

# Vrhunjski

RAZISKOVALNO GLASILO O VZDRŽLJIVOSTI, MOČI IN KONDICIJI

# dosežek

september / oktober 2006, letnik 11

Poština plačana pri pošti 8103 Novo mesto  
ISSN 1408-0435

## Iz vsebine:

**Ključ do uspešnega treniranja? Veliko počivajte!**

**Športni napitki - je preveč dobrega lahko slabo?**

**Doping za boljše dosežke  
Napravice - ali koristijo?**

**Razmejitev hitrosti, moči  
in vzdržljivosti**

# Vsebina

## PREPREČEVANJE POŠKODB

- 4 Ključ do uspešnega treniranja? Veliko počivajte!**  
Nick Grantham, *Peak Performance* 232, julij 2006

## RAZVIJANJE MOČI

- 6 Počepi z utežmi – nove raziskave o stari vaji**  
James Marshall, *Peak Performance* 234, 2006

## FIZIOLOGIJA IN PREHRANA

- 9 Športni napitki – je preveč dobrega lahko slabo?**  
Dr. Richard Godfrey, *Peak Performance* 234

## PREGLED POŠKODB

- 11 Da bi kolesarili čim bolje, se vam mora kolo prilagajati tako dobro kot kolesarske hlačke**  
Sean Fyfe, *Peak Performance* 232

## TEŽAVE S HRBTOM

- 13 Slaba drža ni samo stvar odnosa – škoduje tudi zdravju in športnim dosežkom**  
Mark Alexander, *Peak Performance* 232

## FARMAKOLOŠKA NAVODILA

- 14 Doping za boljše dosežke**  
Ryan Shulman, *Sports Injury Bulletin* 60, junij 2006

## ZA BOLJ UČINKOVITO TRENIRANJE

- 17 Biti moraš nadarjen, da delaš z nadarjenimi (1)**  
Stuart Dempster, *The Coach* 26, januar-februar 2005

## TEHNOLOGIJA IN TRENING

- 19 Naprvice – ali koristijo?**  
Frank Horwill, *The Coach* 16, maj-junij 2003

## ZA BOLJ UČINKOVITO TRENIRANJE

- 21 Izboljšanje VO<sub>2</sub> max in laktatnega praga**  
Frank Horwill, *The Coach* 17, julij-avgust 2003

## STAREJŠI ŠPORTNIK

- 22 Zavrimo usihanje hitrosti sprinta zaradi staranja**  
John Shepherd, *The Coach* 22, maj-junij 2004

## FIZIOLOGIJA IN VZDRŽLJIVOST

- 24 Je staranje neizogibno – ali preprosto posledica detreniranja?**  
*Peak Performance* 192, januar 2004

# Vrhunski dosežek

## OSEBA

- 25 Kaj dela trenerja dobrega?**  
Wilf Paish, *The Coach* 18, september – oktober 2003

## SOŽITJE

- 26 Razmejitev hitrosti, moči in vzdržljivosti**  
Wilf Paish, *The Coach* 13, november-december 2002

## POVZETKI IZ ZNANOSTI TRENIRANJA

- 27 Primerjava antioksidantov**  
*Med Sci Sports Exerc*, 1. 38, št. 6, str. 1098–1105;  
za *Peak Performance* 233 pripravila Isabel Walker

- 27 Napitek iz mandljev in rozin je enako dober kot komercialni ogljikohidratni športni napitek**

- 28 Ogljikovi hidrati so za intenzivno intervalno naprežanje enako dobri kot kreatin**  
B. Rushall, *Coaching Science Abstracts*

- 28 Zakaj triatlonci ne potrebujejo dodatnega natrija**  
*Br J Sports Med* 2006; 40:255–259;  
za *Peak Performance* 229 pripravila Isabel Walker

- 28 Zdravilo, ki so ga izbrisali s spiska prepovedanih, je ergogeno**  
*Med Sci Sports Exerc* 2006; 38(2): 329–333;  
za *Peak Performance* 229 pripravila Isabel Walker

- 29 O glukozaminu ne boste nikoli slišali nič slabega, a tu je informacija, ali sploh deluje**  
Diane Back, *Peak Performance* 232, julij 2006

- 30 Reakcijski čas pri sprintu**  
Owen van Niekerk, *Coaching Athletics* (Južna Afrika)

- 30 Večslojni trening za tekače na dolge proge**  
Dick Moss, *Physical Education Digest* (Kanada)

## 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 8.820 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

## PREPREČEVANJE POŠKODB

### Ključ do uspešnega treniranja? Veliko počivajte!

Trening, trening in še enkrat trening vas spremeni v poškodovanega in oslabelega športnika ali športnico. Preberite si članek vrhunskega kondicijskega trenerja **Nicka Granthama** o počivanju in okrevanju po naprezanjih in se pripravite na uspeh.

Zgolj nadarjenost ni več dovolj za uspeh na športnih terenih. Kdor sodi v najvišji razred, mora telo in duha potiskati na rob možnega. Če se ne prilagajate in niste kos miselnim in telesnim zahtevam treniranja, se boste morali kmalu izčrpani ustaviti. Kako torej seči do skrajnih meja svojih zmogljivosti, ne da bi zdrsnili čez rob? Odgovor je skrit v enem od najenostavnejših in vendar najbolj zanemarnjenih načel treniranja: okrevanju po naprezanju oz. obnovi organizma. Z besedami človeka, ki bi moral vedeti, kaj govori, sedemkratnega zmagovalca Tour de Franca, Lanca Armstronga: "Igri je ime okrevanje... Kdor po etapi okreva najhitreje, zmore največ."

Malo eksaktnih raziskav je, ki bi nam lahko pomagale odločiti se, katere strategije okrevanja so najboljše – še vedno se močno zanašamo na izkušnje športnikov in trenerjev. A kljub temu je mogoče postaviti nekaj temeljnih pravil in parametrov, ki bodo športnikom pomagali stopati po tanki črti med maksimiranjem dosežkov in poškodbami ali pretreniranjem.

### Postopno nadobremenjevanje

Športniki radi trenirajo. A da bi se telo prilagodilo, mora imeti priložnost (čas), da po naprezanjih okreva. To ni nova zamisel; je temeljni kamen vsega, kar naj bi poskušali doseči trenerji in njihovi varovanci. Da bi dojeli, kako pomembno je okrevanje, moramo razumeti temeljna načela postopne nadobremenitve.

### Načela postopne nadobremenitve

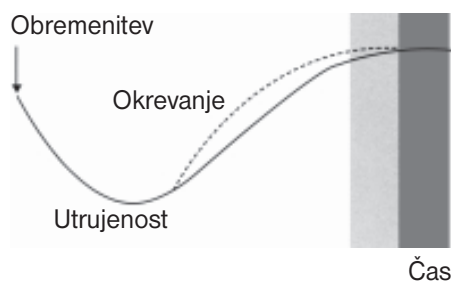
- Trening je zasnovan postopno, tako da vedno močneje obremenjuje telesne sisteme in zaloge goriv.
- Če obremenitev s treningom ni dovolj močna, da bi do roba obremenila zmogljivosti telesa, ne pride do prilagoditev.
- Če je obremenitev premočna (če pride prehitro, če je prepogosta in vmes ni ustreznega počitka) nastopi utrujenost in dosežki se poslabšajo.
- Samo obremenjevanje ni dovolj, da se prebijemo do najboljših rezultatov; potrebujemo čas razbremenitve, da se prilagodimo na obremenitve.
- Da bi spodbudili prilagajanje na trening, moramo načrtovati tudi razbremenilne dejavnosti in počitek, s čimer zmanjšujemo nakopičeno utrujenost.
- Čim prej po naprezanju okrevamo in čim bolj sveži smo, ko začnemo s ponovnim treningom, tem bolj verjetno bomo napredovali.

Slika 1 prikazuje načelo postopne nadobremenitve. Če v trenutku, ko nastopi utrujenost, posežemo vmes s kakim od načinov okrevanja/počitka, lahko pričakujemo, da se bo čas okrevanja po naprezanju skrajšal (črtkana črta kaže, koliko časa pridobimo, rahlo sivo osenčeno področje pa predstavlja povečano "okno priložnosti", v katerem bi se morali podati v novo treninško obremenitev). Tako lahko s svojim programom napredujemo hitreje.

Tabela 1: Vrste utrujenosti in kako pride do njih

Vrsta utrujenosti	Do nje pride zaradi ...
<b>Presnovna utrujenost</b> (zaloge energije)	<ul style="list-style-type: none"><li>• velike količine treninga</li><li>• pogosto ponavljajočih se delovnih obremenitev</li><li>• aerobnega/anaerobnega treninga</li><li>• več enot treninga v istem dnevu</li></ul>
<b>Poškodbe tkiv</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• pliometričnih vaj</li><li>• ekscentričnih obremenitev mišic (tek navzdol itd.)</li><li>• športov, kjer prihaja do telesnega stika s tekmeci</li></ul>
<b>Utrujenost živčevja</b> (periferni živčni sistem)	<ul style="list-style-type: none"><li>• zelo intenzivne obremenitve</li><li>• treninga z utežmi (maksimalna in eksplozivna moč)</li><li>• treninga hitrosti (sprint)</li><li>• enot tehničnega treninga in uvajanje novih tehnik treniranja</li></ul>
<b>Psihična utrujenost</b> (središčni živčni sistem in čustvena utrujenost)	<ul style="list-style-type: none"><li>• enoličnosti treninga</li><li>• problemov v zvezi z načinom življenja</li><li>• težkih srečanj/treningov/obdobja treniranja</li><li>• simuliranja tekmovalnih okoliščin</li><li>• novih tehnik treniranja</li></ul>
<b>Okoljska utrujenost</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• vročega in mrzlega vremena</li><li>• potovanj (krajevnih, po državi, v tujino)</li><li>• časovnih razlik</li><li>• tekmovalj</li></ul>

Slika 1: Postopna nadobremenitev



Eden od najboljših kolesarskih trenerjev, Peter Keen, pravi: "Narava je človekovega telesu dala čudovit sistem za upravljanje z motorjem. Na stres se prilagodi tako, da ga bolje prenaša... bistvo pa je, da telo ne postaja bolj pripravljeno zaradi treninga; boljše postane zaradi okrevanja od treninga."

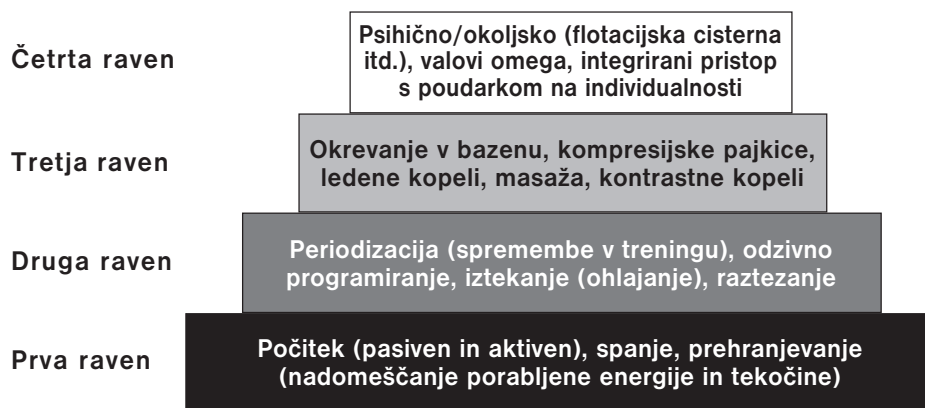
Preden uporabimo določeno strategijo okrevanja, moramo vedeti, s katero vrsto utrujenosti imamo opraviti. Vrsta treninške obremenitve določa, katera od raznih vrst utrujenosti bo športniku skočila za vrat. V tabeli 1 so v zgoščeni obliki prikazane različne vrste utrujenosti.

### Strategije okrevanja

Lahko nas zanesejo nove "igračke" kot npr. kompresijska oblačila, ledene kopele itd. in pozabimo na osnove, kot sta npr. spanje in prehranjevanje. Slika 2 je pregled nekaterih strategij okrevanja, ki so nam danes na voljo, in predlaga vrstni red, v katerem naj bi jih športniki in trenerji premislili. Spisek ni popoln.

Strategije na tretji in četrti ravni ne bi smele postati del enačbe, dokler (in če) niste uveljavili režima pod 1 in 2. Preprosto

Slika 2: Piramida okrevanja



povedano, če ne skrbite za osnovno (spanje, prehrana in trening), vam ne bo pomagal noben drug "trik".

### Strategije na 1. ravni

#### Spanje/počivanje (pasivno in aktivno)

Spanje je eden od najpomembnejših načinov počivanja. To je čas, ko se športnik prilagaja na telesne in miselne zahteve treniranja. Druge vrste pasivnega počitka so branje, poslušanje glasbe in flotacija (glej dejavnosti 4. ravni). Aktiven počitek obsega hojo, ukvarjanje z drugimi sorodnimi športi in raztezanje.

#### Prehrana (ponovna oskrba z gorivom in vodo)

Najpomembnejši sestavini prehranskega okrevanja sta nadomeščanje porabljene tekočine in goriva. Izogibati se moramo pijačam, ki vsebujejo kofein in pred, med in po treningu piti dovolj tekočine (voda, osvežilne pijače in športni napitki), da nadomestimo z znojenjem izgubljeno vodo. Prvih 45 minut po treningu je najprimernejši čas za nadomeščanje izgubljenega goriva. Idealna strategija prehranskega okrevanja (nespecifična za katerikoli šport) je obrok ali tekoči prehranski dodatek, ki vsebuje ogljikove hidrate z visokim glikemičnim indeksom in kakovostne beljakovine v razmerju 4:1, in predstavlja od 10–20% dnevnega kaloričnega vnosa teh dveh makrohranil.

### Strategije na 2. ravni

#### Periodizacija

Periodizacija je ciklično urejanje raznih sestavin treninga (moč, hitrost, vzdržljivost, gibljivost itd.) in spremenljivk (intenzivnost, pogostost, količina, breme) v času, zato da bi vrhunsko formo dosegli prav v trenutku najpomembnejšega nastopa v sezoni. Dobro zasnovan načrt ne periodizira le treninga, ampak upošteva tudi načrtovanje okrevanja.

#### Odzivno programiranje

Ko imate periodiziran načrt treniranja, sprejmite dejstvo, da bodo prišli trenutki, ko bo treba od njega skreniti – navadno

zato, ker boste potrebovali počitek, in tega ne moremo načrtovati vnaprej. Pomembno je, da se znata športnik in trener odzvati prožno in primerno okoliščinam, ki vzniknejo med treniranjem. Če ste utrujeni, je nesmiselno trenirati samo zato, da se držite načrta treniranja.

#### Iztekanje/ohlajanje in raztezanje

Pod iztekanjem/ohlajanjem razumemo skupino vaj, ki jih delamo takoj po treningu, in pomenijo prehod od naprezanja k počivanju. Namen ohlajanja je, da sprostimo mišice, iz njih odstranimo odpadne snovi, zmanjšamo bolečine v njih in srčnožilni sistem spet usmerimo k počitku. Dobro je, da združujemo iztekanje in raztezanje. Športniki pogosto niso dovolj gibljivi, da bi maksimalno učinkovito izvajali gibe v izbrani disciplini, zato je čas takoj po glavnem treningu, ko je globinska temperatura mišic še visoka, lepa priložnost, da povečajo razpon gibov in zmanjšajo tveganje, da bi se poškodovali.

### Strategije na 3. ravni

#### Okrevanje v bazenu

Angela Calder dan po napornem treningu ali tekmi priporoča 20-minutno okrevanje v bazenu. Voda je izvrstno okolje, v katerem okrevamo, saj poskrbi za vzgon in odpor, ki nam omogočata treniranje z minimalnim obremenjevanjem telesa.

#### Navodila

Temperatura vode 20 do 28 stopinj  
Trajanje 10 do 20 minut  
Intenzivnost lahka do zmerna  
Vsebina hoja (naprej/nazaj), koraki vstran,

osnovne tehnike plavanja, jogging v vodi, raztezanje (statično in dinamično)

#### Kompresijske "kože"

To je trenutno najdonosnejši posel "industrije okrevanja"; vsi vodilni proizvajalci športnih oblačil izdelujejo oblačila s "kompresijskimi lastnostmi". S težkim treningom neizogibno poškodujemo mišične celice, posledice pa so bolečine, otekanje in seveda poslabšanje dosežkov. Najnovejši poskusi kažejo, da lahko z zunanjim pritiskom učinkovito omejimo oteka-

# Vrhunski dosežek

nje, izboljšamo naravnost in gibljivost tkiva brazgotin in pri (zaradi ekscentrične obremenitve) poškodovanem sklepu izboljšamo občutek za položaj telesa v prostoru.

#### Ledene in kontrastne kopeli (hidroterapija)

**Kontrastne kopeli:** Če izmenjavamo vroče in mrzle prhe/kopeli, se okrepi krvni obtok v mišicah in pospeši odstranjevanje mlečne kisline. Kontrastne kopeli tudi spodbujajo živčni sistem in pomagajo pri "prebujanju", kajti možgani morajo sprejemati in prepoznavati dvoje različnih informacij (vroče in mrzlo).

#### Navodila

Opravimo v prvih 30 minutah po koncu treninga oz. tekme. Začnemo in končamo s hladno vodo. Vroče in mrzlo zamenjamo 3–4-krat.

Temperatura (mrzlo) 10–16 stopinj C  
Temperatura (vroče) 35–37 stopinj C  
Prha (mrzla) 30–60 sekund  
Prha (vroča) 1–2 minuti  
Kopel (mrzla) 30–60 sekund  
Kopel (vroča) 3–4 minute

#### Ledene kopeli (krioterapija)

Ledene kopeli so sprva uporabljali predvsem za lajšanje bolečin. Zadnje čase pa velja prepričanje, da se, ko se potopimo v kad, polno ledeno mrzle vode, krvne žile zožijo in kri odteče iz delujočih mišic (ter odplavi mlečno kislino). Ko pridemo iz kopeli, se žile spet razširijo in "nova" kri vdre nazaj v mišice in s seboj prinese kisik, ki pomaga delovanju celic. Nedavne raziskave Sama Eritha z univerze v Loughboroughu so pokazale, da s krioterapijo izboljšamo delovanje mišic, zmanjšamo poškodbe mišičnih vlaken in olajšamo bolečine, ki jih poznamo z imenom "muskelfiber" in se pojavijo prvi in drugi dan po močnem mišičnem naprežanju.

#### Navodila

Ves čas se gibljite, da se ne bo okrog udov vzpostavila "zapora" tople vode.

Temperatura vode 5–15 stopinj C  
Trajanje 7–10 minut za ohlajitev mišic (krajše za kratkotrajno olajšanje bolečine)

## Masaža

Medtem ko si rezultati raziskav pogosto nasprotujejo, so fiziološke prednosti masaže, o katerih poročajo tisti, ki jo uporabljajo, naslednje:

- povečan pretok krvi, povečan prenos kisika in hranil v utrujene mišice, odstranjevanje mlečne kisline;
  - ogrevanje in raztezanje mehkih tkiv, povečana gibljivost, odpravljanje drobnih poškodb, vozličev in zlepkov.
- Psihološke koristi masaže naj bi bile:
- izboljšano razpoloženje;
  - večja sproščenost in občutek manjše utrujenosti.

Z masažo se izboljša tudi samozavedanje o tem, katere mišice so bile najbolj obremenjene. Calderjeva športnikom priporoča, naj na koncu dneva s treningom vsak športnik vsaj 10 minut posveti samomasazi (zlasti nog in ramen).

## Strategije 4. ravni

### Flotacijske cisterne

To je okolje z minimalno stimulacijo (povzroča občutek breztežnosti in izloči zvočne in vidne dražljaje). Z zmanjšanjem spodbujanja možganov se lahko bolje osredotočimo na sproščanje in čustveno umiritev.

### Valovi omega

Analizirajo električno dejavnost srca in upočasnijo možganske valove ter poskrbijo za "pogled navznoter", na delovanje telesa. Udobno sedemo ali ležemo, na telo nam položijo elektrode in sistem zbira podatke o električni dejavnosti srca in možganskih valov, še posebej o zelo počasnih valovih "omega". Sledi analiza in poročilo trenerju ali športniku.

Sistem pregleduje:

- Regulacijo srca. Je srce pripravljeno podpreti zelo intenzivne obremenitve, šibke obremenitve ali pa je preutrujeno, medlo in se slabo prilagaja na dosedanja trening?
- Katere energijske sisteme (aerobni, anaerobni) je treba razvijati, kateri so pripravljene za delo, kateri potrebujejo še več okrevanja?
- Funkcionalne sisteme, ki težijo k homeostazi (središčni živčni sistem, izmen-

Tabela 2: Usklajevanje strategij okrevanja z vrsto utrujenosti

Vrsta utrujenosti	Strategija okrevanja
<b>Presnovna (zaloge energije)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• spanje, počivanje (pasivno in aktivno)</li> <li>• prehrana</li> <li>• hidroterapija (kontrastne kopeli)</li> <li>• masaža</li> <li>• okrevanje v bazenu</li> <li>• kompresijska oblačila</li> <li>• valovi omega</li> </ul>
<b>Poškodbe tkiv</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• spanje, počivanje (pasivno in aktivno)</li> <li>• prehrana</li> <li>• hidroterapija (ledene kopeli)</li> <li>• masaža</li> <li>• okrevanje v bazenu</li> <li>• kompresijska oblačila</li> </ul>
<b>Živčna utrujenost (periferni živčni sistem)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• spanje, počivanje (pasivno in aktivno)</li> <li>• hidroterapija (ledene kopeli)</li> <li>• masaža</li> </ul>
<b>Psihična utrujenost (središčni živčni sistem in čustvena utrujenost)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• spanje, počivanje (pasivno in aktivno)</li> <li>• flotacijske cisterne</li> <li>• valovi omega</li> </ul>
<b>Okoljska utrujenost</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• spanje, počivanje (pasivno in aktivno)</li> <li>• hidroterapija (kontrastne in ledene kopeli)</li> <li>• okrevanje v bazenu</li> </ul>

java plinov in srčno-pljučni sistem, razstru-  
pljanje in hormonski sistem).

Proizvajalci trdijo, da tako oboroženi z  
ustreznimi podatki lahko izračunate, ali  
ste okrevali po tekmovanju ali treningu  
prejšnjega dne, kateri energijski sistemi  
potrebujejo obremenitev, kateri so pri-  
pravljeni na delo, in ustrezne frekvence  
srčnega utripa – posebej za tisti dan – v  
okviru katerih naj bi obremenjevali različne  
energijske sisteme.

Tu ne gre za eksaktno znanost, toda tabe-  
la 2 vam ponuja izhodišče za oceno, kat-  
era strategija okrevanja bi lahko bila na-  
jprimernejša za katero koli vrsto utrujenos-  
ti. A ne pozabite: Preden postanete pre-  
pametni, si najprej uredite osnovne stvari.

## Sklep

Postopki okrevanja po napornih tekmo-  
vanjih ali treningih nikakor ne morejo biti  
za vse enaki. To je proces, ki naj bi pred-  
stavljal temeljni kamen dobro zasnovane-  
ga načrta treniranja, tako da se bo šport-  
nik maksimalno prilagodil na trening  
(napredoval) in se izognil nakopičeni  
utrujenosti, zaradi katere prihaja do pošk-  
odb in bolezni.

Trenerji in športniki naj razmislijo o temel-  
jnih načelih treniranja in okrevanja oz.  
obnove organizma, tako da se bodo lah-  
ko poučeno odločali o najbolj primernih  
načinih okrevanja, kar pomeni pridobivan-  
je novih telesnih in psihičnih moči za tren-  
ing.

**Nick Grantham** je vodilni trener za moč  
in splošno kondicijo na Angleškem ins-  
titutu za šport. **Peak Performance**  
232, julij 2006.

## RAZVIJANJE MOČI

### Počepi z utežmi - nove raziskave o stari vaji

#### Na kratko:

- V članku govorimo o pomembnosti moči nog in pojasnjevemo zvezo med maksimalno in eksplozivno močjo;
- pojasnjevamo izvedbo in možne dobre strani počepov in skokov iz počepa z utežmi in z verigami ter izsledke raziskav;
- predlagamo, kako lahko v treningu uporabimo počepe in skoke iz počepa z verigami.

Počepi niso le tehnično zahtevni, so tudi ena od najbolj utrujajočih vaj za moč z utežmi. Toda po mnenju *Jamesa Marshalla* najnovejše raziskave kažejo, da lahko počepi in njihove različice zelo koristijo športnikom, katerih dosežki so odvisni od eksplozivne moči.

V večini atletskih disciplin, pa tudi številnih igrar, gimnastiki, dviganju uteži in borilnih športih o uspešnosti odločajo hitrost, sposobnost pospeševanja in odzivna moč. Razvijanje maksimalne in potem še eksplozivne moči nog pripomore k višji hitrosti ter sposobnosti pospeševanja in skakanja. Razvijanje maksimalne moči nog je nujno za poznejše razvijanje eksplozivne moči.

S treningom za moč razvijamo sposobnost mišic za proizvodnjo sile, npr. za potiskanje težkega predmeta. S treniranjem eksplozivne moči razvijemo sposob-

nost, da to silo izrazimo v krajšem času – gib postane hitrejši, npr. žogo vržemo ali brcnemo hitreje.

Sprinterji med tekom razvijajo 3,5-krat tolikšne sile, kot je njihova telesna teža, zato je pomembno, da imajo dovolj močne noge, da to silo proizvajajo, ne da bi se poškodovali. To nam pojasnjuje splošno uveljavljeno prepričanje, da mora biti športnik, katerega disciplina zahteva eksplozivno moč, sposoben iz počepa dvigniti dvakrat tolikšno breme, kot je njegova telesna teža – 80kg težak igralec ragbija bi moral biti sposoben počepniti z bremenom 160kg na plečih.

Počep z utežmi in skok iz počepa z utežmi sta dve vaji, ki igrata nadvse pomembno vlogo v razvijanju maksimalne in eksplozivne moči nog. Ta članek pregleduje najnovejše raziskave o inačicah počepa z utežmi in skoka iz počepa in priporoča najprimernejša bremena za optimalne treniške rezultate.

