašati tudi na prispevek oglaševalcev.

Ti se za oglaševanje v Vrhunskem dosežku odločajo predvsem zato, ker vedo, da slovenskim in tudi kakemu hrvaškemu športniku omogočajo seznanjanje z najnovejšimi tokovi na področju teorije in predvsem prakse treniranja.

**Krka, d. d., Novo mesto, Mobitel d.d. in Nova Ljubljanska banka d.d., Ljubljana**, nam že vrsto let zvesto stojijo ob strani, k izhajanju pa pripomore tudi prispevek **Fundacije za financiranje športnih organizacij v Republiki Sloveniji**. Zahvaljujem se strokovnjakom **Atletске zveze Slovenije**, ki ocenjujejo, da je Vrhunski dosežek vredno podpreti pri kandidaturi za sofinanciranje s strani FŠO, in pri tem vsako leto opravijo lep zalogaj organizacijskega dela.

**Urednik**



SVOBODEN KOT PTICA  
WWW.MOBITEL.SI

## Spoštovani naročniki!

Za nami – nekateri ste na revijo naročeni že od samega začetka – je osem let izhajanja Vrhunskega dosežka. Zaradi vas prevajalsko ter uredniško in založniško delo opravljam z veseljem. V tem času je bilo objavljenih več kot 800 daljših člankov in vsaj sto krajših povzetkov raziskav. Včasih mi kdo sporoči, da je v njih zase našel kaj posebej koristnega, s čimer mi okrepi veselje do brskanja po virih novega znanja s področja športnega treniranja in strok, ki ga spremljajo. Upam, da vaše zanimanje ne bo usahnilo, kajti z njim se hrani moja delovna vnema.

K zadnji številki v letošnjem letu prilagam letak, s katerim boste znanca ali prijatelja morda navdušili, da tudi sam postane naročnik. To bi pripomoglo, da bi Vrhunski dosežek postal še bolj samoumevno branje za trenerje, učitelje, terapevte, vrhunske in rekreativne športnike. Ker si tako majhno glasilo ne more privoščiti medijskega nastopanja, so še kako dragocene neformalne oblike širjenja vednosti o njem, npr. dobro staro *ustno izročilo*.

Običaj je, da ostajate naročniki, dokler tako ali drugače ne sporočite, da revije ne želite več prejemati.

Pred vsakim naslednjim letom izhajanja me je malce strah, da bi vaše zanimanje ne popustilo in da bi se število naročnikov ne znižalo pod mejo, ki reviji omogoča preživetje.

Zadnjih nekaj let se giblje okrog 500, kar ob prispevku oglaševalcev in FŠO omogoča, da Vrhunski dosežek živi. Najbolj zanesljivo znamenje v kakšni "kondiciji" začnemo novo leto izhajanja je število plačil naročnine pred izidom prve številke (februar). Naročnino je mogoče poravnati tudi v dveh enakih obrokih, polletno.

Upam, da tudi letos ne boste izgubili štafetne palice.

Ali ste kdaj pomislili, da sta znanje in izkušnje, ki jih v besedilo prinašate sami, ravno tako pomembna kot tisto, kar besedilo prinaša vam? S tem ko berete, ustvarjate novo vednost, ki jo vede in nevede uporabljate in posredujete na svoj poseben, enkratni način in tako prispevate v zakladnico našega skupnega znanja o športu.

V letu 2005 vam želim  
veliko zdravja in sreče.

urednik in založnik Janez Penca