

# Vrhunjski

RAZISKOVALNO GLASILO O VZDRŽLJIVOSTI, MOČI IN KONDICIJI

# dosežek

marec / april 2014, letnik 19

ISSN 1408-0435

TISKOVINA

Poštnina plačana pri pošti 8101 Novo mesto

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

## Iz vsebine:

**Zgibe** - vas je zadelo v tilnik?

**Ogrevanje**: kaj je vroče in kaj ni?

**Učinkovito vodenje** v športu

**Zaustavimo leta**

**Trening za moč**: čas je, da zavrženo navodila in gremo nazaj v laboratorij

**Mohamed Gamoudi**



**NANESI gel.**

**BRIŠI bolečino.**

**GIBAJ se naprej.**



[www.naklofengel.si](http://www.naklofengel.si)



# Naklofen gel

Proti bolečinam  
v mišicah in sklepih.



**KRKA**

**60let**

Naklofen gel vsebuje dietilamonijev diklofenakat.

Pred uporabo natančno preberite navodilo!

O tveganju in neželenih učinkih se posvetujte z zdravnikom ali s farmacevtom.

# Vsebina

## TRENIRANJE

- 4 Intervalni trening: počitek, ki jamči najboljše rezultate**  
Andrew Hamilton  
*Performance 323, pomlad 2014*

## PREUČITEV PRIMERA

- 7 Zgibe – vas je zadelo v tilnik?**  
Chris Mallac,  
*SIB 131*

## ŠPORTNIKOVA PREHRANA

- 8 Ogljikovi hidrati in vzdržljivost: je lahko dobrega preveč?**  
Andrew Hamilton  
*Peak Performance 317*

## PRED TRENINGOM IN NASTOPOM

- 11 Ogrevanje: kaj je vroče in kaj ni?**  
Andrew Hamilton  
*Peak Performance 320, 2014*

## PSIHOLOGIJA

- 15 Učinkovito vodenje v športu**  
dr. Adam Nicholls  
*Peak Performance 320, pomlad 2014*

## STARANJE

- 19 Zaustavimo leta**  
Andrew Hamilton  
*Peak Performance 322, pomlad 2014*

## TRENIRANJE MOČI

- 22 Trening za moč: čas je, da zavrženo navodila in gremo nazaj v laboratorij**  
*Coaching Science Abstracts, november 2013*

## IZ ZGODOVINE ATLETIKE

- 27 Mohamed Gamoudi: arabski pionir afriške revolucije tekov na dolge proge**  
Fred Wilt  
*How They Train, 2. izdaja, Track and Field News 1973*

## RAZISKAVE ZA PRAKSO TRENIRANJA

- 28 Polariziran trening: močno-šibko in sonce po dežju**  
*J Appl Physiol., 20. dec. 2012 (e-objava pred tiskom), posredovano v PP 320, pomlad 2014*
- 29 Kolesarjenje: razsodba o zdravju kosti**  
*BMC Med. 20. dec. 2012; 10(1):168 (e-objava pred tiskom); posredovano v PP 320, pomlad 2014*

## NAČELO SPECIFIČNOSTI TRENIRANJA

- 29 Treniranje s težkimi utežmi škoduje odzivom na športno specifično vadbo**  
*Coaching Science Abstracts, november 2013*
- 30 Maksimalno in eksplozivno moč izboljšamo le z aktivnostmi, ki zahtevajo ti dve sposobnosti**  
*Coaching Science Abstracts, november 2013*

## 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;  
transakcijski račun: NLB d.d., SI56 0297 0001 7595 480; SWIFT BIC: LJBASI2X

**Urednik:** Janez Penca

**Naročnina:** Letna naročnina (do odpovedi) na Vrhunski dosežek je 40 evrov

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

**Naslov: Vrhunski dosežek**, Janez Penca, Valantičevo 18, 8000 Novo mesto; telefon 031 331 809 in 07/ 334 16 86

**E-mail:** vrhunskidosezek@gmail.com

**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 9,5 odst.



## TRENIRANJE

# Intervalni trening: počitek, ki jamči najboljše rezultate

### Na kratko

Ta članek:

- **poudarja pomembnost počitka med intervalnim treningom,**
- **oceni, katera vrsta počitka je najboljša v določenih treninških okoljih,**
- **osvetli nekatere najnovejše raziskave, ki pojasnjujejo fiziološke koristi intervalov počitka.**

*Ko nastajajo programi intervalnega treninga, se veliko razpravlja o trajanju in intenzivnosti intervalov naprežanja. Toda, kot nam pojasnjuje **Andrew Hamilton**, imajo pomembno vlogo pri določanju končnega uspeha takega treninga tudi intervali vmesnega počitka.*

Ko se pogovarjamo o intervalnem treningu, je naravno, da razpravljamo o trajanju in intenzivnosti delovne obremenitve ter o tem, kolikokrat bomo ponovili delovni interval. To ni presenetljivo, ker vemo, da kondicijske prednosti in tekmovalne dosežke intervalnega načina treniranja določajo kratki izbruhi relativno intenzivnih obremenitev. Pogosto pa spregledamo interval vmesnega počitka, ki je neločljivi del intervalnega procesa treniranja.

V zvezi s počitkom sta dve pomembni vprašanji, ki ju moramo upoštevati, ko sestavljamo načrt intervalnega treninga: koliko časa naj traja počitek med delovnimi intervali in kakšen naj bi bil ta počitek. Naj bi bil pasiven (kjer se preprosto ustavite in počivate nepremično) ali aktiven (kjer gibanje samo upočasnite do udobnega tempa)? Najprej se lotimo drugega vprašanja in si oglejmo dobre in slabe plati pasivnega in aktivnega počitka.

### Aktivni ali pasivni počitek?

Besedna zveza aktivni počitek se zdi kot čisto protislovje. Saj počitek je vendar prav to – počitek! V fiziološkem smislu pa telo lahko "počiva" in okreva celo v obdobjih lahkotne aktivnosti. Obstajajo razumni teoretični razlogi, zakaj bi bil lahko aktivni počitek med intervali obremenitve koristnejši od popolnega mirovanja.

Eden od njih je ta, da ležanje, sedenje ali zgolj postavljanje med intervali obremenitve ne spodbuja pretoka krvi v okrevajočih mišicah. Nasprotno pa blaga dejavnost, ki poskrbi za trajno ritmično gibanje mišic, poživilja krvni obrok in pomaga prenašati hranila v okrevajoče mišice, iz njih pa odvaja stranske proizvode presnove. Aktivnost med okrevanjem koristi še drugače: ritmično krčenje mišic pospešuje limfno drenažo, tako da preko limfnega sistema telo odvaja odpadne snovi.

### Prednosti

Nekatere od naštetih teoretičnih prednosti so potrdile znanstvene raziskave. Raziskave s tekači so pokazale, da aktivni počitek takoj po intenzivnih intervalih spodbuja okrevanje in hitreje zniža koncentracijo laktata v krvi kot popoln (pasivni) počitek. V neki raziskavi z dvema skupinama tekačev, ki so izvajali intenziven intervalni trening v obliki 6-sekundnih obremenitev s 5-minutnimi vmesnimi počitki, je ena skupina počivala tako, da je mirovala (pasivni počitek), druga pa je v intervalih počitka vadila s 30-odstotno intenzivnostjo (aktivni počitek). Aktivna skupina je hitreje odpravljala laktat iz krvi in ves čas treninga dosegala višjo povprečno eksplozivno moč.

Obstajajo trdni dokazi, da je laktat hitreje zapuščal kri zaradi poživiljenega pretoka krvi in kisika v mišicah med aktivnim počitkom. Nek eleganten poizkus z jedrsko magnetnoresonančno spektroskopijo (NMRS) je opazoval fosfatne ione (ATP-ja) v mišičnih vlaknih tekačev na dolge proge. Pokazalo se je, da se je med aktivnim počitkom po intenzivni obremenitvi kislost okolja fosfatnih ionov (kislost, ki jo je povzročilo kopičenje mlečne kisline) zmanjšala šestkrat hitreje kot med pasivnim počivanjem. Edina razlaga za ta pojav je bila povečana oskrba s kisikom in učinkovito odstranjevanje laktata zaradi boljšega krvnega pretoka v mišicah.

Tudi raziskave s plavalci bogatijo dokaze, da se z aktivnim počitkom lahko bojujemo proti kopičenju laktata v krvi. Ena od njih je preučevala plavalce, ki so preplavali 10x200m na vso moč, med ponavljanji pa so ali 10 minut aktivno počivali ali pa povsem mirovali. Poleg tega so nekateri počivali pasivno, a z masažo. Rezultati so bili precej nedvoumni: koncentracije laktata so bile najnižje po koncu vsakega aktivnega počitka (5,72mmol/l) in najvišje po pasivnem počitku (10,94 mmol/l). Masaža je sicer pomagala, vendar je laktat v krvi znižala samo do 7,1mmol/l (glej sliko 1). Še več, plavalci, ki so počivali dejavno, so na 200-metrskih razdaljah dosegali znatno boljše rezultate kot tisti, ki so počivali pasivno.

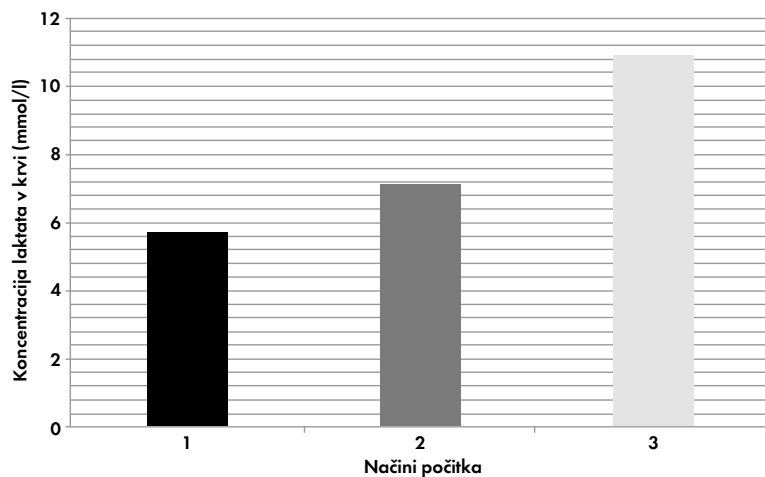
Še ena, v času nastajanja tega članka povsem sveža raziskava si je ogledala učinke aktivnih in pasivnih počitkov v programu intervalnega treninga 24 športnikov. Razdelili so jih v tri skupine: kontrolno skupino, ki ni trenirala intervalno, skupino, ki je med intervali obremenitve počivala aktivno, in skupino, ki je med njimi počivala pasivno. Pred tritedenskim programom treniranja in po njem so jim raziskovalci merili maksimalno porabo kisika, pa tudi koncentracijo stresnih hormonov. Rezultati so pokazali, da je po treh tednih treniranja v maksimalni porabi kisika napredovala skupina, ki je med intervali obremenitev počivala dejavno. Slabša novica je bila ta, da je aktivni počitek pri njih povzročil več presnovnega stresa kot pri tistih, ki so počivali pasivno.

### Pridržki

Čeprav je vrsta drugih raziskav pokazala, da z aktivnim počitkom uspešneje odpravljamo laktat in druge stranske produkte presnove iz mišic, pa



Slika 1: Učinki aktivnega in pasivnega počitka ter pasivnega počitka z masažo na krvni laktat



Koncentracija laktata v krvi po 10 minutah različnih načinov počivanja:

- 1 = aktivni počitek
- 2 = pasivni počitek z masažo
- 3 = zgolj pasivni počitek

vse tega niso potrdile. Neka nemška študija opisuje delovanje dvotedenskega zelo intenzivnega intervalnega treninga na maksimalno porabo kisika in učinkovitost (dosežke) šestnajstih mladih triatloncev. Še zlasti so raziskovalci želeli vedeti, kako so na rezultate tega programa vplivali načini počivanja, ki so si jih triatlonci privoščili med intervali naprežanja.

Triatlonci so v treh ločenih tridnevniških blokkih opravili 15 zelo intenzivnih intervalnih treningov. Pred poskusom in teden dni po zadnjem intervalnem treningu so športniki opravili obremenitveni test, s katerim so jim izmerili maksimalno porabo kisika, ter vožnjo na kronometer, med katero so jim merili eksplozivno moč. Rezultati so pokazali, da so glede maksimalne eksplozivne moči med obremenitvenim testom in v vožnji na kronometer napredovali vsi, ne glede na to, kako so počivali med intervalnim treningom. Toda večji napredek v vzdržljivosti so vendarle pokazali tisti, ki so počivali pasivno, ker so bili zmožni kontinuirano razvijati višjo eksplozivno moč v območju blizu svoje maksimalne porabe kisika.

Ti rezultati bi se nam lahko zdeli presenetljivi, še zlasti če upoštevamo, da je bila celotna delovna obremenitev skupine, ki je počivala pasivno, manjša kot obremenitev skupine, ki je počivala aktivno. Toda ena od možnih razlag je ta, da je bilo teh 15 dni zahtevnega intervalnega treninga v primerjavi z običajnim treningom mladih triatloncev zelo intenzivnih. Dodatna obremenitev z aktivnim počitkom med intervali naprežanja jih je morda pognala v stanje rahle pretreniranosti, posledica pa je bil manjši kondicijski napredek, kot bi lahko pričakovali.

Neka druga raziskava o vrsti počitka je preučevala moštvene športe, pri katerih prevladujejo kratki šprinti. Devet zmerne kondicijsko pripravljenih moških, ki so redno nastopali v različnih moštvenih športih, je v enotedenskih intervalih opravilo štiri zaporedne teste šprinta na cikloergometru (6 štirisekundne šprinte na vsakih 25 sekund). V dveh preizkusih je šprinte ločevalo 21 sekund aktivnega počitka v obliki kolesarjenja z intenzivnostjo okrog 32%  $\text{VO}_2\text{max}$ . V drugih dveh preizkusih so šprinte ločevali pasivni počitki – v času počitka športniki niso počeli nič. Raziskovalci so primerjali dosežke v dveh parih po-

skusov in tudi analizirali vzorce tkiva njihovih stegenskih mišic pred vsakim od štirih testov in po njem – merili so vsebnost fosfokreatina, kreatina in laktata.

Kot je bilo pričakovati, je bila maksimalna eksplozivna moč v šprintih 2–6 znatno manjša kot pri prvem špritu, in sicer ne glede na to, kako so športniki med šprinti počivali. Vendar je bila po aktivnem počitku pri šestem špritu maksimalna eksplozivna moč znatno manjša in padec moči strmejši kot pri pasivnem počitku. Še več, znatno višja je bila raven laktata v krvi, fosfokreatin pa nekoliko nižji po testih z aktivnim počitkom, kar je opozarjalo na slabše okrevanje med šprinti.

Seveda v športnem in tekmovalnem smislu ne bi bilo razumno, da bi moštvenim igralcem svetovali, naj med posamičnimi šprinti mirujejo, in tako raziskovalci vendarle svetujejo, naj bi trening za ponavljajoče se intenzivne šprinte vključeval aktivne in ne pasivnih počitkov. Toda ta raziskava je pokazala, da lahko aktivni počitek rahlo negativno vpliva na sledeče zelo intenzivne intervale obremenitve.

### Koliko časa naj traja počitek?

Dejstvo, da bi nas lahko interval aktivnega počitka oslabil za sledeči šprint na vso moč, nas najbrž ne bi smelo presenetiti. Vendar določene raziskave nakazujejo, da v resnici šteje *trajanje* počitka in ne to, ali smo v tem času aktivni ali pasivni. V neki britanski raziskavi iz leta 2011 so raziskovalci preučili učinke konstantnega razmerja med trajanjem šprinta in počitka različnih načinov počivanja na zaporedne dosežke v špritu. Uporabili so tri različne postopke ponavljajočih se šprintov (22x15m, 13x30m in 8x50m), pri čemer so bili v vseh primerih počitki med šprinti pasivni in aktivni. Vsak postopek so izvedli z začetnim razmerjem med šprintom in počitkom 1:10, kar je pomenilo, da je, ne glede na to, koliko časa je šprinter potreboval za določeno razdaljo, počitek trajal 10-krat dlje.

Postalo je očitno, da se pri 22 ponovitvah 15-metrskih šprintov dosežki šprintov z napredovanjem v seriji niso spreminjali – ne glede na to, kako so vmes počivali. V 13 ponovitvah 30-metrskih šprintov je bil zadnji šprint v povprečju za 0,2s počasnejši kot prvi, a spet je bil ta rezultat

enak, ne glede na vrsto počitka. V preskusu 8x50m je bil zadnji šprint za 0,39s počasnejši od prvega, a vrsta počitka spet ni bila pomembna. Za praktično rabo lahko s seboj odnesemo spoznanje, da ni važno, kako počivamo med intervali, če le počitek traja dovolj dolgo.

## Kako naj poteka aktivni počitek?

Intervalni trening bo verjetno učinkovit, ne glede na to, ali med intervali naprezanja počivamo aktivno ali pasivno. Pošteno pa je povedati, da je dokazov v prid aktivnemu počitku več, in zato je prav, da se vprašamo, kako naj ta počitek poteka. Žal ni dokončno veljavnih receptov, kajti primerčnost nekega načina aktivnega počitka določajo okoliščine in športnikova osebna izbira. Lahko pa se za nekaj koristnih nasvetov obrnemo na raziskave v plavanju, športu, kjer je veliko vsakodnevnega treninga prav intervalnega.

Skupina raziskav, ki so jih več let opravljali grški znanstveniki na Oddelku za telesno vzgojo in športno znanost na Demokritovi univerzi v Trakiji, je sila poučno branje. V prvi so znanstveniki raziskovali učinek različno intenzivnega aktivnega počitka na dosežke med zaporednimi plavalnimi šprinti. Devet dobro treniranih plavalcev je opravilo osem 25-metrskih šprintov (8x25m), med katerimi so bili 45-sekundni intervali počitka, temu pa je po 6 minutah sledil test šprinta na 50m. Med 45-sekundnimi in 6-minutnim intervalom so plavalci ali počivali pasivno ali pa plavali z intenzivnostjo okrog 50% in 60% svoje maksimalne hitrosti v plavanju na 100m.

Prvi 25-metrski šprint se pri vseh poskusih ni razlikoval, dosežki pa so se poslabšali po 2. šprintu, in sicer pri šprintih, ki so sledili obema aktivnima počitkoma (glej sliko 2). Rezultat v šprintu na 50m pa se 6 minut po končani seriji

8x25m šprinta ni razlikoval. Ti rezultati kažejo, da 45s aktivnega počitka med zaporednimi šprinti z intenzivnostma, ki predstavljata 50 in 60% maksimalne plavalčeve hitrosti na 100m, rezultate poslabša, čeprav so bile ravni laktata v krvi nižje. Toda ko so plavalci po koncu zaporednih šprintov dobili 6 minut počitka, aktivni počitek na sledeči 50-metrski šprint ni vplival. Raziskovalci so prišli do sklepa, da "je med kratkimi intervali zaporednih šprintov dobro treniranih plavalcev priporočljivo počivati pasivno". Vendar je ta raziskava pokazala tudi, da "je dolgotrajnejši aktivni počitek plavalcem omogočil, da so se za daljši, 50-metrski šprint povsem spočili".

V neki naknadni raziskavi, ki je bila objavljena leta 2008, je ista skupina pregledala učinke različno dolgo trajajočih aktivnih in pasivnih počitkov po 100-metrskem plavalnem testu na vso moč. Aktivni počitek je bil plavanje s 60% plavalčeve normalne hitrosti na 100m. Enajst tekmovalcev je v treh vrstah eksperimentalnih okoliščin opravilo dva 100-metrška testa z maksimalnim naprežanjem, vmes pa je bilo 15 minut počitka:

- 15 minut pasivnega počitka,
- 5 minut aktivnega in 10 minut pasivnega počitka,
- 10 minut aktivnega in 5 minut pasivnega počitka.

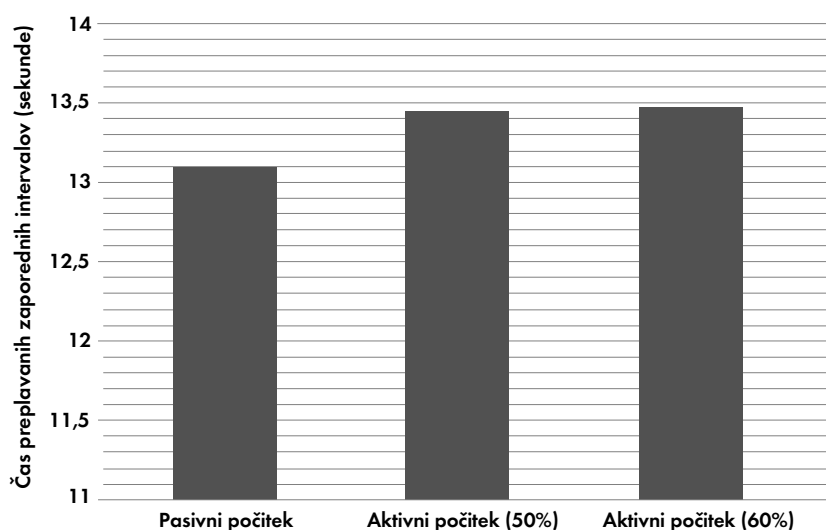
Rezultat je pokazal, da je bil laktat v krvi najnižji in da so drugih 100m plavalci odplavali hitreje, ko so najprej 5 minut počivali aktivno, nato pa 10 minut pasivno. Po petnajstih minutah pasivnega počitka in 10 minutah aktivnega/5 minutah pasivnega počitka so bili rezultati znatno slabši.