### Maksimalna moč pred eksplozivno

Pri vajah, ki temeljijo na počepu, deluje večina velikih mišičnih skupin spodnjih udov, ki sodelujejo pri teku in skakanju, zato so te vaje primerne za večino športov. S počepom lahko dolgoročno izboljšamo eksplozivno moč, pokazalo pa se je, da lahko pri dobro treniranih posameznikih počep na razvijanje eksplozivne moči vpliva tudi kratkoročno, in sicer s t.i. učinkom post-aktivacijske krepitve.

Tega pojava sicer še niso do dna pojasnili, toda njegovi učinki so podlaga teorije kompleksnega treniranja, ki vaje za maksimalno in eksplozivno moč združuje v manjše serije. Eksplozivna moč se poveča, če tik pred vajami, s katerimi jo razvijamo, naredimo nekaj vaj za maksimalno moč.

Vendar je videti, da se s to prednostjo ne morejo okoristiti netrenirani športniki, ki jih predhodno dviganje težkega bremena le utruje. Zato v nadaljevanju članka govorimo o športniku, ki je že toliko razvil maksimalno moč, da lahko brez težav iz počepa dvigne breme, enako svoji telesni teži.

### Počepi z verigo

Čeprav večino počepov delamo s preprosto dvigalsko ročko in obroči uteži, so še druge različice. Ena od priljubljenih je počep z verigama, pritrjenima na obeh kon-

ceh ročke, pri čemer je del verige na tleh. Ko se športnik spušča v počep, se breme (ker je vedno več verige na tleh) postopno zmanjšuje. Ko se dviguje, je na tleh vedno manj verige, skupno breme pa tako narašča.

Taka namestitev zahteva večjo silo v zgornjem koncu počepa (ker več verige visi na ročki), ko so noge v mehanično bolj ugodnem položaju za proizvajanje večje sile. Ta mehanična prednost izvira iz dejstva, da je štiriglava mišica v tem položaju krajša, s čimer se poveča priložnost za *kontraktilno dejavnost prečnih mostičkov*. To je sposobnost kontraktilnih filamentov (nistiastih struktur) v mišičnih vlaknih, da drsijo drugo preko drugega, pri čemer uporabljajo posebne beljakovinske molekule (prečne mostičke), ki filamente vlečejo skupaj in s tem mišico krčijo. Če je mišica krajša, se lahko spoji več prečnih mostičkov in mišica se krči močneje.

Pri dnu počepa, ko se štiriglave stegenske mišice podaljšajo (ker se pri počepanju raztezajo), se prečni mostički slabše aktivirajo in noge so v mehanično neugodnem položaju. Čeprav je zunanji upor (ročka) konstanten, sila, ki jo proizvajajo mišice zaradi mehaničnih sprememb med počepanjem, ni ves čas enaka.

Uporabo verig teoretično utemeljujemo s tem, da s tako ureditvijo rešimo vprašanje mehaničnih sprememb in zagotovimo, da je sila skozi ves razpon gibanja čim bolj konstantna. To bi v praktični situaciji lahko pomagalo pri gibih, kakršno je pririvanje za žogo pri ragbiju ali ameriškem nogometu, kjer morajo noge več sile proizvajati, ko so skoraj iztegnjene, tj. v položaju, ko igralci z vsemi silami potiskajo proti nasprotniku.

Drugi način uporablja elastične trakove ali zračnice, in sicer tako, da je en konec pritrjen na tla, drugi pa na ročko. Ko se spuščamo v počep, je odpor manjši, ker se napetost elastike zmanjšuje, ko se dvigamo, pa je odpor vedno večji zaradi naraščajoče napetosti elastičnih trakov oz. zračnic.

Kako velika naj bo veriga? Vse je odvisno od tega, kako močan je športnik. Verige je običajno mogoče kupovati glede na debelino členov in po dolžini; približno 12-milimetrski členi so primerni za močne športnike. Manjše verige lahko uporabijo srednje močni športniki, primerne pa so tudi za dviganje leže s klopi (bench press). 30cm dolga 12-milimetrska veriga tehta okrog 7,5kg. Če nam ročka počiva na ramenih približno 152cm od tal, dve 12mm debeli verigi predstavljata dodatnih 75 kg bremena. 60-centimetrsko znižanje bi ga zmanjšalo za 30kg (60cm verige, ki je prej visela na ročki, bi zdaj ležalo na tleh na vsaki strani ročke). S tema verigama bi lahko vadili z ročko, ki bi tehtala 60kg, in

# Vrhunski dosežek

bi na vrhu počepa dvigali 135kg, na dnu pa le 105kg.

Naslednja prednost počepov z verigami je, da nam, preden se noge popolnoma iztegnejo (na koncu dviga), gibanja ni treba upočasniti. Namesto tega se še vedno lahko osredotočimo na hitro premagovanje dodatnega bremena. Tovrstni trening je najbrž bolj primeren za športe, kjer prihaja do stika s tekmeci in kjer mora igralec z vso silo s skoraj iztegnjenimi nogami potiskati proti tekmecu.

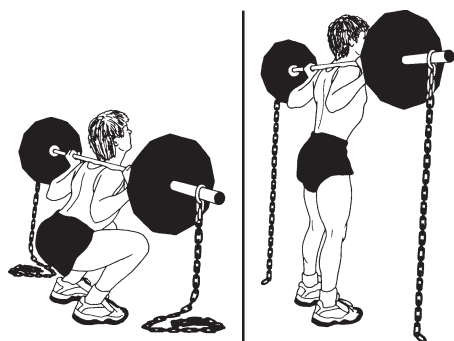
### Preučevanje dviganja z verigami

Učinkovitost tega načina treniranja sta preučevali dve raziskavi. V prvi so ameriški raziskovalci z univerze Marquette v Wisconsinu preučevali 11 športnikov in merili električno aktivnost mišic med počepanjem z ročko, ročko z verigami in ročko z elastičnimi trakovi.

Kar zadeva razvijanje sile med tremi vrstami dviganja ni bilo nobene razlike. Vendar so avtorji spregovorili o dejstvu, da so imeli vsi udeleženci vsakič drugačen občutek in da je bil delni namen tudi, da bi breme ročke zmanjšali za 10%, in sicer zato, da bi namestili ali verige ali elastične trakove. Toda v normalnih treniških razmerah je ena od prednosti uporabe verig in elastičnih trakov v tem, da lahko športnik dviga večja bremena. Dodatno breme zahteva izražanje večje sile in potemtakem pridobivanje moči.

V drugi raziskavi so preučevali 10 treniranih odraslih in učinke menjavanja bremen pri okrog 60 in 85% maksimalnega bremena, ki so ga bili zmožni dvigniti enkrat samkrat. Za 20 do 35-odstotno povečanje bremena so uporabili elastične trakove in to primerjali s kontrolno skupino, ki je samo počepala.

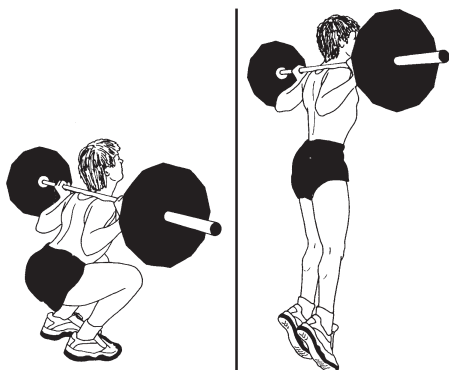
Med počepi z elastičnimi trakovi in brez njih glede hitrosti razvijanja sile ni bilo razlik. Opazili pa so, da sta bili maksimalna eksplozivna moč in sila večji tedaj, ko so uporabili trakove. Razlika je bila celo znatnejša, ko so delali s 85-odstotnim, tj. težjim bremenom. Optimalne okoliščine so bile pri dviganju težjega bremena, pri čemer je 20 odstotkov odpora prihajalo od elastičnih trakov. Tudi na tem področju je še precej neraziskanega, a povsem očit-



# Vrhunski dosežek

no je, da lahko z uporabo verig in elastičnih trakov treniranje moči samo izboljšamo.

## Skoki iz počepa



Eden od načinov razvijanja moči nog je z vajami, kot sta nalaganje ročke z utežmi na prsi in poteg. Ti vaji sta trenutno zelo priljubljeni. Številne nacionalne športne zveze zahtevajo, da se teh dvigov naučijo vsi športniki, ki trenirajo z njihovo denarno in strokovno pomočjo.

Toda čas in napor, ki bi ju bilo treba vložiti v razvijanje tehnične veščosti in pridobivanje izkušenj s tema dvigoma, da bi lahko športniki trenirali z dovolj težkimi bremenoma, bi bilo bolj usmeriti v druge vaje, ki koristijo enako, a se jih je lažje naučiti in zahtevajo manj poučevanja – ena od njih je skok iz počepa z utežmi na plečih. Do kakšne mere lahko obremenimo športnika? Predpostavljamo, da je osnovno moč že razvil (netrenirani posamezniki se na skok iz počepa odzivajo drugače kot trenirani, saj že 5kg težko breme poslabša izražanje maksimalne eksplozivne moči). Pretežko breme pa vsekakor upočasnijo tudi pri treniranih posameznikih. Hitrost skoka mora biti dovolj visoka, da omogoči maksimalen izraz eksplozivne moči.

Na srečo lahko z merjenjem eksplozivne moči ali opazovanjem spreminjanja dosežkov, kot je npr. čas sprinta na 20m, ugotovimo optimalno breme za skoke iz počepa. Ena od raziskav je preučevala uporabo 30 ali 80-odstotnih bremen za skoke iz počepa in je nato merila spreminjene dosežke.

26 posameznikov je osem tednov po dvakrat na teden po ogrevanju delalo 4 serije po pet skokov z vmesnim tri minute trajajočim počitkom. Obe skupini sta izboljšali rezultate v enem samem maksimalnem dvigu in največjo eksplozivno moč. Skupina, ki je vadila s 30-odstotnim bremenom, je povečala maksimalno hitrost in izboljšala čas v teku na 20m. Skupina z 80-odstotnim bremenom je ta čas poslabšala. Čeprav sta oba načina treniranja izboljšala

la maksimalno eksplozivno moč in maksimalno moč (enega dviga), so na hitrost gibanja veliko bolj vplivala lažja bremenoma. To je pomembno za večino športnikov in trenerjev. Vredno pa je dodati, da je bilo športno ozadje te skupine poskusnih oseb precej različno, in to bi lahko pojasnjevalo, zakaj so jim bolj koristile lahke uteži.

Neka druga raziskava si je ogledala igralce ragbija, ki so že razvijali maksimalno

## Opis vaj

Če ju delamo z bremenom na plečih, sta počep in skok iz počepa vredna vse pozornosti. Zato priporočamo, da se ju začetniki učijo pod budnim očesom strokovno usposobljenih vaditeljev.

## Počep

Običajno različico te vaje delamo z ročko, ki jo položimo na ramena za tilnikom:

- Ročko položite na stojala približno 8 do 12cm nižje od ramen.
- Postavite se pod ročko in se namestite tako, da leži na zgornjem delu lopatic; ročka NE bi smela počivati na vretencih vratne hrbtenice.
- Dlani položite na ročko tako, da gledajo naprej; razdalja med njimi mora biti nekoliko širša od širine ramen.
- Ramena potegnite nazaj in hrbet ohranite vzravnano; ostanite popolnoma vzravnani in stopite naprej ter ob tem ročko dvignite s stojala.
- Stopala so na tleh v širini ramen, prsti so rahlo obrnjeni navzven; vdihnite in pokrčite trebušne mišice.
- Lopatice povlecite nazaj, stisnite in napnite mišice spodnjega dela hrbta in tako "zaklenite" hrbtenico v vzravnano položaj.
- Hrbet ostaja vzravnano, začnete se spuščati tako, da gibanje vodite s kolki, ne s koleno. V praksi to pomeni, da kolke potegnite nazaj, še preden se začnete spuščati. Če kolena pokrčite, preden kolke povlečete nazaj, vam kolena potisne naprej in pri krčenju ovira močne zadnjične mišice.
- Poskrbite, da je prvih nekaj centimetrov spuščanja počasnih in nadzorovanih. Ne dovolite, da bi ročka dobila lastni zagon.
- Spuščajte se gladko, dokler stegna niso vzporedna s tlemi. Naj se vam stegna ne spustijo pod vzporednico s tlemi. Pazite, da trupa ne boste preveč nagnili naprej – ko dosežete položaj na dnu gibanja, bi morala biti kota v kolkih in kolnih približno enaka.
- Poskrbite, da so ves čas spuščanja pete plosko na tleh. Če jih dvignete, si

lahko zato, ker se telesno težišče premakne naprej, poškodujete kolena, poleg tega pa tudi močno obremenite križ.

- Ko so stegna vzporedna s tlemi, pokrčite stegna, zadnjico in mišice spodnjega dela hrbta, nato pa se začnite dvigati. Gibanje navzgor naj bo tekoče, a poskusite pridobiti nekaj "zagona" in ne pozabite, da mora vzpenjanje potekati po isti poti kot spuščanje. Trup in hrbet morata ostati pokončna, kolki pa morajo biti ves čas spuščanja pod ročko.

## Skoki iz počepa

To vajo navadno delamo z ročko v enakem položaju kot počep, vendar z veliko lažjim bremenom.

- Stojimo s stopali v širini ramen, spuščamo se, dokler stegna niso vzporedna s tlemi, kot smo že opisali pri počepu, nato pa odskočimo navzgor, tako da stopala zapustijo podlago.
- Pri dnu počepa se ne ustavljamo. Doskočimo na obe stopali in doskok ublažimo z rahlim krčenjem v kolnih, nato pa se vrnemo v izhodiščni položaj.
- Najbolje je, da se doskoka sploh ne sliši. Tako se boste spomnili, da boste doskočili na pokrčena kolena, ki delujejo kot vzmetenje.

## Varnostni ukrepi

Počep je zelo običajna vaja (vsakič, ko sedete in vstanete, ne da bi si pomagali z rokami, izvajate gibe počepa); toda ko obremenjujete hrbtenico, morate biti previdni.

- Če imate kakršne koli težave s križem, koleno, kolki ali gležnji, bi jih morali odpraviti, preden začnete delati počep brez nadzora.
- Če ne zmorete desetih počepov brez dodatne teže, si preko ramen ne smete položiti nobenega bremena.
- Skoki iz počepa so bolj dinamična vaja kot sam počep in lahko na hrbet in vratno hrbtenico delujejo zelo sunkovito. Če ne zmorete počepniti z bremenom, ki je enako vaši telesni teži, so skoki iz počepa z bremenom na plečih za vas prezahtevni.

in eksplozivno moč. Ugotovila je, da najbolj delujejo skoki iz počepa z bremenom med 47 in 63% maksimalnega bremena. Ti igralci so bili močni; bremena, s katerimi so dosegali največjo eksplozivno moč, so bila med 85 in 95kg. Povprečje običajnega počepa z bremenom ene od skupin igralcev je znašalo 161kg.

Raziskovalci so prišli do spoznanja, da bremena, lažja od 47% maksimalnega bremena, niso povzročila dovolj odpora, da bi igralci lahko izrazili maksimalno eksplozivno moč. Bremena, ki so bila težja od 63% maksimalnega, pa so gibanje preveč upočasnili. Splošna ugotovitev je, da trenirani igralci za izražanje maksimalne eksplozivne moči potrebujejo težja bremena. Vzrok za to je dejstvo, da so na trening maksimalne in eksplozivne moči živčno-mišično dobro prilagojeni. V primerjavi z netreniranimi osebami preprosto zmorejo na delo poslati več mišičnih vlaken, ki delujejo hitro in usklajeno.

Če nameravate začeti s skoki iz počepa, jih poskusite vnesti v sedanji načrt treniranja moči. Nujno morate biti sposobni iz počepa dvigniti breme, enako svoji telesni teži. Štiritedenski program štirih serij s po petimi skoki s 30-odstotnim bremenom (dvakrat na teden) in tremi minutami počitka med serijami je dober začetek. Ko postajate vedno močnejši, lahko vsakih 14 dni zamenjate trening za maksimalno s treningom za eksplozivno moč (skoki iz počepa). Ko zmorete iz počepa dvigniti svojo dvakratno težo, ste nared, da poskusite skoke iz počepa delati z bremenom, ki je enako polovici vaše telesne teže.

**James Marshall,**  
*Peak Performance 234, 2006*

## FIZIOLOGIJA IN PREHRANA

### Športni napitki - je preveč dobrega lahko slabo?

#### **Na kratko:**

- V članku predstavljamo ozadje uporabe športnih napitkov pri treniranju.
- Pojasnujemo zvezo med pitjem športnih napitkov, sproščanjem hormona rasti in treninškimi prilagoditvami.
- Razpravljamo o možnih posledicah te zveze in kako bi lahko vplivale na način uporabe športnih napitkov v prihodnje.
- V članku športnikom in trenerjem priporočamo, kako naj se ravnajo glede športnih napitkov.

*Nihče več ne dvomi, da le z optimalnim nadomeščanjem porabljenega tekočine in ogljikovih hidratov lahko računamo na maksimalne športne dosežke. Richard*

*Godfrey pojasnjuje, da je ta strategija sicer uspešna, ko gre za nastopanje, vendar se nekateri znanstveniki sprašujejo, ali morda rutinska uporaba ogljikohidratnih športnih napitkov med treniranjem procesa prilagajanja na trening ne zavira, namesto da bi ga krepila.*

V zadnjih 20 letih vedno več raziskovalne literature ugotavlja, da je pitje tekočin bistveno pomembno za dobre dosežke. Raziskave so tudi pokazale, da šele 2-odstotna izguba telesne teže zaradi dehidracije vzbudi občutek žeje, ta raven "izsušenosti" pa lahko povzroči kar 20 do 30-odstotno poslabšanje dosežkov.

Po takih ugotovitvah je povsem razumljivo, da je pitje ogljikohidratnih in elektrolitskih (športnih) napitkov z namenom, da bi tki-va vsrkala čim več tekočine, postalo nekaj običajnega. Sicer pa smotrnost takega ravnanja podpira več kot dovolj dokazov. Današnje smernice priporočajo, naj športni napitki vsebujejo od 2-8% ogljikovih hidratov in 10-60mM (0,58 do 3,48g) soli na liter tekočine.

Pred kratkim pa se je južnoafriški fiziolog Tim Noakes vprašal, kako učinkovite in nujne so današnje smernice glede pitja tekočin. Noakes spodbija "dejstvo", da je veliko tekočine potrebne zato, da v vročem vremenu preprečimo vročinsko kap, kar opisuje kot mit, ki mu botruje industrija športnih napitkov in znanstveniki, ki z njo sodelujejo. Trdnih dokazov za to, kar trdijo proizvajalci in prodajalci športnih napitkov, pa ni. Noakes je prepričan, da raziskovalni izsledki, ki nasprotujejo uveljavljeni modrosti, privržencem trenutne mitologije pitja športnih napitkov niso tako lahko dostopni, kot bi bilo prav.

### **Ali lahko športni napitki delujejo tudi neugodno?**

Glede koristnosti športnih napitkov je nekaj nesoglasij, toda vprašanje je, ali so kake okoliščine, v katerih bi pitje teh pijač lahko dejansko škodilo. Če je glavni cilj čim boljši dosežek, ravnanje po danes veljavnih smernicah zmanjša verjetnost, da bi se dosežek poslabšal zaradi pre-slabе prepojenosti organizma z vodo. Nasprotno pa lahko v skrajno vročem vremenu pitje športnih napitkov po mili volji srednje in dolgoročno povzroči težave. Spominjam se dogodka z nekim igralcem namiznega tenisa. Med večdnevnimi nastopi v nehlajeni dvorani v Maleziji je na dan popil od 12 do 15 litrov športnih napitkov. Ker so v litru vsebovali po 80g ogljikovih hidratov, je tako na dan zaužil dodatnih 1200g ogljikovih hidratov in zaskrbelo ga je, ker se je začel rediti. V takih razmerah bi vsekakor moral od časa do časa piti samo čisto vodo in omejiti količino športnih napitkov.

Če med treniranjem pijemo premalo vode, se hormon rasti slabše sprošča v kri. Toda, če pijemo samo vodo, lahko prav tako nastopijo težave. Z *Maratona tovarišev* v Južni Afriki (84km) so že poročali o hiponatremiji (pretirano razredčen natrij, kar lahko povzroči smrt). V športnem kontekstu je treba poudariti, da gre za skrajnost, in sicer zelo redko. Bistvo je v tem, da obe skrajnosti – samo velika količina popite vode ali samo velika količina športnih napitkov – gotovo nista najboljši rešitvi. Proizvajalci športnih napitkov si seveda želijo, da bi športniki pili samo njihove pijače.

### **Športni napitki in zaviranje sproščanja rastnega hormona**

Teoretično lahko pitje športnih napitkov pripelje do zaviranja (kar je slabo) sproščanja rastnega hormona, ki se sicer med naprežanjem pospešeno izloča v krvni obtok (kar je dobro), ker je znano, da povišan krvni sladkor (napitki vsebujejo sladkorje) lahko zavira izločanje rastnega hormona. Natančno korist ali namen *z vadbo povzročene odziva rastnega hormona* bo treba še razjasniti. Ker manjšemu številu odraslih ljudi bolezensko primanjkuje rastnega hormona, nam to stanje ponuja vpogled v nekatere od dobrih strani normalnega profila rastnega hormona. Tiste, ki jim manjka rastnega hormona, trpinčijo *centralna debelost*, tj. pretirano nabiranje maščobe na trebuhu, povečane maščobe v krvi in omejena zmožnost za telesno naprežanje. Zato je logično predpostavljati, da lahko normalni profil rastnega hormona povezujemo z izboljšano sposobnostjo za treniranje in prilagajanje na trening; možno je tudi, da normalen hormonski status k temu prispeva kar neposredno.

Raziskave kažejo, da rastni hormon v resnici spodbuja uporabo maščobe kot vir energije. Poleg tega pospešuje sintezo beljakovin, torej rast mišic. To se deloma zgodi zato, ker povzroča sproščanje insulina podobnega rastnega dejavnika (IGF-1) iz jeter, in zaradi zaviranja miostatina, tj. beljakovine, ki normalno zavira proizvodnjo večje količine mišic, kot je potrebno.



# Vrhunski dosežek

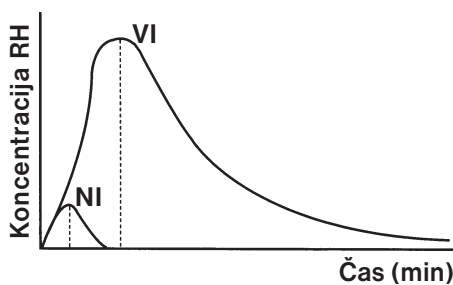
Na svetovnem prvenstvu v plavanju leta 1998 v Perthu so eno od kitajskih plavalk poslali domov, ker naj bi poskusila v Avstralijo pritihotapati večje število fiol rhGH (rekombinantnega ravnega hormona). V avstralskem tisku je prišlo do vročičnega razglabljanja o zlorabi hormona rasti v športu, pri čemer se je največ pisalo o njegovem vplivu na rast mišic in na zmanjševanje količine maščobnega tkiva. Ker pa je znano, da se učinki jemanja ravnega hormona na dosežkih pokažejo šele po več tednih, ostaja vprašanje, zakaj bi ga Kitajka rada pritihotapila na tekmovanje, brez odgovora. Verjetnejša razlaga je, da bi z jemanjem ravnega hormona lahko vplivali na način, kako mišice uporabljajo energijo. To pa je kratkoročen učinek. Kakšno zvezo ima vse to s pitjem športnih napitkov? S pitjem le-teh zvišamo koncentracijo glukoze v krvi, to pa zavre izločanje ravnega hormona. Če ravnni hormon pri-

## Rastni hormon

Rastni hormon (hGH) v splošni krvni obtok izloča hipofiza v 6-12 ločenih "sunkih" na dan. Najmočnejša nefarmakološka dražljaja sta spanje in telesno naprežanje. Zelo intenzivno naprežanje (npr. sprint) povzroči najvišjo vrednost v krvi, ki pa se hitro vrne na normalno. Zelo intenzivno vzdržljivo naprežanje povzroči zmerno visoko koncentracijo, ki traja še po koncu naprežanja (na normalno vrednost se vrne v 60 do 90 minutah po koncu vadbe). Zakaj telesno naprežanje spodbuja sproščanje ravnega hormona, še ne vemo. Znano pa je, da ravnni hormon spodbuja razgradnjo in uporabo maščob (ob prisotnosti kortizola) in spodbuja sproščanje IGF-1 iz jeter. Povezujejo ga tudi z zdravjem kosti in sposobnostjo prenašanja telesnega naprežanja. Zato strokovnjaki menijo, da z vadbo spodbujeno sproščanje ravnega hormona koristi zdravju in treningu in lahko okrepi splošno pozitivno prilagoditev na vadbene napore.

pomore k maksimalni adaptaciji na trening, rutinsko jemanje športnih napitkov pač ne pripomore k najboljši adaptaciji. Pri vadbi z intenzivnostjo nad laktatnim pragom (slika 1), ki traja dlje kot 10 minut, koncentracija ravnega hormona narašča enakomerno. Zato je morda prav, da pred, med in 90 minut po koncu naprežanja z intenzivnostjo laktatnega praga (ali višjo), ko je cilj optimizirati s treningom spodbujeno adaptacijo, športnik na treningu pije samo vodo z elektroliti.

Slika 1: intenzivnost treniranja in sproščanje ravnega hormona



V drugačnih treninških okoliščinah, še zlasti pa pred, med in po tekmovanju, kjer je cilj čim boljši dosežek, pa bi bilo bolje piti športne napitke z ogljikovimi hidrati in elektroliti. Očitno so skrajnosti manj zaželene – npr. vedno samo voda ali samo športni napitki – zato bi bilo, ko se odločamo o vrsti napitka, prav razmisliti tudi o cilju, ki ga hočemo doseči z določeno vrsto treninga. Predlagamo "periodizacijo" uživanja tekočin.