Neka tretja raziskava je bila zasnovana podobno kot tista iz leta 2006, a tokrat je preučevala aktivna počitka z intenzivnostjo 40 in 60% plavalčeve hitrosti na 100m. Deset tekmovalcev je opravilo 8x25m šprinta s 120-sekundnim počitkom med intervali, 6 minut pozneje pa so preplavali še 50m na vso moč. Med 120-sekundnimi počitki po vsakem intervalu plavanja in med 6 minut trajajočim počitkom pred zadnjim šprintom na 50m so ali pasivno počivali ali pa plavali s 40 in 60% svoje običajne porabe kisika na razdalji 100m.

Tokrat sta bili 2 minuti aktivnega počitka z intenzivnostjo 40% plavalčeve porabe kisika na razdalji 100m enako učinkoviti kot 2 minuti pasivnega počitka in sta plavalcem omogočili popolno okrevanje pred naslednjim šprintom na 25m. Počitek aktivnega počitka s 60-odstotki plavalčeve običajne porabe kisika na razdalji 100m pa popolnega okrevanja med šprinti ni omogočil, je pa omogočil popolno okrevanje v 6 minutah pred zadnjim šprintom na 50m.

Povzetek ugotovitev te raziskave je naslednji: celo če je bilo trajanje aktivnega počitka podaljšano na 2 minuti (v primerjavi s 45s študije iz leta 2006), je bil "60-odstotni" aktivni počitek preveč intenziven, da bi se plavalci med zaporednimi šprinti lahko popolnoma spočili. Toda "40-odstotni" aktivni počitek je deloval, kar kaže, da na učinkovitost okrevanja med zaporednimi šprinti vplivata tako trajanje kot intenzivnost aktivnega počitka.

Slika 2: Učinek aktivnega in pasivnega počitka na rezultate v plavalnem šprintu na 25m (od 2. do 6. šprinta)



Pri prvem 25-metrskem šprintu so bili rezultati podobni. Toda od 2. šprinta naprej so plavalci, ki so aktivno počivali s plavanjem s 50 in 60-odstotno hitrostjo svoje maksimalne hitrosti na 100m, naslednje 25-metrške intervale plavali znatno počasneje.

## Povzetek

Tu se lahko marsičesa naučimo, zato poskušajmo povzeti vse izsledke in jih pretvoriti v praktične napotke. Prvič, nobenega dvoma ni, da med serijo intervalnih obremenitev aktivni počitek pomaga zmanjšati kopičenje laktata v krvi. Vprašljivo ni niti to, da z aktivnim počitkom opravimo več skupnega dela, kot če počivamo pasivno. Obstaja celo nekaj svežih dokazov o tem, da z aktivnim počitkom lahko povečamo učinkovitost intervalov, ker povečamo aerobni učinek, vendar se to zgodi za ceno močnejšega presnovnega stresa.

Toda premisliti moramo še vrsto če-jev. Raziskave o mladih triatloncih, ki so določeno obdobje zelo intenzivno trenirali na intervalni način, so pokazale rahlo poslabšanje vzdržljivostnih dosežkov. To bi lahko opozarjalo na dejstvo, da aktiven počitek morda ni najboljša rešitev, če so treniške obremenitve zelo velike, kajti dodatna obremenitev bi se lahko končala s pretiranim presnovnim stresom. Tudi aktivni počitek med intervali šprinta bi znal biti kontraproduktiven, če so intervali počitka zelo kratki (kot se je pokazalo v raziskavi o moštvenih športih). Če pa so obdobja počitka relativno dolga (kot v raziskavi s sprinterji), je aktivni počitek enako učinkovit kot pasivni.

To načelo se dobro ujema tudi z raziskavami v plavanju, ki so pokazale, da je pasivni počitek boljši pri treningu kratkih zaporednih intervalov šprinta. Toda ko je bilo obdobje aktivnega počitka precej daljše, so se za naslednji šprint lahko plavalci popolnoma spočili. Ko pa se interval počitka podaljša in so tudi intervali obremenitve daljši, se zdi, da nekaj aktivnega počitka (za nižanje ravni laktata) dosežkom na teh razdaljah koristi. Pomembno pa je, da je intenzivnost aktivnega počitka zelo šibka.

Skratka, med zelo intenzivnimi, šprintu podobnimi intervali moramo počitke podaljšati glede na trajanje delovne obremenitve in intenzivnost morebitnega aktivnega počitka naj bo zelo šibka – v takih primerih bi znal biti boljši celo pasivni počitek. Za zahtevne, vendar ne maksimalno intenzivne intervale pa je primernejši aktivni počitek.

**Andrew Hamilton**, član Kraljeve družbe za kemijo in Ameriške zbornice za športno medicino.

*Peak Performance 323, pomlad 2014*

## PREUČITEV PRIMERA

### Zgibe - vas je zadelo v tilnik?

**Chris Mallac** si je ogledal študij primera nekega veslača, ki se je poškodoval, medtem ko je delal zgibe...

#### Pacient

25-letni veslač mednarodne veljave je prišel k zdravniku z bolečino na desni strani tilnika, ki se je pojavila v preteklih 24 urah. Poškodoval se je, ko je v telovadnici delal zgibe. Visok je bil 195cm

in je tehtal 95kg. V čolnu vesla z veslom na svoji levi.

#### Subjektivni opis poškodbe

Bolečino je opisal kot nenehno (2–3/10), če je glavo obrnil v napačno smer, pa kot ostre, prekinjene sunke (7–8/10). Lociral jo je na desni strani tilnika, od dna lobanje do srede vratne hrbtenice. Navzdol do lopatice je čutil zakrčenost, pravzaprav nekakšno "zvezanost".

Bolečina se je stopnjevala, če se je obrnil v desno, če je glavo sklonil na desno (desna lateralna fleksija) in če je pogledal navzgor (iztegovanje vratne hrbtenice). Povedal je tudi, da je začel jemati protivnetna zdravila (voltaren), in to mu je pomagalo ublažiti bolečino. Glavobolov, mravljinčenja, popačenja vida ali brnenja v ušesih ni imel.

Bolečina je nastopila akutno, med izvajanjem zgib. V vesi na drogu je začel krčiti roke in bolečino je čutil, ko se je približeval koncu vaje. Ko smo ga povprašali, je priznal, da je med izvedbo vaje gledal navzgor (vrat je iztegoval).

Zadnje leto, odkar je povečal količino treninga v pripravah na OI, je doživljal ponavljajoče se epizode rahle bolečine v tem predelu.

#### Objektivna ocena poškodbe

Pri pregledu smo ugotovili, da je bila njegova desna lopatica znatno protrahirana (podaljšana) in obrnjena navzdol (kar ni netipično za veslača, ki vesla z veslom na levi). Vsi aktivni gibi tilnika so bili omejeni, zlasti stranska fleksija v desno (1/3 razpona), ekstenzija (1/2 razpona) in kroženje v obe smeri (1/2 razpona). Bil je občutljiv za pritisk na zgornje vratne fasetne sklepe in desna levatorna mišica lopatice je na pritisk izražala premočan tonus.

#### Diagnoza

Glede na mehanizem poškodbe, akutno naravo in mesto bolečine smo pristali na stališču, da gre za poškodbo, ki jo imenujemo "krivi vrat" (enostranska spastična zakrčenost vratnih mišic). Natančneje, veslač je "zaprl" desna fasetna sklepa okrog C2/3, C3/4 in povzročil akutno vnetno stanje.

Patomehanika v zvezi s tem stanjem se je najverjetneje razvila zaradi zgib z iztegnjeno glavo (ekstenzija vratu). Vlečna sila levatorne mišice lopatice na njena vratna pripajališča med fazo dviganja je najverjetneje povzročila kompresijo, ki je fasetna sklepa prisilil v stisnjeno ekstenzijo.

#### Zdravljenje

Zdravljenje je obsegalo farmakološko posredovanje v obliki nesteroidnih protivnetnih zdravil proti vnetju, panadeine forte proti bolečini in diazepam za sprostitvev zakrčenih mišic. Ta zdravila naj bi jemal dva dni.

Fizioterapevtsko posredovanje prvi in drugi dan je obsegalo blago sproščanje levatorne mišice lopatice na desni strani, sproščanje male prsne mišice na desni in sproščanje subokcipitalne mišice. Svetovali smo mu, da je spal z mehko vratno oporo, da bi preprečili morebitno obracanje glave med spanjem.



Tretjega dne je prišel na kontrolo vidno boljši in začeli smo z neposredno obravnavo fasetnih sklepov na desni strani. Začeli smo z blago enostransko mobilizacijo od zadaj naprej, blago stransko fleksijo in stransko drsečo mobilizacijo ter manipulacijo zgornjega prsnega koša. Začeli smo tudi z neposrednim sproščanjem mehkega tkiva malih globokih subokcipitalnih mišic in z znotrajmišično stimulacijo (suha igla) na izvoru levatorne mišice lopatice. Nadaljevali smo z neposredno masažo male prsne mišice in mišičnih prožilnih točk (vozličev).

Začel je tudi z aktivacijo globokih fleksorjev in z vajami za stabilizacijo lopatice, pri čemer si je posebej prizadeval popraviti kroženje lopatice navzdol. Cilj je bil neposrednejša individualna aktivacija spodnje trapezaste in sprednje nazobčane mišice.

Na srčno-žilni trening na kolesu je bil omejen samo te dni.

Po petih dnevih so bolečine izginile in lahko je začel z veslaškim treningom na vodi. To je trajalo tri dni, nato pa je ponovno začel trenirati tudi v telovadnici.

Doma je začel z vzdrževalnim programom, ki je obsegal raztezanje levatorne mišice lopatice, sproščanje male prsne mišice in vaje za sprednjo nazobčano mišico.

## Razprava

Levatorna mišica lopatice izvira s prečnega izrastka vretenc C1-C4. Nato se spusti in pripne na zgornji medialni rob lopatice. Gre za dolgo, vitko mišico iz številnih spuščajočih se trakov z linearno usmeritvijo vlaken. Ta vlakna se nato ovijajo eno okrog drugega in potujejo navzdol proti narastišču na lopatici. Za narastišče na lopatici je značilen majhen maščoben/vlaknast nastavek pod distalno kito in deluje kot blazinica, ki med gibanjem kito ščiti pred (kostjo) lopatico.

Glavna funkcija levatorne mišice lopatice je:

### 1. Funkcija na vratni hrbtenici

- lateralna fleksija v isto stran
- iztegovanje vratu
- obračanje vratu v isto stran

### 2. Funkcija na lopatici

- obračanje navzdol
- nagib nazaj
- dvig

Pri vaji, kakršna je zgiba, je lopatica v položaju vese na drogu obrnjena navzgor in dvignjena, levatorna mišica lopatice pa je raztegnjena zaradi rotacijske komponente. Ko telo med zgibo vlečemo navzgor, ta mišica pomaga, da se lopatica obrne navzdol, medtem ko se trup dviga. To opravlja skupaj z malo prsno mišico. Tako se mišica močno pokrči v fazi dviganja, ko se vadeči vleče proti prečki droga.

Če vadeči gleda navzgor (izteguje vrat), sta fasetna sklepa ob strani vratne hrbtenice stisnjena. Močno vlečenje levatorne mišice lopatice, ko se mora krčiti od izvora do narastišča, ustvari navzdol na hrbtenico usmerjeno kompresijo. Če je fasetni sklep že stisnjen in levatorna mišica lopatice, zato ker se krči, doda še svoj delež kompresije, se površini fasetnih sklepov lahko poškodujeta.

Pri našem veslaču je že prej navzdol obrnjena in "podaljšana" lopatica najbrž izzvala poškodbo fasetnega sklepa. Veslači so pogosto žrtve neravnovesij med trupom in lopatico zaradi narave veslaškega zamaha, pri katerem se mora ena roka gibati skozi večji razpon gibanja. V našem primeru je bila veslačeva desna lopatica nenehno v položaju, ki je zahteval "podaljševanje", da je pridobil razdaljo za poseganje z veslom. To je bil vzrok trajnega mišičnega neravnovesja, ki je levatorno mišico lopatice na desni strani delalo kronično prenapeto in zakrčeno.

Chris Mallac

SIB 131

## ŠPORTNIKOVA PREHRANA

### Ogljikovi hidrati in vzdržljivost: je lahko dobrega preveč?

#### Na kratko

Ta članek:

- **prinaša kratek oris prednosti ogljikohidratnih napitkov in želejev, ki jih športniki uživajo med nastopi;**
- **pojasnjuje, zakaj je za optimalen vzdržljivostni dosežek nujno natančno izračunati vnos OH v telo;**
- **ponuja več praktičnih priporočil za optimizacijo hranjenja z OH med nastopom oziroma na treningu.**

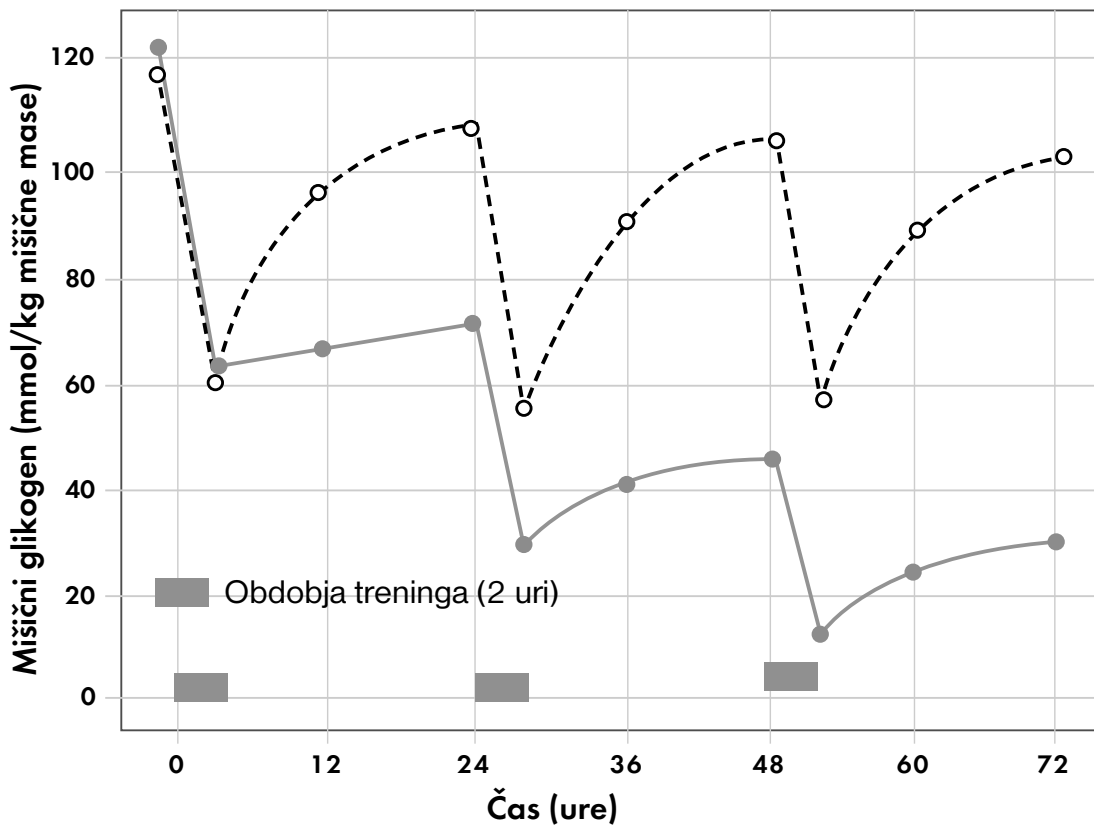
*Uživanje OH med vzdržljivostnimi nastopi je znanstveno potrjen način odganjanja utrujenosti in izboljšanja dosežka. Toda Andrew Hamilton nam posreduje najnovejša znanstvena odkritja s tega področja: medtem ko je nekaj dobro, več morda ni tudi bolje...*

V zadnjih petnajstih letih lahko govorimo o pravi eksploziji pestrosti in ponudbe športne prehrane, k čemur je gotovo prispeval tudi vzpon spleta. Ko sem nekega dne prelistaval oglase za prehrano, sem se zalotil, da razmišljam v churchillovskem slogu: "Še nikoli v zgodovini človeških prizadevanj tržniki niso napisali toliko nesmislov, podprtih s tako pičlimi dokazi!" Poleg tega, da učinkovitosti nekaterih izdelkov, ki jih ponujajo, ne potrjuje verodostojno znanstveno gradivo, gre tudi za pomembno vprašanje njihove cene; mnogi so nerazumno dragi – tako se troši denar, ki bi ga športniki lahko veliko koristneje uporabili za prvovrstno naravno prehrano.

Za tiste, ki o teh izdelkih dvomijo, pa je dobra novica to, da obstaja en športni prehranski dodatek, ki je stoo odstotno preverjen v stotinah raziskovalnih študijah in ki pripomore k boljšim dosežkom v športih, kot so kolesarjenje, tek, veslanje, triatlon, tek na smučeh in plavanje – preprost ogljikohidratni napitek.

Redni bralci Vrhunskega dosežka vedo, da je razlog za uživanje OH med naprezanjem zelo

Slika 1: Postopno siromašenje glikogenskih zalog v mišicah v treh zaporednih dnevih treninga



Neprekinjena črta prikazuje postopno usihanje glikogena, če v treh zaporednih dnevih treninga zmerno ogljikohidratne prehrane ne dopolnjujemo z OH; v tem primeru se dosežki znatno poslabšajo. Pikčasta črta prikazuje, kako se raven glikogena v mišicah dobro ohranja, če tipično zmerno ogljikohidratno prehrano dopolnjujemo z dodatnimi OH. Z uživanjem OH napitkov med treningom lahko ta učinek še okrepimo.

### Okence 1: Uganka o koncentraciji ogljikovih hidratov

Zakaj preprosto merjenje volumna popitega OH napitka ali zaužitega OH želeja ni dovolj natančno? Vzemite katerikoli žele, pa boste videli, kako različna je vsebnost OH v vrečki ali v 100g izdelka. Nekateri želeji vsebujejo precej vode, kar pomeni, da lahko celo relativno velika vrečka zagotavlja manj kot polovico količine OH, ki jo sicer prinaša manjša vrečka z bolj zgoščenimi ogljikovimi hidrati.

Isto velja za OH napitke: če ubogate proizvajalčeve napotke glede mešanja, ne boste vedno dobili standardne koncentracije v gramih na liter napitka. In celo če bi jo, mnogi športniki zaradi okusa količino praška malce zaokrožijo navzgor ali navzdol – tako je napitek malce gostejši ali redkejši od standardne zahteve. Če torej hočete vedeti, koliko OH dejansko popijete, morate skrbno brati nalepke – pri vrečkah želeja morate ugotoviti, koliko gramov OH vsebuje vsaka in nato to pomnožiti s številom vrečk, ki ste jih použili v eni uri. Pri pijačah pa se ne ozirajte na volumen popitega, ampak na to, koliko gramov OH ste stresli v svojo stekleničko z vsako merico prahu. Potem morate samo še izračunati koliko stekleničk ste izpraznili.

preprost: zaloge OH v mišicah (glikogen) so "visokooktansko gorivo", še zlasti, ko mišice delajo trdo – tj. med intenzivnim treniranjem ali nastopom. Toda ker mišice lahko uskladiščijo samo za okrog 2 uri glikogena in ker že zelo blago osiromašenje teh zalog dosežku škoduje, OH napitki, s katerimi sproti nadomeščamo porabljeno gorivo, pomagajo odganjati utrujenost, s tem podaljšujejo trajanje naprežanja do popolne izčrpanosti in tako tudi izboljšujejo končni dosežek. Pitje OH napitkov med treningom (in takoj po treningu) lahko pomaga preprečiti siromašenje zalog glikogena v mišicah, do katerega neizogibno pride po več zaporednih dnevih zahtevnega vzdržljivostnega treninga (glej sliko 1).

### Koliko OH zaužijete?

Mnogi, ki berete ta prispevek, OH napitke ali želeje na treningu ali tekmi seveda že uporabljate, zato imam za vas vprašanje: koliko OH na uro zaužijete med treningom in med nastopom? Izkušnje s športniki mi ponujajo značilen odgovor: "Na uro vzamem tri ali štiri vrečke želeja" ali "pijačo si pripravim po navodilih proizvajalca in na uro popijem okrog 'x' mililitrov napitka." Težava je v tem, da taki odgovori odkrivajo, koliko določenega izdelka zaužijemo, ne povedo pa nam (in mnogi športniki tega ne vedo), koliko ogljikovih hidratov (v gramih) dejansko zaužijemo v eni uri – kar pa je izjemno pomembno. V okencu 1 bomo našli odgovor.