Diagram prikazuje delo Felsinga, Brasela in Cooperja (1992), kjer vidimo, da 10 minut naprežanja z intenzivnostjo laktatnega praga ali nad njim povzroči trajno rast koncentracije hormona rasti, ki se v 60–90 minutah po končanem naprežanju povrne na osnovno raven. "VI" predstavlja 10 minut naprežanja z opisano intenzivnostjo. "NI" predstavlja 5 minut naprežanja z intenzivnostjo pod laktatnim pragom.

## Periodizacija

Izraz *periodizacija* uporabljamo pri cikličnem spreminjanju intenzivnosti, količine in trajanja treninga v blokih, ki jih imenujemo mikrociklusi (do 14 dni), mezociklusi (od 2 tednov do 6 mesecev) in makrociklusi (od 6 mesecev do 4 let). Treniranje v ciklusih je stroka razvila, da je lahko upoštevala načeli specifičnosti in reverzibilnosti. Z drugimi besedami ti dve načeli pomenita "ali uporabljam ali izgubi". Težava je v tem, da vseh fizioloških sistemov ves čas ni mogoče trenirati maksimalno intenzivno; toda, če treninške spodbude ni vsaj na vsaka dva tedna, začne določena sposobnost usihati. Tedaj govorimo o nasprotju treniranja, o detreniranju. Dobri trenerji zato zasnujejo dolgoročne

načrte, ki so kratkoročno podrobni in zapleteni, srednje- in dolgoročno pa vedno bolj prožni in vedno manj podrobni. Če določene vrste hrane ali napitkov vplivajo na hitrost adaptacije, bi lahko ali pa celo morali uporabiti določen način periodizacije prehranjevanja oz. pitja. To bi bilo najboljše storiti glede na cilje posameznih enot treninga. Trenutno je to še nepreverjena domneva in le naključna in nadzorovana študija bi lahko poskrbela za zadostne dokaze o morebitni boljši adaptaciji na trening in dolgoročnem izboljšanju rezultatov.

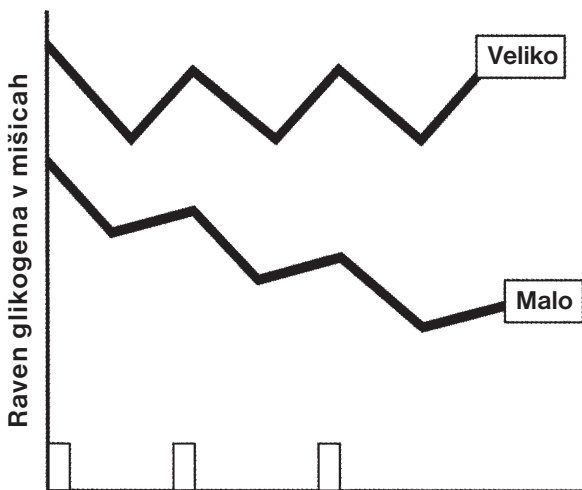
Veljavnost predpostavke, da bi morali uživanje ogljikovih hidratov periodizirati, je podkrepilo predavanje profesorice Bente Pedersen na Ameriškem kolegiju za športno medicino, ki ga je imela letos junija v Denverju. Naslov je bil "Signaliziranje mišiči, naj se prilagodi – trenirajmo 'nizko', tekmujejo 'visoko'". Govorila je o kopičenju dokazov, da delno izpraznjene mišične zaloge ogljikovih hidratov ustvarijo okolje, v katerem se mišica bolje adaptira na treninško spodbudo.

To je v nasprotju s številnimi poprejšnjimi študijami, ki so trdile, da je treniranje z delno izčrpanimi zalogami mišičnega glikogena manj kot optimalno (slika 2) in povezano s sindromom nepojasnjene poslabšanja dosežka. Torej bi lahko obstajal razlog za treniranje, ko so skladišča OH v mišicah močno izpraznjena, toda zaradi nevarnosti omenjenega sindroma moramo biti s takim treningom zelo previdni. Pedersenova popolnoma upravičeno priporoča previdnost, kajti zdi se, da je namerano vzpostavljano pravilnega ravnotežja zahtevna naloga in je tveganje zato veliko.

Z vadbo aktiviramo več kot 1000 genov in številni od njih uravnavajo adaptacijo na trening. S treningom vplivamo na tako različna področja, kot so odziv na stres, aerobna presnova, anaerobna presnova in mišična moč. Primeri obsegajo gene, ki se aktivirajo v mišicah s šibko zalogo glikogena, kot je gen PGC-1 (gen, ki se v človeški mišici med okrevanjem od naprežanja regulira navzgor) in PDK4 (glavni dejavnik regulacije maščobne presnove v človeški skeletni mišici).

Poleg tega je znano, da naporna vadba poveča sintezo mRNA in beljakovin in profesorica Pedersenova je predstavila podatke, ki kažejo, da se sinteza še okrepi v mišici, ki ji primanjkuje glikogena. Prikazali so študijo treninga, pri katerem so eno nogo trenirali zelo intenzivno (kolesarjenje z eno nogo) do delne izpraznitve zaloga glikogena. Po tistem so obe nogi trenirali dvakrat na dan, nato pa izvedli preskus, v katerem so merili čas do popolne izčrpanosti. Noga, ki so jo trenirali, ko ji je že primanjkovalo glikogena, se je izčr-

Slika 2: Vpliv zaporednih dni treniranja na zaloge glikogena v mišicah



“Veliko” se nanaša na prehrano, bogato z ogljikovimi hidrati.

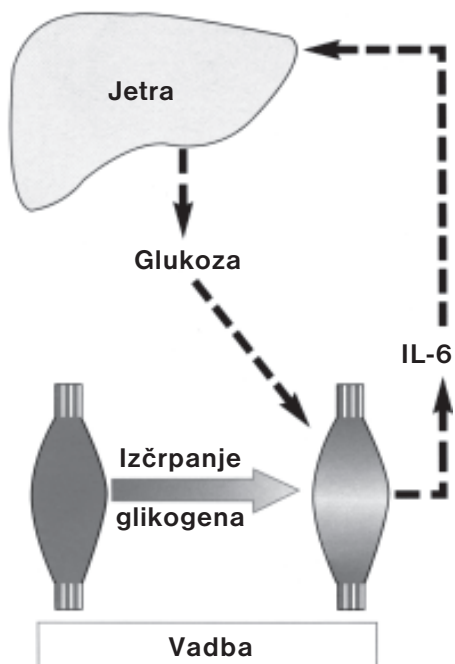
“Malo” se nanaša na prehrano, revno z OH.

Pravokotniki na osi x predstavljajo obdobja treniranja. Iz Costill in sodel., 1971.

panosti upirala dlje časa. Poznejša biopsija mišic je pokazala, da je bilo v nogi, ki so jo trenirali v stanju, ko je mišicam primanjkovalo glikogena, več nekaterih oksidativnih genov za mitohondrijske encime kot v drugi.

Če so mišice delovale s šibkimi zalogami glikogena, se je poleg povečane dejavnosti genov povečalo tudi sproščanje citokinov. Citokini so dejavniki, povezani z obrambnim sistemom in igrajo vlogo signalizatorjev; to pomeni, da njihovo sproščanje lahko zavre ali aktivira presnovne poti v celicah ali tkivih v različnih delih telesa. En tak citokin je IL-6; raziskave, pri katerih so poskusnim osebam med vadbo vbrizgavali IL-6, so opozorile na povečano izgorevanje maščob v mišicah. Mišice, ki imajo dovolj ogljikovih hidratov, ne izločajo toliko IL-6, kar pomeni, da pride do boljše adaptacije, če jim ogljikovih hidratov primanjkuje (slika 3).

Slika 3: Proizvodnja citokina in mišični glikogen



Shematski diagram prikazuje proizvodnjo in sproščanje IL-6 iz skeletnih mišic, medtem ko se med dolgotrajno obremenitvijo praznijo mišične zaloge glikogena. Slika prikazuje tudi hipotezo, da lahko IL-6, ki se sprošča v delujočih skeletnih mišicah, služi kot signal jetrom, naj povečajo proizvodnjo glukoze. (Iz Keller in sodel., FASEB Journal 2001; 15:2750)

### Nasvet za prakso treniranja

Primarni namen tega članka je, da sproži razmišljanje o nakazanem vprašanju, ovesti trenerje in športnike o možnostih in jih spodbudi, da se bodo začeli razgledo-

#### Dvakrat na dan

Profesorica Pedersenova je sprožila vrsto zanimivih vprašanj. Fiziologi in trenerji pogosto iščejo nove poti prilagajanja na trening (adaptacija na trening pomeni boljše rezultate). Toda, če se bolje poučimo o temeljih znanosti, lažje sestavimo razumen in smiseln trening ter ustvarimo pravo okolje za čim boljše prilagajanje na obremenitve s treningom – vse to se konča z možnimi boljšimi tekmovalnimi rezultati. Ena od zanimivih zamisli je, da raje vsak drugi dan treniramo po dvakrat na dan kot enkrat na dan vsak dan. Pri dvakratnem treningu v enem dnevu so prilagoditvene spremembe močnejše pri drugem treningu, ker so tedaj zaloge glikogena v mišicah že delno izčrpane. Naslednji dan, ko počivamo ali treniramo le lahko, se močnejše aktivirajo geni, ki spodbudijo še boljše adaptacijo. Boljše razumevanje delovanja organizma nam pomaga, da lažje ocenimo, kako periodizacija deluje z bolj specifičnimi obremenitvami in kako se izognemo detreniranju, tako da časovno pravilno uskladimo intenzivnost, trajanje in počitek.

# Vrhunski dosežek

vati po literaturi. Očitno potrebujemo še veliko raziskovanja in prav možno je, da bodo do uporabnih rezultatov prej kot čisti znanstveniki prišli raziskovalci, ki so usmerjeni v prakso. Prepričan sem, da je vredno znova in znova ponavljati poprejšnji nasvet, naj športniki sami ne eksperimentirajo, dokler ne bo več znanega. Športniki so samo ljudje in dokler obstaja tveganje, je povsem verjetno, da si z neodgovornim eksperimentiranjem lahko samo škodijo.

Lahko pa občasno pijemo le vodo z nekaj elektroliti (pred, med in po treningu), a naj trenerje še enkrat opozorim, da “manj” kaj lahko pomeni “več”. Moj nasvet je: z vodo in elektroliti poskusite le približno enkrat na mesec, in sicer med vadbo, katere intenzivnost je okrog ali nad intenzivnostjo laktatnega praga. Morda bi lahko eksperimentirali tudi z dvakratnim dnevnim treningom vsak drugi dan in tako izkoristili še eno sredstvo, s katerim lahko rastni hormon vprežemo v voz boljšega prilagajanja na treniranje.

Dr. Richard Godfrey je raziskovalec in predavatelj na Univerzi Brunel in je bil 12 let glavni fiziolog Britanske olimpijske zveze. Peak Performance 234.

### PREGLED POŠKODB

## Da bi kolesarili čim bolje, se vam mora kolo prilagajati tako dobro kot kolesarske hlačke

Avstralski fiziolog Sean Fyfe pojasnjuje, kako je mogoče varno krmariti mimo pasti, ki prežijo na kolesarja, s tem, da telo čim bolje uglasi s svojo napravo.

Kolesarjenje je pogostejše prijazna dejavnost kot povzročitelj težav. Ker pri sukanju pedalov ni udarcev ob tla kot pri teku, mnoge ljudi, ki bi sicer ne mogli redno trenirati, ohranja zdrave in kondicijsko dobro pripravljene. Kljub temu se tudi kolesarji

# Vrhunski dosežek

poškodujejo, zato vednost o delovanju telesa med kolesarjenjem ter o nastavitvi kolesa močno zmanjša verjetnost kolesarskih poškodb.

## Akutne poškodbe

Za cestnega tekmovalca je že samo dejstvo, da trenira po cestah, dvakrat nevarno, prvič zaradi drugih vozil in drugič zaradi hitrosti. Pri nesrečah z veliko hitrostjo prihaja do ortopedskih poškodb, a najbolj zaskrbljujoče so poškodbe glave. Zaradi smrtnih poškodb na cestnih dirkah je nošenje čelade npr. na največji dirki, *Tour de France*, uzakonjeno že vrsto let, razen v zaključkih vzponov gorskih etap.

V Avstraliji morajo vsi kolesarji (od vsakdanjih uporabnikov do poklicnih tekmovalcev) obvezno nositi čelade, sicer jih čakajo hude kazni. V Evropi pa take prisile ni. Kljub zakonodaji in nenehnim akcijam, s katerimi druge udeležence opozarjajo na kolesarjevo ranljivost, akutne poškodbe kolesarjev ostajajo velika nadloga vseh udeležencev tega cestnega športa.

## Kronične poškodbe

Večje število raziskav ugotavlja, da sta tilnik in hrbet najpogostejši mesti poškodb zaradi pretirane obrabe tkiv. Po 6–8-dnevem kolesarjenju je 54,9% rekreativnih kolesark in 44,2% rekreativnih kolesarjev (Wilber in sodel.) prosilo za zdravniško pomoč zaradi bolečin v tilniku, 30% pa zaradi bolečin v hrbtu. Patterson s sodelavci je razčlenil pojav, imenovan "kolesarska ohromelost" (odrevenelost ali "mravljinci" v rokah in prstih), ki je nastopila, potem ko so kolesarji prevozili 600km. Od 25 kolesarjev jih je 23 poročalo o gibalnih ali čutilnih simptomih, največkrat v rokah (dlaneh) pri porazdelitvi podlahtničnega živca (palec, prstanec in mezinec).

Wilber s sodel. je pri 85% kolesarjev ugotovil eno ali več poškodb zaradi pretirane obrabe: 48,8% jih je trpelo za poškodbami vratu, 41,7% se jih je pritoževalo nad poškodbami kolen, 36,1% nad poškodbami v dimljah in zadnjičnih mišicah, 31,1% v rokah in 30,3% v hrbtu. Raziskava je tudi ugotovila, da ženske 1,5-krat pogosteje trpijo zaradi poškodb vratu kot

Tabela 1: Nastavitev kolesa

### Ključni položaj

V položaju, ko je ura 3, mora biti prednji del pogačice v črti s središčem osi pedala.

V položaju, ko je ura 3, mora biti sredina pogačice neposredno v črti s središčem osi pedala, ko gledate od spredaj.

V položaju, ko je ura 6, bi moralo biti koleno pokrčeno pod kotom 30 do 35 stopinj.

i. razdalja med sedežem in krmilom

ii. višina krmila

Obe nastavitvi morata zagotavljati udoben položaj trupa, sproščen položaj na sedežu in kar se da aerodinamično držo.

moški. Čeprav so znamenja poškodb vratu najpogostejša, so poškodbe kolena bolj zaskrbljujoče, ker predstavljajo večje dolgoročno tveganje.

## Biomehanika kolesarjenja

En ciklus pedala obsega fazo pogona od položaja, ko je ura 12, do položaja, ko je ura 6. Faza pogona predstavlja večino sile, ki kolesarja poganja naprej. Silo razvijajo mišice iztegovalke nog: štiriglave stegenske mišice, velika zadnjična mišica, mišice upogibalke kolen (delujejo v kolkah) in mišice meč (delujejo v gležnju). Tudi faza vlečenja prispeva k skupnemu delu enega ciklusa, in sicer z vlečenjem navzgor pripetih čevljev preko mišic upogibalk: upogibalk kolkov, upogibalk kolen (sedaj delujejo v kolenu) in mečnih mišic (sedaj delujejo v kolenu).

V položaju, ko je ura 12, je koleno pokrčeno pod kotom 110 stopinj, nato pa se v fazi pogona iztegne za 75 stopinj do upogiba pod kotom 35 stopinj, ko se začne faza vlečenja. V fazi pogona se koleno rahlo obrne navznoter.

Stopalo se v fazi pogona zvrta navznoter in podela kolenu silo, ki deluje v tej smeri, zaradi česar se poveča pritisk na notranjo stran kolena. Nasprotno se zgodi v fazi vlečenja, in sicer kot priprava za še en potisk. Na dnu pogonske faze bi moralo biti stopalo vzporedno s tlemi. Spodnji in srednji del hrbta morata prenašati dolgotrajno upogibanje naprej, zgornji del hrbtenice pa dolgotrajno iztegovanje.

## Nastavitev kolesa

Če želimo čim boljše dosežke in se hkrati izogniti poškodbam, je neznansko pomembna pravilna nastavitev kolesa. Tega se zaveda zelo malo rekreativnih kolesarjev. Če se v nedeljo zjutraj podate na ceste, boste videli trume kolesarjev s

### Kje prilagoditi

- Položaj sedeža: premaknite ga naprej ali nazaj.
- Prilagodite višino sedeža.
- Položaj čepkov: premaknite jih naprej ali nazaj na čevlju.
- Položaj čepkov: čepek lahko obračate v odvisnosti od rotacijskega položaja stopala glede na golenico.
- Podpora prednjega dela stopala, tako da se koleno ne nagiba navznoter.
- Prilagodite višino sedeža.
- Okvir: pravo dolžino zgornje cevi morate izbrati ob nakupu kolesa.
- Nosilec krmila (povezuje okvir s krmilom); prilagodite dolžino in kot ter s tem višino krmila.

sedeži previsoko in koleni, ki jih groteskno zvijajo levo in desno.

V tabeli 1 se lahko poučite o najpomembnejših potezah dobre nastavitve kolesa. Nastavitvi lahko močno pomagata dva majcena kosa opreme: podlaga za dvig celotne dolžine čevlja, s čimer nadomestimo dokaj običajno razliko med dolžino leve in desne noge; zagozde, ki pomagajo stopalu, da deluje v normalnem položaju, kar vzpostavi pravo črto kolen (vstavimo jih med čepke in čevlje). Dokaj pogosti so tudi posebni kolesarski ortopedski vložki. Zavedati se morate tudi, da je treba nastavitve prilagajati raznim spremenljivkam, kot sta dolžina dirke in tekmovalni cilj, in sicer zato, da najdete najboljšo vmesno rešitev med učinkovitostjo in udobjem. Na vzdržljivostnih dirkah se kolesarji navadno odločijo za malce slabši aerodinamični položaj, tako da izboljšajo udobje, medtem ko za krajši preskus na čas največ prednosti (to je v tem primeru čim višja hitrost) ponuja čim bolj aerodinamična drža s kar se da nizkim položajem trupa.

## Poškodbe kolen

Med sukanjem pedalov največja sila kakih 5000-krat na uro deluje skozi koleno, zato ni nenavadno, da tudi najmanjša nepravilna porazdelitev obremenitve lahko povzroči resne poškodbe kolen, med katere sodijo bolečine v pogačici in spodnjem delu stegna, poškodbe hrustanca pod pogačico (hondromalacija), vnetje pogačice, prednjega in zadajšnjega dela stegen in sindrom trenja iliotibialnega trakusa.

## Poškodbe vratu in hrbta

Bolečine v vratu navadno nastopijo po dolgotrajnem kolesarjenju v iztegnjenem položaju. Iztegovanje vratu z rameni v navzdol potlačenem položaju povečuje

napetost živcev, kar se lahko še poslabša, če je krmilo prenizko ali če kromelceve ne držimo rahlo pokrčenih. Pretirano ali dolgotrajno raztezanje živcev se lahko kaže kot bolečina, otrplost ali gomazenje pri distribuciji oživčenja navzdol po zatilju in rokah.

Da bi preprečili kopičenje napetosti, bi se morali naučiti redno skomigati z rameni navzgor in navzdol in razgibavati tilnik z gibi naprej in vstran, od časa do časa pa se tudi vzravnavati v sedlu. Nujna je tudi ustrezna gibljivost v prsnem delu hrbtenice, gibljivost prvega rebra ter prožnost vseh mišic zgornjega dela hrbta in tilnika. V trdovratnih primerih je nujna operacija za razširitev prostora, kjer potekajo živci.

Poškodbe križa so načeloma zelo podobne poškodbam oz. bolečinam v tilniku; razlika je v tem, da jih ne povzročajo iztegotvanje, ampak dolgotrajno upogibanje (sklonjenost naprej). Mišična utrujenost, kronična napetost vretenčnih vezi in dolgotrajno stiskanje medvretenčnih ploščic so vse lahko skriti vzroki trajnih bolečin v hrbtu. Zato je popolnoma nujno, da je kolesar dovolj gibljiv v kolkih in križu.

Pomemben je tudi položaj medenice med vožnjo. Če sedimo tako, da je medenica nagnjena nazaj, s tem bolj upogibamo spodnji del hrbta. To je mogoče popraviti z nastavitvijo kolesa in primerno tehniko kolesarjenja.

S povečevanjem količine treniranja pridejo bolečine v zgornjem, srednjem in spodnjem delu hrbtenice; razlog je dolgotrajno upogibanje trupa. Običajno lahko to težavo odpravimo zgolj tako, da se pač navadimo na položaj na kolesu. Vendar le poskrbite, da vam bo športni terapevt pomagal zmehčati trde sklepe ali mišice. Če želite močno povečati količino treninga na kolesu, morate to storiti postopno in upoštevati splošna načela treniranja, npr. valovanje obremenitve.

Kot velja za vse težave v zvezi z držo – na kolesu ali sicer – je bistveno, da skrbite za čvrst, stabilen trup. Z rednimi vajami za trebušne in hrbtne mišice, kjer poudarjamo vzdržljivostno moč mišic, poskrbimo tako za zdravljenje kot za preventivo pred poškodbami. Krepitev mišic, ki vlečejo ramena nazaj, in zlasti aktiviranje spodnje trapezoidne mišice, je obvezna preventiva bolečin v tilniku. Mišice, ki stabilizirajo ledveni del hrbtenice in medenico, morajo prenašati dolgotrajno nagibanje naprej in obenem neprenehoma stabilizirati spodnji del hrbtenice in medenico. S tem skrbijo za čvrst "oder", na katerem delujejo glavne pogonske mišice. Zato so pri zdravljenju in preprečevanju bolečin ledvene hrbtenice vaje za čvrstost ledveno-medeničnega predela bistveno pomembne, še posebej ko povečujete trajanje časa v sedlu.

Kolesar, ki je gibljiv v kolkih, manj obremenjuje kolena in spodnji del hrbtenice. Med kolesarjenjem je kolk ves čas bolj ali manj pokrčen, zato so mišice iliopsoas (upogibalka kolkov) in pritezalke (notranja stran stegen) pogosto kronično zakrčene. To lahko pripelje do težav s kolki in bolečin v dimljah. Pomagamo si z rednim raztezanjem in masiranjem prožilnih točk (to so boleče točke, kjer so vozlički zakrčenega mišičnega tkiva; če nanje nekaj časa močno pritiskamo, da povsem zapremo krvni obtok v boleče mesto, nato pa pritisk sprostimo, se pretok krvi v točko poveča nad običajno mero in vneto mesto se tako bolje zdravi).

Da medenice, ko smo v sedlu, ne bi preveč nagibali nazaj, in da bi sedeli udobno, moramo ohraniti zadnjične mišice in mišice upogibalke kolen, ki potekajo po zadajšnji strani stegen, prožne in gibljive. Čeprav kolesarji pogosto poročajo o bolečinah v kolkih in dimljah, pa se po lastnih izkušnjah avtorja tega članka večina le-teh nanaša na spodnji del hrbta in medenico.

## Urogenitalne težave

Kolesarji imajo omenjene težave, največkrat z erekcijo in neplodnostjo, kar velja za moške, ki trenirajo zelo veliko. Najpogosteje se pritožujejo nad odrevenelostjo oz. gomazenjem v genitalnem ali rektalnem predelu; vzrok je stiskanje sramnega živca ob sramnico. Te težave omenja od 50 do 91% kolesarjev. Pritisk lahko zmanjšamo z zamenjavo sedeža s širšim in bolj oblazinjenim, spremembo nagiba sedeža in z dodatnim blazinjenjem kolesarskih hlačk.

**Sean Fyfe** je fizioterapevt in dela v londonski multidisciplinarni kliniki *Metis Physio Centres*. Dela tudi z vrhunskimi plesalci in gledališkimi igralci. **Peak Performance 232.**

## TEŽAVE S HRBTOM

### Slaba drža ni samo stvar odnosa - škoduje tudi zdravju in športnim dosežkom

*Slaba, sključena drža zgornjega dela hrbta povzroča verižne reakcije po vsem telesu, pravi športni fizioterapevt Mark Alexander.*

Prsna hrbtenica in prsni koš sta zgrajena zelo zapleteno in ju, ko obravnavamo športne poškodbe, navadno zanemarjamo. Vendar sta pri preprečevanju in zdravljenju poškodb gibljivost prsnega koša in idealna drža bistveno pomembni.

Prsna hrbtenica ima 12 vretenc in je najbolj stabilen del hrbtenice; čvrsta je zaradi omejitvev, ki so lastne strukturnim prvnam prsnega koša in zaradi množice vezivnih in mišičnih povezav. Funkcija te relativne negibljivosti – in zatorej stabilnosti – je varovati vitalne organe, kot sta srce in pljuča. Posledica tega pa je žal prispevek toge prsne hrbtenice k športnim poškodbam.

Vezi, ki povezujejo rebra in vretenca ter prsnico, so zelo čvrste in le minimalno gibljive. Zaradi tega je gibanje prsne hrbtenice, čeprav je možno v vseh smereh, le neznamno.

Upogibanje in iztegotvanje (sklanjanje naprej in nazaj) je bolj omejeno v zgornjem prsnem predelu; kroženje in stransko upogibanje (zvižanje in sklanjanje vstran) sta bolj omejena v spodnjem delu prsne hrbtenice. Gibljivost se s staranjem slabša.

O povezavah med prsno hrbtenico in športnimi poškodbami je napisanega bore malo, toda *Harrison s sodel.* je opozoril, da je kifoza prsne hrbtenice (konveksno ukrivljeni srednji del hrbta) lahko povezana z bolečinami v križu. Tudi bolečino in škrtanje pod lopatico povezujejo s povečano kifozo prsne hrbtenice. Čeprav ni posebnih empiričnih dokazov, pa se pogosto dogaja, da togost prsne hrbtenice in kifozo povezujejo z nagnjenjem k poškodbam rame pri metalcih ter z bolečinami v prsni hrbtenici in križu.

## Starostne spremembe okostja

Normalen novorojenček mora imeti skrajno gibljiv prsni koš, da se lahko deformira pri prehodu skozi porodni kanal. V glavnem je iz hrustanca: kosti ne otdrijo še več mesecev po rojstvu in celotni razvoj okostja se zaključí šele okrog starosti 25 let. S staranjem hrustančni konci reber postajajo vedno bolj togi in dopuščajo vedno manj gibanja, in ko vezivne in sklepne ovojnice otdrijo, prsna hrbtenica izgubi gibljivost. Spreddnji deli prsnih vretenc običajno postanejo klinasti – posledica težav z držo in / ali sesedanja osteoporoznih vretenc. To prispeva k vedno bolj zgrbljeni hrbtenici. Ko pridemo v trideseta leta, začne kostna masa upadati, in

# Vrhunski dosežek

čeprav določene vrste dejavnosti, kjer prenašamo težo, ta pojav zavirajo, ima okrog 70% nad 75 let starejših ljudi osteoporozo reber in hrbtenice.

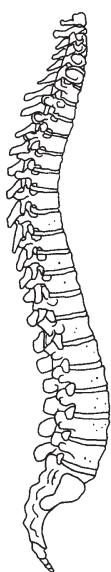
## Posledice sprememb v zgradbi

Zdrava prsna hrbtenica kaže naravno kifoza (rahel nagib naprej). Normalni anatomski položaj pa lahko ogrozimo z dolgotrajno sključeno držo oz. zgrbljenostjo. To je prekletstvo moderne družbe, ki prsno hrbtenico sili v pretirano ali strukturalno hiperkifoza (slika 1). Pred hiperkifoza niso vam niti športniki. Velika večina je rekreativnih in torej enako verjetno kot njihovi sedeči vrstniki večji del svojega delovnega dneva sključenih nad delovno mizo. Celo poklicni vrhunski športniki se znaten del časa sproščajo na "normalen" način: sključeni nad računalniško igrico ali internetom ali pa nemarno sedijo v naslanjaču pred televizorjem. Še posebej so ogroženi poklicni kolesarji in triatlonci, saj kolesarjenje zahteva tako držo tudi med vožnjo.

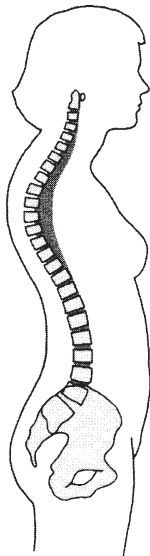
Hiperkifotična prsna hrbtenica se redko razvije brez drugih zapletov. Ko krivulja postaja vedno bolj izrazita, jo spremljajo anatomske posledice. Pri sedenju se

Slika 1: normalna hrbtenica in kifoza

Normalna krivulja hrbtenice



Kifotična drža



prednji del hrbtenice in glava pomakneta naprej. To povzroča bolečine v zatilju in glavobole. Če je zdravljenje omejeno le na tilnik, in ni usmerjeno tudi na togost prsne hrbtenice, se lahko znamenja začasno ublažijo, toda bolečina nikoli povsem ne izgine.

Dolgotrajno sključeno sedenje in prsna hiperkifoza povzročita nagib medenice nazaj, kar prispeva k zaobljenosti ali izgubi naravne vdrtine v predelu križa. V daljšem obdobju hiperkifotična drža postane kronična in spremljajoče prilagoditve živcev in vezivnega tkiva postanejo zelo težko popravljive. Vezi in mišice se tedaj trajno podaljšajo in skrajšajo. Zaradi trajnega raztezanja pogosto nastopijo bolečine, ki so znamenje drobcenih poškodb mehkih tkiv v križu.

Medvretenčne ploščice, še zlasti v srednjem in spodnjem predelu hrbta, se lahko spremenijo tudi strukturalno: spredaj stisnjene, zadaj pa raztegnjene utrpijo manjše degenerativne spremembe in morebiti tudi prolaps, zdrk, kar je za športnika lahko pogubno.

Če je prsna hrbtenica ves čas v hiperkifotičnem položaju, se morata v precej zgrbljenem položaju gibati tudi lopatici – take okoliščine povezujejo s poškodbo rame, kjer pride do omejitve gibanja. Negibljiva prsna hrbtenica povzroča poškodbe rame pri plavalcih, igralcih tenisa in golfa.

Če naravna vdrtina v predelu križa zaradi hiperkifozne prsne hrbtenice in nagiba medenice nazaj izgine, se noge ne bodo mogle gibati idealno, zaradi česar lahko pride do vrste poškodb spodnjih udov. Ko konci reber postajajo vedno bolj togi in se kifotična hrbtenica strukturalno spreminja in otrdeva, zmanjšana gibljivost reber in hrbtenice vpliva tudi na normalno dihanje. Pri starejših ljudeh lahko to stanje povzroči ali poslabša dihalne težave. Pri športnikih lahko privede do zmanjšanja dihalnega volumna in maksimalne porabe kisika ( $VO_2 \text{ max}$ ), kar vpliva na športne dosežke.

## Tehnike za izboljšanje gibljivosti prsne hrbtenice

Če je srednji del vaše hrbtenice izgubil prožnost, naj vam športni zdravnik svetuje, kako bi te strukturalne spremembe lahko obrnili v nasprotno smer. Če ni kake bolezn, ki bi povzročala kifoza, bi moral zdravnik poleg tega, da vam pomaga obnoviti gibljivost, poskrbeti, da bo v prihodnje vaša drža idealna. Najpomembnejši vidik ponovnega učenja pravilne drže je v položaju sedenja. Strategije so naslednje:

- Vizualne značnice: Če nad računalniški zaslon prilepite rdečo piko, vas bo vsakič, ko jo zagledate, opomnila, da morate sedeti vzravnani.

- Besedne značnice: Nastavite uro ali računalnik, da vas z zvokom vsako uro opozori, da morate sedeti vzravnani.

- Telesne značnice: Naj vam fizikalni terapevt srednji del hrbta prelepi z lepilnim trakom v položaju raztega, s čimer vam pomaga k zavedanju o pravilnem sedenju.

## Preproste domače vaje za ohranjanje in izboljšanje gibljivosti prsne hrbtenice

Blage vaje za raztezanje prsne hrbtenice (sliki 2 in 3) lahko v začetku delate enkrat na dan, in sicer leže na hrbtu.

Slika 2: Raztezanje prsnega koša I



Slika 3: Raztezanje prsnega koša II



Uporabite:

- brisačo, zvito v valj,
- penasto gumo,
- uporabne prenosne izdelke kot so krogljice za hrbet ([www.bakballs.com](http://www.bakballs.com)).

Oporo je treba za 20 do 30 sekund položiti pod vsako vretenico prsne hrbtenice. Postopno vaje delajte po 2–3-krat na dan. Prožnosti prsnega koša koristi tudi vaja s pomočjo telovadne žoge, ali če se usločite preko stola.

Mark Alexander je fizioterapevt avstralske olimpijske triatlonske reprezentance. Delal je tudi z moštvoma Wasps Rugby Union in London Broncos Rugby League ter potoval z irsko plesno skupino Riverdance. **Peak Performance 232.**

## FARMAKOLOŠKA NAVODILA

## Doping za boljše dosežke

Ryan Shulman piše o anaboličnih steroidih in drugih poteh do kemično podprte športne uspešnosti

Leta 1993 je po nastopu za Veliko nagrado Holandije v hotelski sobi umrl mišičnjak Mohammed "Momo" Benaziza. Leta 1996 je umrl še en bodybuilder, Andreas Münzer, potem ko je 12 dni poprej na tekmovalju Arnold Schwarzenegger Classic osvojil šesto mesto. Münchenski zdravniki so ugotovili, da je umrl zaradi zlorabe anaboličnih androgenih steroidov (AAS), rastnega hormona in diuretikov.

Več neuradnih virov je poročalo, da je Münzer jemal smrtonosno mešanico AAS, eritropoietina (EPO), insulina, aspirina in diuretikov (tabela 1).

Münzer je bil poklicni bodybuilder, toda njegova smrt razodeva nevarnosti, ki se skrivajo v številnih substancah, ki jih zaradi njihovih ergogenih (dosežke oz. delovne zmogljivosti povečujočih) lastnosti danes jemljejo športniki po vsem svetu. Jemljejo pa jih tudi drugi, mnogi zgolj zato, da bi spremenili svojo telesno podobo. V članku bomo temeljito pregledali zlorabo steroidov, ravnega hormona, eritropoietina, beta-blokatorjev in amfetaminov.

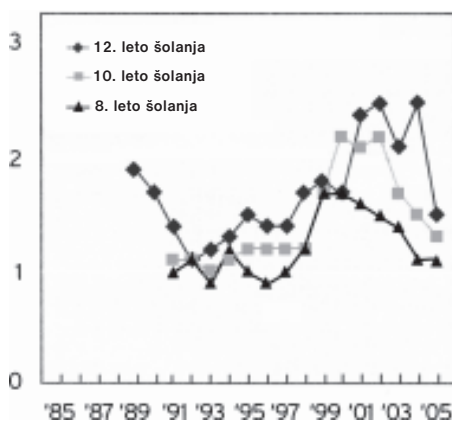
## Anabolni androgeni steroidi (na spisku prepovedanih Svetovne protidopingne agencije /WADA/ za leto 2006)

AAS so umetno pridobljeni derivati človeškega hormona testosterona. Tako rekoč vsaka celica človeškega organizma vsebuje sprejemnike za testosteron, ki kot primarni moški spolni hormon vpliva na vse celice telesa. Učinki so odvisni od vrste celice, njene lokacije in katerega koli spremljajočega dražljaja. Do današnjega dne še niso izdelali čistega anaboličnega (rast povzročujočega) steroida, ki hkrati ne bi povzročal tudi androgenih sprememb (povečanih moških sekundarnih spolnih znamenj), kot so globok glas, poraščenost obraza, izgubljanje las oz. plešavost.

Raziskave kažejo, da AAS zlorablja od 1 in 6 odstotkov moške in ženske populacije srednješolske starosti; še posebej je zaskrbljujoče, da se zadnje čase raba širi med dekleti. Slika 1 kaže težnje med ameriški srednješolci po 8, 10 in 12 letih izobraževanja. Graf kaže, da zadnjih 12-18 mesecev raba tako med moškimi in ženskami upada, kar bi lahko bil rezultat najnovejše vladne akcije proti zlorabi steroidov.

### Slika 1: Razširjenost steroidov med ameriški srednješolci

Kdo je v zadnjih 12 mesecih uporabljal AAS (%)



Vir: Hartgens F, Kuipers H, "Učinki androgenih anaboličnih steroidov na športnike"

## Delovanje AAS

Od začetka šestdesetih let prejšnjega stoletja, ko so postali AAS dostopni na trgu, so objavili večje število raziskav o njihovem delovanju. Te raziskave pa niso dajale rezultatov, ki jih je javnost pričakovala. Večina govori o medicinsko predpisanih odmerkih ene same učinkovine, kar ni podobno trendom v telovadnicah in kabinetih za fitness po svetu, kjer trenirajočim odmerjajo cikluse več učinkovin hkrati, in sicer v odmerkih, ki so daleč večji od terapevtskih. Natančne preiskave delovanja običajnih režimov jemanja teh snovi bodo skoraj gotovo onemogočili "etični pomisleki".

Številne raziskave anaboličnim androgenim steroidom pripisujejo povečanje količine mišic. Kaže, da pri ljudeh prirastek nemastne mišične mase ni povezan z izgubljanjem maščobe. V celoti so spremembe mišic povezane s hipertrofijo posameznih mišičnih vlaken, omenjajo pa tudi nastajanje novih vlaken. Raziskovalci še vedno ne vedo, v kolikšni meri se spremenijo hitra mišična vlakna (Tip 1) v primerjavi s počasnimi (Tip 2), čeprav so v začetku napovedovali, da rastejo predvsem večja, tj. hitra mišična vlakna (Tip 1).

Svoje čase so bili prepričani, da je mogoče pridobiti moč le, če uživalec AAS že trdo trenira z utežmi. Toda raziskovalci so odkrili spremembe v moči po injekcijah testosterona (600mg na teden) neposredno v mišice tudi pri osebah, ki sploh niso trenirale. Methandrostenolone (dianabol), eden od najbolj preučevanih anaboličnih androgenih steroidov, povečuje mišično moč, še posebej odmerki 10mg na dan ali več, in sicer pri nalogah, kjer je pomembna eksplozivna moč (zlasti pri nalogah za zgornje ude, npr. bench press, tj. dviganje bremen leže na hrbtu na klopi).

Raziskav glede vpliva AAS na vzdržljivostne obremenitve je manj, čeprav so poskusi z živalmi pokazali pozitivne rezultate. V začetku so z AAS zdravili bolezni krvi, ker so tako izboljšali koncentracijo hemoglobina. Na teh izboljšavah temeljijo raziskave o možni vlogi AAS pri povečanju koncentracije hemoglobina in izboljšanju dosežkov v vzdržljivostnih športih. Pri osebah z normalno krvno sliko pa niso opazili bistvenih izboljšav. Prihod EPO je izpodrinil to smer raziskovanja. Trditve uporabnikov AAS, da steroidi močno pospešijo okrevanje po treniških naporih, resne raziskave niso potrdile.

## Škodljivi učinki AAS

Ker so sprejemniki za omenjene hormone v vseh celicah telesa, so tudi njihovi škodljivi učinki razsejani po telesu, različni in odvisni od vrste pripravka ter veličine odmerkov.

AAS vplivajo na mehanizme povratnih informacij, ki so odgovorni za sproščanje

testosterona in proizvodnjo sperme. Spremembe v njihovi količini so opazne celo po 24 urah in končno privedejo do atrofije (krčenja) mod in slabše produkcije sperme. Pri ženskah se pokažejo znamenja moškosti, tj. poglobljen glas, plešavost moškega tipa in povečanje klitorisa.

Androgeni (tudi testosteron) se v telesu encimsko pretvorijo v estrogene. Tako uporaba AAS končno privede do povišanja koncentracije estrogenov v krvi. To pri moških povzroča ginekomastijo ali rast tkiva na prsih, ki ga je včasih treba odstraniti z operacijo. Da bi se izognili ginekomastiji, nekateri uživalci AAS jemljejo zdravilo tamoxifen (eno od številnih antiestrogenskih pripravkov, ki so vsi na spisku prepovedanih snovi WADE za leto 2006). Uspešnost takega zdravljenja je nezanesljiva, poleg tega pa ima zdravilo samo tudi potencialne stranske učinke. Pretirana količina AAS delno pospešuje plešavost (zlasti pri tistih, ki so k njej nagnjeni), mozoljavost, povečuje prostato in nevarnost raka le-te. Odpornost proti insulinu in zato slab nadzor organizma nad krvnim sladkorjem pri uživalcih AAS lahko napoveduje diabetes ali prispeva k razvoju koronarne srčne bolezni.

AAS, ki jih športniki jemljejo kot tablete, v krvni obtok potujejo skozi jetra, zato bolj škodijo jetrom kot enako veliki intravenozni odmerki. Večina raziskav je pri uživalcih AAS odkrila več znamenj poškodb jeter. Biokemični označevalci zlatenice zaradi zamašenega žolčnika govorijo tudi o tovrstnem tveganju jemanja AAS. Odkrili so tudi povečano število tumorjev jeter (večinoma benignih).

Skoraj vse vrste AAS slabo vplivajo na stanje maščob v krvi. Medtem ko obseg niha v odvisnosti od vrste AAS, se navadno uporabnikom steroidov dobri, tj. gosti holesterol, ki varuje pred srčnimi boleznimi, zniža kar za okrog 50%, medtem ko se jim slabi, aterogeni holesterol poviša za okrog 30%. Uporabnike torej ogrožajo žilne bolezni, kar se lahko konča s srčnim napadom v zgodnji odraslosti. Odkrili so tudi, da raven maščob ostaja visoka tudi potem, ko osebe nehajo jemati AAS.

Dobro so dokumentirane tudi psihične posledice jemanja steroidov. Te so povečana napadalnost, odvisnost od AAS, potrnost, motnje v prehranjevanju in motnja, ki jo imenujemo spremenjena telesna podoba.

## Oralni steroidi

(Spisek prepovedanih snovi WADA za leto 2006)

Kot prehranske dodatke je mogoče dobiti androstenedion ("po domače" *andro*) in dehydroepiandrosterone (DHEA), ki sta predhodnika testosterona, ter oestrodiole in oestron. So mnogo šibkejši od AAS, a lahko povišajo koncentracijo testosterona v krvi, čeprav le prehodno. Dokazov, da bi uživanje *andra* povečevalo mišično moč, ni, nekatere raziskave pa poročajo celo o povečani razgradnji beljakovin. Druge trditve, npr. da DHEA pripomore k vitkosti, temeljijo predvsem na poskusih z živalmi. Poročajo tudi o znatnih androgenih znamenjih. O dolgoročnih škodljivih učinkih teh snovi še ni zanesljivih podatkov.

## Somatotropin (rastni hormon)

(Spisek prepovedanih snovi WADA za leto 2006)

Hormon rasti, ki ga naravno izloča hipofiza, povzroča rast vseh telesnih tkiv. Rastni hormon naj bi povzročil zadrževanje dušika v telesu, povečal sintezo beljakovin (rast mišic) in spodbujal izgorevanje maščob, s čimer lahko mišice prihranijo nekaj glikogena. Tako delovanje rastnega hormona so opazili pri nad 60 let starih moških (raziskav z mlajšimi je malo) in zato so rastni hormon komercialno opevali kot čarobni napoj zoper staranje. Poskus, v katerem so pri vzdržljivostnih športnikih primerjali jemanje rastnega hormona z jemanjem placeba, je pri tistih, ki so jemali rastni hormon, pokazal neto porast anaboličnega delovanja v mirovanju, med naprezanjem in po njem.

Dokaj razširjeno je zmotno prepričanje, da lahko rastni hormon deluje tudi, če ga jemljemo oralno, namesto da bi ga dobivali v obliki injekcij. Velika molekula se namreč v prebavilih razgradi. Imena številnih prehranskih dodatkov vsebujejo akronim HGH, ker proizvajalci računajo na

Tabela 1: Domnevni režim jemanja AAS Andreasa Münzerja pred njegovo smrtjo leta 1996

## Bodybuilderska "smrtna skladovnica"

Vsak dan ves čas tekmovanja

efedrin (poživilo)  
kaptagon (poživilo)  
klenbuterol (poživilo)  
eritropoietin (EPO-izboljšuje vzdržljivost)  
hormon ščitnice (pospešuje presnovo)  
aspirin (redči kri)valij (pomirjevalo)

1-2 tedna pred tekmovanjem (vsak dan)

2 injekciji masterona (AAS)  
2 injekciji stanozolola (AAS)  
40 tablet halotestina (AAS)  
80 tablet stanozolola (AAS)  
24 enot hormona rasti  
20 enot insulina

6-10 tednov pred tekmovanjem (vsak dan)

2 injekciji testovirona (testosteron)  
1 injekcija parabolina (AAS)  
30 tablet halotestina (AAS)  
30 tablet metandienona (AAS)  
20 enot hormona rasti  
20 enot insulina  
IGF (insulinu podobni rastni dejavnik)

Vir: [www.bodybuildingpro.com/andreasmunzercocktail.html](http://www.bodybuildingpro.com/andreasmunzercocktail.html)

Tabela 2: Najbolj običajno zlorabljeni steroidi

## Steroidne tablete

- anadrol (oksimetolon)
- oksandrin (oksandrolon)
- dianabol (metandrostenolon)
- winstrol (stanozolol)

## Steroidne injekcije

- deka-durabolin (nandrolon dekanolat)
- durabolin (nandrolon fenpropionat)
- depo-testosteron (testosteron cipionat)
- equipoise (boldenon undecilenat)

## Steroidna prehranska dopolnila (oralna)

- dehidroepiandrosteron (DHEA)
- androstenedion ("domače" ime *andro*)

napačno razumevanje kupcev in upajo, da se bodo bolje prodajali. Drugi zagotavljajo, da njihov pripravek vsebuje rastni hormon, a tako malo, da vidnih učinkov ne more biti. Pravi rastni hormon je zelo drag; običajni odmerki za mesec dni stanejo okrog 5000 dolarjev, vse pa je odvisno od nezakonitega vira, povpraševanja itd.

Ko ga kot zdravilo uporabljajo pri odraslih, ki jim primanjkuje rastnega hormona, so med stranskimi učinki akromegalija, tj. povečane dlani, stopala, naprej štrleča spodnja čeljust, obrvi, diabetes, osteoporoza, sindrom karpalnega kanala in levkemija. Dokler rastnega hormona niso sintetizirali, je ljudem, ki so ga jemali, grozila tudi Creutzfeldt-Jakobova bolezen, kajti hormon so pridobivali iz hipofiz kadavrov. Rastni hormon, ki ga ponujajo na črnem trgu, še vedno lahko izvira iz hipofiz umrlih ljudi.

## Insulinu podobni rastni dejavnik (IGF-1)

(Spisek prepovedanih snovi WADA za leto 2006)

IGF-1 je polipeptid, katerega sproščanje iz jeter delno nadzoruje rastni hormon. Mnoge čezmerno hvaljene učinke rastnega hormona bi morali pripisati delovanju IGF-1. Podobno kot velja za rastni hormon, se tudi v pripravkih, ki jih je mogoče dobiti brez recepta, in za katere proizvajalci trdijo, da vsebujejo IGF-1, pravzaprav pojavljajo predhodniki, za katere pa ni bilo nikoli dokazano, da delujejo ergogeno. Stranski učinki so med drugim bolečine v čeljustih, debelost in zasoplost.

## Eritropoietin (EPO)

(Spisek prepovedanih snovi WADA za leto 2006)

EPO je očitno ergogena snov, ki jo normalno proizvajajo ledvice. Povečuje sposobnost krvi za prenašanje kisika in zato pripomore k boljšim dosežkom v vzdržljivostnih disciplinah. Audan s sodelavci je pokazal, da je z jemanjem EPO mogoče  $VO_{2max}$  (aerobno moč, vzdržljivostno sposobnost) povečati za 9, eksplozivno moč pa za 7%. EPO je potencialno nevaren, ker poveča količino rdečih krvničk v krvi in s tem viskoznost krvi, kar se lahko konča s smrtno nevarnimi krvnimi strdki.

## Beta blokatorji

(Spisek prepovedanih snovi WADA za leto 2006)

Beta blokatorje v medicini uporabljajo za zdravljenje srčnih boleznih in visokega krvnega tlaka.

nega tlaka. Zlorablajo jih športniki, katerih športi zahtevajo natančnost in koncentracijo, to so streljanje, lokostrelstvo, biatlon, golf itd. Delujejo tako, da blokirajo delovanje adrenalina in noradrenalina na srce in jih zato uporabljajo za zmanjševanje anksioznosti in umirjanje rok. Možni stranski učinki so prenizek krvni tlak, srčne aritmije, motnje pri spolni aktivnosti in akutni napadi astme.

### **Metamfetamin (speed)**

*(Spisek prepovedanih snovi WADA za leto 2006)*

Metamfetamin je še ena sintetična "ulična" droga, ki spodbuja simpatični živčni sistem. Deluje zelo podobno kot kokain, vendar dlje. Uživalci ga ali pojedjo, kadijo ali pa si ga vbrizgavajo z injekcijo. Spada v farmakološki razred *amfetaminov*, ki jih v medicini uporabljajo za lajšanje zamašenega nosu (prehlad) in za zatiranje apetita, med drugo svetovno vojno pa so ga dajali vojakom za izboljšanje vzdržljivosti in zmanjšanje utrujenosti.

Druga poživila s podobnimi lastnostmi (tudi prepovedana v športu) so: deksendrin, bencadrin, efedrin in psevdofedrin hidroklorid (sudafed).

Stranski učinki metamfetamina so podobni stranskim učinkom kokaina in ekstazija, mednje pa sodijo tudi težave z regulacijo telesne toplote in energijsko presnovo, kakor tudi srčno-žilne težave. Slabša sposobnost koncentracije in motnje spanca prav tako škodljivo vplivajo na športne dosežke.

Metamfetamin in drugi podobni amfetamini so poživila za izboljšanje dosežkov na tekmovanjih, zato jih na treningu navadno ne jemljejo, saj se z rednim jemanjem organizem nanja navadi in zato njihova moč splahni.

Laboratorijski poskusi z deksedrinom so pokazali napredek v moči iztegovanja kolena, izboljšanje pospeška in anaerobne sposobnosti, podaljšano trajanje napreznja do popolne izčrpanosti ter povišanje maksimalne srčne frekvence. Našteti učinki očitno pripomorejo k boljšim dosežkom: poudariti pa moramo, da so tvegana, ki jih za telo predstavlja dodatni stres, precejšnja.

### **Sklep**

Pritiski, ki jih na športnike izvajajo navijači, trenerji in končno tudi sami, jih lahko pripravijo do uporabe nezakonitih ergogenih sredstev. Privlačnost morebitne (a zanesljivo nepoštene) prednosti bi morali brzdati z izobraževanjem o resnih posledicah za zdravje, pa tudi z ekonomskimi in socialnimi posledicami, če jih pri goljufanju ujamejo.

**Ryan Shulman,**

*Sports Injury Bulletin 60, junij 2006*

## **ZA BOLJ UČINKOVITO TRENIRANJE**

### **Biti moraš nadarjen, da delaš z nadarjenimi (1)**

*V prvem od dveh člankov Stewart Dempster obdela nekaj bistvenih točk, ki jih morajo trenerji dobro premisliti, preden se lotijo treniranja mladih atletov.*

### **Družbeno okolje**

Trenerji irskih dirkalnih konj stalno dosežajo uspehe po zaslugi dobro premišljenega sistema reje in treniranja. Poklicne jahače in trenerje za vrhunske rezultate ustrezno plačujejo in nekateri hlevi vlagajo milijone v resnično najboljša možna središča za treniranje. Ta so opremljena s stezami z različnimi nakloni in površinami. Zgradili so bazene za vodni trening in terapijo, posebne jacuzzije za konje, medicinska središča in znanstvene laboratorije.