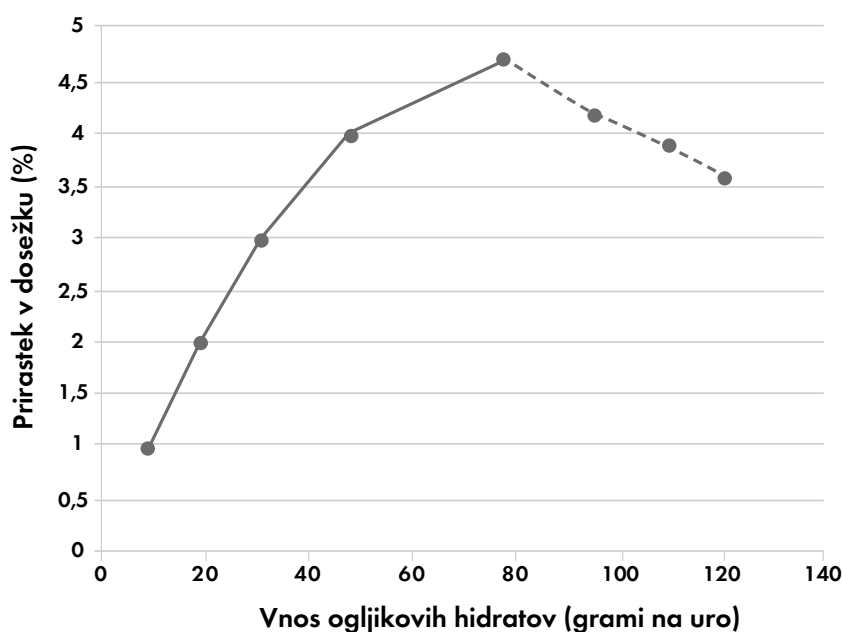
Zakaj je tako pomembno, koliko gramov OH zaužijemo na uro? Raziskave so nešteto krat pokazale, da moramo med naprezanjem zaužiti dovolj OH, če želimo, da se bo poznalo pri dosežku. Danes vemo, da moramo s pijačami, ki vsebujejo glukozo in maltodekstrin, na uro popiti 60g OH. S pijačami z glukozo in sadnim sladkorjem (fruktozo), ki jih včasih imenujemo "2:1", moramo na uro zaužiti 80g OH (glej okence 2, kjer pojasnjujemo, zakaj je tako).

## Macola ali izračun?

Športniki, ki želijo med naprezanjem zaužiti dovolj OH in izkoristiti opisane prednosti, imajo dve možnosti: prva je, da na hitro izračunajo vsebnost OH v napitkih ali želejih, ki jih nameravajo uživati na poti, in si na ta način zagotovijo tako pomembnih 60–80g OH na uro. Druga je, da uživajo veliko OH, tako da, tudi če presegajo priporočila, vedo, da so jih zagotovo zaužili "dovolj" – lahko bi rekli pristop po načelu "udarec z macolo bo gotovo zalegel". Toda čeprav je ta pristop videti preprostejši, najnovejše raziskave sporočajo, da za optimalen dosežek vendarle ni najbolje, če se orehov lotimo z macolo.

V raziskavi, ki so jo ameriški znanstveniki opravili z 51 kolesarji in triatlonci, so ti morali opraviti vrsto kolesarskih testov. Vsak je obsegal 2 uri vožnje s konstantno obremenitvijo – 95% tiste, ki povzroči koncentracijo laktata v krvi 4mmol (tj. zelo intenzivno). Temu je takoj sledil računalniško simuliran preskus na 20km, ki so ga morale poskusne osebe opraviti na vso moč. Pri tem so preizkusili 12 glukozno-fruktoznih napitkov 2:1 z enakim okusom na dvojno slepi način, tj. niti poskusne osebe niti znanstveniki niso vedeli, katero pijačo je kdo pil med katerim preskusom. Toda pijače so se razlikovale po koncentraciji OH:

Slika 2: Spreminjanje prirastkov dosežka ob različnih odmerkih OH (glukozno-fruktoznih napitkov)



Prirastki v dosežku so naraščali hkrati z naraščanjem količine zaužitih OH, vendar le do 78g/uro; onkraj te točke so se prirastki kljub večanju odmerkov zmanjševali.

## Okence 2: Dva sladkorja sta boljše kot en sam

Z izrazom "napitki z več transportnimi potmi" opisujemo tiste, ki vsebujejo glukozo in fruktozo, ne le glukozo, kot je bilo dolgo časa običajno. Prednost napitka, ki vsebuje dve vrsti sladkorja, je v tem, da se hitrost absorpcije sladkorja v kri s 60g na uro zviša na 80g na uro. To je zato, ker vsaka vrsta sladkorja iz črevesja v kri potuje po svoji poti – z mešanico dveh sladkorjev dosežemo to, da imamo dve poti, po katerih OH potujejo v kri, to pa pomeni več OH za delujoče mišice, kar teoretično pomeni, da se lahko dlje časa naprezajo intenzivneje. Raziskave potrjujejo učinkovitost glukozno-fruktoznih napitkov; neka nedavna raziskava s kolesarji je ugotovila znatno izboljšanje rezultatov z glukozno-fruktoznim napitkom, v povprečju za 1,8%. Še več, ta kombinacija je pri kolesarjih povzročala tudi manj želodčnih krčev.

vsebovale so 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100, 110 in 120g v 1 litru (na uro). Poleg tega so kolesarji in triatlonci opravili en preskus s pijačo – placebom – ki je bila enakega okusa, a ni vsebovala nobenih ogljikovih hidratov.

Raziskovalci so odkrili (nič presenetljivega), da so se dosežki boljšali skupaj z naraščanjem količine zaužitih OH na uro. Toda ta trend se je ohranjal le do 78g OH/uro (glej sliko 1). Po tistem pa so postopno višji odmerki OH zagotavljali manjši prirastek v dosežku, kot so ga zabeležili pri 78g OH/uro, a še vedno večjega kot v primeru placeba.

Zakaj je prišlo do takega trenda pa znanstveniki niso znali utemeljiti. Možno je, da je bila pri višjih koncentracijah absorpcija OH iz želodca počasnejša, kar pomeni tudi, da se je zmanjšala hitrost, s katero so bile mišice zmožne vsrkavati OH. Drugi možni vzrok so bile želodčne težave zaradi premočne koncentracije OH in iz tega izhajajoči slabši dosežki. Ne glede na to, kaj bi lahko nakazovali ti rezultati, pa je pouk te raziskave jasen: za optimalne dosežke je nujen (to lahko vzamemo dobesedno) odmerjen pristop, kajti če se zanašamo na ugibanje, se kaj lahko zgodi, da bomo zaužili ali premalo ali pa preveč OH, oboje pa bo dosežkom škodilo.

## Še več dokazov v podporo odmerjenega pristopa

Vsak človek je nekaj posebnega – tudi športnik in športnica. Ker je tako, je naravno, da so raziskave, ki sem jih opisal, zanimivo branje, toda optimalne količine ogljikovih hidratov, ki naj bi jih med vsako uro naprezanja zaužil vzdržljivostni športnik, vendarle ne moremo kar povprek predpisati za vse. "Biokemična individualnost" pomeni, da so potrebe vsakega športnika malce drugačne od potreb drugih. Na kratko rečeno – ali je "upoštevanje znanosti" res toliko boljše, kot če ravnamo po svoji glavi? Instinktiven pristop je sicer



presenetljivo priljubljen, toda v našem primeru slabši od zanašanja na znanost in preračunavanje.

To je potrdila tudi nedavna raziskava nemških znanstvenikov z Univerze Martina Lutra, ki so primerjali učinkovitost z znanostjo podprte prehranske strategije in strategije "po občutku" pri treniranih in izkušenih kolesarjih. (O teh dveh možnostih smo v VD že pisali.) Dva poskusa v laboratoriju z 18 kolesarji (16 moških, 2 ženski) sta potekala takole:

- ogrevanje, nato test maksimalne porabe kisika;
- po 30 minutah počitka – 2,5 ure trajajoča vzdržljivostna vožnja na cikloergometru z intenzivnostjo 70% VO<sub>2</sub>max (zmerno intenzivno);
- po 5 minutah počitka – testni vožnji na vso moč na razdalji 65km.

Razlika med dvema preskusoma je bila v tistem, kar so kolesarji zaužili med vožnjo. V "znanstvenem testu" so zaužili tisto, kar so jim svetovali raziskovalci, to pa je bilo splošno sprejeto soglasje glede najnovejših znanstvenih odkritij. V skladu s tem so na vsakih 15 minut popili po 250ml napitke (60mg glukoze in 30mg fruktoze – tako imenovane ogljikohidratne mešanice "2:1") ter 5mg kofeina na kg telesne teže na uro. V preskusu, kjer so sledili "svoji lastni strategiji", so se glede prehranjevanja med testom ravnali po svojih občutkih, tj. po tistem, kar se jim je v preteklosti najbolj obneslo. Raziskovalci so nato primerjali dosežke v obeh preskusih.

Ko so podatke analizirali, so ugotovili, da je "znanstvena strategija" delovala veliko bolje kot "domača", saj so testno vožnjo s to strategijo opravili 8 minut hitreje kot vožnjo, med katero so se prehranjevali kar po občutku. V povprečju so tudi razvijali večjo moč (212:184W).

Zanimivo je bilo tudi to, da so v okviru "znanstvene strategije" zaužili malce več OH, kot je bila ugotovljena optimalna količina 80g/h za napitek 2:1. Toda v tej raziskavi so OH dodali še kofein. Zakaj bi to moralo biti pomembno? Zato, ker podatki kažejo, da hkratno uživanje OH in kofeina pospeši absorpcijo in uporabo OH v mišicah, torej bi malce več OH ob pomoči kofeina lahko pripomoglo k še boljšim dosežkom.

To potrjuje tudi neka raziskava na Univerzi Johna Mooresa v Liverpoolu, s katero so odkrili, da so tekači z dodajanjem kofeina ogljikohidratnim napitkom, ki so jih pili za okrevanje po končanem treningu, kasneje bolje opravili zelo intenziven intervalni trening. Razlog so videli v tem, da je kofein mišicam tekačev pomagal, da so po treningu učinkoviteje vsrkavale ogljikove hidrate, posledica pa je bila živahnejša sinteza glikogena v njih. Ta zakonitost bi lahko izboljšala tudi absorpcijo OH med treniranjem in med nastopom.

## Povzetek in priporočila

Tradicionalni pogled na uživanje OH med naprežanjem je bil "v telo dobiti čim več OH" z namenom, da bi se upočasnilo izčrpavanje zaloga glikogena in da bi športnik ohranjal želeno intenzivnost. Za mnoge športnike, ki redno uživajo premalo OH, je to najbrž dokaj razumen nasvet. Najnovejše raziskave pa nakazujejo, da bi lahko

s preveliko količino zaužitih OH dosegli nasprotni učinek, zato je bolje skrbno odmeriti količino ogljikovih hidratov, ki jih zaužijemo med treningom in nastopom. Meriti moramo na 80g/h, če pijemo OH napitke "2:1", morda celo z malce kofeina. V okencu spodaj je še nekaj praktičnih priporočil.

## Posledice za prakso treniranja

Odkritja, opisana v tem članku, lahko uporabite takole:

- Odločite se za ogljikohidratno dopolnilo prehrani 2:1 (glukoza:fruktoza). Raziskave jasno kažejo, da je ta vrsta napitka učinkovitejša od zgolj glukočnih napitkov.
- Če uporabljate ogljikohidratne želeje, bodite pozorni na to, koliko gramov OH vsebuje ena vrečka in izračunajte, koliko vrečk potrebujete za odmerek 80g na uro.
- Če uporabljate ogljikohidratne napitke, izračunajte koliko gramov OH vsebuje vaša plastenka in koliko plastenk morate izprazniti, da boste zadostili zahtevi 80g OH na uro.
- Če napitke kombinirate z želeji, spremljajte, koliko OH ste zaužili v eni uri (cilj je seveda 80g/h).
- Če uporabljate ogljikohidratno-beljakovinske energijske napitke (običajno je razmerje med OH in beljakovinami 4:1), ne pozabite upoštevati, da OH predstavljajo 4/5 prahu, ki ga stresete v plastenko.
- Če skupaj z OH napitki in želeji zaužijete tudi nekaj kofeina, pospešite absorpcijo OH (to vam dopušča, da zaužijete malo več kot 80g ogljikovih hidratov na uro) in to velja tudi za napitke, ki služijo okrevanju po končanem treningu ali nastopu.

**Andrew Hamilton**, član Kraljeve družbe za kemijo in Ameriške zbornice za športno medicino.

**Peak Performance 317**

## PRED TRENINGOM IN NASTOPOM

### Ogrevanje: kaj je vroče in kaj ni?

#### Na kratko

Ta članek:

- opisuje koristnost različno intenzivnega in različno trajajočega ogrevanja;
- razišče morebitni vpliv obtežilnih telovnikov na ogrevanje;
- nakazuje, da je vpliv raztezanja na ogrevanje dokaj omejen.

Ogrevanje je bistveno pomembno za doseganje maksimalnih športnih dosežkov. Toda, kot nam pojasnjuje **Andrew Hamilton**, nove raziskave nam odkrivajo, da vsa ogrevanja niso enaka.

V nasprotju z mehničnimi stroji človekovo telo ni ustrojeno tako, da bi lahko iz mirovanja v trenutku prešlo v trdo delo. To sicer lahko stori – naši pradavni predniki so morali pogosto v

trenutku zbežati pred plenilci – a za ceno slabšega dosežka ali poškodbe. Ko trdo trenirate ali tekujete, pogosto “kurite” do 20x več energije kot v mirovanju in brez določene priprave na tovrstno naprežanje bo telo, gledano fiziološko, močno obremenjeno. Za začetek lahko povemo, da so hladne mišice manj elastične, zaradi česar se poveča notranje trenje (in naprežanje), ki je potrebno za gibanje mišic. Mrzlim mišicam manjka tudi optimalni pretok s kisikom nasičene krvi, zaradi česar se poviša koncentracija laktata v mišicah in nastopi utrujenost – vse to se zgodi, če mišice naprežete, ne da bi jih najprej ogreli. A ne le to, tudi hladni sklepi (sklepi odločilno sodelujejo pri gibanju) so bolj togi in tedaj zahtevajo več napora pri gibanju skozi svoje naravne razpone. Tudi neogrete vezi, ki sicer sklepe delajo čvrste, so bolj nagnjene k poškodbam. Če boste torej brez ogrevanja obuli in zavezali tekaško ali kolesarsko butev, skočili v bazen ali začeli brcati žogo, ne boste samo dosegali slabših rezultatov, ampak se boste ogrožali tudi s poškodbami.

## Spremenite pravila igre

Do pred kratkim je vsa športna stroka soglašala, da popolno ogrevanje pred treningom ali nastopom sestoji iz

- blage do zmerne aerobne aktivnosti, ki v delujoče mišice požene s kisikom nasičeno kri (in dodatno toploto);
- mobilizacije sklepov z namenom, da se nekoliko “zrahljajo”;

### Okence 1: Raztezanje pred naprežanjem: kaj je dobro, slabo in zares grdo

V nekem drugem članku o raztezanju je dr. Gary O'Donovan pregledal najnovejše raziskave o raztezanju pred vadbo/nastopom. Samo v eni od 61 raziskav, ki so preučevale znatnejše učinke statičnega raztezanja pred vadbo, so ugotovili boljši dosežek, v 38 primerih je prišlo do **poslabšanja**, v 22 primerih pa ni bilo niti izboljšanja niti poslabšanja. Zato je komajda presenetljivo, da je dr. O'Donovan prišel do sklepa, da je ‘*statično raztezanje pred vadbo zapravljanje časa ali celo škodljivo dosežkom*’. Balistično raztezanje (razni zamahi z udi) je bilo komajda kaj boljše; v šestih raziskavah, ki jih je preučil, ni bilo nobenega znamenja kakršnegakoli izboljšanja dosežkov. Dinamično raztezanje v okviru ogrevanja se je odrezalo malo bolje; v šestih od desetih raziskav so ugotovili izboljšanje dosežkov, kar je nakazovalo, da bi znalo dinamično raztezanje (ukrojeno tako, da je zaposlilo prav tiste mišice, ki so bile najbolj zaposlene pri kasnejšem treningu) v okviru ogrevanja koristiti poznejšim dosežkom. Manj jasno pa je, koliko te koristi moramo pripisati ustvarjeni toploti – tj. ogretosti mišic in okrepljenemu pretoku krvi v njih – in koliko dejanskemu raztezanju.

• raztezanja mišic in sklepov, ki se tako pripravijo za večji razpon in hitrost gibanja med intenzivnejšim naprežanjem na treningu ali med nastopom.

Tovrstno ogrevanje so vsepovsod odobraval, in zakaj ga tudi ne bi? Zasnovo je bilo na zdravih fizioloških načelih in vse se je zdelo zelo logično. Toda v zvezi z njim se je pojavila velika težava – nedavne raziskave o optimalnih postopkih ogrevanja so pokazale, da je ta tradicionalni pristop na nekaterih področjih pomanjkljiv in lahko privede do slabšega dosežka, kot bi ga lahko dosegli, če se sploh ne bi ogrevali (*glej sliko 1*)

## Ogrevanje v ožjem pomenu besede

V nasprotju z ogrevalnim raztezanjem pa ni nobenega dvoma, da ogrevanje z aktivnostjo, ki zviša srčno frekvenco, znatno pripomore k boljšim dosežkom – in v tem je pravzaprav bistvo ogrevanja. Manj je znanega o optimalni intenzivnosti in trajanju kakršnekoli vrste aktivnosti med ogrevanjem – namreč, kako intenzivno in kako dolgo se je treba ogrevati za čim boljše kasnejše dosežke.

Tradicionalni pristop priporoča 5–15 minut šibko intenzivne aerobne dejavnosti s približno 55–60% maksimalne srčne frekvence (MSF znaša približno [220 – starost v letih]) ali morda z nekoliko dlje trajajočim takim ogrevanjem, če bo kasnejši trening zelo intenziven. Logika pravi, da je ogrevanje prav to: kratka in dokaj blaga rutina za ogrevanje mišic, priprava na naprežanje, ne da bi tvegali, da bi se med njo utrudili, a hkrati tudi brez tveganja za poškodbe.

## Kako intenzivno?

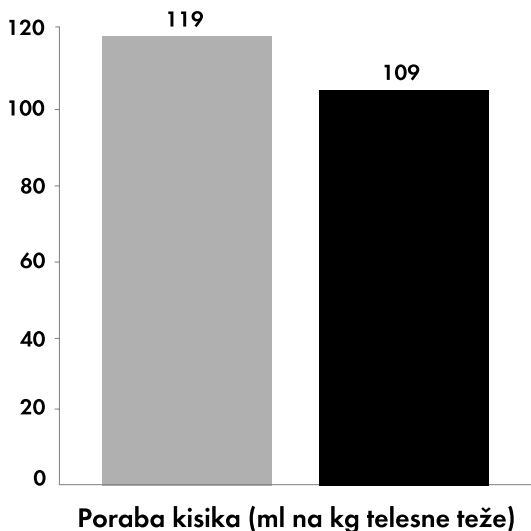
Čeprav je zgoraj opisani pristop smiseln, obstajajo tudi dokazi, da bi lahko bilo intenzivnejše ogrevanje še koristnejše. Znano je, da zelo intenzivno (krajše) naprežanje pred naslednjim, prav tako intenzivnim krajšim naprežanjem, poveča energijski prispevek, ki izvira iz oksidacije goriv v tem drugem navalu vadbe. To se zgodi zato, ker prvi naval okrepi “kinetiko kisika” – sposobnost krvi (ki prenaša kisik), da se pretaka po delujočih mišicah. Vprašanje je torej, ali je zelo intenzivno ogrevanje (z višjo srčno frekvenco) boljše za kasnejši dosežke kot standardno, bolj blago ogrevanje. Neka nedavna raziskava je primerjala dve različni intenzivni ogrevanji enajstih dobro treniranih tekačev na srednje proge in ugotavljala, kako sta vplivali na njihov rezultat v teku na 800m.

• **Standardno ogrevanje** – 10-minutni lahkoten tek v tempu, ki si ga je izbral tekač sam in standardizirane vaje za gibljivost; sledilo je 6 tekov na dolg korak na razdalji 50m.

• **Zelo intenzivno ogrevanje** – 10-minutni lahkoten tek v tempu, ki si ga je izbral tekač sam, in standardizirane vaje za gibljivost; 2x50m hitrega teka na dolg korak, nato pa 1x200m v tekmovalnem tempu.