Najboljši trenerji nič ne skrivajo, da mlade konje razvijajo tako, da jih čim dlje pustijo na prostem, kjer se igrajo in odkrivajo okolje. Žrebiček se uči z igro in s tem, da se skozi igro družijo z drugimi žrebički. Na ta način si pridobi tudi vsestransko kondicijo. Trenerji nam tako dopovedujejo, naj s specializacijo počakamo. Naj konj raste in se razvija s hitrostjo, ki mu jo narekuje narava.

Tako naj bo tudi z dvonožnimi športniki. Prezgodnja specializacija je zanesljiva pot k znižanju potencialnega vrha prihodnjega športnikovega najboljšega dosežka. Da bi se razvijali čim dlje in posegli čim višje, morajo mladi športniki poskusiti veliko različnih športov in telesnih dejavnosti; tako pridobivajo različne gibalne veščine in kondicijo.

Mladi ljudje so fiziološko drugače ustrojeni kot odrasli. Okostje, vezi, kite in mišice rastejo različno hitro in včasih traja do 21. leta ali še dlje, preden se vse vrste rasti ustalijo in privzamejo odrasle mere. Najhitreje človek raste do drugega leta starosti, nato pride do pospeška med puberteto (med 10. in 12. letom pri dekletih in 12. in 14. letom pri fantih). Glavni pritisk predstavlja čas, ko mladostnik doživlja "rastni sprint". To zna biti zanj posebno težko obdobje in je zahtevno tudi za njegovega trenerja.

Glavne stvari, ki jih je v tem času treba upoštevati, in o katerih bi rad razpravljaval v naslednjih odstavkih, so:

- velika poraba energije,
- mehke kosti na koncih, kjer rastejo,
- treniranje mora biti zabavno in usmerjeno v razvijanje tehničnih spretnosti.

# Vrhunski dosežek

### **Velika poraba energije**

Mladostnik ogromno energije porablja že samo za rast. Treniranje mladostnika zahteva večjega trenerja, ki proces usmerja tako, da poskrbi za ustrezno spodbudo razvoju, hkrati pa se mora upirati skušnjavam, da bi mlademu športniku predpisal določene vrste treninga, ki bi bile glede na njegov poseben fiziološki ustroj zanj popolnoma neprimerne.

### **Mehke kosti v predelu, kjer rastejo**

Ko mladi atlet dozoreva, kosti rastejo na koncih cevastih kosti, kakršna je npr. stegnenica, tj. kost, ki poteka od kolka do tik nad kolonom. Drug dober primer dolge kosti je podlahtnica, ki tvori podlaket. Podlahtnica je tista kost, ki je najbolj oddaljena od palca. Na rentgenskem posnetku je čvrsto kostno tkivo belo. Na rentgenski sliki cevaste kosti rastočega otroka pa proti koncu vidimo črn predel. To je mesto, kjer kost dejansko raste. Imenuje se rastna ali epifizna ploščica. Tako mehka je, da je rentgenski posnetek ne pokaže. Kost mladostnika rastejo samo na teh mestih. Stegnenica je običajno mesto poškodb zaradi obrabe. Stanje, ki ga imenujemo epifizioliza (ločitev epifize od diafize cevaste kosti), je pri mladih, ki trenirajo pretirano intenzivno in preveč, dokaj pogosto. Na primer take poškodbe naletimo pri mladostniku, ki se je zgodaj specializiral za dejavnost, kjer je gibanje močno enolično. Iz take situacije se trener lahko nauči, da prezgodnja specializacija ni primerna. S tem ne le, da mlademu športniku odbrusite potencialni najvišji dosežek na njegovi športni poti, ampak mu morda sploh preprečite, da bi našel sebi najprimernejši šport ali disciplino znotraj določenega športa.

Telesna dejavnost sicer zelo dobrodejno deluje na okostje. Raznoliko gibanje z zmernimi do srednje močnimi obremenitvami kosti spodbuja nastajanje kalcija, ki se nabira v kosteh in jih krepi ter v poznejših letih (ta pa se začnejo že pri 30-tih) preprečuje nastajanje krhkih kosti (osteoporoz). V tej točki športno treniranje postane zdravstveno vprašanje in jasno



# Vrhunski dosežek

izrisuje eno od možnih zdravstvenih težav v poznejšem življenju. Osvetljuje tudi pomembnost ukvarjanja z raznorodnimi športi in telesnimi dejavnostmi v dobi rasti in dobre strani navzkrižnega treninga (treninga raznih disciplin in različnih športov). Previdnost pa ni odveč, če mladim predpisujemo pliometrične vaje za razvijanje eksplozivne moči (to so razni poskoki in skoki, še posebej globinski skoki, tj. skoki z višjega na nižje in takojšnji odskoki navzgor). Te vaje močno obremenjujejo mehke rastoče dele okostja in lahko povzročajo stresne zlome. Določiti je treba varno količino in primerne vaje.

## Treniranje mora biti zabavno in usmerjeno v razvijanje spretnosti

Dve pomembni pravili razvijanja nadarjenih športnikov sta, prvič, da mladi pridobijo široko paleto različnih spretnosti in, drugič, da se NE specializirajo prezgodaj. Vedno je najbolje trenirati tiste, ki so gibalno vsestransko veščji. Taksi se hitreje učijo zapletenih tehničnih prvin kot drugi, ki so se specializirali prezgodaj. V šport tudi stopajo telesno dobro pripravljene in mentalno sveži.

Da bi vam pokazal, kako to deluje, bom navedel lastno izkušnjo. Mlado dekle, ki sem jo treniral 6 let, se je odlikovalo v vrsti športov. Bila je v šolski atletski, košarkarski, plavalni in hokejski ekipi in vse leto so jo iskali za treninge in nastope. Poleg tega je bila v regionalni reprezentanci za hokej na travi. Časa ji je zmanjkovalo in pogosto je bila od vseh omenjenih dejavnosti pošteno utrujena. Povezal sem se z njo in starši in preprosto uredil stvari tako, da z moje strani ni čutila nobenega pritiska in je atletiko trenirala samo enkrat na teden. Vedel sem, da ji je atletski trening všeč, a je nikoli nisem silil, da bi trenirala več kot enkrat na teden ali nastopala, če si tega ni želela sama. Na treningu, ki sem ga priredil zanjo, ni manjkala nikoli in na koncu je zmagala na nekaterih močnih tekmovaljih. Drugi športi so poskrbeli, da je bila kondicijsko izvrstno pripravljena, jaz pa sem jo treniral samo tehnične vidike sprinta in teka čez ovire.

Resničnost tega primera lahko potrdimo, če si ogledamo razvoj biomotoričnih spo-

sobnosti mladostnika. V naslednjem delu članka bom spregovoril o razvijanju naslednjih:

- aerobnih sposobnosti,
- hitrosti,
- moči,
- laktatnega energijskega sistema.

## Aerobni trening

V nekdanji Vzhodni Nemčiji so naredili poskus, v katerem je moral vrhunski vzdržljivostni tekač posnemati dejavnost osemletnega otroka. Po nekaj urah je bil ta mednarodno uveljavljani atlet izčrpan, medtem ko je osemletnik še vedno tekal naokrog in se igral. Ta preprosta študija je pokazala, da imajo otroci neznanske zaloge aerobne energije. Čeprav je mladostnikovo aerobno sposobnost mogoče razviti s treningom, mnogi trdijo, da v tej starosti ni primerno, da bi sistematično trenirali ta energijski sistem. Veliko bolje je, da pustimo, da se razvije naravno z zelo različnimi dejavnostmi. Sharpove raziskave (1995) kažejo, da se odziv srčne frekvence močno spreminja s starostjo. Maksimalna srčna frekvenca sredi najstniških let je lahko nad 215 utr./min, medtem ko je pri dvajsetletniku okrog 195–200 utr./min.

## Razvijanje hitrosti

Osnova, na kateri pozneje razvijajo hitrost, je za bodoče tekmovalce odločilnega pomena. Balyi in Hamilton (1999) pravita, da je med 8. in 13. letom najboljša priložnost za izboljšanje športnikove hitrosti. V tem starostnem pasu je središčni živčni sistem prilagodljiv in zrel za razvoj. Če to priložnost zamudimo, je ni mogoče več priklicati nazaj. Zamudite ta čas in priložnost za vedno odplava po vodi.

Razvijanje hitrosti je odvisno od učinkovitosti središčnega živčnega sistema. Naloga SŽS je pošiljati sporočila mišicam, kar se začne v malih možganih in poteka navzdol po hrbtenjači. SŽS nadzira določeno mišico ali skupine mišic, ki se morajo krčiti, in intenzivnost krčenja. V tem času ni le popolnoma nujno postaviti temelje za razvijanje hitrosti, ampak mladi tudi uživajo v različnih štafetnih igrah, igrah z žogo in zabavnem tehničnem treningu. Trdno sem prepričan, da mora biti hitrost stalnica na vseh stopnjah razvoja mladega atleta.

## Razvijanje moči

Podobno kot hitrost je tudi moč v glavnem živčno-mišična dejavnost, zlasti če gre za maksimalno moč. Poznamo celo vrsto dobro dokumentiranih načinov razvijanja moči, vendar moramo biti pri mladih previdni. Nič ni narobe, če jih naučimo tehnik olimpijskih dvigov, toda treningu z maksimalnimi in submaksimalnimi bremenimi se moramo izogibati.

Trening naj bo preprost, poceni in zabaven: moč lahko treniramo skoraj brez opreme. Najboljši začetek je preprost krožni trening ter trening za krepitev trupa. Vse vaje je mogoče delati na tleh, zato tudi ne potrebujete telovadnice. Tehnike klasičnih dvigov uteži se je mogoče varno naučiti z metlo, nadaljujemo pa lahko z olimpijsko ročko, na katero nalagamo lahke plastične obroče. Na ta način ročko dvigamo s prave višine (ročka namreč stoji na obročih) in tudi tega – startnega položaja – se morajo mladi dobro naučiti. Ker mladostniki radi trenirajo v družbi, sta krožni trening ali trening po postajah vsekakor zabaven način pridobivanja moči.

Vendar se mora trener zavedati nekaterih težav, ki jih prinaša trening z utežmi. Če treniramo pravilno, si okrepimo samospoštovanje in se zavarujemo pred poškodbami. Dekleta se včasih uteži lotijo nerada, ker se bojijo, da bi jim zrasle prevelike mišice. Podrobno jim je treba pojasniti, da to ni nujno, in pri njih in starših krepiti zaupanje v pravilnost treniranja. Sicer pa se moramo zavedati, da imamo opraviti z različnimi posamezniki in posameznicami, ki zahtevajo individualen pristop.

## Laktatni energijski sistem

Obilo dokazov govori o tem, da z zgodnjim usmerjanjem v aktivnosti, ki so odvisne od laktatnega energijskega sistema, mlade, ki stremijo k uspehu v odraslem vrhunskem športu, obsodimo na nižji najvišji vrh, ki bi ga sicer lahko dosegli z razumnim in potrpežljivim napredovanjem. V 70-tih letih so mladinki Lindsey MacDonald svetovali, naj se zgodaj specializira za tek na 400m. S 16. leti je postala najmlajša olimpijska finalistka v zgodovini teka na 400m. Žal je naslednjih nekaj let večino časa preživela na športnih klinikah z raznimi stresnimi zlomi spodnjih udov. Ko so ji končno prižgali zeleno luč za ponovno treniranje, je ugotovila, da ne more več teči hitro. Raje je začela trenirati tek na 800m. Izbrali so jo v reprezentanco Škotske za Igre britanske skupnosti narodov leta 1986, a je v enem od predtekov daleč zaostala za vsemi tekmičami. To ji je dokončno vzelo veselje in njene športne poti je bilo konec.

Njen razvoj je potekal popolnoma v nasprotju z razvojem sprinterjev, kot sta bila Alan Wells in Linford Christie, ki sta se specializirala, ko sta bila stara že prek 20 let, in sta vrhunec športne kariere doživljala pri tridesetih. Ti primeri kažejo, da "moraš biti nadarjen, če hočeš delati z nadarjenimi".

**Stuart Dempster,**

*The Coach 26, januar-februar 2005*

## TEHNOLOGIJA IN TRENING

### Napravice - ali koristijo?

*Monitorji srčne frekvence so danes eden od najobičajnejših pripomočkov za treniranje. Toda ali – skupaj z merilniki laktata – sploh koristijo? Frank Horwill govori o njihovih prednostih in slabostih.*

Zelo znan trener, nekdanji reprezentant Velike Britanije v teku na 5km, z navdušenjem govori o prednostih, ki se ponujajo uporabnikom monitorja srčne frekvence. Njegov najljubši model je najobičajnejši z elektrodami, nameščenimi v elastičnem traku preko prsnega koša in sprejemnikom signalov, ki ga tekač nosi kot zapestno uro.

Srčna frekvenca se pokaže na vsakih 15 sekund in v spominu shranjuje čas teka in frekvenco srčnega utripa. Mogoče je nastaviti zgornjo in spodnjo mejo z zvočnim signalom, ki tekača opozarja, ko seže nad zgornjo in pade pod spodnjo mejo srčne frekvence. Tako lahko neprenehoma spremljamo, kaj se dogaja v našem telesu.

Tek v različnem tempu poudarja različne energijske sisteme telesa. Če se gibljemo prepočasi, sistema za prenos kisika po telesu ne obremenjujemo dovolj in ga zato ne razvijamo.

Če tečemo prehitro, telo silimo preko anaerobnega praga, tako da se začne v mišicah kopičiti mlečna kislina (poviša se koncentracija mlečne kisline v krvi).

Določena količina treninga za prenašanje kislosti mišic je nujna, toda nekateri trenerji so prepričani, da preveč mlečne kisline škoduje celičnim membranam. Za ugotavljanje natančno prave hitrosti za določeno raven naprežanja je monitor srčne frekvence nepogrešljiv pripomoček.

*Monitor igra pet pomembnih vlog:*

- meri gibanje,
- pomaga nam sestavljati trening,
- pomaga nam meriti pripravljenost po bolezni ali poškodbi,
- pomaga nam pri prilagajanju ob spremembi nadmorske višine in podnebja,
- pomaga trenerju.

### Kako uporabljamo podatke

Če načrtujete tek na 16km v 60 minutah, lahko v tem času zabeležite srčno frekvenco. Če dva tedna pozneje na isti progi v enakih vremenskih razmerah načrtujete enako hiter tek in je povprečna srčna frekvenca nižja kot prejšnjikrat, je to očitno znamenje, da napredujete. Zato lahko naslednjič 16km poskusite preteči v 55 minutah.

Tekači na srednje in dolge proge večino treninga, pri katerem se meri čas, opravijo na atletski stezi. Toda, če menite, da včasih na stezi ne morete trenirati, lahko enak trening naredite na cesti ali po travi,

če npr. veste, da je bila med treningom na stezi 6x3:20/km s 30s počitka zgornja meja srčne frekvence 175, spodnja pa 165 utr./min.

Ko enkrat zabeležimo srčno frekvenco na različnih razdaljah pri različnih hitrostih, je preprosto izbrati preskus v lahkotnem tempu za tekača, ki se vrača po poškodbi ali bolezni, in tako ugotoviti, koliko pripravljenosti je v času prisilnega počitka šlo po zlu.

Ko tekači prispejo na priprave v tople kraje ali v gore, se jim srčna frekvenca v mirovanju takoj poviša in temu primerno je višja tudi frekvenca pri kateri koli hitrosti teka. Sčasoma bo monitor srčne frekvence zaznal aklimatizacijo, ki se bo pokazala v obliki nižje frekvence pri specifičnih nalogah; tako bo lahko športnik s pridom treniral več ali bolj intenzivno, ne da bi se podajal na tvegano pot pretreniranosti.

Trenerji dobro vedo, da se športniki med seboj razlikujejo; srčna frekvenca 160 utr./min. je za enega lahkotno, za drugega pa kar maksimalno naprežanje. Ko ima trener profil vsakega varovanca posebej, lahko zanesljivo reče, kdo dela trdo in kdo dela premalo.

Monitor srčne frekvence trenerju pove, kaj je tekač počel na fartleku.

Taki so pogledi enega od uspešnih tekaških trenerjev na uporabnost monitorja srčne frekvence.

### Na obzorju so težave

Nedvomno je treniranje z monitorjem srčne frekvence sproščujoče, saj tekaču ni treba misliti na hitrost teka in se lahko samo prepusti kilometrom. Toda kljub lahkotnosti, natančnosti in udobju, ki jih prinaša napravica, nastopijo težave, če se glede intenzivnosti treniranja ali nastopa ravnamo samo po njej.

Težave lahko pridejo v različnih preoblikah, glavna pa je lastnost srca, da noče delati s konstantno frekvenco. Tudi če se gibljemo s konstantno hitrostjo, se srčna frekvenca med vadbo počasi, a stanovito zvišuje. Ne govorimo le o utripu ali dveh več na minuto, ampak lahko celo do 20 utr. v minuti več pri naprežanjih s konstantno hitrostjo med manj kot 30 minut trajajočo obremenitvijo. Dobra prepojenost organizma z vodo delno, ne pa v celoti, odpravi težnjo srca, da bi utripalo vedno hitreje. Ta pojav je treba jemati zelo resno. Če se tekač med nastopom ali dolgotrajnejšim treningom "zaklene" v določeno srčno frekvenco, s tem, da se ravna po številkah, ki mu jih kaže monitor, bo tek vedno počasneje, pa čeprav frekvenca srčnega utripa zbuja videz, da je tempo teka ves čas enak.

Tako lahko npr. enakomerno potujete v tempu 3 minute 45 sekund na kilometer pri srčni frekvenci 170 utr./min., dokler je

# Vrhunski dosežek

omenjeni pojav ne požene na 176. Če vas je monitor popolnoma prevzel, boste nemudoma upočasnili tek (na 170 utr./min.), kar postane tempo 3 minute 54 sekund na kilometer namesto 3:45, kolikor ste sicer sposobni teči. Nad maratonom, ki ste ga načrtovali v 2:37:12, boste seveda razočarani. Če na treningu brezpogojno sledite monitorju, manj časa tečete v ciljnem tempu in ste zato pozneje manj učinkoviti pri teku v načrtovanem tempu.

Vodi naj vas utrujenost, ne pa napravica na zapestju (in pas okrog prsnega koša).

### Vpliv vremena (podnebja)

Druga težava je, da specifična srčna frekvenca, ki jo trener predpiše za določeno tekmo ali trening, pomeni vrsto različnih hitrosti, kajti nanjo vplivajo podnebne oz. vremenske razmere in psihična stanja. Frekvenca se v vročem in vlažnem vremenu navadno zviša, enako tudi, če se počutimo napete in razdražljive.

Ko tekač priteče na cilj polovičnega maratona, ga navadno ne vprašajo, s kakšno povprečno srčno frekvenco je tek. Tekmovalni duh se suka okrog rezultatov, ki jih dosežemo na tekmih. Če ves trening in nastope izražamo s frekvenco srčnega utripa, monitor postane trinog, če ne kar bog. Veliko bolj smiselno bi bilo npr. za tek na 10km izbrati razumen tempo, ki temelji na rezultatu v teku na 5km (2x5km+60s). Vedno razmišljajte o tempu, tj. razdalji, ki jo pretečete v časovni enoti, oz. o času, ki ga porabite, da pretečete 1 kilometer.

Delo srca do določene mere narekujejo noge. Slednje se utrudijo veliko prej kot srce. Če mišice nog delujejo počasneje, začne počasneje delati tudi srce, ne obratno. Zato se mora trening osredotočiti na mišice nog, tj. na tempo, ki ga ustvarjajo mišice nog. Srce lahko zelo dolgo razbija z visoko frekvenco. Najšibkejši člen so noge.

### Ničvredne informacije

Med ljudmi kroži veliko informacij o tem, kako naj bi trenirali z monitorjem srčne frekvence. Večina je nepomembnih. Tako npr. lahko preberete, da je najboljša intenzivnost za višanje laktatnega praga

# Vrhunski dosežek

naprežanje pri 82–88% maksimalne srčne frekvence. Nobenega znanstvenega dokaza ni, da je to res. Pravzaprav raziskave kažejo, da je tek v tekmovalnem tempu za 10km temu cilju precej bližji – to pa je navadno naprežanje z intenzivnostjo nad 88% maksimalne srčne frekvence. Tekači se med seboj močno razlikujejo, saj ugotavljajo, da je srčna frekvenca, pri kateri "se spotaknejo" ob laktatni prag, med 65 in 75%. Najboljši kenijski tekači pa laktatni prag dosežejo šele pri 94% maksimalne srčne frekvence.

Nekateri einsteinsko navdahnjeni trenerji z napravico Lactate-Pro merijo srčno frekvenco pri različnih vrednostih laktata – več o tem kasneje.

Tako določijo intenzivnost treniranja kot "šibko" ali "aerobno", če je srčna frekvenca pod tisto, ki v krvi povzroči koncentracijo laktata pod 2 mmol/l. Pravijo, da trenirajo za "laktatni prag", če je srčna frekvenca tako visoka, da povzroči koncentracijo 4 mmol/l; srčna frekvenca, ki povzroči višje koncentracije laktata, je namenjena "trdemu" treningu. Videti je impresivno natančno, a pojavlja se nekaj težav.

Če zahtevnost treninga narašča postopno, tudi tempo teka, povezan s koncentracijo 2 in 4 mmol/l, narašča postopno. Kri za testiranje je treba jemati redno. Prag pa se vedno ne pojavi pri koncentraciji 4 mmol/l. Nekateri obenj zadenejo pri 2 mmol/l, nekateri šele pri 7 mmol/l. Ti posamezniki trenirajo ali pretrdo ali pa prelahkotno, da bi lahko rekli, da trenirajo na laktatnem pragu.

## Banistrov načrt

Kot smo že opisali, srčna frekvenca sledi tudi podnebnim/vremenskim vplivom in razpoloženju. Laktatni prag pa ji ne sledi gor in dol. Prag nam pove, kako trdo delajo mišice, ne kako hitro utriplje srce. Monitorje srčnega utripa uporabljajo tudi za ocenjevanje skupne intenzivnosti treniranja ciklusa treninga (navadno tedna). Eden od načinov je tako imenovani "Banistrov načrt", ki ga je zasnoval Eric Bannister z univerze British Columbia. Deluje pa takole: Tekoč "A" 30 minut teče s srčno

frekvenco 150. Njegov srčni utrip v mirovanju je 50. To odštejemo od 150 in dobimo 100. Ta rezultat imenujemo X.

"A"-jeva maksimalna srčna frekvenca je 200. Tej odštejemo 50 in dobimo 150. Ta rezultat imenujemo Y. Če X delimo z Y, dobimo rezultat 0,67. Relativna intenzivnost "A"-jevega treninga je  $0,67 \times 30 \text{ minut} = 20,1$ . Zadnji rezultat je skupna zahtevnost (vrednost) te posebne enote treninga. X je preprosto mera, kako visoko nad frekvenco v mirovanju se povzpne tekač med treningom; Y je ocena, kako visoko nad frekvenco mirovanja bi se lahko tekač povzpnel, če bi bila enota treninga res maksimalna. To pomeni, da količnik X:Y avtomatično predstavlja intenzivnost enote treninga, ali, natančneje, kako blizu naprežanju na vso moč je tekač.

Če sta X in Y identična, pomeni, da srce z maksimalno frekvenco deluje ves čas treninga. Toda če frekvenca med treningom komajda spleza nad tisto v mirovanju, X postane zelo nizek. Če bi torej "A" 20 minut tekel s frekvenco 180 utr./min., bi bila vrednost enote takega treninga enaka kot 30 minut teka s frekvenco 150 utr./min.

Težava z Banistrovo formulo in podobnimi programi je v tem, da ne upoštevajo specifičnosti treninga, ki je nujen za posamezne discipline.

## Pomanjkljivosti in čeri

Glavna pomanjkljivost v zvezi z uporabo monitorjev srčne frekvence za razvrščanje intenzivnosti enot treninga in ocenjevanje intenzivnosti treniranja nasploh je v tem, da srce tako dobi vrhovni položaj.

Enostavneje je, da izračunamo tempo po pravilu štirih sekund, pri čemer se tempo zmanjšuje za približno 4 sekunde na 400m, ko razdalje tekmovalnih disciplin naraščajo in za enako število sekund na 400m naraste, ko se razdalje krajšajo.

Primer:  
Osebni rekord v maratonu = 2:37,12 (tempo 3:45/km)

Tempo za polovični maraton = 3:35/km

Tempo za tek na 10km = 3:26/km (zelo močna spodbuda za rast  $VO_2\text{max}$ )

Tempo za tek na 5km = 3:16/km (zelo močna spodbuda za rast  $VO_2\text{max}$ )

Tempo za tek na 3km = 3:07/km (krajševska spodbuda za rast  $VO_2\text{max}$  in višanje laktatnega praga)

Tempo za tek na 1500m = 2:58/km

## Maksimalna srčna frekvenca

Naslednja kleč pri uporabi monitorjev srčne frekvence je predpostavka, da imamo vsi ljudje približno enako maksimalno srčno frekvenco (MSF) – nekako tako, kot bi rekli, da imamo vsi enako številko čevljev.

Šestdeset odstotkov MSF je lahko 120 utr./min za športnika in 102 utr./min. za 60 let staro gospo.

V praksi težko ugotovimo, kolikšna je MSF. Eden od (vsekakor bolečih) načinov je, da 3 minute neprekinjeno tečemo na vso moč – najbolje na atletski stezi. Drugi je, da 800m pretečemo na vso moč, 1 minuto lahkotno tekamo (jogging) in nato še enkrat na vso moč tečemo 800m. Nedvomno hudo naprežanje, primerno le za popolnoma zdravo osebo.

Triminutni preskus bi moral biti okrog 2s/400m hitrejši kot enakomeren tek v tempu osebnega rekorda na 1500m ali 5s/400m hitrejši kot enakomeren tek v tempu osebnega rekorda na 3000m.

Monitor srčne frekvence je zgolj naprava za zbiranje podatkov in ne načrtovalec programa treniranja.

## Merilniki koncentracije laktata v krvi

Popolnoma razumljivo je, da si vsi tekači na dolge proge želijo zavreti nenaden strm vzpon koncentracije laktata v krvi in ga na primer s hitrosti 13km/h potisniti proti hitrosti 20km/h.