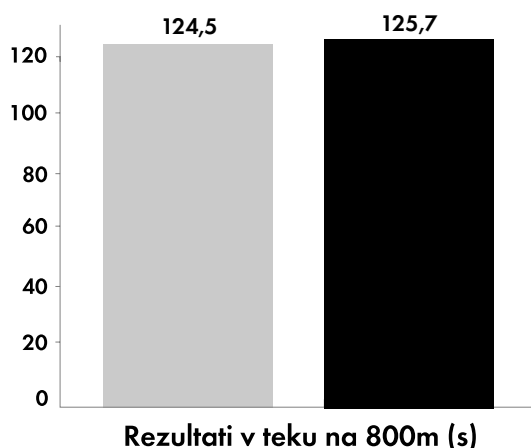
Najosupljujejša ugotovitev je bila, da je bil testni tek na 800m po zelo intenzivnem ogrevanju znatno hitrejši kot po standardnem ogrevanju (124,5s proti 125,7s) – *glej sliko 1 in 2*. Različni vrsti ogrevanja sta se razlikovali tudi po porabi kisika; ko so se tekači ogrevali intenzivno, so

**Slika 1: Poraba kisika pri zelo intenzivnem (sivi stolpec) in standardnem ogrevanju (črni stolpec)**



Višja poraba kisika med nastopom na 800m po zelo intenzivnem ogrevanju je bila posledica boljšega pretoka krvi v mišice pred nastopom.

**Slika 2: Časi nastopa v teku na 800m po intenzivnem (sivi stolpec) in standardnem ogrevanju (črni stolpec)**



Boljši rezultati v teku na 800m po intenzivnem ogrevanju so verjetno rezultat manjšega kopičenja laktata, ker so imeli tekači na voljo več kisika.

porabili 119ml kisika na kilogram telesne teže, najvišja vrednost pa je bila 4,21 l/minuto. Pri standardnem ogrevanju sta bili ti številki 109 ml/kg in samo 3,91 litra na minuto. Razlika je nastala zato, ker so bile tekačeve mišice po intenzivnem ogrevanju bolj "zalite" s krvjo (in s kisikom v njej) in so na tekmi iz aerobne presnove črpale več energije, to pa pomeni, da so se glede energije manj zanašale na laktatni sistem in se je torej v njih kopičilo manj laktata, ki povzroča utrujenost.

Obstajajo tudi podatki o tem, da zelo intenzivno ogrevanje lahko koristi tudi igralcem moštvenih iger, kot je nogomet. Neka avstralska raziskava je primerjala standardno moštveno ogrevanje (jogging, raztezanje mišic in sklepov, mobilizacija itd.) z dvema alternativnima, veliko intenzivnejšima in kratkotrajnejšima ogrevanjema (pet potiskov bremena z nogami na vso moč ali nogomet na majhnem igrišču, ki zahteva veliko intenzivnega

teka). Kasnejši testi so obsegali skok z nasprotnosmernim gibanjem, reaktivno gibčnost in 15x20m šprintov, vključenih v nalogo z obremenitvami v presledkih. Rezultati so pokazali, da igre na majhnem igrišču in potiskanje bremen z nogami zelo pozitivno vplivajo na kasnejši skok z nasprotnosmernim gibanjem in na reaktivno gibčnost. (Nasprotnosmerni skok je sonožni vertikalni skok, na katerega se pripravimo tako, da prej rahlo znižamo težišče, torej nekoliko počepnemo, nato pa se odrinemo navzgor). Rezultati so bili boljši kot po standardnem, manj intenzivnem ogrevanju. Ogrevanje, pri katerem so športniki potiskali bremena z nogami, so dobro vplivali tudi na dosežke v šprintu na 20m.

### Preveč dobrega?

Čeprav kaže, da nekaj zelo intenzivnega naperanja v okviru ogrevanja koristi kasnejšemu dosežku, pa bi ga preveč lahko delovalo kontraproduktivno. O takem primeru govori neka kanadska raziskava s kolesarji, ki je primerjala vpliv dveh postopkov ogrevanja na kasnejši dosežek:

- 20-minutno kolesarjenje s postopnim naraščanjem intenzivnosti od 60% do 95% maksimalne srčne frekvenca, nato pa štirje šprinti z 8-minutnimi vmesnimi intervali počitka;
- 15-minutno kolesarjenje s postopnim naraščanjem intenzivnosti od 60–70% maksimalne srčne frekvenca in nato en sam maksimalni šprint.

V testu s postopno naraščajočo obremenitvijo se je pokazalo, da je bilo boljše drugo, to je nekoliko skrčeno ogrevanje. Kolesarji so med testom delovali z višjo eksplozivno močjo in na koncu opravili več dela. Raziskovalci so ugotovili, da je večja obremenitev ogrevanja s štirimi šprinti sicer izboljšala kinetiko kisika, a žal povzročila tudi utrujenost.

Neka druga nedavna raziskava si je pri osmih treniranih kolesarjih ogledala učinke zmernega, zahtevnega in skrajno zahtevnega ogrevanja na dosežke v 30-sekundnem šprintu na vso moč, na prepojenost mišic s kisikom in presnovo. Skrajno zahtevni postopek ogrevanja je povzročil najboljši pretok krvi in kisika v mišice (pred šprintom); žal pa je v 30-sekundnem šprintu povzročil slabše (daljše) čase in poslabšal tudi eksplozivno moč. Raziskovalci so ugotovili, da je ostro ogrevanje sicer koristilo prepojenosti mišic s krvjo in kisikom in izboljšalo aerobne dosežke, škodilo pa zmogljivosti anaerobnega sistema proizvodnje energije, kar je neugodno vplivalo na dosežke v šprintu.

Pri ogrevanju moramo upoštevati še nekaj – trajanje. Predolgotrajno ogrevanje kljub nekoliko šibkejši intenzivnosti, lahko dosežku škoduje, ker se mišice preveč utrudijo. Za dober primer takih okoliščin služi naslednja raziskava z veslači. Tradicionalno veslaško ogrevanje navadno obsega neprekinjeno šibko-intenzivno veslanje, ki lahko traja tudi do 60 minut (res dolgo!), prekinjajo pa ga krajši intenzivnejši odseki. V tej raziskavi se je 14 veslačev preizkusilo v 10-minutnem veslanju na vso moč po dveh različnih postopkih ogrevanja:

- 60 minut "tradicionalnega" veslaškega ogrevanja.



• Enako kot zgoraj, le da polovico krajše – 30 minut.

Rezultati so pokazali, da so veslači s krajšim ogrevanjem dosegali boljše rezultate. Povprečna eksplozivna moč je bila večja, in to še zlasti v prvih 7,5 minute veslanja. Po dolgotrajnejšem ogrevanju veslači niso le dosegli slabšega rezultata v testu, počutili so se tudi bolj utrujene in v njihovi krvi je bilo več laktata (ki povzroča utrujenost).

## Obtežilni telovniki lahko izboljšajo ogrevanje

Na začetku tega članka smo omenili možne prednosti dinamičnega raztezanja v okviru ogrevanja. Za obuditev spomina: nekateri podatki sicer govorijo, da bi tako ogrevanje lahko kasnejšemu rezultatu koristilo, nekateri znanstveniki pa menijo, da je to le posledica dejanske ogretosti mišic. Zato so raziskovalci preučili, ali bi morda napornejše dinamično ogrevanje z obtežilnimi telovniki primaknilo še kaj koristi. V eni od raziskav so ameriški znanstveniki pregledali tri različne postopke ogrevanja, nato pa merili dosežke v vertikalnem skoku in v skoku v daljino z mesta. V raziskavi je sodelovalo 16 povprečnih športnic, ki so se ogrevale na 3 različne načine:

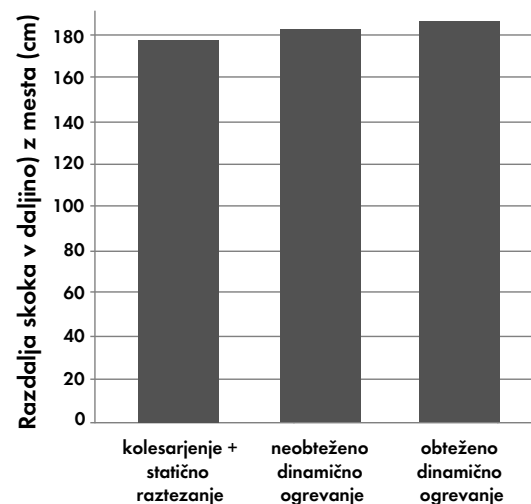
- šibko do zmerno intenzivno sukanje pedalov na sobnem kolesu, nato štiri statični raztegi mišic spodnjih udov (vsak razteg po 3x in v vsakem položaju so vztrajale po 20 sekund);
- dvanajst zmerno do zelo intenzivnih dinamičnih vaj;
- istih dvanajst dinamičnih vaj kot v prejšnjem postopku, a tokrat z obtežilnim telovnikom (10% telesne teže), ki so ga nosile med zadnjimi štirimi od dvanajstih vaj.

Vsaka enota treninga je obsegala enega od zgoraj opisanih ogrevalnih postopkov, sledilo pa je merjenje dosežkov v vertikalnem skoku in skoku v daljino z mesta. Rezultati so pokazali, da je v primerjavi z ogrevanjem, ki je obsegalo kolesarjenje in statično raztezanje, dinamično ogrevanje veliko uspešnejše: vertikalni skok je bil za 5% višji, pa naj je šlo za dinamično ogrevanje z obtežilnim telovnikom ali brez njega. Oba dinamična postopka ogrevanja sta pomagala izboljšati tudi skok v daljino z mesta, vendar je bilo tu ogrevanje z obtežilnim telovnikom še uspešnejše. Povprečni rezultati v skoku v daljino z mesta po ogrevanju s kolesarjenjem/statičnim raztezanjem, z dinamičnim ogrevanjem brez obtežilnega telovnika in dinamičnim ogrevanjem z obtežilnim telovnikom so bili v tem zaporedju 177,2cm, 182,2cm in 186,8cm (glej sliko 3). Težko je reči, zakaj je dodano breme (obtežilni telovnik) izboljšalo dosežek v razmerah dinamičnega ogrevanja. Eden od razlogov bi lahko bila okrepljena mišična aktivacija pred testom skakanja, lahko pa tudi dejstvo, da je obtežilni jopič izboljšal učinkovitost ogrevanja tako, da je športnice primoral k večjemu naprežanju.

## Angažirajte zadnjico

Nedavne avstralske raziskave so pokazale, da bi morali športniki, katerih šport ali disciplina

Slika 3: Učinek načina ogrevanja na dolžino skoka



Bodite pozorni na to, da dinamično ogrevanje z obtežilnim telovnikom v primerjavi z ogrevanjem brez telovnika koristi dosežku.

zahteva eksplozivne gibe, v ogrevanje vključiti tudi nekaj vaj za zadnjične mišice. Strokovnjaki so si pri 22 avstralskih nogometaših ogledali večje učinke treh različnih postopkov ogrevanja na produkcijo maksimalne eksplozivne moči, in sicer so jim merili višino nasprotnosmerne skoka (v tem primeru so nogometaši doskakovali in se takoj odrivali v skok). Cilj raziskave je bil razviti praktično rutino vadbe, ki bi jo lahko uporabili kot ogrevanje tik pred nastopi ali pred treningom z utežmi.

Igralci so se ogreli na dva načina, ena skupina (kontrolna) pa se sploh ni ogrela. Režim so izvedli na treh treningih. Zgradba obeh ogrevanj je bila v splošnem enaka, razlikovali sta se le po tem, da je eno obsegalo vrsto lažjih vaj za zadnjične mišice, medtem ko je drugo obsegalo postopek vibracije vsega telesa, pri katerem je nogometaš 45 sekund stal na vibrirajoči ploščadi (frekvenca 30Hz) (nekateri raziskave nakazujejo možnost, da vibracijske ploščadi aktivirajo mišična vlakna in s tem okrepijo razvijanje eksplozivne moči).

Predvsem so odkrili, da je bila maksimalna eksplozivna moč pri izvedbi nasprotnosmerne skoka večja po ogrevanju, ki je posebej angažiralo tudi zadnjične mišice. Pokazalo pa se je tudi, da "ogrevanje" na vibracijski ploščadi ni nič boljše od zgoj mirovanja – da torej sploh ni ogrevanje. Eden od možnih sklepov je naslednji: ogrevanje, ki obsega tudi zmerno zahtevne obremenitve zadnjičnih mišic, pozitivno vpliva na maksimalno eksplozivno moč nog vrhunskih športnikov. Ker pa ogrevanje na vibracijski ploščadi ni bilo nič učinkovitejše od mirovanja, potrebujemo še več primerjav ogrevanja z angažiranjem zadnjičnih mišic z drugimi vrstami ogrevanja.

## Ne zapravljajte svojega ogrevanja!

Doslej smo si ogledali optimalne postopke ogrevanja. Toda v številnih tekmovalnih okoliščinah se je skoraj nemogoče ogreti in nato takoj oditi na štart. To pomeni, da se nekaj dobrodejnih učinkov ogrevanja v čakanju na štart izgubi, ker se mišice v intervalu med ogrevanjem in štartom

ohladijo. Toda nedavna raziskava na britanski Univerzi v Loughboroughu nakazuje učinkovite strategije za športnike, ki želijo ohraniti vse prednosti ogrevanja tudi v realnem svetu velikih mednarodnih tekmovanj.

Strokovnjaki so raziskali učinek pasivne "toplotne izolacije" in ga primerjali z učinkom zunanje ogrevanja na temperaturo stegenjskih mišic in sledeči dosežek v maksimalnem šprintu med obdobjem za šprint specifičnega ogrevanja. Pri tem poskusu se je 11 kolesarjev ogrelo s standardiziranim 15-minutnim ogrevanjem na cikloergometru, sledil je 30-minutni pasivni počitek, nato pa so naredili še 30-sekundni test maksimalnega šprinta. Postopek so izvedli trikrat v enakih razmerah – razlika je bila le v obdobju med koncem ogrevanja in preizkusom v šprintu, ko so bili kolesarji oblečeni v zgornji del trenirke in:

- ali standardni spodnji del trenirke,
- toplotno izolirane športne hlače (da bi čim bolj omejili izgubo toplote iz mišic nog),
- toplotno izolirane športne hlače z vgrajenimi električnimi grelci za zunanje ogrevanje mišic nog.

Razen dosežkov v šprintu so raziskovalci kolesarjem merili tudi temperaturo v stranski mogočni mišici (*vastus lateralis*, na zunanjem delu stegen) v globini 1, 2 in 3cm, in sicer pred ogrevanjem, po njem in tik pred preizkusom v šprintu. Poleg tega so jim izmerili tudi maksimalno eksplozivno moč.

Najprej so ugotovili, da so si z ogrevanjem na ergometru temperaturo mišic zvišali za okrog 2,5°C. Temperatura mišic je ostajala povišana, ko so nosili športne hlače z vgrajenim gretjem, se je pa znižala, ko so nosili običajne trenirke ali toplotno izolirane hlače. Še pomembnejša je ugotovitev, da so kolesarji, ko so nosili ogrevane hlače, med šprintom razvili za 9,6% večjo maksimalno eksplozivno moč in tudi dosegli višjo vrednost laktata v krvi (to je bilo znamenje, da so se tudi naprezali močnejše kot po drugih postopkih ogrevanja).

Kaže, da je treba za maksimalni iztržek od ogrevanja pred nastopom ohraniti čim več toplote, ki so jo med ogrevanjem proizvedle mišice. V realnih okoliščinah to pomeni, da naj bi se ogreli čim bližje začetku nastopa in nato toploto ohranjali, če je potrebno tudi z zunanjim virom ogrevanja – npr. z vrečkami za ogrevanje, termoforji itd., s katerimi naj bi oblagali mišice.

## Povzetek

Kar zadeva raztezanje med ogrevanjem pred treningom ali nastopom lahko rečemo, da dinamično ogrevanje do neke mere koristi, vendar naj bo to edini način raztezanja v ogrevanju. Če med dinamičnim ogrevanjem športnik obleče še obtežilni telovnik, zna to biti še dodatna prednost. Ko pa gre za dejansko ogrevanje mišic, moramo premisliti več reči. Ogrevanje mora trajati dovolj dolgo, da se primerno zviša temperatura jedra telesa, ne pa tudi predolgotrajno, saj lahko povzroči utrujenost. Vsebuje naj tudi nekaj malega tekmovalne intenzivnosti, da se čim bolj okrepi pretok krvi v mišice, vendar naj ogrevanje s tekmovalno intenzivnostjo traja res zelo kratek čas (manj kot dve minuti, če je nastop relativno dolgotrajen – recimo

tek na 5 ali 10km). Koristi tudi močna obremenitev specifičnih mišic (uteži), igralci moštvenih iger pa se lahko dobro ogrejejo tudi s kratkotrajno igro na manjšem igrišču. Ogreti bi se morali tik pred nastopom, kajti čim dlje mine med koncem ogrevanja in začetkom nastopa, tem bolj se mišice ohlajajo in postajajo spet manj učinkovite.

## Praktične posledice za treniranje

- Čim hitrejša in krajša je vaša športna disciplina, tem pomembnejše je ogrevanje. Ogrevanje za šprinterske discipline ali nastope, ki trajajo samo nekaj minut, je izjemno pomembno; ogrevanje za ultramaraton je manj odločilno – zadostuje že, da prvih 10–15 minut tečete, plavate, kolesarite, tečete na smučeh itd. nekoliko počasneje.
- V ogrevanju kar pozabite na statično ali balistično raztezanje (balistično raztezanje obsega (energične) zamahe z nogami in rokami); zaenkrat ni nobenih dokazov, da bi tako raztezanje koristilo kasnejšemu dosežku na tekmi; v ogrevanju pa naj bo 3–4 minute za disciplino specifičnih dinamičnih raztegov.
- Dejansko ogrevanje začnite blago in postopno povečujte naprežanje, dokler ne delujete z intenzivnostjo, ki jo določa okrog 70% maksimalnega srčnega utripa. Ogrevajte se z gibi, ki so čim bolj podobni tistim, ki vas čakajo med nastopom.
- Po približno 10 minutah je čas za zelo kratko naprežanje s tekmovalno intenzivnostjo (traja naj največ 2 minuti, odvisno od discipline, ki vas čaka). Poskusite to storiti kakih 5 minut pred štartom.
- Ogrejte se čim bližje samemu štartu in po ogrevanju poskušajte ohraniti tople mišice.
- Ugotovite, kakšni objekti so vam na voljo za ogrevanje v vaši disciplini. Bodite pripravljeni, da boste morali svojo rutino prilagoditi razmeram (npr. kolesarji naj bi za kolesarjenje specifično dinamično rutino opravili tik pred dirko, tudi če ni na voljo stacionarnih koles).

**Andrew Hamilton**, član Kraljevega združenja za kemijo, Ameriške zbornice za športno medicino in strokovnjak za športno prehrano.

*Peak Performance 320, pomlad 2014*

## PSIHOLOGIJA

### Učinkovito vodenje v športu

#### Na kratko

Ta članek:

- opisuje vlogo vodje in podaja definicijo tega izraza,
- oceni vpliv vodenja na športne dosežke,
- raziše mite in veščine uspešnega vodenja.

*Za vsakim uspešnim moštvom je navadno odličen vodja, ki moštvu pomaga s taktičnim, tehničnim in psihološkim usmerjanjem – pa naj bo to menedžer, trener ali celo kapetan. V tem članku nam Adam Nicholls svetuje, kako bi lahko postali učinkovitejši vodje.*

## Kaj počnejo vodje?

Po besedah nekega strokovnjaka z Univerze v Regini vodje počnejo vse mogoče. Zagotavljajo, da moštvo izpolnjuje zahteve športne zveze, ki mu pripada (npr. nogometni trener zagotavlja, da njegovo moštvo igra po pravilih in v duhu športa). Vodje odgovarjajo tudi za postavljanje ciljev svojih varovancev in so predvsem zadolženi za izboljšanje dosežkov posameznikov ali moštev. V mnogih profesionalnih športih vodje pogosto odslovijo, če menijo, da so dosežki moštva pod pričakovanji. Poleg omenjenih vlog vodje poskušajo ustvariti okolje, v katerem igra njihovo moštvo. Končno so vodje odgovorni za ustvarjanje vizije svojega moštva.

## Opis voditeljstva

Neki raziskovalec z Univerze v Kaliforniji je voditeljstvo opisal kot "proces socialnega vpliva, pri katerem je ena oseba zmožna pridobiti pomoč in oporo drugih pri izpolnjevanju skupne naloge". Strokovnjak z Univerze v Regini je rekel, da:

- Voditeljstvo deluje na posamični in skupinski ravni – voditelji morajo individualno usmerjati športnike v vseh športih, kot so tenis, golf itd. Toda v moštvenih športih, npr. ragbiju ali nogometu, morajo voditi tudi skupino ljudi, ki tvorijo moštvo ali organizacijo, ki jo vodijo.
- Voditeljstvo poraja različne vrste vedénja – vodje poskušajo usmerjati ali spreminjati vedénje športnikov ali moštev, ki jih vodijo. Poleg tega voditeljstvo zadeva tudi ravnanje in vedénje samega vodje;
- voditeljstvo je medosebno – vsakršno voditeljstvo vključuje osebo, ki vpliva na drugo osebo ali na skupino oseb in zato zahteva vzajemno delovanje. Kakovost človekovega vzajemnega delovanja z vodjo ali športnikom oz. športniki pa je odvisna od trenerjeve zmožnosti, da se sporazumeva z njimi. Sporazumevanje je pri vodenju izjemno pomembno;
- voditeljstvo ima vedno opraviti z udejanjanjem oz. doseganjem nečesa – navadno o učinkovitosti vodenja sodimo po tistem, kar športnik, moštvo ali organizacija dosežejo na športnem prizorišču. Razlog je v tem, da ima vodenje opravka z napredovanjem športnikov ali moštev v določeni smeri, da bi dosegli zastavljeni cilj.

## Učinki vodenja

Raziskave so odkrile, da vodenje vpliva na: (1) dosežek, (2) zadovoljstvo, (3) povezanost in (4) notranjo motivacijo.

### 1. Dosežek

Neki raziskovalec z Državne univerze v Ohio ugotavlja, da obstaja neposredna povezava med vodenjem v športu in športnim dosežkom. Pravzaprav je Chelladurai zasnoval večrazsežnostno naravo, da bi razložil, kako vodenje vpliva na dosežke (glej sliko 1). Osnovna hipoteza tega modela trdi, da sta moštveni ali posamični dosežek povezana do mere, do katere je trenerjevo vedénje v skladu s tem, kako bi se v trenutnem položaju rada vedla športnik ali moštvo. Čim bolj se trenerjevo vedénje ujema s tistim, kar si od njega želita športnik ali moštvo, tem bolje bosta nastopila.

### 2. Zadovoljstvo

Ko vodja ravna in se odloča tako, kot je najljubše njegovim varovancem, so ti seveda zadovoljnejši. Nezadovoljstvo pa nastopi, ko vodja ravna na način, ki njegovim varovancem ni pri srcu. Pravzaprav je način trenerjevega vedénja, in ali se to ujema s pričakovanji njegovih varovancev, še pomembnejši v moštvenem okolju. Kako ravna na treningu, kako poučuje, nudi socialno oporo in povratne informacije, je še zlasti pomembno v moštvenih športih.

### 3. Povezanost

Od trenerjevega vedénja je odvisno, kako močno bodo povezani člani moštva in kako združeni bodo sledili skupnemu cilju. Pravzaprav imajo vodje, ki svojim varovancem posredujejo veliko pozitivnih povratnih informacij, jih podpirajo in jim ponujajo izbiro, veliko več možnosti, da bodo zgradili tesno povezano moštvo.

### 4. Notranja motivacija

Notranja motivacija se nanaša na športnikovo željo, da se z določeno dejavnostjo ukvarja iz veselja, za zabavo oz. zaradi nje same. In res so raziskovalci z Univerze v Quebecu ugotovili, da je voditeljstvo povezano z notranjo motivacijo. Še zlasti je bil s šibkejšo notranjo motivacijo in slabšim občutkom usposobljenosti povezan avtokratski način vodenja (glej tabelo 1).

## Vedénjski slog

Kot smo že omenili, je bistveni dejavnik, ki določa posamični ali moštveni dosežek in zadovoljstvo udeležencev, slog voditeljevega vedénja. Raziskovalci z Državne univerze v Ohio govorijo o petih slogih vedénja (glej tabelo 1).

## Kakšno voditeljevo vedénje je najbolj priljubljeno

Voditeljstvo je zapleten pojav, kjer ni enega samega univerzalno uporabnega pristopa. To pomeni, da ni sloga vodenja, ki bi enako dobro deloval v vseh situacijah in z vsemi športniki. Pravzaprav je neki raziskovalec z Državne univerze v Miami nakazal, da različnim ljudem ustrezajo različni načini.

- **Starost** – ko ljudje zorijo, si želijo trenerja, ki je bolj avtokratski in nudi tudi socialno oporo. Razlog je v tem, da želijo športniki, starejši od 30

Slika 1: Odnos med vodenjem in dosežkom





let, imeti trenerja, ki poskrbi, da so stvari postorjene, in je zelo dobro organiziran. Mladostniki pa imajo raje trenerja, ki jim omogoča sodelovanje pri odločanju in se jim bogato odziva s pozitivnimi povratnimi informacijami, kar je bolj podobno slogu treniranja skupine.

- **Spol** – moški imajo raje poučen pristop in avtorski slog. Lahko bi torej rekli, da naj bi trenerji več poučevali in dajali navodila, če imajo opravka z moškimi. Nasprotno pa ženske rade sodelujejo pri odločanju, zato naj vodje svoj slog ustrezno prilagodijo njihovim željam/potrebam.

- **Vrsta športa** – V nasprotju s športniki, ki se ukvarjajo z individualnimi športi, imajo člani moštvenih športov navadno raje bolj avtorski slog vodenja. Prvi si bolj kot moštveni igralci želijo sodelovati pri odločanju.

Čeprav te ugotovitve kažejo, da lahko vodje izberejo določen slog glede na skupino, s katero delajo (tj. mlade ali starejše športnike, moške ali ženske, posamične ali moštvene športe), je pomembno, da vodja upošteva posameznike, ki jih vodi. Le tako lahko pričakuje, da bo učinkovit.

## Bajke o učinkovitem vodenju

Da bi postali učinkovitejši vodja, je pomembno, da se zaveste in nato ovržete mite, povezane z uspešnim vodenjem. Raziskovalci z Univerze Western Michigan so na kratko opisali tri mite o učinkovitem vodenju.

### 1. mit: Zdrav razum

Nekateri so prepričani, da ima dobro vodenje opraviti z zdravo pametjo. Toda dobro vodenje obsega veliko več kot le zdrav razum. Tako je zato, ker pri vodenju pogosto delamo z mnogimi ljudmi, ki imajo svoje zamisli ali mnenja o tem, kako razrešiti določeno težavo. Vodja lahko celo misli, da je rešitev problema (npr. število prejetih golov na začetku drugega polčasa) zelo enostavna, toda prav mogoče je, da je on edini, ki jo vidi. Zdrava pamet v takem primeru ne upošteva misli in občutkov drugih ljudi in včasih morajo zato vodje svoje zamisli pojasnjevati.

### 2. mit: Vodja se rodi

Naslednji mit o vodenju je, da se vodja rodi. Kot tak tudi namiguje, da vodje ne morete izuriti. Splošno sprejeto je, da se ljudje rodimo z določenimi osebnostnimi lastnostmi, ki so povezane z učinkovitim vodenjem, recimo z odločnostjo oz. samozavestjo, toda lastnosti, povezane z učinkovitim vodenjem, lahko pridobimo z izkušnjami.

### 3. mit: Vodenja se lahko naučimo samo z izkušnjami

Tretji in zadnji mit glede vodenja je, da se ga lahko naučimo samo z izkušnjo vodenja. Čeprav je treba priznati, da izkušnje z vodenjem človeku pomagajo, da postane dober vodja, je to močno odvisno od vrste izkušenj vsakega posameznika in nikakor ne more veljati kot splošno pravilo. Primer: vodja, ki uspešno prepozna in razreši težave, zaradi katerih se moštvo reši nazadovanja v nižjo ligo, se je naučil marsičesa, kar bo lahko s pridom uporabil v prihodnje. Trener, ki mu ni uspelo prepoznati in razrešiti problemov, zaradi katerih je njegovo moštvo nazadovalo v nižjo ligo, se je najbrž o vodenju naučil manj. Zato so izkušnje v pomoč pri učenju veščin vodenja, prav tako pomembno pa je pridobivanje informacij o razumevanju vodenja in upoštevanje dobrih praks.

## Veščine, povezane z uspešnim vodenjem

V tem članku smo že omenili, da lahko vodenje pozitivno vpliva na dosežke, zadovoljstvo, povezanost in motivacijo, če je učinkovito – toda univerzalno učinkovitega načina vodenja ni. Vendar je Northouse odkril veščine, ki so povezane z učinkovitim vodenjem, in v katerih se ambiciozni voditelji lahko izurijo. Te so: (1) veščine ravnanja z ljudmi, (2) konceptualne veščine in (3) tehnične veščine.

### (1) Veščine ravnanja z ljudmi

Veščine ravnanja z ljudmi, povezane z učinkovitim vodenjem, obsegajo sposobnost sporazumevanja, razumevanja in empatije do ljudi, ki jih voditelj vodi. Ljudje v športnem okolju morajo de-

Tabela 1. Pet slogov vodenja

### Vedénjski slog vodenja Primer

<b>Avtorski slog</b>	Vodja, ki probleme rešuje sam, ne da bi se posvetoval z drugimi člani vodstva (tj. z drugimi trenerji) ali starejšimi člani moštva, je <i>avtorski vodja</i> .
<b>Avtorski posvetovalni slog</b>	Vodje, ki informacije pridobivajo tudi od drugih članov vodstva ali starejših igralcev, se ravna po <i>avtorskem posvetovalnem slogu</i> .
<b>Posvetovalni individualni slog</b>	Trener, ki goji posvetovalni individualni slog vodenja, se osebno pogovori s člani vodstva ali starejšimi igralci; to počne strogo individualno. Nato se odloči sam ali pa ob sodelovanju tistih, s katerimi se je posvetoval.
<b>Posvetovalni skupinski slog</b>	V tem slogu deluje vodja, ki se o vprašanih in težavah pogovori s skupino trenerjev ali igralcev, ti pa se nato pogovorijo o rešitvah. Pri tem slogu vodenja končno odločitev sprejme vodja, podobno kot pri posvetovalnem individualnem slogu. Končna odločitev lahko (ali pa tudi ne) upošteva prispevek ljudi, s katerimi se je vodja posvetoval.
<b>Skupinski slog</b>	V okviru tega sloga vodenja vodja skupini drugih trenerjev in/ali igralcem predstavi problem. Taki problemi lahko predstavljajo število prejetih golov, šibko disciplino ali nedavne slabe dosežke. Vodja nato prosi druge igralce in trenerje, naj rešijo težavo in jim dovoli, da se sami odločijo, kako bodo problem rešili. Vodja ne prispeva k odločitvi.

lati z različnimi sodelavci, kot so trenersko in zdravstveno osebje ter igralci. Veščine ravnanja z ljudmi zahtevajo, da vodja ustvari optimalno športno okolje, ki igralcem omogoči, da se počutijo udobno pri izražanju na sestankih moštva, pa tudi ko igrajo na igrišču, tako da jih ni strah delati napak.

## (2) Konceptualne veščine

V športnih okoljih se konceptualne napake našajajo na to, kako vodja razume taktiko, povezano s športom, v katerem opravlja trenersko delo. Tako bo imel vodja v ragbiju drugačne konceptualne veščine kot vodja ali trener tenisa, kajti ta dva športa se močno razlikujeta. Vendar učinkoviti vodje svoj šport dobro poznajo in so usposobljeni za poučevanje svojih igralcev o novih taktičnih in strateških zamislih, ki razvijajo njihov šport. V bistvu so izjemni vodje tisti, ki z razmišljanjem posegajo v prihodnost in so sposobni to znanje širiti na način, da ga razumejo vsi igralci.

## (3) Tehnične veščine

Podobno kot pri konceptualnih veščinah učinkoviti vodje segajo v globino tudi pri poznavanju tehničnih veščin svojega športa. V nogometu bo učinkovit vodja poglobljeno poznal taktiko obrambne igre in zavajanja tekmeca v ofsajd, kako doseči zadetek proti conski obrambi in kako napadati moštva, ki igrajo različne obrambne formacije, recimo s tremi centralnimi branilci.

Da bi postali učinkoviti in izboljšali voditeljske veščine, je nujno, da trenerji čim bolj razvijejo svoje človeške, konceptualne in tehnične veščine, tako da so temeljito usposobljeni na vseh treh področjih. Zelo pomembno je, da se lotijo tudi svojih slabosti. Trener, ki na primer meni, da so tehnične veščine najšibkejše področje njegovega treniranja, se lahko udeleži ustreznega izobraževalnega programa, ki ga ponuja njegova športna zveza. Če pa ima težave z ravnanjem z ljudmi, naj se posvetuje s športnim psihologom.

## Šest korakov do učinkovitega vodenja

Da boste postali učinkovit vodja, boste morali usposabljanju posvetiti čas in trud. Neki raziskovalec z Univerze v Virginiji je na kratko opisal, kako lahko v šestih korakih postanemo učinkovitejši vodje. Ti koraki zahtevajo premislek, vztrajnost in predanost. S časom in predanostjo tem korakom lahko izboljšamo voditeljske sposobnosti (glej sliko 2).

### 1. korak: prepoznajte svoja temeljna prepričanja in vrednote

Prvi korak na poti k učinkovitejšemu vodji je introspekcija (pogled vase). Preučiti morate svoja temeljna prepričanja in vrednote, kajti če se zavedate, v kaj verjamete, vam to obeta velike možnosti, da boste pozitivno vplivali na ljudi, ki jih vodite. Na primer, kakšno je vaše prepričanje glede tega, kako je treba trenirati vaš šport? Kakšna so vaša prepričanja glede taktike in strategije? Kakšne so vaše vrednote in vrednote ljudi, ki jih občudujete? Če jih želite učinkovito voditi, morate ljudem priskrbeti jasno vizijo o tem, kaj želite doseči in način, kako bi radi to dosegli. Nujno morate prepoznati tudi glavne vrednote, za katere menite, da so zelo pomembne, še zlasti ko gre za novačenje novih igralcev.

### 2. korak: odkrijte, kaj je možno doseči

Medtem ko prvi korak obsega vpogled v vaša lastna prepričanja in vrednote, v drugem koraku ugotavljate, kaj zmore doseči vaše moštvo ali vaš varovanec. To bi lahko bila zmaga v ligi, uvrstitev nekaterih igralcev v regijsko moštvo ali pa povečati število ljudi, ki se udeležujejo treningov. Različni vodje imajo v različnih situacijah različne možnosti. Pomembno je, da so vaša pričakovanja realna.

### 3. korak: prispevki drugih

Pomembno je pojasniti prispevke drugih ljudi, ki jih vodite, k vašim skupnim ciljem. Če ste glavni trener, bi to lahko bili drugi člani vašega trenerskega osebja ali starejši igralci vašega moštva. Pomembno je, da ugotovite njihovo usposobljenost, kajti če od njih zahtevate preveč ali premalo, najbrž ne bodo sprejeli vaše vizije. Od sodelavcev lahko pričakujete veliko, ne smete pa gojiti nerealističnih pričakovanj.

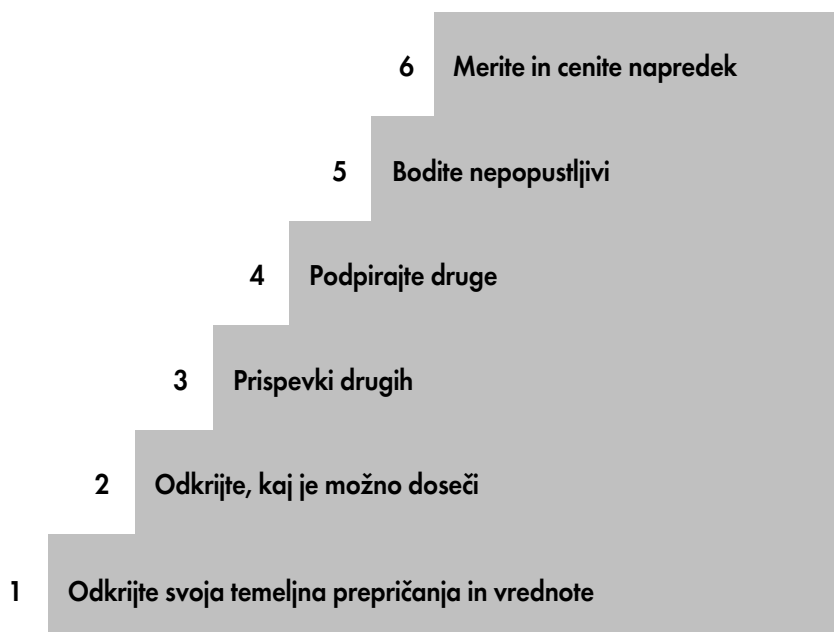
### 4. korak: podpirajte druge

Ko ugotovite, kako bi k skupnemu cilju lahko prispevali drugi, lahko začnete razmišljati o tem, kaj bi lahko kot vodja storili, da bi jih podprli in izboljšali na različnih področjih. Glavna naloga vodje je, da podpira ljudi v svojem moštvu, tako da se lahko razvijajo na bolje. Vodja lahko druge podpira tako, da jim vliva pogum, jih spodbuja in ugotavlja, kaj naj igralci in drugi trenerji počnejo, da bodo postali še boljši. Izjemni voditelji ljudi spodbujajo, da bi bili čim boljši, za napake pa jih ne kaznujejo. Povratne informacije morajo posredovati konstruktivno, tako da se lahko igralci in drugi trenerji sproščeno lotijo stvari, ki jih je treba izboljšati.

### 5. korak: bodite nepopustljivi

Ko ste opisali svojo vizijo in cilje, bodite na poti k njim nepopustljivi. Zelo verjetno bodo na tej poti številne ovire in zastoji, toda pomembno je videti

Slika 2: Šest korakov do učinkovitega vodenja



zapreke kot izzive ali težave, ki jih je treba rešiti. Pomembno je tudi, da se nanje odzivite pozitivno in ljudi okrog sebe prepričujete, da bodo zmožni prebroditi zastoje; kažite jim tudi smer, ki jih bo vodila k rešitvi težav.

## 6. korak: merite in cenite napredek

Napredek je treba skrbno spremljati, tako da se ves čas zavedate, kako vam gre na poti k skupni viziji ali ciljem. Ko opazite napredek, je pomembno, da ga proslavite z vsemi, ki so k njemu prispevali. Proslavljanje uspeha je lahko zelo različno, lahko pohvalite posameznike ali moštvo (npr. "S to novo obrambno formacijo smo se res dobro spoprijeli. Tvoja pozicijska igra je bila ves čas tekme izvrstna"), lahko pa moštvo nagradite z družabnim srečanjem ali skupnim izletom.

## Povzetek

Vodenje je proces, pri katerem en človek pridobi pomoč drugega ali drugih, zato da skupaj opravijo neko nalogo. V športu je vodenje zelo pomembno in je povezano z izboljšanjem športnih dosežkov, zadovoljstva, povezanosti in notranje motiviranosti. Toda vodenje je zelo zapleteno, tudi zato, ker ni enega samega načina, ki bi deloval v vseh situacijah. Nasprotno, vodje se morajo prilagajati situacijam, v katerih se znajdejo. Zato obstajajo ukrepi za večjo učinkovitost vodenja. Mednje sodijo uveljavljanje ključnih vrednot, ugotavljanje, kaj je možno doseči, prepoznavanje prispevkov, ki jih lahko ponudijo drugi, podpiranje drugih, nepopustljivo sledenje viziji in ciljem ter merjenje in proslavljanje napredka.

**dr. Adam Nicholls**, predavatelj na oddelku za psihologijo Univerze v Hullu in član združenja za športno medicino in psihologijo Velike Britanije.

*Peak Performance 320, pomlad 2014*

## STARANJE

### Zaustavimo leta

#### Na kratko:

Ta članek:

- opisuje, kako staranje vpliva na športni dosežek;
- razišče zamisel "maksimalne zmogljivosti za vadbo";
- podrobno navaja zdravstvene in kondicijske prednosti nadaljevanja vadbe v starost.

Ko leta tiktakajo in se svečke na naših rojstnodnevnikih tortah kopicijo, je naravno, da nas začne zanimati, koliko bo proces staranja načel naše športne dosežke. **Andrew Hamilton** si je ogledal, kaj nam imajo o tem predmetu povedati najnovejše raziskave, in odkril, da vse skupaj le ni tako črno...

V kozmologiji fiziki govorijo o "časovni puščici", kajti čas potuje samo v eno smer, tj. naprej, ne nazaj. Tu na Zemlji to pomeni, da se z minevanjem časa žal vsi staramo in z leti se nam bliža nezogibno usihanje telesnih dosežkov. Športniki in športnice, ki stremijo k temu, da bi čim dlje ostali

v vrhu svojega športa, si postavljajo številna vprašanja, recimo "Kolikšno poslabšanje rezultatov lahko pričakujem s prihajajočimi leti?" in "Kaj (če sploh kaj) lahko storim, da bi bilo to usihanje čim manjše?"