Športnik v drugem primeru laktat bolje izrablja kot gorivo in lahko zato dlje teče z višjo hitrostjo. V prvem primeru ga mišice izrabljajo slabo, zato je njihova delovna zmogljivost slabša in se tudi prej utrudijo. Sprašujemo se, kako bi lahko to sposobnost izboljšali. Znano je, da se hkrati z večanjem  $VO_2\text{max}$  do neke mere viša tudi hitrost, pri kateri zadenemo ob laktatni prag. Laktatni prag je odstotek  $VO_2\text{max}$ . Videti je, da merilnik koncentracije laktata, kot je npr. LactatePro, ta problem rešuje, vsaj tako mislijo njegovi uporabniki. Povsem drži, da daje podatke, ki so zelo podobni podatkom, ki jih pridobijo z laboratorijskimi poskusi.

Vse kar potrebuje športnik, je neznatna kapljica krvi iz vboda na prstu. Tako lahko enote treninga s hitrostjo laktatnega praga določimo vsak teden ali dva. Vendar lahko močan ogljikohidratni obrok v štiriurnem obdobju pred začetkom treninga povzroči vzpon laktata med naprežanjem, medtem ko ga bolj masten obrok zniža. Tudi prevelika vznemirjenost botruje višji koncentraciji laktata v krvi, popolna umirjenost pa jo potisne navzdol. Blaga dehidracija ga požene navzgor, koncentracija pa je različna v različnih delih dneva, saj naravno niha v 24-urnem dnevnem ritmu. Če npr. izmerimo laktatni prag pri hitrosti 14km/h, dva tedna pozneje pa pri 16km/h, se moramo resno vprašati, ali druga številka res pomeni (samo) napredek. Ne nujno. Trener ali športnik, ki noče videti teh možnih odmikov, se je dal merilniku koncentracije laktata speljati na led.

## Raziskave

Znanstveniki na univerzah v Glasgowu na Škotskem in Galwayu na Irskem so ugotovili precejšnja nihanja navzgor in navzdol, ne glede na stopnjo pripravljenosti športnika. Med drugim so pri nihanju srčne frekvence za do 18 utr./min. podatki o laktatnem pragu ostali enaki. Menijo, da mora športnik močno izboljšati hitrost teka na laktatnem pragu, preden lahko napredek pripiše treningu in ne zunanjim dejavnikom.

Eden od poskusnih tekačev je moral preteči dodatnih 27m na minuto, preden so spremembo v hitrosti teka na laktatnem pragu s 3:46/km na 3:26/km lahko ocenili kot napredek – spremembo za celih 20s na 1 km! Zadnja beseda raziskovalcev: "Naše ugotovitve so vrgle senco dvoma na občutljivost meritev krvnega laktata za spremembe v stanju kondicijske pripravljenosti poskusnih oseb."

V laboratoriju določena hitrost laktatnega praga je lahko daleč od resnične. Tako je npr. športnik s pravo vrednostjo hitrosti na laktatnem pragu (16km/h) iz laboratorija odšel z novo (17km/h). Potem je osem tednov trdo treniral in pri ponovnem testiranju zabeležil novo vrednost, 18km/h. Je bilo to naravno nihanje ali resnično izboljšanje? Edini način, da se izognemo dvomom, je, da v kratkem obdobju laktat merimo trikrat in s povprečjem dobimo približno oceno. Toda raziskava v Glasgowu in Galwayu sporoča tudi prijetnejše novice. Ugotovili so zvezo med ponovljivostjo hitrosti na laktatnem pragu in vrhunsko pripravljenostjo. Vrednosti laktatnega praga pri kenijskih tekačih so bile dokaj stalne, zato je verjetno, da je pri dobro pripravljenih športnikih odstopanje manj in so meritve bolj zanesljive.

Žal monitorjev laktata ne moremo pripočati kot učinkovitega orodja za spremljanje spreminjanja kondicijske pripravljenosti. Laktatni trening pa je še vedno verodostojen in drugi testi morda bolj utemeljeni. Eden od njih je npr. 6 minut trajajoči tek na vso moč. Polovico pretečene razdalje bi morali ponoviti 6x v 3 minutah s 3 minutami vmesnega počitka. Ko tekač to opravi z lahkoto, trajanje počitka skrajšujemo po 15s naenkrat, dokler ne pridemo do 90s počitka.

Potem sledi naslednji 6-minutni maksimalni preskus. Tekač bi moral preteči precej več kot prvič. Primer: 6 minut maksimalno hitrega teka = 2000m (72s/400). Trening. 6x1km v 3 minutah s 3 minutami počitka, kot smo opisali zgoraj.

**Frank Horwill** je britanski nacionalni trener in soavtor knjige *The Complete Middle Distance Runner* ter avtor knjige *Obsession for Running*.

**The Coach 16, maj-junij 2003**

## ZA BOLJ UČINKOVITO TRENIRANJE

### Izboljšanje VO<sub>2</sub>max in laktatnega praga

**Frank Horwill** govori o delu, ki sta ga pred mnogimi leti opravila Astrand in Dudley, in kako so njune raziskave pripeljale do enotnega treninga, s katerimi izboljšujemo aerobno moč (VO<sub>2</sub>max) in zvišujemo laktatni prag.

Veliko se govori o delu francoske fiziologinje Veronique Billat, ki naj bi "odkrila" trening, s katerim hkrati krepimo aerobno moč in zvišujemo laktatni prag. Billatova priporoča en 6-minutni tek na vso moč (gre približno za tempo nastopa na 3km) in nato, po primernem počitku, šestkrat po polovico razdalje, ki jo je tekač pri poskusu pretekel v treh minutah s 3-minutnimi vmesnimi počitki.

6-minutni tek naredimo samo enkrat na mesec in z njim ocenimo, koliko smo napredovali. Ko športnik brez težav preteče 6x3 minute, je naslednji korak krajšanje počitka po 15s naenkrat, dokler ne pristane pri polovici prvotnega počitka, torej pri 90s. Primer:

Tekač v 6 minutah, kolikor traja testni tek, preteče točno 2000m (72s/400m). Po dveh tednih ta trening opravi brez težav, zato počitek s treh minut skrajša na 2:45 in ga po 15s krajša vse dokler ne pride do 90s. Zdaj je čas za ponoven 6-minutni preskus, v katerem napreduje na 2200m. Tokrat začne trenirati s 6x1100m (3 minute traja tek, 3 minute počitek).

Laktatni prag je hitrost teka, ki povzroči nenaden vzpon mlečne kisline v mišicah. Povsem očitno je, da je bolje, če se to zgodi pri hitrosti teka 19km/h kot pri hitrosti 16km/h.

Ugotovitve Veronique Billat so samo adaptacija Astrandovega dela izpred 30 let in Dudlejevega izpred 20 let. Astrand je šel bolj na široko in je uporabljal tri teke, ki so trajali 5, 4 in 3 minute. Bil je tudi bolj ohlajen glede vrste treninga. Vsa trajanja so v začetku teki z maksimalno hitrostjo. Razdalje, ki jih doseže na testu, tekač na treningu preteče z različnimi odstotki maksimalne hitrosti.

Vzemimo tek, ki traja 5 minut (300s). Tekočica v 5 minutah preteče točno 1600m. Zdaj si izbere odstotek tega časa. Odloči se, da bo oktobra razdaljo 1600m tekla 6x, vendar za 20% počasneje, torej če 300s doda 20% tega časa, to pomeni 360 sekund. Njen trening je 6x1600m s 30s vmesnega počitka. Novembra se odloči za 10% počasnejši tempo (300s + 30s) in naredi 5x1600 v času 5:30 s 60s počitka. Decembra teče že

# Vrhunski dosežek

samo 5% počasneje (300s+15s) in naredi 4x1600m v času 5:15 z 90s počitka. To je pravzaprav njen tekmovalni tempo za tek na 3km. Zdaj se odloči, da se bo preskusila v 4-minutnem teku in pri tem preteče 1400m.

Postopek ponovi:

80-odstotno naprežanje je 240s+48s=6x1400m v 4:48 s 60s počitka

90-odstotno naprežanje je 240s+24s=5x1400m v 4:24 z 2 minutama počitka

95-odstotno naprežanje je 240s+12s=4x1400m v 4:12 s 3 minutami počitka

Aprila tekačica končno naredi preskus s 3 minute trajajočim tekom na vso moč in pri tem preteče 1100m. Sledi že znani postopek, vendar ob tem zmanjša število ponovitev in podaljša počitke:

80-odstotno naprežanje (180s+36s)=5x1100m v času 3:36 z 2 minutama počitka

90-odstotno naprežanje (180s+18s)=4x1100m v času 3:18 s 3 minutami počitka

95-odstotno naprežanje (180s+9s)=3x1100m v času 3:09 s 4 minutami počitka

Šestminutni tek na vso moč, ki ga kot preskus zagovarja Veronique Billat, je lahko sekundo ali pol hitrejši na 400m kot tekačev najboljši tempo v teku na 3km.

Dudley je leta 1984 prepričljivo dokazal, da 10 minut teka na dan v tekmovalnem tempu za tek na 3km po 9 tednih potroji število mitohondrijev (energijskih central v mišičnih celicah) in za 100% poveča koncentracijo aerobnega hemoproteina citokroma c, kar je več kot lahko dosežemo z 2 urama teka na dan z intenzivnostjo 60%VO<sub>2</sub>max (okrog 73% maksimalne srčne frekvence). A kdo bi si želel vsak dan preteči 3km na vso moč in to početi devet tednov zapored? Njegove poskusne podgane na tekočem traku se pač niso mogle pritoževati. Lahko pa rečemo, da treniranju s tekmovalno hitrostjo za tek na 3km (po 20 minut v eni enoti treninga v obliki ponavljalnih tekov) vsekakor pripada častno mesto v načrtu treniranja vseh vzdržljivostnih tekačev od 800 do maratona. V naslednjem opisujem nekaj močnih enot treninga za tempo 8min/3km in 9min/3km.

# Vrhunski dosežek

## **Enote treninga v tempu za 8min/3km:**

(a) 1x2km, 4min. počitka, 1x1600m, 3min. počitka, 1x1200m, 2min počitka, 1x800m, 1min počitka, 1x400m. Vse v tempu 64s/400m.

(b) 16x400m s 30s počitka med teki

(c) 8x800m z 90s počitka med teki

## **Enote treninga v tempu za 9min/3km**

(a) 4x1500m v 4:30 s 3min. počitka

(b) 6x1000m v 3:00 z 2min. počitka

(c) 12x500m v 1:30 z 1min. počitka

Astrand je trdil, da so njegovi 3–4–5 minut trajajoči teki z odstotki naprežanja vsi enako učinkoviti. Vprašati se moramo, ali tek na 1600m v 5 minutah, nato 6min (80% naprežanje), nato 5:30 (90% naprežanje) in končno v 5:15 (95% naprežanje) deluje enako kot 1100m v 3 minutah in ista razdalja v 3:36 (80%), 3:18 (90%) in 3:09 (95%).

Če 5-minutni tek opravimo z 80% naprežanja, je to enako tekmovalni hitrosti za polovični maraton. 90-odstotno naprežanje ustreza tekmovalni hitrosti za tek na 5km, 95-odstotno pa tekmovalni hitrosti za tek na 3km.

Upoštevaje Astrandov sistem lahko zimski trening začnemo takole:

**Oktober–november:** *začnemo s preskusom 5 minut trajajočega teka na vso moč*

1. teden: 6 x razdalja (R) z 80-odstotnim naprežanjem in 30s počitka (P)

2. teden: 5 x R z 90% naprežanjem in 1min. P

3. teden: 4 x R s 95% naprežanjem in 90s P

4. *preskus s 4 minute trajajočim tekom na vso moč*; 5 x R z 80% naprežanja in 1min. P

5. teden: 3 x R z 90% naprežanjem in 2min. P

6. teden: 3 x R s 95% naprežanjem in 3min. P

7. *teden preskus s 3 minute trajajočim tekom na vso moč*; 5 x R z 80% naprežanja in 2min. P

8. teden: 4 x R z 90% naprežanja in 3min. P

9. teden: 3 x R s 95% naprežanja in 4min. P; *preskus s 5 minut trajajočim tekom na vso moč in krog začnemo znova.*

**Frank Horwill,**

**The Coach 17, julij–avgust 2003**

## **STAREJŠI ŠPORTNIK** **Zavrimo usihanje** **hitrosti sprinta zaradi** **staranja**

**John Shepherd** *svetuje, kako v nogah starejših sprinterjev ohraniti iskrost.*

(Pravzaprav je na svetu samo ena oseba, ki bi nam lahko iz prve roke povedala, kako je mogoče ohraniti iskre, mladostne noge tudi, če si že krepko zabredel proti petdesetemu letu starosti. To je Merlene Ottey, naša rekorderka v sprintu.)

Od vseh gibalnih sposobnosti, ki so pomembne za atletske (in druge športne) dosežke, starost še najprej napade hitrost. Nogometni učenjaki se posmehujejo igralcem, ki so "za nekaj metrov počasnejši" ali starejšim vratarjem, ki se za žogo "mečejo po obrokih". (Resnici na ljubo je dobrih "starih" vratarjev vedno več, in to ne samo v nogometu.)

Angleško moštvo v ragbiju, ki je osvojilo naslov svetovnega prvaka, je bilo v povprečju staro precej čez 30 let, in čeprav so jih šaljivo imenovali vojska očkov, so vseeno splošno zmago in pri tem presneto hitro švigali po igrišču.

V atletiki so Carl Lewis, Linford Christie, Frankie Fredericks in Merlene Ottey na največjih tekmovalnih zmagovali, ko so že krepko zakoračili v trideseta leta starosti. Merlene Ottey celo po štiridesetem. Toda, kako bi bilo, če bi ženo s koso za vedno potisnili na počasen vozni pas in bi veterani še vedno lahko živahno sprintali tudi po štiridesetem, petdesetem, šestdesetem in celo v poznejših letih?

Najprej si oglejmo, zakaj s staranjem postajamo vedno počasnejši. Eden od pomembnih dejavnikov je upadanje mišične mase in zmanjševanje števila mišičnih vlaken. Med 25. in 50. letom tako rekoč vsi izgubimo 10 odstotkov mišične mase, in če zoper to ne storimo nič, do osmega desetletja izgubimo še nadaljnjih 45% mišic. Usihanje mišic lahko ilustriramo s specifičnim primerom: novorojenček ima v dvoglavi nadlahtni mišici okrog 500 000 vlaken, osemdesetletnik pa le še 300 000. S staranjem se zmanjšuje tudi proizvodnja hormona rasti (somatotropina) v telesu, kar za športne in splošne kondicijske namene pomeni manjšo sintezo beljakovin in torej mišično atrofijo. To pač ni prave vrste pospešek, ki ga potrebuje veteran v iskanju hitrosti. Manjša masa mišic pomeni šibkejšo mišico, kar na hitrost vpliva slabo.

Žal se slabe novice samo še kopicijo – s staranjem hitra mišična vlakna, ki športnika oskrbujejo z eksplozivno močjo in hitrostjo, propadajo veliko hitreje kot počasna, ki skrbijo za vzdržljivost. Zdi se, da

srebrnolasi sprinterji staranju plačujejo večji davek kot njihovi vzdržljivostni vrstniki. Slednji ob pravilnem treningu z leti lahko pričakujejo celo, da se bo število njihovih počasnih mišičnih vlaken povečalo za okrog 20 odstotkov. Poleg tega lahko z ustreznim treningom ohranijo vso aerobno sposobnost mladih let daleč proti petdesetemu letu starosti. Ko bi le kaj podobnega veljalo za njihove hitrejšje vrstnike, ki med 20. in 80. letom starosti izgubijo do 30 odstotkov hitrih vlaken.

Dodaten udarec je podatek, da se tudi sinteza kreatin fosfata, ki velja za visokotkanski bencin kratkotrajnih intenzivnih naprežanj, s staranjem slabša. Z manj hitro sproščujoče se energije v mišicah seveda veliko težje prenašamo zelo intenziven sprinterski trening.

Z leti se poslabša še ena pomembna fiziološka prvina, gibljivost. Mehka tkiva otrdevajo, togi postajajo tudi sklepi. Optimalni razpon gibanja je za sprint tehnično nujen, pomembno vlogo pa igra tudi pri zaščiti pred poškodbami.

Doslej smo naštevili fiziološke sestavine, ki vodijo k poslabšanju sprinterske hitrosti, toda kako se manifestirajo v sprinterjevi sposobnosti, da teče učinkovito? Stvari se slabšajo. Številne raziskave kažejo, da se dolžina koraka s staranjem močno skrajšuje. Korhonen je analiziral dosežke 70 finalistov (moški od 40–88 let, ženske od 35 do 87 let) na evropskem veteranskem prvenstvu v atletiki. Njihovo hitrost so beležili z dvema visokofrekvenčnima kamerama (200Hz), ki sta spremljali tekače in merili hitrost ter število korakov na 10-metrskih intervalih. Tako so za tek na 100m izmerili hitrost, dolžino koraka, frekvenca koraka, oporni čas na stezi, fazo leta med pospeševanjem, maksimalno hitrost in fazo pojevanja. Nič presenetljivega ni bilo, ko so odkrili, da rezultati v sprintu nasploš s staranjem upadajo. To se je še posebej močno pokazalo v starostni skupini 65–70 let. Hitrost v različnih fazah teka se je pri moških slabšala povprečno za 5–6% na desetletje pri ženskah pa za 5–7%. Razlogi so bili zmanjševanje dolžine koraka in podaljšanje trajanja oporne faze, medtem ko je frekvenca koraka pri obeh spolih do najstarejših skupin ostajala nespremenjena.

Podobno raziskavo je s starejšimi tekači opravil tudi Hamilton in ugotovil, da se dolžina koraka med 35–39 in 90 let starimi tekači skrajša lahko celo za 40 odstotkov – pravzaprav s 4,72m za dvojni korak (2,36m enojni korak) na 2,84m za dvojni korak (1,42m enojni korak). To lahko za starejšega sprinterja pomeni dvakrat več korakov na 100m, medtem ko jih mlad tekač naredi kakih 40. Tudi Hamilton je ugotovil, da se frekvenca koraka s staranjem ni pomembno poslabšala.

**Tabela 1: Svetovni veteranski rekordi v teku na 100m**

Starostna skupina	Čas	Atlet	Starost, ko je dosegel rekord	Država
40	10,84	Erik Oostweegel	40	Nizozemska
45	10,96	Neville Hodge	45	ZDA
50	10,95	William Collins	50	ZDA
55	11,57	Ron Taylor	57	VB
60	11,70	Ron Taylor	61	VB
65	12,62	Malcolm Pirie	65	Avstralija
70	12,91	Patton Jordan	74	ZDA
75	13,4	Patton Jordan	75	ZDA
80	14,35	Patton Jordan	80	ZDA
85	16,16	Suda Giiči	85	Japonska
90	18,08	Kozo Haraguči	90	Japonska
95	24,01	Erwin Jaskulski	96	Avstrija
100	43,00	Everett Hosak	100	ZDA

Tabela 1 ponuja nekaj sila zanimivega branja. Oglejte si sijajne rezultate veteranov v teku na 100m metrov. Ti kažejo, da je kljub staranju mogoče ohraniti veliko hitrosti. Potem ko se bomo sprehodili skozi tabelo, si bomo ogledali, kaj moramo storiti, da bi ostali tako hitri ali skoraj tako hitri kot veteranski prvaki.

## Kako se upiramo izgubljanju hitrosti s staranjem

### Tek navkreber

Kot smo videli, sta na poslabšanje dosežkov v sprintu najmočneje vplivala krajšanje korakov in podaljšanje oporne faze. S tekom navkreber lahko oba krepko zavremo. Da bi razumeli, kako je to mogoče, si oglejmo delovanje stopala in gležnja ob stiku stopala s tlemi in njenemu prispevku k vodoravno usmerjeni hitrosti: naklon klanca močno poudari dorzalno fleksijo stopala (položaj stopala, pri katerem se prsti približajo goleni) in pritisk s stopalom ob tla, kar močneje obremeni mišice meč ob odzivu, oboje pa lahko pripomore k podalšanju koraka in krajši oporni fazi pri teku po ravnem. Maksimalna in eksplozivna moč mečnih mišic in gležnjevega sta pomembni za sprinterje vseh starosti, vendar ju atleti in trenerji radi zanemarjajo v prid krepitve prednjih in zadajšnjih stegenjskih mišic.

Nadaljujmo s prizadevanji za ohranjanje optimalne dolžine koraka starejšega sprinterja. Eno od pomembnih področij, kjer je propadanje očitno, je delovanje zamašne noge, ko zapušča tekalno površino in stopalo po krivulji potuje pod trupom v položaj pred njim ter se pripravlja za ponoven pristanek noge na tleh. "Faza vračanja" je pri starejšem tekaču odločno manj dinamična kot pri mlajšem. Za prenos hitrosti v naslednji korak mora tekač golen "zložiti" navzgor proti zadnjici in jo hitro ter močno kot kratko ročico povleči naprej. Vse to je odvisno od moči kolkov, zadnjičnih mišic in mišic upogibalk kolen. Hamilton je ugotovil, da se razpon gibanja

v kolenih med 35. in 90. letom zmanjša za 33 odstotkov – od 123 na samo 95 stopinj. To pomeni, da pri najstarejših tekačih golen, ko je najbolj pokrčena, s stegnom tvori pravi kot. Ta dolga ročica močno zavre prehod zamašne noge v nov korak. S tekom navkreber lahko premagamo "zaspansost" nog, kajti hitrost noge, ko potuje v naslednji odziv, je odvisna od tega, s kakšno silo se je pred tem odrinila s podlage. Brez matere zemlje pač ne gre.

### Treniranje z utežmi

Starejši športnik, ki se je odločil, da mu starost iz nog ne bo pobrala hitrosti, ne more shajati brez treninga z utežmi. Ta je zlasti pomemben po 50. letu starosti, ko začnejo mišice propadati hitreje, kot so pred tem. Z dviganjem bremen, ki znašajo 75% maksimuma enega dviga, uspešno zaviramo krčenje hitrih mišičnih vlaken, žal pa ne moremo vplivati na izginjanje vlaken, tj. manjšanje njihovega števila. S staranjem propadajo motorične celice v hrbtenjači, ki delujejo kot "detonatorji" in prožijo hitra mišična vlakna, toda če detonatorjev ni več, vlakna neizogibno splahnijo.

S treningom uteži krepimo tudi druga mehka tkiva in prispevamo k večji varnosti pred poškodbami.

### Pliometrija

S temi vajami (poskoki, skoki, globinski skoki) usposabljammo raztezni refleks, od katerega sta odvisna eksplozivna moč in hitrost, razen tega pa hitrim mišičnim vlaknom podaljšujejo življenje. Ker smo ugotovili, da se frekvenca koraka s staranjem znatneje ne spreminja, dolžina pa se, so razni poskoki tako kot sprinti navkreber zelo primerni za ohranjanje čim daljšega koraka.

### Sproščanje hormona rasti

S telesno dejavnostjo spodbujamo sproščanje hormona rasti. Kar zadeva ohranjanje mladostne moči, je HR pomemben za ohranjanje hitrosti v starosti. Z ustreznimi količinami HR bomo dlje časa ohranjali nemastno mišično maso, imeli več energije in bomo verjetno dlje časa odganjali tudi druga splošna in v glavnem neprijetna zna-

# Vrhunski dosežek

menja staranja. Razlag za tako delovanje hormona rasti je veliko, vendar trdnih končnih sklepov še nimamo. Ena od teorij pravi, da se z vadbo sproščajo endogeni opiat, ki pospešujejo sproščanje hormona rasti, ta pa zavira sproščanje somatostatina iz jeter. Somatostatin je hormon, ki zavira sproščanje hormona rasti. Hormon rasti se začne sproščati skoraj tik po tistem, ko se začnemo naprezati. Najpomembnejše pa na sproščanje HR vpliva intenzivnost naprežanja. Čim močnejše je, tem več HR se izloči. Zato lahko trdimo, da starejšim sprinterjem redno intenzivno naprežanje koristi, ker tako spodbudijo nastajanje hormona rasti.

### Kreatin fosfat in dodajanje kreatinskih pripravkov

Z intenzivnim treningom hitrosti in eksplozivne moči se učinkovito bojujemo tudi proti starostnemu usihanju sinteze kreatin fosfata v mišicah. Raziskave kažejo, da z anaerobnim (in aerobnim) treningom spodbujamo sintezo kreatin fosfata v mišicah. Raziskave, ki jih je opravil Moller s sodelavci, kažejo, da lahko s šesttedenskim treniranjem na cikloergometru 61–80 let stare osebe koncentracijo kreatin fosfata v mišicah povečajo do ravni, ki je sicer normalna za veliko mlajše osebe. Z redno anaerobno vadbo ne glede na starost pomagamo ohranjati in celo izboljšujemo sposobnost mišic, da nadomeščajo porabljene visokoenergetske fosfate. Materi naravi pa lahko pomagamo tudi z dovoljenim pripravkom, kreatinom. Številne raziskave so potrdile, da ta prehranski dodatek (ergogeno sredstvo) povečuje delovno sposobnost mišic pri serijah anaerobnih obremenitev. Neka zanimiva raziskava je uporabo kreatina v veteranskem športu pokazala v dobri, a tudi nekoliko manj prijazni luči. Schedel je preučeval, ali lahko izboljšanje maksimalne hitrosti sprinta pripisemo zvišanju frekvence in podalšanju koraka ali obema. Sedem sprinterjev je po enem tednu jemanja kreatina ali placeba naredilo štiri zaporedne sprinte. V primerjavi s tistimi, ki so jemali placebo, so sprinterji, ki so jemali kreatin, hitrost izboljšali za 1,4%, frekvenco koraka za 1,5%, dolžine kora-

# Vrhunski dosežek

ka pa ne. Raziskava je podkrepila tudi smiselnost uporabe kreatina za dlje časa trajajoča naprezanja, kjer je pomembna eksplozivna moč; poslabšanje dosežkov v zaporednih sprintih je bilo namreč manjše pri osebah, ki so jemale kreatin. Raziskovalci so menili, da lahko svoje ugotovitve povežejo z najnovjšimi laboratorijskimi, ki trdijo, da z dodajanjem kreatina prehrani skrajšujemo čas, ko je mišica ohlapna (sproščena), zaradi česar se izboljšajo dosežki v kratkih sprintih.