## Staranje in športnikovo telo

Začnimo z nekaj vsakdanjimi resnicami o staranju in telesnih dosežkih, med katerimi je prva ta, da s staranjem stanovitno upada človekova zmožnost za maksimalno naprežanje. Podaljša se tudi čas okrevanja po dolgotrajnem ali zelo intenzivnem naprežanju. Razlog za to usihanje je predvsem v kombinaciji izgubljanja mišične mase in zmanjšani srčno-dihalni (srce-pljuča-krvni obtok) funkciji. To dobro vemo, kajti z leti se je nabralo raziskav, ki kažejo naslednje:

- Človek svoj biološki/telesni vrhunec doživi nekje med 20. in 35. letom.
- V zgodnjih srednjih letih telesna dejavnost upade, posledica pa je 5–10kg nakopičenega telesnega maščevja – to nazadovanje se nadaljuje v starost.
- S staranjem se znižuje tudi maksimalni srčni utrip in (delno zaradi tega) sposobnost maksimalnega izkoriščanja vdihanega kisika (za okrog 1% na leto), čeprav to pešanje lahko zavremo z rednim treniranjem. O tem bomo spregovorili pozneje. Maksimalna poraba kisika je bistveno pomembna, ker konec koncev vsa mišična energija izvira iz medsebojnega delovanja mišičnega goriva (maščobe, ogljikovi hidrati) in kisika – čim hitreje lahko v mišice transportirate kisik in ga tam uporabite, tem intenzivneje in tem dlje se boste lahko naprezali.
- Masa hitrih mišičnih vlaken (ki jih potrebujemo za razvijanje eksplozivne moči med zelo intenzivnim naprežanjem) je največja med 20. in 30. letom starosti; v starosti 30 let je pešanje eksplozivne moči 3-odstotno, odtlej pa vsako leto 1-odstotno. Oboje velja za moške in za ženske. To vemo zato, ker raziskave kažejo, da treniranje moči ali dejavnosti, ki zahtevajo eksplozivno moč (tj. take, ki zaposlujejo predvsem hitra mišična vlakna), po 30. letu starosti močno upadejo, najhitreje pa v četrtem desetletju življenja (od 31. do 40. leta). Po tej točki se nadaljuje postopno, a počasnejše usihanje eksplozivne moči.

## Dobra novica

Na prvi pogled je to, kar smo zapisali zgoraj, precej moreče branje. Vendar ni nobenega razloga, da bi svoje tekaške copate zamenjali za pipo in sobne copate, kajti s pravilnim pristopom k treniranju in upoštevanjem nekaj preprostih znanstvenih načel imate precej možnosti, da ohranite svoj športni dosežek le rahlo okrnjen ali pa ga celo izboljšate. Vzrok za to pa je dejstvo, da je s staranjem povezano pešanje, ki smo ga orisali zgoraj, vedno povezano s posameznikovo teoretično "maksimalno zmogljivostjo" in ne z njegovo trenutno kondicijsko pripravo.

To pomeni, da če še ne trenirate s svojo maksimalno zmogljivostjo in še niste dosegli maksimalne možne pripravljenosti, obstaja možnost, da lahko s pravo količino in vrsto stanovitnega treninga pri-



## Okence 1: Telesno pešanje – starost ali nedejavnost?

Medtem ko je določeno upadanje maksimalnih dosežkov s staranjem neizogibno, ima večina nazadovanja v telesni pripravljenosti normalno dejavnih ljudi malo opraviti z biološkim staranjem in veliko več s telesno nedejavnostjo. Zanimiv vpogled nam prinaša neka lanska raziskava o enem od največjih kolesarjev nasploh – petkratnem zmagovalcu Tour de Franca in olimpijskem prvaku Miguelu Indurainu. Vsi športniki vedo, da pripravljenost izpuhti po daljši prekinitvi treninga – npr. zaradi poškodbe. Toda kaj se zgodi, če prenehate trenirati za 14 let? Kaj se zgodi fiziologiji in telesni pripravljenosti nekoga, ki je bil izjemno kondicijsko pripravljen? Ali je tak človek podvržen enakemu nazadovanju (zaradi staranja in pomanjkanja treninga) kot navadni smrtniki ali pa mu morda izjemna genetika pomaga pri upiranju običajnim zakonom fiziologije naporov?

Da bi odgovorili na ta vprašanja, so se španski znanstveniki pri Miguelu Indurainu oglasili 14 let po končani vrhunski karieri. V času, ko je tekmoval, je zabeležil nekaj izjemnih statistik: njegov srčno-pljučni sistem je po telesu pošiljal okrog 7 litrov kisika na minuto (pri navadnih ljudeh je ta številka 3–4 litre, pri njegovih tekmečih je bila 5–6 l). Količina krvi, ki jo je njegovo srce prečrpalo v 1 minuti, je znašala 50 litrov, kondicijsko dobro pripravljen amaterski kolesar se lahko pohvali s pol manjšim minutnim volumnom – njegovo srce v minuti prečrpa le 25 litrov krvi. Izmerili so mu maksimalno porabo kisika 88ml/kg/min, medtem ko je bil  $VO_2$  max Lanca Armstronga “le” 83,8ml/kg/min. Preizkus je bil zelo preprost. Indurain se je oglasil v laboratoriju, kjer je opravil test postopno naraščajoče obremenitve do popolne izčrpanosti, med katerim so mu merili številne fiziološke kazalce.

Kakih 14 let po “upokojitvi” njegovi rezultati niso bili več tako neverjetni. Pri 46 letih je bil 12 kg težji kot v tekmovalnih letih (80kg : 92kg) in maksimalna sposobnost transporta kisika se mu je zmanjšala na 5,3l/min. Maksimalna poraba kisika se mu je znižala na 57,4 ml/kg/min. Indurain je sicer obdarjen z izjemno kolesarsko genetiko (in je verjetno ohranil več kondicijske pripravljenosti, kot bi je ohranili manj nadarjeni kolesarji), vendar je večino svoje pripravljenosti izgubil zaradi povečane telesne teže in nedejavnosti. To je tudi smiselno; nazadovanje (več kot 20% v enem desetletju) enega od genetsko najbolj obdarjenih kolesarjev v zgodovini športa je veliko večje kot tisto, ki ga običajno odkrijejo raziskave pri nekdanjih kolesarjih, ki ne prenehajo trenirati, kljub temu, da so nehali resno tekmovali. Oni v enem desetletju tipično nazadujejo le za okrog 5% , kar pomeni, da je glavni dejavnik pešanja nedejavnost in ne le staranje.

dobivate več kondicije, kot vam je leta jemljejo. Lahko se zgodi, da z leti celo napredujete.

Dobrih novic je še več, ker so raziskave pokazale, da se z leti upadajoča maksimalna srčna frekvenca pri športnikih vendarle znižuje počasneje kot pri nedejavnih ljudeh. Starejši ljudje, ki živahno vadijo, s takim treningom žanjejo enake sadove kot njihovi mlajši sodobniki.

Poleg tega vam v prid lahko delujejo tudi drugi dejavniki. Z leti treninških izkušenj starejši športniki najverjetneje trenirajo “inteligentno” – to pomeni, da se ravnanje po znanstvenih načelih treniranja in prehranjevanja, kar jim pomaga tako pri dosežkih kot pri okrevanju. Starejši športniki navadno tudi bolje razumejo svoje odzive na treniranje (npr. dejstvo, da bodo morali po intenzivnih treningih okrevati dlje, kot je zadostovalo v mladosti – *glej okence 2*) in zato trening prilagajajo svojemu telesu ter slepo ne sledijo “univerzalnemu” programu, ki naj bi deloval za vse enako.

Nedavne raziskave o vplivu staranja na dosežke so navrgle nekaj spodbudnih odkritij in neka najnovejša avstralska študija nakazuje, da je s staranjem povezano usihanje dosežkov najbrž precej manjši problem, kot se je zdelo v začetku, zlasti ko gre za aerobne dosežke. V njej so raziskovalci izmerili relativne hitrosti spreminjanja treh človeških energijskih sistemov v razponu 30 let. Ti energijski sistemi so (čeprav v mnogih primerih delujejo hkratno):

- **fosfokreatinski sistem** – glavni vir energije za zelo kratke (le do 10s trajajoče) izbruhe intenzivnega naprežanja;

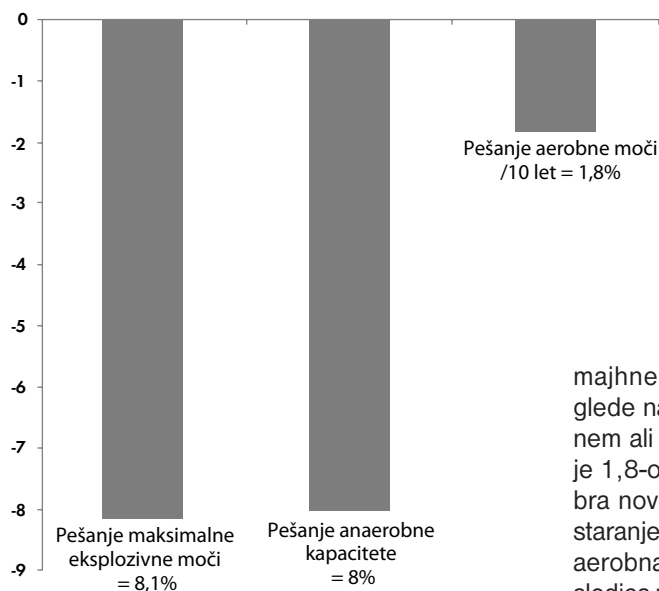
- **laktatni sistem** – glavni energijski vir za maksimalna naprežanja, ki trajajo do 3 minut, pri čemer se ogljikovi hidrati razgrajujejo brez prisotnosti kisika;

- **aerobni sistem** – energijski sistem za dlje trajajoče, manj intenzivno naprežanje, kjer se maščobe in ogljikovi hidrati razgrajujejo v prisotnosti kisika.

Raziskovalci so vzorcu dobro treniranih starejših kolesarjev (156 moških in 17 žensk, starih od 35–65 let) merili, kaj zmorejo na kolesu. Med njimi je bilo 50 (29%) šprinterjev na stezi, preostalih 71% pa je bilo v glavnem specialistov za cestne dirke. V daljšem časovnem obdobju so opravili številne teste, s katerimi naj bi zasledili morebitne s staranjem povezane spremembe v dosežkih. Med testi so bili: 10-sekundni preizkus maksimalne eksplozivne moči, s katerim merijo anaerobno moč (fosfokreatinski sistem), 30-sekundni preizkus, s katerim merijo anaerobno kapaciteto (laktatni sistem) in progresivni preizkus do izčrpanosti, s katerim merijo maksimalno aerobno moč. Beležili so tudi vzorce telesne aktivnosti poskusnih kolesarjev, in sicer so uporabljali vprašalnik o telesnih dejavnostih, ki so se jih spomnili v svojem vsakodnevem življenju. Pridobljene podatke so statistično obdelali in poskušali odkriti, kako je staranje vplivalo na njihove kolesarske dosežke.

Prvo pomembno (pričakovano) odkritje je bilo, da staranje znatno negativno vpliva na anaerobne dosežke. Maksimalna anaerobna moč (merjena kot maksimum vatov na kilogram telesne teže) je

Slika 1: S staranjem povezano pešanje energijskih sistemov



usihala s hitrostjo 8,1% na deset let (glej sliko 1). Zelo podobno je usihala tudi anaerobna kapaciteta (kapaciteta je % maksimalne moči, ki jo športnik lahko ohranja v daljšem časovnem intervalu), namreč 8% v enem desetletju. Presenetljivo pa je bilo, da se je aerobna moč s staranjem komajda kaj spremenila. Čeprav so raziskovalci v desetih letih izmerili le 1,8-odstotno poslabšanje maksimalne aerobne moči, je bil ta padec nepomemben – tj. lahko bi se pojavil tudi kot zgolj statistični odklon.

Tu moramo omeniti dve posledici. Prva je, da anaerobna moč z minevajočimi leti močno peša, medtem ko se aerobna moč drži nenavadno dobro. Aerobno pešanje se je v tej raziskavi pokazalo kot nepomembno; v raziskavi, ki bi obsegala veliko več poskusnih oseb, pa bi lahko tudi tako

### Okence 2: Utrujenost in okrevanje pri starejših kolesarjih

Če želimo za športnika sestaviti čim boljši program treniranja, moramo nujno poznati njegovo odzivanje na treniranje. Ko maksimalni dosežki s staranjem malce pešajo, starejši športniki najprej opazijo, da po naprezanjih okrevajo počasneje, kot so v mlajših letih. Neka avstralska raziskava je za to našla čvrste dokaze. Osemnajst dobro treniranih kolesarjev (9 veteranov, povprečno starih 45 let, in 9 mlajših kolesarjev povprečne starosti 24 let) je tri dni zapored opravljalo 30-minutne vožnje na kronometer. Namen tega poskusa je bil, da povzroči utrujenost, zaradi katere bi se dosežki poslabšali. Vsak dan so pred, med in po preizkusu beležili njihove občutke o bolečih mišicah, utrujenosti in okrevanju. Dobra novica je bila, da se rezultati v treh dnevih testnih voženj niso spreminjali ne pri prvih ne pri drugih. Slabša pa je bila ta, da so se veterani veliko bolj kot mladi kolesarji pritoževali nad bolečimi mišicami in počasnejšim okrevanjem.

Bodite pozorni na to, da je bilo pešanje aerobne moči v primerjavi z eksplozivno močjo in anaerobno kapaciteto le neznatno.

majhnen padec označili za “dejanskega”. Ne glede na to, ali govorimo o statistično pomembnem ali nepomembnem znižanju aerobne moči, je 1,8-odstotno pešanje res neznatno. To je dobra novica za starejše športnike, zlasti če se s staranjem selijo na vedno daljše razdalje (kjer je aerobna moč vedno pomembnejša). Druga posledica pa je naslednja: če želi starejši športnik na izbrani razdalji ohranjati svoje rezultate, pa mu to sporočilo govori, naj poudari anaerobni intenzivni trening, ki tako s staranjem postaja pomembnejši, ne postranski.

### Kako naj ravna zelo star športnik

Ta pozitivna odkritja ponujajo spodbujajoče branje starejšim športnikom – znanost se najbolj ukvarja s starostnimi skupinami med 40. in 60. letom starosti ali malce starejšimi. Toda, kaj se dogaja, ko s treniranjem vztrajamo v pozno starost? Ali pridemo do točke, ko človeško telo reče “Dovolj je, zdaj sem pa res prestaro?” Neka zelo zanimiva študija, ki so jo ameriški znanstveniki opravili z osemdesetletnimi vzdržljivostnimi športniki, kaže, da je tako vprašanje neumestno.

Raziskovalci so devetim vzdržljivostnim športnikom povprečne starosti 81 let izmerili aerobno kapaciteto in kazalce oksidativne presnove (mera, ki pove, kako dobro celice predelujejo in uporabijo kisik za proizvodnjo energije). Ti športniki so bili smučarski tekači (smučarski tek je eden od najzahtevnejših aerobnih športov), med njimi tudi štirje olimpijski prvaki ter več državnih in pokrajinskih prvakov, ki so vse življenje trenirali aerobne športe in nastopali v aerobnih disciplinah. Rezultate teh osemdesetletnih vzdržljivostnih športnikov so nato primerjali s podobno starimi, zdravimi, a netreniranimi vrstniki. Vsak od njih je na stacionarnem cikloergometru opravil preizkus maksimalne aerobne moči ( $VO_2max$ ), z biopsijo pa so jim vzeli vzorce mišice vastus lateralis (stranska mogočna mišica, ki poteka po zunanji sprednji strani stegna), da bi določili koncentracijo oksidativnih encimov v mišičnem tkivu.

Rezultati so pokazali, da imajo osemdesetletni športniki veliko višjo maksimalno porabo kisika ( $VO_2max$ ) kot njihovi nedejavni, a zdravi vrstniki (2,6 litra/min. proti 1,6 litra/min.) in skoraj dvakratno porabo kisika na kilogram telesne teže (38 ml/kg/min proti 21 ml/kg/min). Vseživljenjski športniki so tudi dosegli znatno višjo maksimalno srčno frekvenco (160 utr./min. proti 146 utr./min.) in končno delovno obremenitev (182W proti 131W).

Pika na i pa je bilo dejstvo, da so imeli ti športniki v mišicah za 50% višjo koncentracijo oksidativnih encimov kot njihovi sicer povsem zdravi, a nedejavni vrstniki. Še več, športniki so imeli v krvnem obtoku za 135% več signalne molekule PGC-1alfa. Zakaj je to pomembno? Zato, ker PGC-1alfa pomaga vključevati gene, ki v naših celicah proizvajajo mitohondrije. Z drugimi besedami povedano, neprekinjen vzdržljivostni trening je tem starim športnikom pomagal, da so njihovi geni delovali veliko bolj tako, kot delujejo geni v mlajšem telesu.

Raziskovalci do bili izjemno presenečeni in so stvar povzeli takole: "Kolikor vemo, je  $VO_{2max}$ , ki smo ga izmerili tem osemdesetletnikom, najvišji doslej izmerjeni za to starost in primerljiv z vzdržljivostno netreniranimi moškimi, ki so kakih 40 let mlajši. Nadpovprečno srčnožilno in skeletno-mišično zdravje teh osemdesetletnih športnikov jim zagotavlja veliko funkcionalno rezervo nad krhkostjo aerobnega praga in je verjetno povezano z manjšim tveganjem za invalidnost in umrljivost."

## Povzetek

Staranju se ni mogoče izogniti. Toda opisana najnovejša odkritja bi morala opogumiti vse, ki želijo nastopati čim bližje svojim maksimalnim zmogljivostim. Filozofija Mirutsa Yifterja, ki je atletsko prizorišče presenetil z dvema zlatima olimpijskima medaljama na moskovskih OI leta 1980 (v tekih na 5 in 10km), je vredna premisleka. Del skrivnosti, ki se je tedaj tkala okrog njega, je bilo tudi vprašanje njegove starosti, ki naj bi bila nekje med 33. in 42. leti. Yifter ni hotel odgovoriti natančno, temveč je dejal novinarjem: "Ljudje mi lahko ukradejo kokoši; lahko mi pokradejo ovce. Nihče pa mi ne more ukrasti mojih let."

Morda je tedaj vedel nekaj, česar znanstveniki niso vedeli – čeprav smeri puščice ne morete obrniti nazaj, pa z doslednim in inteligentnim treniranjem lahko zmanjšate učinke staranja in kljub neizprosni tiktakanju ohranite kondicijo daleč v starost.

## Praktične posledice za treniranje

Če ste starejši športnik ali športnica, ki želi svoje dosežke ohraniti ali morda celo izboljšati, vam priporočamo naslednje:

- Vedno trenirajte pametno: poskrbite, da bo vsak trening čim učinkoviteje osredotočen na specifične vidike vašega dosežka – ne nabirajte samo tako imenovanih "smetarskih kilometrov".
- Poslušajte svoje telo in bodite prožni pri izpolnjevanju načrta treniranja.
- Po posebej zahtevnih ali dolgotrajnih treningih si privoščite daljši počitek.
- Skrbno si uredite prehrano in po **vsakem** treningu uživajte kakovostne ogljikove hidrate z nekaj lahko prebavljivimi beljakovinami.
- Ne pozabite, da se s staranjem maksimalna in eksplozivna moč ter gibljivost slabšajo nesorazmerno hitro; zato naj bodo v tedenskem mikrociklusu treninga tudi vaje za maksimalno in eksplozivno moč (npr. nekaj intervalnega treninga).

Če želite ohraniti rezultate na krajših razdaljah, boste morali na ta način trenirati več.

- Ko boste izbirali tekmovalne razdalje, ne pozabite, da boste s staranjem na daljših razdaljah v primerjavi z mlajšimi tekmeci manj prikrajšani kot na krajših razdaljah.

- Zaradi starosti vam ni treba prenehati trenirati. Ne glede na to, kako stari ste, vam bo redno treniranje pomagalo ohraniti zdravje in kondicijo tudi v osemdeseta leta.

**Andrew Hamilton**, član Kraljevega združenja za kemijo, Ameriške zbornice za športno medicino in strokovnjak za športno prehrano.

*Peak Performance 322, pomlad 2014*

## TRENIRANJE MOČI

### Trening za moč: čas je, da zavrženo navodila in gremo nazaj v laboratorij

### Na kratko

Ta članek:

- opiše današnja priporočila za treniranje moči,
- na kratko opiše merila za kakovost raziskovanja,
- spregovori o konceptu meta-analize in ovrednoti njene prednosti in slabosti.

V prvem delu članka, ki se bo nadaljeval v naslednji številki VD, **Gary Donovan** pojasnjuje, kaj je narobe s sedaj veljavnimi napotki za treniranje moči. V drugem delu se bomo vrnili v laboratorij in raziskali, kako bi lahko najnovejše raziskave spremenile naš pristop k treniranju moči.

### Sedaj veljavni napotki

V tabeli 1 je povzetek Ameriške zbornice za športno medicino (ACSM) o treniranju moči zdravih odraslih. Podana so priporočila glede različnih serij in števila ponovitev, glede treninga za hipertrofijo mišičnih vlaken (rast mišic) in glede treniranja eksplozivne ter lokalne vzdržljivostne mišične moči. Čeprav priporočajo individualiziran pristop, pa za razvijanje maksimalne moči priporočajo manjše število serij in ponovitev, za hipertrofični trening, tj. rast mišic, pa relativno veliko število serij in ponovitev vaj v vsaki seriji.