## Trenirajte pametno

Starejši sprinter mora izkoristiti modrejšo glavo, ki jo nosi na ramenih. Trening mora biti intenziven, če naj z njim čim bolj zmanjšamo s staranjem povezano upadanje hitrosti, upoštevati pa moramo tudi dejstvo, da starejše telo težje kot mlajše prenaša vsakodnevni zelo intenziven trening eksplozivne narave. Počitek, primerna prehrana, prehranski dodatki in zdravorazumni pristop, ki predpostavlja, da znamo prisluhniti telesu, morajo postati pomembne poteze vadbene rutine vsakega veterana, ki hoče čim dlje ohraniti iskrene noge.

**John Shepherd,**  
*The Coach 22, maj – junij 2004*

## FIZIOLOGIJA IN VZDRŽLJIVOST

### Je staranje neizogibno - ali preprosto posledica detreniranja?

Za stare in tiste, ki se starosti bližajo, je pomembno vprašanje: "Koliko mislite, da bi bili stari, če *ne bi vedeli*, koliko ste stari?" Upam si napovedati, da bi na razliko med teorijo in dejstvom v odgovoru pokazala raven človekove vadbene dejavnosti. Nihče ne more ubežati svojemu genetskemu programu, toda za ublažitev nekaterih fizioloških vidikov staranja lahko večina stori zelo veliko z zmerno vadbo, ki pozitivno vpliva na moč in gibljivost ter aerobno vzdržljivost.

Vredno je omeniti, da v disciplinah od 100m do maratona moški in ženske pri

80-tih do cilja potrebujejo le 55 do 110% več časa, kot so ga pri 40-tih. Dosežki ostajajo dokaj nespremenjeni med 20. in 35–40. letom. Trenutna razlika med moškimi in ženskami se bo nedvomno zmanjšala, kajti videti je, da povprečni dosežki žensk napredujejo hitreje kot povprečni dosežki moških.

V tem članku si bomo ogledali dosežke starejših vzdržljivostnih tekačev in se poučili o spremembah nekaterih fizioloških parametrov, značilnih za starejše tekače na daljše proge.

Okrog leta 1900 so nad 40 let stare ljudi že šteli med "stare". Pred 40 leti so za stare veljali 60-letniki. Danes se mnogi ne počutijo stare niti pri osemdesetih. Vendar staranje ni obča izkušnja, kajti dirigent orkestra se lahko pri petdesetih počuti mlečnozobca, medtem ko se 20-letna ritmična telovadka lahko počuti brezupno srednjih let.

Najstarejši dobitnik olimpijske medalje (srebrne) je bil švedski strelec Oscar Swahn, ki je bil tedaj (OI 1920) star 72 let. Uvrstil se je tudi v reprezentanco za OI 1924, a je moral zaradi poškodbe odstopiti, leta 1912, ko je bil star 64 let, pa je osvojil celo naslov olimpijskega prvaka. Vsaj 6 športnikov je na OI nastopalo v časovnem razponu 40 let.

Ozrmo se k teku. Leta 1994 je 41-letni Eamon Coghlan 1 miljo pretekel v času 3:58.15, medtem ko je leta 1997 na dvoranskem svetovnem prvenstvu v atletiki 42-letna Jekaterina Podkopajeva v finalu teka na 1500m za las premagala 38-letno Mary Decker. Podkopajeva je pozneje 1500m pretekla v času 3:59.10. Portugalec Carlos Lopez je na OI v Los Angelesu zmagal v maratonu s časom 2:09.21 (olimpijski rekord). Takrat je bil star 38 let, leto dni poprej pa je dosegel svetovni rekord v teku na 10km s 27:17.48. 90-letnik je maraton pretekel v 4:25.27, 80-letna ženska pa v 5:10.04.

Osemdesetletni moški in ženske 100m pretečejo v 14,35 in 18,0s, 10km pa pod 45 in 59 minutami. Na vseh razdaljah od 100 do 10 000m je splošno usihanje rezultatov treniranih moških in žensk linearno in zelo postopno do 80. leta starosti, ko postanejo dosežki manj stalni. Do te starosti se njihova hitrost vsako leto zniža za 1–2%, za kolikor se jim vsako leto zniža tudi maksimalna srčna frekvenca.

Katere so bistvene fiziološke spremembe, ki jim staranje škoduje? Telesno maščevje, ki je pri dvajsetih 12–16% (moški) in 23–28% (ženske), se do starosti med 60 in 70 let pri prvih postopno dvigne do 19–26%, pri drugih pa do 28–38%. V tem času se zmanjša masa mišic. Po 40. letu starosti se človek na vsakih deset let zniža za približno centimeter.

Strukture, ki pokožnico (epidermis) sidrajo v usnjici (dermis), se s staranjem krči-

jo, zaradi česar starejše tekače in tekačice bolj pestijo žulji in druge poškodbe kože. Melanociti, kožne celice, ki proizvajajo melanin, se po 40. letu starosti vsako leto zmanjšajo za približno 2% in tudi vnetni odzivi kože oslabijo. Zato so starejši športniki (še posebej novinci) bolj občutljivi za sončne opekline kot mlajši, a akutni učinki le-teh se ne pokažejo takoj.

## Starajoče se srce in pljuča

V zvezi s srčno-dihalnim sistemom lahko ocenimo, da se vitalna kapaciteta pljuč na vsakih deset let zmanjša za 250 ml. Elastičnost pljučnih opornih struktur se poslabša in veličina pljučnih mehurčkov se poveča, kar lahko poveča delež energijske porabe pri vadbi za samo dihanje z 10% v starosti okrog 20 let na okrog 20% v starosti okrog 60 let. Število pljučnih kapilar se zmanjša, enako tudi sposobnost kakovostne perfuzije (pretakanja krvi skozi žilje); dihalno središče postaja vedno bolj občutljivo za koncentracijo ogljikovega dioksida v krvi. Pri starejših se torej ventilacija (izmenjava zraka v dihalih s svežim zrakom) okrepi nesorazmerno s porabo kisika. To pomeni, da morajo vdihavati več zraka, da dobijo isto količino kisika kot v mlajših letih.

Med 20. in 60. letom starosti se maksimalna srčna frekvenca zmanjša za okrog 40 utripov v minuti, medtem ko starostno povečanje srčne mišice privede do manjšega utripnega volumna, ker se zato zmanjša prekatni volumen. Te spremembe pri netreniranih moških in ženskah prispevajo k usihanju  $VO_2$  max za približno 5ml/kg/min na vsakih deset let. Pri dejavnih pa lahko  $VO_2$  max ostane precej višje kot pri netreniranih, npr. za 20ml/kg/min pri starosti 40 let in za 10ml/kg/min pri starosti 70 let. Ugotovili so, da so skeletne mišice starejših tekačev enako dobro oskrbljene s kapilarami kot mišice mlajših, ki dosega jo podobne rezultate. Starajoče se mišice vsebujejo več počasnih mišičnih vlaken (tip1), kar bi lahko dobro služilo starejšim maratoncem. S staranjem izgublamo beljakovine v mišicah, zmanjšuje pa se tudi velikost in število mitohondrijev, kjer nastaja aerobna energija (za vzdržljivostne dosežke), čeprav slednje drži manj zanesljivo, če vadimo redno. Delno lahko tako upadanje pripišemo atrofiji, ki nastopi, če mišic ne uporabljamo – govorimo o detreniranju.

## Eksplozivna in maksimalna moč

Med 65. in 90. letom starosti eksplozivna moč izginja hitreje kot maksimalna (3,5 : 1,8%). Koncentrična sila (sila krčenja mišic) izginja hitreje kot ekscentrična (sila upiranja raztezanju). Oba spola do srede petega desetletja starosti dokaj dobro ohranjata maksimalno moč, v starosti 65 let pa je izgubita že 25%. Ženske po me-

Tabela 1: Starostni rekordi ZDA v maratonu

Starost	Moški	Ženske	Starost	Moški	Ženske
4	6:03	–	49	2:33	2:51
5	5:25	4:56:30	50	2:25:42	2:50
6	4:07	4:00:30	51	2:29	2:52
7	4:04	3:52	52	2:25	3:01
8	3:37	3:13:30	53	2:31	3:00
9	3:07	3:11	54	2:32	2:52
10	3:02	3:07	55	2:34	2:52
11	2:47	3:04	56	2:39	3:07
12	2:46:30	2:58	57	2:38	3:13
13	2:43	2:53	58	2:38	3:21
14	2:41:30	2:51	59	2:48	3:24
15	2:29	2:46:30	60	2:47	3:15
16	2:23	2:34	61	2:43	3:28
17	2:24	2:47	62	2:49	3:31
18	2:17	2:42	63	2:48	3:30
19	2:15	2:34:42	64	2:43	3:39
20	2:13	2:30:18	65	2:51	3:37
23	2:08	2:30:10	66	2:43	3:49
25	2:09:18	2:26:00	67	2:55	4:02
26	2:11	2:29	68	2:52	4:03
27	2:08:40	2:28	69	3:01	4:01
28	2:10:40	2:21	70	3:01	4:09
29	2:10	2:31	71	3:01	4:25
30	2:10	2:28	72	3:09	4:38
31	2:09:30	2:30	73	3:13	4:57
32	2:11:30	2:30	74	3:37	4:48
33	2:11:30	2:28	75	3:18	4:32
34	2:13:12	2:30	76	3:35	4:31
35	2:12	2:32	77	3:33	5:13
36	2:15:30	2:36	78	3:37	5:01
37	2:12:42	2:28	79	3:49	5:04
38	2:17:18	2:27	80	4:28	5:10
39	2:14:18	2:31	81	4:50	5:51
40	2:17	2:40:30	82	4:38	6:14
41	2:19:18	2:38	83	5:20	6:33
42	2:20	2:42	84	4:18	6:02
43	2:23	2:40	85	5:22	6:54
44	2:25	2:35	86	5:40	7:57
45	2:26	2:45	87	6:49	7:09
46	2:26	2:53	88	6:52	8:03
47	2:27	2:52	89	6:36	8:09
48	2:31	2:51	90	7:53	10:13

nopavzi pospešeno izgubljajo eksplozivno in maksimalno moč. S staranjem mišično tkivo tudi nasploh propada.

Kljub vsemu lahko opisano izgubljanje obeh vidikov moči (eksplozivne in maksimalne) zaustavimo oz. celo obrnemo v nasprotno smer. Z osemtedenskim treningom maksimalne moči so 56–70 let stari moški precej izboljšali lokalno mišično vzdržljivost. S treningom za moč lahko celo devetdesetletniki podvojijo moč štiri- glavih stegenskih mišic.

Omembe vredno je tudi, da z redno vadbo pri starostnikih zavremo slabšanje reakcijskega časa in hitrosti gibov, s čimer bi lahko močno omejili padce in spotika-

nje v poznejših fazah dolgih vzdržljivostnih tekov. Raziskave so pokazale, da imajo stari dejavni ljudje boljši reakcijski čas kot njihovi nedejavni vrstniki in tudi nedejavni mlajši ljudje.

Kite, ki jih redno in dovolj obremenjujemo, ohranijo več elastičnih lastnosti. Z vadbo se okrepi sinteza kolagena, kar omogoča učinkovito kopičenje elastične energije v kitah in mišicah, to pa pripomore k izboljšani gospodarnosti gibanja.

Redne vaje, pri katerih je treba prenašati telesno težo, zavrejo izgubljanje kalcija iz kosti. Ta učinek je – razumljivo – specifičen za tiste segmente telesa, ki jih obremenjujemo.

Pri nedejavnih osebah se toplotna regulacija v mrzlem vremenu s staranjem slabša, dejavnikov, zaradi katerih se to zgodi, pa je več: zmanjšana telesna teža, upočasnjena bazalna presnova in dejstvo, da se stare mišice z drhtenjem slabše odzivajo na mraz kot mlade. Toda z vadbo lahko izboljšamo tudi to, kar vadečim starostnikom pomaga zoper podhladitev v mrzlem in pregretje v vročem vremenu. Vedno več je znamenj, da z zmernim treniranjem – in to najbrž še posebej velja za starostnike – lahko okrepimo nekatere imunске odzive in zmanjšamo pogostost pojavljanja bolezni, npr. raznih dihalnih tegob. V grobem lahko ocenimo, da se je 20–40 odstotkom (ali več) s staranjem povezanega fiziološkega propadanja mogoče izogniti, ker je propadanje povezano z učinkom detreniranja zaradi zmanjšanja aktivnosti in iz tega izvirajočemu povečanju maščevja. Geslo “če ne uporabljaš, izgubiš” ne velja le za vrhunske, ampak tudi za starejše športnike. Da drži, kažejo izjemni dosežki maratoncev, ki so zapisani v tabeli.

*Prerejeno po članku “Staranje in maraton”, Marathon Medicine, RSM Press Ltd., 2001. Peak Performance 192, januar 2004.*

## OSEBA

### Kaj dela trenerja dobrega?

**Wilf Paish** odgovarja na vprašanje in osvetljuje nekatera manj očitna merila, ki jih lahko uporabimo za vrednotenje trenerjeve uspešnosti.

Med nedavnim radijskim pogovorom o pomembnejših britanskih športih je nekdo zastavil vprašanje: “Kaj dela trenerja dobrega?”

Obkrožali so me izobraževalci, in ko sem poslušal njihove odgovore, me je premagala skušnjava in sem nadaljeval na isti ravni: “Kaj dela učitelja dobrega?” Moj

# Vrhunski dosežek

odgovor je utišal razpravo, izzval nasmehe tega in onega in tudi kanček ogorčenosti, ko sem še pripomnil: “Pomaga tudi, če imaš pri roki kaj nadarjenih.”

Mnogokrat so me gledali postrani, ker sem zagovarjal mnenje, ki sem ga pobral pri sijajnem igralcu kriketa Jacku Hobbsu: “Ne moreš vtakniti vanj, kar je izpustil bog!” Čeprav sem preživel veliko srečnih uric v prizadevanju, da bi ga postavil na laž, spoznavam, kako jalova je bila razprava, ki so mi jo vsilili neizkušeni učitelji telesne vzgoje, namreč, kaj je pomembnejše, talent ali trening. Prepričan sem, da bi bil postal svetovni rekorder v metu diska, če bi si skrbneje izbral starše, tako pa sem končal kot zelo motiviran pritlikavec. Med kratkotrajno tišino v omenjeni razpravi sem se nenadoma spomnil nečesa, kar je zapisal eden od mojih prvih mentorjev, Geoff Dyson, a čeprav sem se spomnil čustev, se nisem mogel spomniti njegovih natančnih besed.

Po dolgih urah prelistavanja revij sem našel vir svojih občutij: “Glavna naloga treniranja je navdihovati. Resnično velik trener svoje sporočilo živi, vse njegovo vedenje razglša njegovo vero v tisto, kar govori. Predaja se svoji umetnosti; kajti brez take ali drugačne predanosti ni še nikoli nihče dosegel nič velikega.”

Uprl sem se skušnjavi, da bi trditev prikrojil današnji politično korektni družbi.

Toda sporočilo je leta 1960 pomenilo isto kot pomeni danes in bi ga zelo težko kakorkoli izboljšal. Pozabite na globlji pomen kape s ščitnikom, trenerja pač opisuje “predanost njegovi umetnosti”. Zame je treniranje umetnost in še veliko več – strast.

### Največje priznanje

Merilo, s katerim bi jaz meril uspešnost trenerjev, bi bilo nenehno vzgajanje skupin dobrih športnikov v večjem številu disciplin. To vsekakor ni v skladu s pogledi tistih, ki so radi strokovnjaki za ožja področja, specialisti.

Zame bi bilo največje priznanje, če bi vzgojil olimpijskega prvaka v deseterobojju in če bi ga sam pripravil za vseh deset disciplin. Trdno sem prepričan, da ne treniramo športnih disciplin, ampak ljudi, in



# Vrhunski dosežek

da je najvišji cilj, da osebo preoblikujemo v boljšega športnika/športnico in tega/to v boljšo osebo. Na tem področju sem bil uspešen in tudi neuspešen.

Vsi dobri trenerji imajo eno skupno lastnost – svoje umetnosti so se morali naučiti do popolnosti. Medtem ko sem sicer srečen, da imam sijajno podlago v športni znanosti, sem prepričan, da kot trenerji postajamo preveč "znanstveni" in še celo bolj politično korektni, še posebej, kar zadeva izobraževanje trenerjev začetnih stopenj.

Trenutno se ukvarjam z lastnim projektom novačenja staršev za pomoč pri treniranju, tako da jim vsak teden dam dovolj praktičnega navdiha, da jim pomagam, da se prebijejo skozi večerno enoto treninga. Vem, da deluje, namreč če kot merilo uspešnosti vzamemo število medalj, ki jih šolarji osvojijo na tekmovanjih in število državnih, področnih in drugih prvakov.

## Znanost treniranja

Znanosti treniranja se je mogoče naučiti iz knjig, umetnost pa je rezultat izkušenj in navdiha. Če bi mi rekli, naj presodim trenerjevo vlogo, bi rekel, da je predvsem umetnik. Vsakič. Dober trener je oseba, ki dovoli, da znanost vpliva na umetnost, ne da bi se preveč vtikala vanjo in ji spreminjala smer.

Pravijo, da je umetnost treniranja sposobnost uporabiti znanost. Lahko da je to delno res, ne more pa biti vsa resnica, ker ne obsega stvari, kot je vzajemno vplivanje oseb, sposobnost v drugem zaznati znamenja stresa, predpisati zdravilo in potem opazovati odzive.

Te lastnosti trenerja postavljajo v enkratno polje komunikacije, čemur so eni boljše kos kot drugi. Samo moji skupini se morate približati, da poslušate uglašenost, "brenčanje" pogovora, pa boste začeli ceniti pomen takega sporazumevanja. To "brenčanje" rad slišim, preden se iz slačilnic odpravljamo na stadion.

Kako naj torej na papirju opišem umetnost treniranja? Odgovor je: zelo težko, ker se opis močno nanaša na vidno in senzorno. Umetnost treniranja je tudi povezana s posameznimi osebnostmi in odnosi z njimi. Dober trener mora znati spodbujati in biti

učitelj. Uspešnost v obeh vlogah je spet bolj posledica genetike kot izkušenj. Če je človek osebnost, ki takoj pritegne tiste z mladostno energijo in navdušenjem, ima že na začetku prednost pred drugimi. Njegove lastnosti so osebnostna neokrnjenost, prijaznost, premišljenost in ravnanju, sposobnost poslušati, pohvaliti itd.

## Potrpežljivost

Dober trener mora biti potrpežljiv. Medtem ko mnogi športniki hlepijo po takojšnjem uspehu in čudežih, celo najboljši trenerji te lahko dosegajo le, če imajo dovolj časa.

Dober trener mora biti iznajdljiv in prilagodljiv. Vedno se namreč lahko pojavijo okoliščine, ko začrtanega programa ni mogoče izpeljati. Trener mora biti sposoben spreminjati, drugače zasnovati enoto treninga in športnika navdihniti, da premaga ovire, ki so nenadoma zrasle pred njim. Dober trener mora zaznavati vsaj tako dobro kot najboljša kamera; znati mora odkrivati in pojasnjevati morebitne spremembe v tehniki, ki se odmikajo od ustaljenega modela. Take spremembe se pogosto pojavijo kot posledica rahlih poškodb, pa tudi drugih notranjih in zunanjih dejavnikov. Dober trener se mora znati sporazumevati na vseh ravneh s celotno skupino ljudi, ki mu pomagajo graditi uspeh. Predvsem mora biti trezen in praktičen psiholog. Znati mora ugledati znamenja stresa, vidna ali drugačna, znati mora zastavljati prava vprašanja, da pozneje pravilno razsoja in pravilno označi težavo in na koncu zanjo poišče zdravilo.

## Skupinsko delo

Končno mora biti dober trener dovolj skromen in priznati, da v svetu moderne elite športa potrebuje podporo terapevtov, zdravnikov, vodij moštev itd. Slišal sem že egocentričnega trenerja reči: "Poglej, kaj sem naredil!", a to bi lahko izrekla samo starša, ki s svojo genetsko interakcijo rodita poznejšega prvaka ali rekorderja.

Pri svojem delu, ki me vodi po različnih športih, vidim veliko odličnih trenerjev, pa tudi takih, ki so uspešni samo zaradi prej omenjene genetske interakcije. Imajo pač dovolj sreče, da jim v roke pridejo nadarjeni. Bolj verodostojno merilo uspešnosti je, koliko časa traja.

Za trajno uspešnost trenerja denar in materialne nagrade ne morejo biti prava motivacija. Danes si je sicer s športniki mogoče služiti kruh, toda mehurček se lahko kaj hitro razpoči. Pravo zadovoljstvo prihaja od zavedanja, da si del moštva, ki je drugi osebi pomagalo, da je uspela. Medtem ko vidnega zunanjega priznanja pogosto ni, pa mora biti notranji dejavnik vreden dolгих ur truda in tudi vmesnih razočaranj.

**Wilf Paish** je bil trener birtanske olimpijske atletske reprezentance v letih od 1964 do 1984 in trener južnoafriškega olimpijskega moštva leta 1996. **The Coach 18, september-oktober 2003.**

## SOŽITJE

### Razmejitev hitrosti, moči in vzdržljivosti

**Wilf Paish** pojasnjuje, kako lahko trenerji definirajo hitrost, moč in vzdržljivost in zakaj te niso združljive.

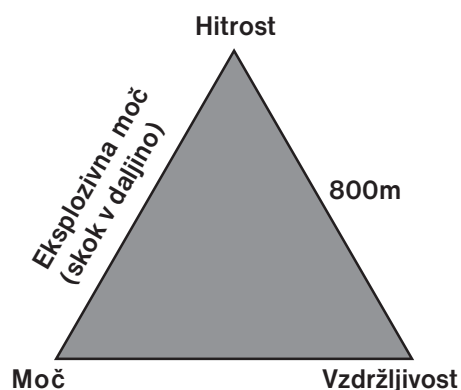
Naš športni besednjak vsebuje tri zelo običajne besede: hitrost, moč, vzdržljivost. Pojasnjevalci njihovega pomena pa pogosto ustvarijo več zmede kot reda.

Povsem zmotno sem mislil, da bo izobraževalni sistem počasi zagotovil, da bomo te besede uporabljali pravilno; njihova pravilna razlaga nam pomaga razumeti, kar nam poskuša dopovedati športna znanost. Ko sem pred letošnjim *Londonskim maratonom* bral športno stran znanega časopisa, sem prebral tudi, da se je Etiopka Derartu Tulu osredotočila na "izboljšanje moči in vzdržljivosti".

Morda se je v smislu, kot ga podaja *Jedrnat oxfordski slovar angleškega jezika*, Derartu Tulu res okreplila, čeprav definicija "moči" ni takoj jasna. "moč" – "biti močan", "močan" – "imeti moč". V nadaljevanju sicer piše, da "moč" pomeni tudi "imeti moč za odpor".

Pred kakimi 40 leti sem vodil študijsko skupino kot del poletne atletske šole na univerzi Loughborough. Udeleženci študijske skupine so bili vsi zelo večji trenerji, nekateri med njimi celo diplomanti fakultet za telesno vzgojo. Postal je očitno, da moramo nekatere izraze naše stroke natančno definirati, tako da bi vsi trenerji razumeli, kaj poskušajo razvijati, ko govorijo o hitrosti, moči in vzdržljivosti.

V študijski skupini sta bila tudi dva univerzitetna predavatelja telesne vzgoje, ki sta vpeljala univerzitetni študij telesne vzgoje v Leedsu in Birminghamu. Tako smo lahko prispeli do razumnih definicij hitrosti, moči in vzdržljivosti in kar je z njimi v zvezi, npr. eksplozivne moči. Na koncu smo tri



temeljne sestavine ponazorili s trikotnikom. Takrat se nam je zdela zamisel izvirna. Morda je res bila, kajti od tedaj do danes še nisem zasledil, da bi jo kdo omenil?

Vrh trikotnika je predstavljal *hitrost*, kota ob osnovnici pa *moč* in *vzdržljivost*. Medtem ko smo potrebovali kar precej časa, da smo z besedami definirali sposobnost, kot je *moč*, so trenerji lažje razumeli, če smo stvar ponazorili s primeri iz športa. Tako je bil najboljši primer za položaj, ki ga je na trikotniku zavzemala *moč*, olimpijski zmagovalec v dviganju uteži. (Govorimo o *maksimalni moči*.)

Skrajni primer za *vzdržljivost* je bil zmagovalec južnoafriškega *Maratona tovarišev* (84km) (*Comrades Marathon*), za *hitrost* pa olimpijski prvak v teku na 100m. Olimpijski rekorder v teku na 800m je sodil na pol poti med *hitrostjo* in *vzdržljivostjo*, olimpijski rekorder v skoku v daljino pa nekje na sredo med *hitrostjo* in *močjo*.

## Združljivost

Tisto so bili stari časi, in čeprav se definicije danes zdijo preproste, so, vsaj kar zadeva trenerje, dobro prestale preskus časa. Moderna znanost nas opominja, da nobena od treh sposobnostih ni prav naklonjena drugi. So slabe partnerke, in zato *maksimalne moči* in *hitrosti* ni mogoče razvijati istočasno. Tudi *vzdržljivostni* trening na primer na sprinterja deluje zavrhalno. Dokaze za to najdemo v literaturi o fiziologiji naprežanja. Da bi razvili maksimalno moč, moramo spodbuditi hormonsko povratno zvezo, tako da v telesu poskrbimo za dokaz o razgradnji mišičnih beljakovin, ki sproži sproščanje hormona rasti. Če intenzivnost vadbe ni dovolj močna, da bi povzročila razgradnjo mišičnih beljakovin, se ne prebudi prilagoditveni mehanizem. Pri treniranju hitrosti moramo vsa hitra mišična vlakna pripraviti do tega, da hitro izrabljajo energijo. Zato je tudi s fiziološkega vidika težko razumeti, da bi z vzdržljivostnim treningom lahko razvijali hitrost. Za sprinterja, ki mi pravi, da se po jutranjem aerobnem teku dobro počuti, preprosto nimam odgovora. Verjetno je to vprašanje psihologije okrevanja po naprežanju. Hitrost na določeni razdalji lahko izboljšamo tako, da preučimo biomehniko teka. Lotimo se lahko dolžine koraka in kako nanj vpliva trening eksplozivne moči. Kako lahko izboljšamo hitrost roke metalca kopja, čeprav že zamahuje s hitrostjo 145km/h? To je hitrost, a ni sprint. Govorimo a aciklični hitrosti v nasprotju s ciklično, ki je pomembna pri teku.

Wilf Paish,

*The Coach 13,*  
november–december 2002

## POVZETKI IZ ZNANOSTI TRENIRANJA

### Primerjava antioksidantov

Koncentriran sadni in zelenjavni sok enako dobro kot velik odmerek vitaminov blaži oksidativni stres, ki ga povzroči intenzivno aerobno naprežanje. To je ugotovitev neke ameriške študije, prve, ki je primerjala ti dve vrsti antioksidantov za blaženje oksidativnega stresa, ki ga povzroči telesno naprežanje.

Ob intenzivnem dolgotrajnem aerobnem naprežanju se sproščajo kemikalije, ki jih poznamo z imenom reaktivne kisikove/dušikove vrste in jih včasih imenujemo prosti radikali. Ko telo proizvaja več prostih radikalov, kot jih lahko nevtralizira z lastnim naravnim obrambnim sistemom, pravimo, da prenašamo oksidativni stres. Veliko znamenj kaže, da oksidativni stres prispeva k razvoju raznih degenerativnih bolezni, diabetesa, določenih vrst raka in srčnih bolezni.

Raziskovalci so se lotili primerjave učinkov dveh antioksidantskih formul na biološke "označevalce" oksidativnega stresa pred in po aerobni vadbi. Skupini 48 aerobno treniranih moških in žensk so predpisali enega od treh režimov, ki so ga morali vsak dan vestno izpolnjevati 14 dni:

- vitaminski dodatki – 400 mednarodnih enot vitamina E in 1000mg vitamina C;
- koncentrat sadnega in zelenjavnega soka v prahu v kapsulah, ki so vsebovale 108 mednarodnih enot vitamina E in 276 mg vitamina C;
- placebo.

Preden so začeli z dvotedenskim režimom jemanja omenjenih dodatkov, so vsi opravili začetni submaksimalni preskus s 30-minutnim tekom pri 80% maksimalne porabe kisika. Po dveh tednih so ga ponovili, nato pa še enkrat po enotedenskem obdobju "splakovanja", tj. brez prejšnjih vitaminskih dodatkov.

Pred naprežanjem in takoj po njem so jim vzeli kri in izmerili koncentracijo treh označevalcev oksidativnega stresa: beljakovinskih karbonilov (PC), malondialdehida (MDA), 8-hydroxydeoxyguanosine (8-OHdG) ter vitaminov C in E.

Glavne ugotovitve so bile:

- ko so poskusne osebe jemale sintetična vitamina C in E, se je koncentracija le-teh v krvi povišala; ko so jemali sadno-zelenjavni koncentrat, se ni;
- oba aktivna postopka sta spremenila koncentracijo beljakovinskih karbonilov, ki se je povečala zaradi aerobnega naprežanja – vendar med njima ni bilo znatnejše razlike;

# Vrhunski dosežek

- zadušitev beljakovinskih karbonilov po naprežanju je delno delovala tudi med tretjim testom, ki so ga opravili po enotedenskem "splakovanju"; oba postopka sta ohranila približno enak vpliv;

- ne prvi ne drugi postopek nista vplivala na druga dva označevalca oksidativnega stresa.

Raziskovalci so pričakovali, da bodo sintetični vitamini športnike boljše zaščitili pred oksidativnim stresom kot sadno-zelenjavni koncentrat, ker so bili odmerki višji. Toda kljub dejstvu, da so bile koncentracije vitaminov E in C v krvi po jemanju vitaminov večje kot po jemanju koncentrata, sta oba postopka v enaki meri zatrla oksidacijo beljakovin.

Raziskovalci sicer priznavajo, da zaščita, ki sta jo nudila oba postopka, ni bila kdove kako velika. Kljub temu menijo, da si ugotovitev, da lahko sadno-zelenjavni koncentrat enako dobro varuje pred oksidativnim stresom kot večji odmerki sintetičnih vitaminov, zasluži vso pozornost. To še posebej velja v luči ugotovitev, da lahko visoki in dolgoročni odmerki vitamina E zdravju celo škodijo.

*Med Sci Sports Exerc, 1. 38, št. 6, str. 1098–1105; za Peak Performance 233 pripravila Isabel Walker.*

## Napitek iz mandljev in rozin je enako dober kot komercialni ogljikohidratni športni napitek

Bazilian, W., Sabate, J., Haddock, B., & Rajaram, S. (2004). *Primerjava vplivov komercialnega športnega napitka in napitka iz mandljev ter rozin na dosežke tekačev. Medicine and Science in Sports and Exercise, 36(5),* Izvleček dodatka 1178.

Ta raziskava je primerjala učinke dveh izokaloričnih napitkov na razpoložljivost energijskega substrata in vzdržljivostno sposobnost: napitka z mandlji in rozinami (celi plodovi, mešanica makrohranil) in

# Vrhunski dosežek

komercialnega športnega napitka (samo ogljikovi hidrati in elektroliti). Deset treniranih tekačev je z intenzivnostjo 70%  $VO_2\max$  (dvakrat v razmaku dveh tednov) teklo do izčrpanosti. Potem ko so jim na tešče vzeli kri, so popili enega od napitkov, 60 minut počivali in začeli s poskusom. Zbrali so vrsto podatkov: analizirali so vzorce krvi, izmerili izmenjavo plinov v pljučih, srčno frekvenco in zabeležili subjektivni občutek naprežanja. Po koncu obeh tekov so zabeležili tudi čas naprežanja do popolne izčrpanosti.

Čas naprežanja do popolne izčrpanosti je bil v obeh primerih podoben. Med poskusom z mandljevim in rozinovim napitkom so zabeležili znatno potlačenost insulina. Med tem poskusom so bile proste maščobne kisline pri skupini z mandljevim/rozinovim napitkom precej višje v 60 minutah pred poskusom, 30 minut po končanem naprežanju pa razlike že niso bile več pomembno velike. Krvna glukoza in laktat, izmenjava plinov, srčna frekvenca in subjektivni občutek naprežanja so bili v obeh primerih zelo podobni.

**Sklep za prakso:** Če so osebe pred vadbo popile mandljev/rozinov napitek, sta bila odziva insulina in prostih maščobnih kislin med naprežanjem ugodna. Zato lahko mandljevo-rozinov napitek uporabimo namesto običajnih komercialnih športnih napitkov, namenjenih vzdržljivostnim športom.

## Ogljikovi hidrati so za intenzivno intervalno naprežanje enako dobri kot kreatin

**Koenig, C., Benardot, D., Cody, M., & Thompson, W. R. (2004).** *Vpliv kreatin monohidrata in ogljikohidratnih prehranskih dopolnil na višino večkrat ponovljenih skokov. Medicine and Science in Sports and Exercise, 36(5)*, izveček dodatka 2365.

Ta raziskava je primerjala delovanje 100-kkal and 250-kkal ogljikohidratnih pre-

hranskih dopolnil in kreatin monohidrata na višino večkrat ponovljenih skokov. Aktivni mlajši moški (N=60) so morali v razmaku 5 dni narediti dve seriji vertikalnih dosežnih skokov (v 60 sekundah so naredili po 10 skokov). Hoteli so odkriti, kako kreatin in OH vplivajo na ohranjanje višine skokov. Poskusne osebe so naključno razvrstili v skupine, ki so pet dni dobivale odmerke OH (100 ali 250kcal), kreatina (25gm) ali placebo, ki ni vseboval OH. Analizirali so tudi njihovo prehrano, tako da so se prepričali, da so ves čas raziskave s hrano dobivali stalne odmerke energije.

V primerjavi s tistimi, ki so dobivali placebo, se je pokazalo, da so prednosti jemanja kreatina in ogljikovih hidratov precejšnje. Pri skupini, ki je dobivala 250kcal OH, se je pomembno zvišalo povprečje zadnjih štirih skokov, pri tistih, ki so jemali kreatin, pri zadnjih treh, pri tistih, ki so jemali 100kcal, pa je bil znatno višji samo zadnji skok. Pri skupini, ki je dobivala placebo, sprememb ni bilo. Skupina, ki je jemala kreatin, je statistično pomembno pridobila na teži, medtem ko druge niso. **Sklep za prakso:** Dopolnjevanje prehrane z ogljikovimi hidrati (250-kcal) je bilo pri ohranjanju intenzivnosti poskokov enako učinkovito kot jemanje kreatina. Manjši stroški in ohranjanje telesne teže pri tovrstni dejavnosti kažeta na prednost ogljikovih hidratov pred kreatinom.

**B. Rushall,**  
*Coaching Science Abstracts*

## Zakaj triatlonci ne potrebujejo dodatnega natrija

Športnikom, ki se ukvarjajo z dolgotrajnimi vzdržljivostnimi dejavnostmi, ni treba jemati dodatnega natrija, da bi v krvi ohranjali njegovo normalno koncentracijo in preprečili življenje ogrožajoče stanje, ki ga imenujemo hiponatremija. To je spodbuden sklep raziskave s 413 triatlonci, ki so prišli na cilj triatlona Ironman v Cape Townu v Južni Afriki (2001).

Ta raziskava je želela preveriti razširjeno mnenje, da morajo športniki med dolgotrajnim naprežanjem zaužiti 20–40mmol natrija na liter tekočine, da bi ohranili normalno koncentracijo natrija v krvi in preprečili hiponatremijo, še posebej med ultradolgimi nastopi, kjer z znojem lahko izgubijo 400–650mmol Na.

145 triatloncev, ki so preplavali 3,8km, prekolesarili 180 in pretekli 42,2km, so naključno razdelili v poskusno in kontrolno skupino. Vsakemu od njih so dali po 40 tablet, ki naj bi jih po želji zaužili med tekmo; predlagali so, naj jemljejo po 1 do 4 na uro. Poskusna skupina je dobila

tablete s 620mg namizne soli, kontrolna pa tablete, ki so bile napolnjene s škrobom (placebo). Udeleženci so sicer lahko med nastopom jedli in pili (vodo ali športne napitke) po mili volji.

Po nastopu so raziskovalci primerjali koncentracijo natrija v krvi in razne druge parametre teh dveh skupin in preostalih 299 triatloncev, ki med nastopom niso jemali niti dopolnil niti placeba.

Tisti, ki so jemali natrij, so med tekmo použili povprečno 14,7 tablet, s čimer so dobili 156mmol dodatnega natrija. Kontrolna skupina je povprečno porabila 15,8 tablet. Kljub temu med tremi skupinami triatloncev ni bilo pomembnejših razlik v naslednjih prvinah:

- končnem rezultatu,
- koncentraciji natrija pred in po nastopu,
- telesni teži pred in po nastopu,
- temperaturi in krvnem tlaku po nastopu,
- subjektivnem občutku naprežanja, bolečinah v mišicah in psihičnem počutju.

Samo pri enem triatloncu – iz skupine, ki je dobivala placebo – se je med nastopom razvila nevarna hiponatremija. Bil je edini med vsemi, ki je med tekom pridobil na teži, in to zato, ker je pil preveč vode. "Povsem upravičeno lahko sklepamo," pravijo raziskovalci, "da med dolgotrajnimi naprežanji organizmu ni treba dodajati natrija, da bi v krvi vzdrževali normalno koncentracijo natrija." Zakaj je tako? Športniki se najbrž potijo manj ali pa z znojem izgubljajo manj natrija, kot smo doslej mislili, ali pa se v stanju akutne izgube natrija iz skladišč v telesu sprostijo dodatni natrij, ki nadomesti izgubljenega, dokler primanjkljaja ne pokrijemo z naslednjim obrokom.

*Br J Sports Med 2006; 40:255–259; za Peak Performance 229 pripravila Isabel Walker.*

## Zdravilo, ki so ga izbrisali s spiska prepovedanih, je ergogeno

Psevdoefedrin je zdravilo proti zamašenim sinusom in nosu in je bil do nedavnega med prepovedanimi snovmi. Zdaj ga je MOK zbrisal s spiska in ga uvrstil med snovi, ki jih bodo spremljali, ker ni nobenih trdnih dokazov, da povečuje delovno zmogljivost. Toda skupina britanskih raziskovalcev si je ogledala njegov vpliv na dosežke v teku na 1500m in ugotovila, da so tekači pod vplivom psevdoefedrinske rezultate izboljšali kar za 2,1% (skoraj 6 sekund).

Sedem tekačev je v razmaku enega tedna na atletski stezi dvakrat preteklo

1500m. V enem od tekov so 90 minut pred startom teka vzeli kapsule efedrina, in sicer 2,5mg na kilogram telesne teže. V drugem poskusu so dobili neaktivne (placebo) kapsule identičnega videza.

Pred in po tekih so jim vzeli kri in izmerili razne parametre, med njimi koncentracijo laktoze in glukoze ter odstotek nasičenosti krvi s kisikom.

Najpomembnejša ugotovitev je bila, da je psevdoefedrin dosežke v teku na 1500m povprečno izboljšal za 5,8s. To je v nasprotju z ugotovitvami večine prejšnjih raziskav; raziskovalci so ponudili dve možni razlagi:

1. to se je zgodilo, ker so uporabili trikratni normalen terapevtski odmerek zdravila;
2. tekači so zdravilo vzeli 90 minut pred nastopom, ko je verjetnost, da deluje ergogeno, največja.

Ker so bile koncentracije laktata in glukoze in nasičenost s kisikom skoraj nespremenjene, raziskovalci izključujejo povsem presnovni mehanizem in menijo, da je zdravilo delovalo tako, da je spodbudilo središčni živčni sistem in tako zatrl subjektivni občutek naprezanja.

“Očitno bo treba vpliv psevdoefedrina na športne dosežke še raziskati in predvsem ugotoviti, kako na rezultate vplivajo različno veliki odmerki, in kakšno vlogo imata intenzivnost in trajanje naprezanja.”

*Med Sci Sports Exerc 2006; 38(2): 329–333; za Peak Performance 229 pripravila Isabel Walker.*

## O glukozaminu ne boste nikoli slišali nič slabega, a tu je informacija, ali sploh deluje

Po obsežnem eksperimentu v ZDA je Diane Back preučila ta med poškodovanimi športniki in bolniki z artritisom izjemno priljubljeni pripravek.

Glukozamin je redkega primer “alternativnega” prehranskega dodatka, ki si je pridobil zaupanje široke javnosti in zdravniške srenje. Samega ali skupaj s hondroitinom ga običajno jemljejo starejši ljudje za lajšanje težav artritčnih sklepov, terapevti pa so prepričani, da pomaga pri obnavljanju hrustanca in ga pogosto priporočajo ljudem, ki okrevajo po poškodbah mehkih tkiv.

Priljubljenost glukozamina je tako zrasla, da je leta 2000 Nacionalni institut za zdravje v ZDA začel z največjo raziskavo o tej spojini doslej. Začetne ugotovitve so objavili konec lanskega leta.

### Kaj je glukozamin?

Glukozamin je amino monosaharid (sladkor), ki se tvori v telesu in ga najdemo v raznih tkivih, med drugim v ledvicah, jetrih in hrustancu.

Večina pripravkov, ki jih dobimo brez recepta, je iz čitina, naravnega polimera, ki se nahaja v lupinah školjk in drugih nevretenčarjev. Proizvajalci navadno ponujajo tri vrste glukozamina: sulfat, hidroklorid in N-acetil-glukozamin. Pripravek je v obliki tablet ali tekočine. Odmerki segajo od 250 do 1500mg.

Hondroitin sulfat je glukozaminoglikan (kot sladkor) in je bistvena sestavina hrustanca. Edini vir hondroitina za prehranske namene je živalski hrustanec. Priporočil o tem, kolikšni so varni dnevni odmerki hondroitina, ni. Pripravki, ki jih dobimo brez recepta, se močno razlikujejo, večina pa jih vsebuje od 400 do 600mg hondroitina.

### Kaj vemo danes

Verodostojnih raziskav o tem, kako glukozamin ali hondroitin delujeta v človekovem telesu, ni. Nobenih dokazov nimamo, da bi celila poškodovani sklepni hrustanec, nadomeščala sklepno mazivo ali kakor koli hranila tkivo. Medtem ko zagovorniki glukozamina in hondroitina poročajo o zmanjševanju otekanja in lajšanju bolečine, hitrejšem celjenju mehkih tkiv in zaščiti hrustanca pred poškodbami, nam ni znano, kako naj bi to potekalo.

Nekaj raziskav predpostavlja, da glukozamin lajša osteoartrične bolečine s spodbujanjem nastajanja proteoglikanov – teh molekul primanjkuje v poškodovanem hrustancu. Druga teorija meni, da glukozamin blokira delovanje določenih encimov, ki se množično pojavljajo pri osteoartritisu. Kliničnih potrditev teh teorij skorajda ni.

Medtem ko je nekaj dokazov veterinarskih in humanih kliničnih poskusov, da lahko glukozamin dobrodejno vpliva na bolečine pri osteoartritisu kolena, pa večina poskusov ne zadošča niti najbolj osnovnim merilom raziskovalne metodologije. To pa alternativnemu lobiju ne preprečuje, da ne bi planil po rezultatih kot dokazu za učinkovitost glukozamina.

Če želite katere od teh študij pregledati, je dobro izhodišče metaanaliza (pregled objavljenih raziskav), ki jo je leta 2000 opravil Mc Alindon. Trije poskusi so pokazali, da glukozamin deluje bolje kot placebo. Mc Alindonova analiza pa opozarja na različne odmerke, neustrezno velike vzorce, slabo metodologijo, napake pri naključnosti, spor interesov med proizvajalci in slabo izbiro pacientov. Zadnje čase je bilo še nekaj raziskav, a so vse nepopolne.

### Poskus v ZDA

Poskus Nacionalnega instituta za zdravje v ZDA, ki so ga začeli leta 2000, so opravili v duhu najboljše znanosti in zadoštili vsem raziskovalnim zahtevam. Primerjal je:

- 1) samo glukozamin sulfat,
- 2) samo hondroitin sulfat,
- 3) kombinacijo glukozamina in hondroitina,
- 4) celecoxib (Cox-2 protivnetni analgetik)
- 5) placebo.

Poskus, ki so ga opravljali v ZDA, je v 16 poskusnih središčih zbral 1583 pacientov. V pošteev so prišli nad 40 let stari bolniki z osteoartritisom kolena. Vsi osebki so sodelovali v glavnem poskusu. Opazovali so pojemanje bolečine artritčnih kolen skozi 24-tedensko obdobje. Udeležence poskusa so pregledovali po 4, 8, 16 in 24 tednih. Podskupina poskusnih oseb je še naprej 18 mesecev jemala svoje pripravke, da bi ugotovili, ali se je napredovanje osteoartritisa kakor koli uneslo.

Prve rezultate so objavili novembra leta 2005 na vsakoletnem srečanju Ameriškega kolegija za revmatologijo.

### Kaj je ugotovil ameriški poskus

To je bila popolnoma verodostojna raziskava z dvojno slepim preskusom več kot 1500 bolnikov, ki so jemali glukozamin hidroklorid ali kombinacijo drugih zdravil. V celoti gledano rezultati niso pokazali nobenih razlik v popuščanju bolečine pri pacientih, ki so jemali placebo v primerjavi s tistimi, ki so jemali glukozamin, hondroitin in kombinacijo obeh.

Vendar so raziskovalci nato pregledali še drugo podskupino, ki so jo izbrali med 1583 udeleženci prvega poskusa, in sicer tiste z zmernim do hudim osteoartritisom. Pri teh so zabeležili znatno izboljšanje, ko so jemali kombinacijo obeh pripravkov.

### Da bi stvari zapletli...

Problem učinkovitosti glukozamina zapleta neka španska raziskava iz leta 2003 (tudi naključna in dvojno slepa), ki je primerjala glukozamin sulfat, acetaminofen (tylenol) in placebo. Ta je pokazala znat-

# Vrhunski dosežek

no pojevanje bolečin pri skupini, ki je jemala glukozamin.

Zakaj se rezultati razlikujejo, je težko razložiti. Špansko raziskavo je plačala industrija (morda je uspešnost preskusa skrita v tem podatku) in je vključevala precej manjše število ljudi. Španski raziskovalci trdijo, da je njihov rezultat drugačen od rezultata ameriških zato, ker so namesto glukozamin hidroklorida uporabili glukozamin sulfat. Ameriški znanstveniki pa menijo, da lahko razlike pripišemo višjemu pragu bolečine in hujski začetni bolečini pri evropskih bolnikih.

Popolne rezultate ameriške raziskave bodo še objavili. Lahko bi sklepali, da glukozamin sulfat sam in glukozamin hidroklorid s hondroitinom olajšata bolečine pri zmernem in resnem osteoartritisu kolena. Nobenih dokazov nimamo o obnovi hrustanca, ohranjanju zdravja hrustanca, spodbujanju nastajanja sklepnega maziva ali o kateri koli drugi od številnih trditvev. Ali lahko rečemo, da koristi športnikom kot zaščita proti poškodbam hrustanca? Ne. Lahko rečemo, da pospeši celjenje? Ne. Zdi se, da kljub teži ameriškega poskusa nismo nič bližje odgovoru, na katerem bi lahko osnovali kakršne koli terapevtske nasvete za športnike.

**Diane Back** je specialist ortoped v bolnišnici *Guy and St Thomas' Hospital* s posebnim zanimanjem za poškodbe spodnjih udov. **Peak Performance 232, julij 2006.**

## Reakcijski čas pri sprintu

**Owen van Niekerk**

Reakcijski čas pri nizkem startu je čas, ki poteče med zvokom strela in prvim tekačevim gibom. Odvisen je od različnih dejavnikov v delovanju živčnega sistema, od sprejetja signala do odziva nanj. Reakcijski časi se od atleta do atleta razlikujejo in tudi pri isti osebi niso vedno enaki.

Razlike v reakcijskem času so posledica stanja pripravljenosti športnika, krvnega tlaka, utrujenosti in osredotočenosti na start. Nenadne spremembe, kot so hrup

in spremembe v temperaturi, še povečajo nihanja reakcijskega časa. Reakcijski čas lahko skrajšamo s primernimi treninškimi ukrepi, mirno okolico in optimalno intenzivnim dražljajem. Nazadnje je sprinterjev start odvisen od mehničnega dražljaja, ki ga povzroča resonanca zvočnih valov v ušesih.

Valovi se pretvorijo v živčne impulze in potujejo v središčni živčni sistem. Ta analizira signale, in ko jih predela, se odloči kako in s kakšno hitrostjo ter intenzivnostjo je treba izvesti ta ali oni gib.

S poskusi so dokazali, da je reakcijski čas športnikov na treningu navadno krajši kot na tekmi. Na tekmovalni reakcijski čas kvarno vplivajo koncentracija, živčnost in želja po čim boljšem dosežku, zaradi česa se porušijo gibalni vzorci, ki jih je atlet vzpostavil na treningu. To pomeni, da mora vzpostaviti nov stereotip, da reakcijske čase prilagodi tekmovalnim okoliščinam. Žal je to mogoče doseči samo s pogostim nastopanjem na tekmovanjih.

**Coaching Athletics (Južna Afrika)**

## Večslojni trening za tekače na dolge proge

**Dick Moss**

Večslojni trening, ki ga imenujemo tudi trening s petimi hitrostmi, je zelo učinkovit sistem organiziranja treninga tekačev na srednje in dolge proge. V tekaških krogih vlada prepričanje, da treniranje s hitrostmi, ki so višje in nižje od zahtevane

na tekačevi tekmovalni razdalji, pripomore k boljši hitrosti in vzdržljivosti na tekmovalni razdalji.

Tako bo npr. tekač na 1500m nekaj dni posvetil tempu teka na 1500m, druge dni pa bo treniral v tempu teka na 400m, s čimer bo razvijal hitrost, v tempu teka na 800m, s čimer bo razvijal anaerobno kondicijo, v tempu teka na 3000m, kar bo prispevalo k napredku v  $VO_2$  max in v tempu tekov na 5000 in 10000m, s čimer bo dvigal anaerobni prag. V dvotedenskem ciklusu, v katerem treningi na stezi potekajo trikrat na teden, ima torej šest enot treninga, v katerih bo vadil pet različnih vrst tempa. Dodatni dan je lahko kombinacija dveh.

Najbolje je uporabljati ciljne čase glede na tisto, kar zahteva tekmovalna razdalja. Za ciljni tempo se lahko odločimo glede na pretekle dosežke ali kako ocenjevalno tabelo. Skupna razdalja teka v vsaki od petih različnih enot treninga in priporočeni počitki med teki so naslednji:

Na dan, ko vadimo v tempu za tek na 800m, lahko tekač preteče 1600m s počitkom v obliki jogginga na razdalji, ki si jo je izbral za trening. To bi lahko bilo 8x200m z 200-metrskimi počitki jogginga, 4x400m s 400m vmesnega jogginga ali 2x400m s 400m jogginga in še 4x200m z 200m jogginga med teki.

Pri večslojnem treningu je najbolje začeti s krajšimi razdaljami in jih postopno podaljševati do tekmovalne razdalje. Tako lahko tekač na 800m začne s 150-metrskimi intervali, dokler postopno ne pride do tekov na 600m v tekmovalnem tempu.

Vrsta tempa	Vsega teka skupaj (m)	Počitki
400	800	jogging na dvakratni razdalji
800	1600	jogging na isti razdalji
1500	3000	jogging na ~ razdalje
3000	4000	jogging na L razdalje
5000	5000	jogging na 1/8 razdalje
10000	5000	jogging na 1/8 razdalje

**Physical Education Digest (Kanada)**