### Laži, grde laži in poročila o dokazih

Soglasje naj bi ustvarilo okolje, v katerem bi skupina strokovnjakov lahko prišla do najkakovostnejših razpoložljivih podatkov, se sporazumela glede spornih vprašanj in nato zasnovala praktične napotke. Ti napotki pogosto vsebujejo tudi kratek povzetek neke ugotovitve, ki je rezultat pregleda dokazov, v katerih so napotki utemeljeni. Tako na primer napotki ACSM za hipertrofični trening navajajo: "Dokazi razreda A. Za za-



četnike in posameznike srednjega kakovostnega razreda priporočamo zmerno obremenitev (70–85% maksimuma ene ponovitve – M1P) v 1–3 serijah z 8–12 ponovitvami. Dokaz razreda A se navadno nanaša na velike *randomizirane in nadzorovane poizkuse (RNP)*. Toda napotki ACSM v podporo temu priporočilu navajajo eno oceno iz literature in pet manjših poizkusov, ki bi jih lahko po današnjih merilih ocenili za slabo izpeljane. Napotki ACSM vsebujejo še 20 drugih dokazov razreda A, ki jih ne podpirajo veliki randomizirani in nadzorovani poizkusi. V *okencu 1* opisujemo merila, ki jih pričakujemo od današnjih raziskav. V *okencu 2* imamo primer preizkusa, ki bi lahko ustrezal kot preizkus določenega posredovanja v treningu za moč.

Veliki, dobro izpeljani RNP so zlati standard v vrednotenju posredovanj in dokazni razredi so hierarhični, od A do D. Dokazni razred B se običajno nanaša na manjše RNP in metaanalize manjših RNP. Metaanaliza Rheae in sodel. je bila navedena v podporo naslednjega dokaznega povzetka glede treniranja maksimalne moči: "Za napredovanje na srednjo stopnjo treninga priporočamo 3–4 enote treninga na teden (tri dneve, če v enoti treninga obdelamo vse velike mišične skupine, štiri dneve, če uporabljamo deljeno rutino, tj. vsako veliko mišično skupino razvijamo po dvakrat)."

Metaanaliza je pregled literature, ki z uporabo statističnih tehnik združi rezultate več različnih študij in oblikuje eno samo oceno ter lahko odkrije učinkovita posredovanja, ki bi jih sicer lahko zavrnil, češ da niso statistično pomembna. Toda

slabi poizkusi lahko metaanalizo spodkopljejo enako, kot jo lahko spodkoplje slaba metodologija. Številni poizkusi v metaanalizi Reheae in sodel. so po današnjih merilih slabe kakovosti in sama metaanaliza je bila po današnjih merilih prav tako slaba. Napotki ACSM vključujejo 12 dokaznih izjav razreda B ter navajajo šest metaanaliz; žal so bile po današnjih merilih vse slabe kakovosti.

V dokazni razred C navadno sodijo nerandomizirani poskusi in opazovalne raziskave. V podporo hipertrofičnemu treningu je na spisku peščica manjših randomiziranih in nerandomiziranih poskusov: "Za vrhunski trening priporočamo bremena v razponu med 70 in 100% maksimuma 1 ponovitve, in sicer za 1–12 ponovitev v seriji (3–6 serij vsake vaje) na periodiziran način, tako da je večina treninga namenjena 6–12 ponovitvam (bremena so v tem primeru lažja) in manj 1–6 ponovitvam (bremena so v tem primeru težja). Napotki ACSM vsebujejo še 14 drugih dokazov razreda C. Napotki vsebujejo tudi en dokaz razreda D, ki se nanaša na treniranje eksplozivne moči: "Za ključne vaje (tiste, ki so najbolj specifične za cilje treniranja) priporočamo 2–3-minutne serijske počitke. Krajši interval počitka (1–2min) priporočamo za dopolnilne vaje, tj. tiste, ki dopolnjujejo ključne vaje. Kratki dokazni povzetki in dokazni razredi so krinka verodostojnosti, izjave o soglasju pa so nagnjene k odklonom, če pregled literature ni sistematičen. Neodvisni strokovnjaki so prišli do sklepa, da "je število serij, potrebnih za spodbujanje prirastka maksimalne moči in hipertrofije mišic, med najbolj spornimi prviniami kateregakoli programa treniranja tega vidika moči".

### Okence 1: Seznam CONSORT (Strnjena merila poročanja o poizkusih)

Slabo poročanje o randomiziranih študijah je privedlo do izvirnega poročila CONSORT leta 1996. Poročilo iz leta 2010 vsebuje seznam 25 točk, ki morajo biti del poročanja o randomiziranih poskusih. Nekateri prikazujemo v tem okencu. Seznam je brezplačno dostopen na spletu in je koristno orodje za vrednotenje poskusov.

#### • Metode

- 3a. Opis zasnove poskusa
- 3b. Pomembne spremembe v metodah po začetku poskusa in razlogi zanje
- 4a. Merila ustreznosti za udeležence
- 4b. Prizorišča in lokacije, na katerih so bili zbrani podatki
5. Posredovanja za vsako skupino z dovolj podrobnostmi za ponovitev poskusa
- 6a. V celoti definirana in vnaprej natančno opredeljena merila rezultatov
- 7a. Kako je bila določena velikost vzorca
- 8a. Metode, ki smo jih uporabili za tvorjenje naključne razporeditve sosledja
9. Metode, uporabljene za realizacijo in prikritje naključne razporeditve sosledja
- 11a. Opis morebitne zaslepite udeležencev in izvajalcev poskusa
- 12a. Statistične metode, ki smo jih uporabili za primerjavo skupin

#### • Rezultati

- 13a. Število udeležencev, ki so bili obravnavani in pozneje analizirani
- 13b. Število udeležencev, ki so odpadli, in razlogi zakaj so odpadli
- 14b. Zakaj se je poskus končal ali je bil ustavljen
16. Ali je bila narejena analiza tistih, ki so (za vsak postopek) upoštevali pravila in tistih, ki jih niso (nameravana obravnava)?
- 17a. Ocenjena velikost učinka in njena natančnost (odstopanja)
19. Škoda in nameravani učinki

#### • Razprava

20. Omejitve poskusa, vključno z možnimi viri odklonov
21. Posplošljivost rezultatov

Tabela 1: Povzetek napotkov ACSM za treniranje moči

	Način *	Pogostost	Intenzivnost (hitrost) †	Serije (počitek) ††	Vrsta
<b>Maksimalna moč</b>					
	Novinci	2 - 3 x na teden	8-12 MP (1-2 s)	1 - 3 (3 - 5 min)	UL, BL, VS pred ES, KON, EKS, IZOM, PU, TR
	Srednji razred	3 - 4 x na teden	1-12 MP # (1-2 s)	Več serij (3 - 5 min)	
	Vrhunski razred	4 - 6 x na teden	1-12 MP # (1-2 s)	Več serij (3 - 5 min)	
<b>Trening za hipertrofijo (rast) mišic</b>					
	Novinci	2 - 3 x na teden	1-12 MP (počasi - zmerno)	1 - 3 (1 - 2 min)	VS pred ES, KON, EKS, IZOM, PU, TR
	Srednji razred	4 x na teden	1-12 MP § (počasi - zmerno)	3 - 6 (1 - 2 min)	
	Vrhunski razred	4 - 6 x na teden	1-12 MP § (počasi - hitro)	3 - 6 (1 - 3 min)	
<b>Trening eksplozivne moči za roke in trup ¶</b>					
	Novinci	2 - 3 x na teden	30 - 60% M1P (hitro)	3 - 5 (3 - 5 min)	VS, PU, TR
	Srednji razred	3 - 4 x na teden	30 - 60% M1P (hitro)	3 - 5 (3 - 5 min)	
	Vrhunski razred	4 - 5 x na teden	30 - 60% M1P (hitro)	3 - 5 (3 - 5 min)	
<b>Trening eksplozivne moči nog ¶</b>					
	Novinci	2 - 3 x na teden	0 - 60% M1P (hitro)	3 - 5 (3 - 5 min)	VS, PU, TR
	Srednji razred	3 - 4 x na teden	0 - 60% M1P (hitro)	3 - 5 (3 - 5 min)	VS, PU, TR, ES
	Vrhunski razred	4 - 5 x na teden	0 - 60% M1P (hitro)	3 - 5 (3 - 5 min)	VS, PU, TR, ES
<b>Trening lokalne mišične vzdržljivosti</b>					
	Novinci	2 - 3 x na teden	Lahke uteži: 10 - 15 ponovitev, različno hitro	Ni natančno opredeljeno (1 - 2 min)	UL, BL, VS, ES, KT
	Srednji razred	3 - 4 x na teden	Lahke uteži: 10 - 15 ponovitev, različno hitro	Več serij (1 - 2min)	UL, BL, VS, ES, DR, KT
	Vrhunski razred	4 - 6 x na teden	Lahke uteži: 10 - 25 ponovitev, različno hitro	Več serij (1 - 2min)	UL, BL, VS, ES, DR, KT

• • •

\* Novinci so netrenirani odrasli brez poprejšnjih izkušenj s treniranjem mišične moči; srednji razred se nanaša na odrasle s približno 6-mesečnimi izkušnjami pri treningu mišične moči; vrhunski razred meri na odrasle z dolgoletnimi izkušnjami s treniranjem mišične moči. • † Hitrost se nanaša na hitrost koncentričnih in ekscentričnih krčenj mišic; tukaj 1-2s pomeni hitrost koncentričnega krčenja, ki traja 1sekundo in ekscentričnega krčenja mišice, ki traja 2 sekundi. • †† Počitek se nanaša na trajanje počitka med serijami. • # Za trening maksimalne moči priporočamo, da je večina treninga v coni 1-6 MP (MP=maksimalno število ponovitev za določeno breme). • § Za trening hipertrofije (rasti) mišic priporočamo, naj bo poudarek v coni 6-12 MP. • ¶ Trening eksplozivne moči lahko vključimo v trening maksimalne moči. UL je unilateralna vaja (npr. samo na eni nogi). • BL je bilateralna vaja (npr. na obeh nogah). • VS je večsklepna ali sestavljena vaja. • ES je vaja, kjer gib poteka samo preko enega sklepa - izolirana vaja, navadno na trenažerju. • KON je koncentrično krčenje mišic, kjer se pripajališči mišic med krčenjem približujeta. • EKS je ekscentrično krčenje, pri katerem se mišica upira raztezanju. • IZOM je izometrična vaja, tj. naprežanje, pri katerem se dolžina mišice ne spreminja (npr. potiskanje nepremičnega predmeta). • PU so proste uteži. • TR so trenažerji. • DR je deljena rutina (pojasnjeno zgoraj v besedilu). • KT je krožni trening.

## Temeljne raziskave

Izraz *temeljne raziskave* se nanaša na ustvarjanje novih stvari in posredovanj oz. ukrepov. Izraz *uporabne raziskave* se nanaša na ovrednotenje novih stvari in posredovanj oz. ukrepov. Raziskovalci na področju temeljnih raziskav najpogosteje delajo v laboratoriju. Raziskovalci, ki se ukvarjajo z uporabnimi raziskavami, pa največkrat delajo zunaj laboratorija. Drugi del tega članka v dveh delih bo pojasnil, kako bi lahko najnovejše temeljne raziskave spremenile naš pristop k treniranju mišične moči. Oglejmo si nekaj temeljnih raziskav o vajah za rast mišic (hipertrofijo) - tako da se vam bodo malce pocedile sline.

Sintezo mišičnih beljakovin lahko ocenimo z uživanjem stabilnih izotopov in mišično biopsijo.

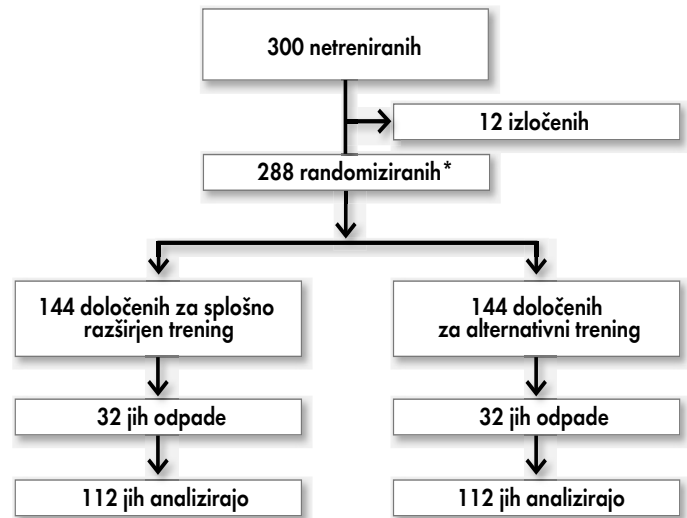
Raziskovalci, ki se ukvarjajo s temeljnimi raziskavami, trdijo, da je treba za rast mišic (hipertrofijo) spodbuditi sintezo mišičnih beljakovin. Odkrili so, da šibkejša intenzivnost in veliko število ponovitev vaj za moč do popolne izčrpanosti na sintezo beljakovin v času okrevanja deluje enako spodbudno kot višja intenzivnost in manjša količina vaj, ki jih prav tako izvajamo do popolne izčrpanosti. Odkrili so tudi, da trening moči in uživanje beljakovin bolje spodbujata sintezo beljakovin kot samo eden od obeh dražljajev. Kaže, da se raziskovalci strinjajo tudi v tem, da je sinteza mišičnih beljakovin najučinkovitejša, če beljakovine uživamo takoj po naprežanju. Poleg tega trdijo, da obstaja razširjeno "okno anabolne priložnosti", ki lahko vztraja celo do 24 ur po

## Okence 2: Dobra raziskava

Diagram opisuje poskus, zasnovan tako, da bo odkril pomembne spremembe, ki jih na področju moči povzročata trening, namenjen prav temu – razvijanju moči. Novo posredovanje je treba primerjati s katerikoli obstoječim (razširjenim) načinom treniranja. Npr. novo protibolečinsko zdravilo bi bilo treba primerjati s aspirinom, ne s placebom. Tu neko novo posredovanje (nov način treniranja) primerjamo s treningom, ki je v skladu s priporočili ACSM in ne s kontrolno skupino, ki ne trenira. Novo zdravilo ali nov način treniranja lahko sprejmemo, če sta učinkovitejša ali prikladnejša kot že uveljavljeni način.

Dobro izpeljana metaanaliza Cermaka in sodel. nakazuje, da z obstoječimi načini treniranja (maksimalni potisk bremena z nogo) mladi, zdravi odrasli (9 oseb) dosežejo rezultat 92kg (osebna komunikacija). Minimalna povprečna sprememba v moči z alternativnim posredovanjem (novim načinom treninga) bi bila lahko 9,2kg (10%). Standardni odklon spremembe v moči (maksimalni potisk bremena z nogo) z obstoječim treningom je pri zdravih mladih odraslih (9 oseb) 24kg (osebna komunikacija). Izračun velikosti vzorca nam pove, da bi v vsaki skupini potrebovali 144 oseb, da bo verjetnost, da bi odkrili razliko 9,2kg, 90-odstotna, če je standardni odklon 24kg ([www.stat.ubc.ca/~rollin/](http://www.stat.ubc.ca/~rollin/)).

Da bi zbrali 288 zdravih netreniranih udeležencev za naključno razporeditev v eno od dveh poskusnih skupin (za najmanj 12 tednov) bi zadostovalo 300 prostovoljcev. Polovica sodelujočih bi moč trenirala po uveljavljenih napotkih, npr. delali bi 3 serije s po 12 ponovitvami in bremenom, ki bi znašal 70% maksimalnega. Tako bi trenirali 3x na teden. Druga polovica sodelujočih bi trenirala po alternativnem programu, npr. delali bi po 6 serij z 1 ponovitvijo maksimalno težkega bremena. Tudi oni bi trenirali 3x na teden. Iz vsake skupine bi jih lahko odpadlo 32 (20%), tako da bi jih za analizo v vsaki ostalo po 112. Kalkulator velikosti vzorca vam bo povedal, da obstaja 82-odstotna verjetnost, da boste odkrili razliko 7,2kg, če je standardni odklon 24kg in vzorec tvori 112 oseb ([www.stat.ubc.ca/~rollin/](http://www.stat.ubc.ca/~rollin/)). Za razpravo je odprto vprašanje, kaj tvori minimalno pomembno razliko. Če je ta 4,6kg (5%) je zahtevana velikost vzorca 573 na skupino.



\* randomizirati = poljubno razporediti

Tako veliki poskusi se znajo zdeti nevzdržno dragi, toda kljub temu talo obsežna posredovanja s treningom obstajajo. Tako so npr. zasnovali poskus DARE (aerobni trening in trening moči pri diabetesu), s katerim so želeli raziskati zdravstvene prednosti 26 tednov trajajočega aerobnega treninga in treninga moči pri 250 moških in ženskah z diabetesom drugega tipa. Zasnovali so družinsko raziskavo, ki je preučila zdravje, dejavnike tveganja, treniranje in genetiko, in ugotavljala prednosti 20 tednov trajajočega vzdržljivostnega treninga pri 675 moških in ženskah. Zasnovali so tudi *Ameriški preventivni program za diabetes*, s katerim so želeli preučiti vpliv 24 tednov trajajočega programa prehranjevanja in vadbe na 3234 moških in žensk z visokim tveganjem za diabetes drugega tipa.

naprežanju; v tem času lahko sintezo mišičnih beljakovin maksimalno okrepiamo, če zaužijemo 20–25g lahko prebavljivih beljakovin na kilogram telesne teže.

V okencu 3 na naslednji strani smo povzeli izsledke temeljnih raziskav o treningu za moč in hipertrofijo mišic, ki jih je vredno upoštevati pri treniranju. Čeprav so zelo zanimivi, pa jih je treba pred praktično uporabo preveriti tudi s poskusi. V tem smislu moramo omeniti, da je dobro izpeljana metaraziskava 22 randomiziranih in nadzorovanih poskusov (RNP) ugotovila, da je dopolnjevanje prehrane z beljakovinami skupaj s treningom za moč povečalo tako mišično maso kot tudi maksimalno moč.

### Povzetek in priporočila

Številni poskusi in pregledi raziskav v navodilih za treniranje mišične moči so slabe kakovosti. Zato ni mogoče priporočiti kakih zanesljivo preizkušenih posredovanj v treningu. Temeljne raziskave so odkrile biološko verjetne načine povečevanja moči in velikosti mišičnih vlaken, ki jih je treba še preizkusiti z velikimi dobro izpeljanimi





**Okence 3: Izsledki temeljnih raziskav v prid praksi treniranja maksimalne moči in prirastku mišične mase**

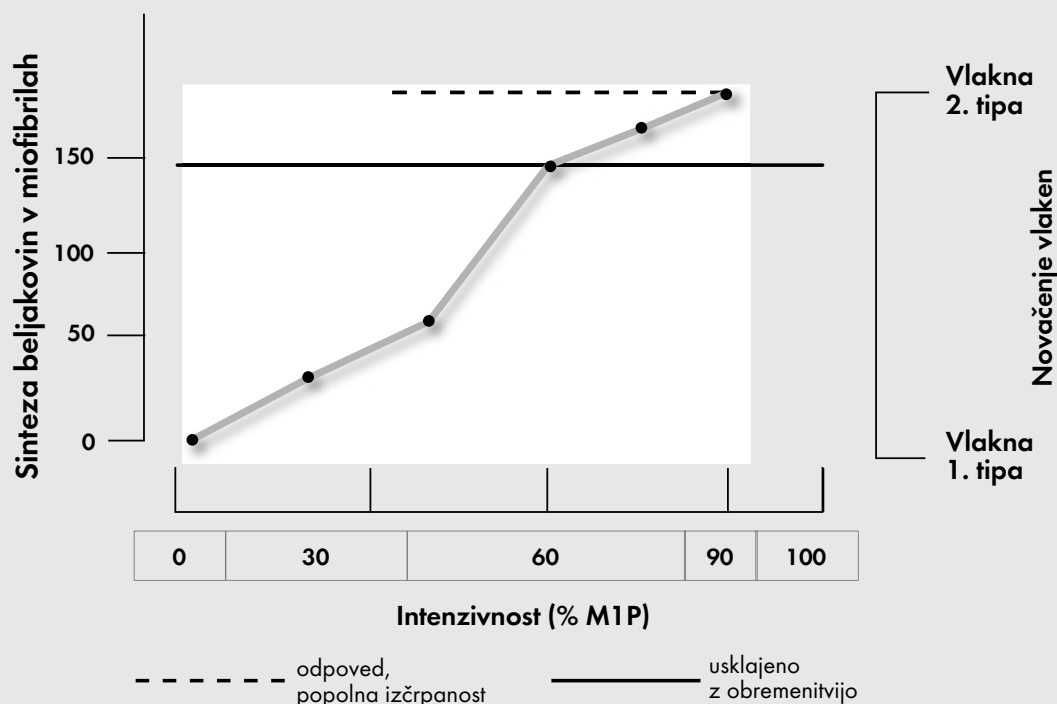


Diagram Burda in sodel. predstavlja odnos med intenzivnostjo treniranja moči (vodoravna os), novačenjem mišičnih vlaken (desna navpična os) in sintezo beljakovin v miofibrilah v času okrevanja (leva navpična os). Elektromiografske raziskave podpirajo načelo velikosti: s težkimi bremenami zaposlimo velika vlakna 2. tipa. Verjetno zelo intenziven trening (bremenena so težka od 90–100% maksimalnega dosežka v enem samem dvigu) bolje od šibko intenzivnega spodbuja žičnomišične prilagoditve, ki so nujne za razvijanje maksimalne mišične moči.

Težka bremenena lahko na delo priključijo velika vlakna, vendar kaže, da je novačenje mišičnih vlaken urejeno: za ohranjanje mišične napetosti med manj intenzivno vadbo je potrebna manjša aktivacija mišičnih vlaken (desna navpična os). Toda s šibko intenzivnostjo lahko dosežemo popolno angažiranje vlaken, če vajo ponavljamo do izčrpanosti.

Siva črta med točkami predstavlja od odmerka (bremenena) odvisno povezavo med intenzivnostjo vadbe in sintezo beljakovin v miofibrilah v času okrevanja; kaže, da pri 60–90% maksimuma ene ponovitve pride do platoja. Sinteza mišičnih beljakovin je nujna za rast mišic (hipertrofijo) in Burd s sodel. trdi, da je maksimalna aktivacija vlaken primarna spodbuda za rast mišic v času okrevanja po vadbi za moč.

Burd in sodel. so tudi ugotovili, da je bila pri mladih treniranih moških nižja intenzivnost in večja količina treninga za moč do popolne izčrpanosti (30% M1P za okrog 24 ponovitev) enako učinkovita pri stimulaciji sinteze miofibrilnih beljakovin v času od 0–4 ur počivanja kot višja intenzivnost in manjša količina vadbe do popolne izčrpanosti (5 ponovitev z bremenom 90% M1P). Ta odkritja podpirajo pojmovanje, da pri naprežanju do popolne izčrpanosti tako šibka kot močna intenzivnost vadbe povzročita maksimalno aktivacijo vlaken in tudi maksimalno spodbudo sinteze miofibrilnih beljakovin.

Burd in sodel. so ugotovili tudi, da je naprežanje s 30% maksimalnega bremenena (30% M1P) imelo dolgotrajnejši učinek na sintezo beljakovin med 21. in 24. uro okrevanja. Količina vadbe zna biti pomembna spodbuda za sintezo beljakovin med okrevanjem in ta ugotovitev podpira pojmovanje, da je ena od prednosti vadbe moči s šibko intenzivnostjo, da omogoča višje skupno število ponovitev.

poizkusi. Zelo intenziven trening za moč (90–100% maksimuma 1 ponovitve) je biološko verjeten način za krepitev mišične moči. Šibak ali zelo intenziven trening za moč sta biološko verjetna načina za spodbujanje rasti mišične mase (hipertrofija), če vadba traja do popolne izčrpanosti. Trening za moč in uživanje beljakovin lahko skupaj poskrbita za živahnejšo sintezo mišičnih

beljakovin kot en sam ukrep. V drugem delu tega članka v dveh delih bomo podrobneje pojasnili, kako bi najnovejši izsledki temeljnih raziskav lahko spremenili naš pristop k treningu maksimalne mišične moči in spodbujanju rasti mišic.

**dr. Gary O'Donovan** in **dr. Liz Gough**, direktorja *Fitness Doctor Ltd.*

*Peak Performance 322, pomlad 2014*



**triglav**

## IZ ZGODOVINE ATLETIKE

# Mohamed Gamoudi: arabski pionir afriške revolucije tekov na dolge proge

Mohamed Gamoudi (172cm/60kg) se je rodil 11. februarja leta 1938. V tekih na 5 in 10km je nastopil na OI 1964 (Tokio), 1968 (Mexico City) in 1972 (München). V Tokiu je v teku na 10km osvojil srebrno medaljo, v Mehiki zlato v teku na 5km in bronasto na 10km, v Münchnu pa srebrno v teku na 5km. Osvojil je tudi štiri zlate medalje v teh disciplinah na Sredozemskih igrah.

**OSEBNI REKORDI:** 10km 27:54.69, 5km 13:27.33, 3000m 7:57.0, 2000m 5:11.4, 1 milja 3:59.8, 1500m 3:41.9, 1000m 2:23.2, 800m 1:50.1, 600m 1:19.6, 500m 1:04.8, 400m 49.0s, 200m 23.8s.

**OGREVANJE PRED TEKMO:** 6km jogginga, proti koncu tek s hitrostjo 78–80s/400m. 10 minut razgibanja mišic in sklepov. 6x120m pospeševanj do hitrosti šprinta, po vsakem teku 60m jogginga kot počitek. 1x400m v 64–66s. Ogrevanje je skupaj trajalo 50 minut.

**OGREVANJE PRED TRENINGOM:** 6km jogginga, 10 minut vaj za raztezanje mišic in sklepov. 6–10x100m v 13s, po vsakem teku 100m jogginga. Trajanje: 50 minut.

### IZ DNEVNIKA TRENIRANJA :

• **ZIMSKO-POMLADNI TRENING KROSA – TEDEN DNI PRED KROSOM NARODOV**  
**Nedelja**, 10. 3. 1968: Brez ogrevanja, 6km krosa.

#### **Ponedeljek:**

*dopoldan* – 25 minut jogginga in 10x110m šprinta (po vsakem teku 100m jogginga). 15x200m v

27,4–31,8s, po vsakem intervalu teka 200m jogginga, po treningu 1000m jogginga.

*popoldan:* 12km – hiter kros po valovitem terenu.

**Torek:** 3km počasnega teka po asfaltu, nato 7km neprekinjenega teka, menjaje 1400m hitro, 1400m počasi. Iztek: 3km počasnega teka po asfaltu.

#### **Sreda:**

*dopoldan* – 14km neprekinjenega teka po asfaltu v tempu 3:15–3:25/km.

*popoldan* – 6km teka po travi v tempu 3:12/km. 10x120m šprinta, po vsakem 60m jogginga, na koncu 1x400m v 57s. Iztek: 1000m jogginga.

**Četrtek:** Trening na stezi, 3km jogginga, nato 10x110m v 13s. Po vsakem teku 50m jogginga. Iztek: 1000m jogginga.

**Petek:** 25 minut lahkotnega jogginga po travi.

**Sobota:** Zmaga na Cross des Nations, neuradnem prvenstvu Zahodne Evrope, s časom 35:25.4. Drugi je bil Ron Hill, Anglija.

**Nedelja:** 40 minut jogginga.

#### • **POMLADNI TRENING NA STEZI**

**Ponedeljek**, 22. 4. 1968:

*dopoldan* – ogrevanje, 10x270m v tempu 15s/100m, po vsakem teku 300m jogginga.

*popoldan* – 60 minut lahkotnega teka po terenu za golf.

#### **Torek:**

*dopoldan* – 3x500m, časi: 1:13.1, 1:13.0, 1:13.2. Po vsakem teku 300m jogginga. Hoja 10 minut, nato 1x300m v 39,8s, 3x200m v 26.9s, 27.2s in 27.3s. Po vsakem teku 600m jogginga.

*popoldan* – ogrevanje, nato 15x130m šprint, po vsakem teku 60m jogginga.

**Sreda:** 45 minut neprekinjenega teka s številnimi vmesnimi kratkimi stopnjevanji hitrosti.

**Četrtek:** 6km neprekinjenega teka v gozdovih v tempu 3:15/km. Nato 10x400m v 72s, po vsakem teku 400m jogginga.

**Petek:** Ogrevanje.

**Sobota:** Zmaga v teku na 800m s časom 1:50.8.

**Nedelja:** 30 minut jogginga po travi.

#### • **POLETNI TRENING NA STEZI V MEXICO CITYJU (PRED OI)**

**Ponedeljek**, 30. 9. 1968:

*dopoldan* – 5x2000m v 5:22.5, 5:28.5, 5:38.6, 5:47.7 in 5:41.8. Po vsakem teku jogging 800m v času med 4 min. in 4:40.

*popoldan* – 40min lahkotnega teka po travi, nato 8x120m šprinta, po vsakem šprintu 60m jogginga.

**Torek:** *dopoldan* – 35min. lahkotnega teka, 10 min. razgibanja, nato še 25min lahkotnega teka.

#### **Sreda:**

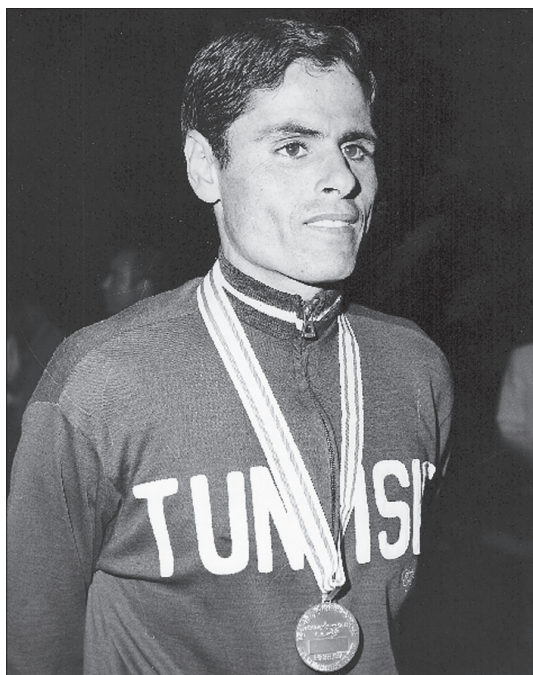
*dopoldan* – 15x200m (30.0, 29.6, 28.9, 28.0, 28.2, 28.2, 28.6, 28.4, 27.5, 28.0, 28.2, 28.7, 27.6, 27.3, 27.0 – po vsakem teku 100m jogginga.

*popoldan* – 40 minut lahkotnega teka po travi.

**Četrtek:** *dopoldan* – 3000m (8:38.6 = 3:08.0, 2:59.0, 2:31.6), 20 minut hoje, nato spet 3000m (8:44.5 = 3:10, 3:00.8, 2:33.7).

**Petek:** *dopoldan* – 65 minut lahkotnega neprekinjenega teka.

**Sobota:** 5000m v času 14:02.8.



Mohamed Gamoudi

Gamoudi je na mehiških OI zmagal v teku na 5000m in v teku na 10.000m osvojil bronasto medaljo. Štiri leta prej, na OI v Tokiu, je osvojil srebrno medaljo v teku na 10.000. Treniralo ga je več tujih trenerjev, včasih zelo kratek čas (Amri, Rossi, Frassineli, Američan Walter Boehm in Belgijec Raoul Mollett). Čeh Jiri Nesbidi ga je treniral v letih 1967–68. Gamoudi je začel trenirati tek med služenjem vojaškega roka v tunizijski vojski. Z utežmi ni treniral nikoli. Večino treninga je opravil v dopoldanskih urah, treningi pa so pogosto trajali tudi po 2 uri. Včasih je lažji trening opravil tudi popoldan. Iztekanje po jutranjem treningu je obsegalo od 800 do 1000m jogginga. Pred tekmovanji je vedno zmanjšal treninško obremenitev, ni pa povsem počival. Na leto je nastopil v približno 10 krosih in 30 tekmah na stezi. Pred OI leta 1968 je v nastopih predvsem spremljal vodilne in jih premagoval v finišu, za OI pa se je pripravil tako, da je lahko tudi vodil – to je dosegel s treniranjem na daljših razdaljah v tekmovalnem tempu. V Tuniziji sezona krosov traja od novembra do marca, sezona na stezi pa od aprila do oktobra. Po koncu sezone krosov si je vzel po 2–3 tedne aktivnega počitka. Gamoudi velja za največjega športnika v zgodovini Tunizije.

**Fred Wilt**, *How They Train*, 2. izdaja,  
*Track and Field News 1973*

## RAZISKAVE ZA PRAKSO TRENIRANJA

### Polariziran trening: močno-šibko in sonce po dežju

Kako trdo naj bi trenirali vzdržljivostni športniki, da bi iz treninga iztržili čim več? Ko nastopi vprašanje intenzivnosti treniranja, se mnogi športniki odločijo za zlato sredino – trenirajo dovolj trdo, da telo potiskajo preko meje udobja, a ne dovolj trdo, da bi povzročili izčrpanost. Toda čeprav se to zdi intuitivno pravilno, nove raziskave nakazujejo boljši način – polariziran trening. Polarizacijski pristop pravi, da je srednja pot dokaj neproduktiven način pridobivanja kondicije. Vzdržljivostni športniki naj bi raje veliko časa namenili treningu s šibko intenzivnostjo (v povsem aerobnem, "lahkotnem" območju), majhen delež treninga naj bi bil zelo intenziven (na robu maksimalne eksplozivne moči), zmerno intenzivnega treninga, tj. treninga z intenzivnostjo blizu laktatnega praga, pa naj bi bilo časovno gledano zelo malo.

Podlaga opisane teze je, da polariziran trening predstavlja "izvrstno aerobno podlago", vendar omogoča zelo intenzivno treniranje, ki v resnici spodbuja treninško adaptacijo, ne da bi se športniki pri tem premočno utrudili. Tradicionalni pristop srednje poti pomeni, da bi se znalo zgoditi, da večinoma trenirate dovolj trdo, da se utrudite in se nikoli ne počutite res sveže, nikoli pa ne trenirate dovolj trdo, da bi povzročili dovolj močan treninški dražljaj, ki ga mišice potrebujejo za čim

boljši iztržek v smislu kondicijskega napredka. Zdaj je neka raziskava o polariziranem treningu, ki so jo škotski znanstveniki opravili s kolesarji, potrdila pozitivne ugotovitve glede tega načina pridobivanja vzdržljivostne pripravljenosti.

V raziskavi je 12 kolesarjev opravilo dva šest-tedenska bloka vzdržljivostnega treninga, ki sta bila po količini prevoženih kilometrov podobna, razporeditev intenzivnosti treniranja pa je bila različna. Bloka treninga sta bila videti takole:

- Blok polariziranega treninga, ki je znašal 6,4 ure treninga na teden in v katerem je bila razporeditev intenzivnosti naslednja: 80% časa je bilo namenjeno nezahtevnemu aerobnemu treningu, 0% srednje zahtevnemu in 20% skrajno zahtevnemu aerobnemu treningu. Govorimo o treh cenah intenzivnosti.

- Blok "srednje poti", kjer so na teden opravili 7,5 ur treninga, od tega 57% nezahtevnega aerobnega treninga in 43% srednje zahtevnega aerobnega treninga. Skrajno zahtevnega treninga ni bilo.

Po prvem bloku so za štiri tedne prenehali trenirati, nato pa začeli z drugim blokom (tisti, ki so najprej opravili polariziran trening, so začeli s treningom, ki je 43% časa namenil naprežanju z intenzivnostjo okrog laktatnega praga, drugi pa obratno). Pred vsakim poskusnim obdobjem treniranja in po njem so po dveh dnevih nadzora nad prehrano in treningom pri kolesarjih opravili mišično biopsijo in v vzorcih ugotavljali mitohondrijsko aktivnost, ki je merilo treninške prilagoditve. Ovrednotili so tudi njihovo vožnjo na čas (40km), dosežek v naraščajoči obremenitvi do popolne izčrpanosti, maksimalno eksplozivno moč in zmožnost delovanja z veliko intenzivnostjo (koliko časa je vsak kolesar zmožел delovati s 95% maksimalne eksplozivne moči).

Kot bi utegnili pričakovati od bloka primerno zasnovanega treninga, sta obe obdobji treniranja obrodili sadove v smislu treninške prilagoditve mišic. Kolesarji so torej napredovali v vzdržljivosti, v maksimalni eksplozivni moči, v sposobnosti prenašanja laktata (zvišan laktatni prag) in sposobnosti za naprežanje pri visoki intenzivnosti. Natančnejši pregled števil pa je pokazal, da je dal režim polariziranega treninga večji iztržek. Še zlasti so bili odstotki izboljšanja pri polariziranem treningu v primerjavi s treningom na laktatnem pragu bistveno višji:

- maksimalna eksplozivna moč 8% proti 3%;
- sposobnost delovanja z visoko intenzivnostjo – 85% proti 37%;
- razvijanje eksplozivne moči na laktatnem pragu – 9% proti 2%.

Ti rezultati so za vzdržljivostne športnike in športnice spodbudno branje. Zakaj? Ker nakazujejo, da polariziran pristop k intenzivnosti treniranja v resnici zagotavlja boljše treninške prilagoditve, čeprav je polariziranega treninga časovno manj kot tradicionalnega, pri katerem je veliko obremenitev z intenzivnostjo okrog laktatnega praga. To se ujema tudi z nedavnimi izsledki raziskav, ki govorijo, da so zelo intenzivni intervali presenetljivo učinkovita pot k boljši vzdržljivosti. Dodatna prednost polariziranega treninga je tudi



večja spremenljivost intenzivnosti treniranja, zaradi česar je manj verjetno, da se boste počutili izžete. Svežina pa je pomemben dejavnik uspešnega treniranja in nastopanja.

*J Appl Physiol.*, 20. dec. 2012 (e-objava pred tiskom), posredovano v **PP 320, pomlad 2014**

## Kolesarjenje: razsodba o zdravju kosti

Številne raziskave so pokazale, da je kolesarjenje izvrsten šport za moč nog in srčno-žilno kondicijo. Kljub temu pa so nedavne študije prinesle tudi neprijetno novico, da kolesarjenje ni najbolj idealno, kar se tiče dolgoročnega zdravja kosti – če poleg sukanja pedalov ne delate še drugih vaj, pri katerih morate prenašati telesno težo. Kolesarjenje, kjer človek sedi in mu ni treba – tako kot pri teku – prenašati celotne teže telesa, naj bi premalo obremenjevalo kosti, posledica pa bi bila nižja vsebnost mineralov v njih in poznejše tveganje za osteoporozo. Skrb za gostoto kosti je pomembna, kajti čim gostejše kosti ima človek v zgodnjih srednjih letih, tem manjše je tveganje, da bo zbolel za osteoporozo pozneje v življenju. Ta bolezen, katere ime pomeni luknjičavost kosti, ima lahko zelo škodljive posledice za človekovo zdravje in gibljivost. Doslej na tem področju še nismo imeli končno veljavne raziskave, pred nedavnim pa so španski znanstveniki končali s pregledom vseh doslej objavljenih raziskav o kolesarjenju in zdravju kosti in so svoje izsledke tudi objavili.

Zbrali so vse, kar je bilo doslej objavljenega o kostni masi in/ali presnovi v kosteh pri kolesarjih. Teh 31 raziskav je obsegalo:

- opisne raziskave – take, ki so samo poročale o svojih opazovanjih in teorije niso preizkusile;
- presečne raziskave – take, ki so zbrale podatke o skupini ali podskupini kolesarjev v določeni časovni točki;
- longitudinalne raziskave – te so spremljale zdravje kosti kolesarjev v določenem obdobju;
- posredovalne raziskave – v teh raziskavah so znanstveniki v skupini kolesarjev na določen način posredovali, nato pa ovrednotili gostoto njihovih kosti.

Podatke so zbrali in jih nato statistično razčlenili. Raziskovalci so najprej ugotovili, da slika še zdaleč ni tako preprosta, kot smo mislili doslej. Gostoto kosti pri kolesarjih določa vrsta dejavnikov: starost, spol, izkušnje in vrsta kolesarjenja. Tako je izguba kostne mase manj pestila gorske kolesarje, bolj pa cestne. Cestni kolesarji, ki so se ukvarjali tudi z drugimi športi (npr. s tekom), so jo prav tako odnesli bolje. Glavni sklep pa je bil kljub vsemu neizogiben: odrasli cestni kolesarji, ki so redno trenirali samo na kolesu, so imeli redkejšo kosti v pomembnih predelih (npr. v ledveni hrbtenici).

Ta raziskava utrjuje in potrjuje, kar so znanstveniki domnevali – da so cestni kolesarji, ki se ne ukvarjajo tudi z drugimi športi, ogroženi z izgubljanjem kostne mase, kar jih pozneje v življenju

bolj kot druge ogroža z osteoporozo. Ta učinek ni povezan s prehrano in hormonskim stanjem kolesarjev – vsaj tako je pokazal pregled 31 raziskav. Raziskovalci pa so prišli do zaključka, da je vzrok skoraj gotovo povezan z dolgimi urami v sedlu na kolesu in poznejšemu nujnemu počitku leže ali sede, kar še zlasti velja za vrhunške kolesarje. Sporočilo je torej jasno – medtem ko je kolesarjenje izvrstna vaja za zdravje nasploh, pa je vendarle nujno primakniti še nekaj vadbe, kjer človek na nogah prenaša telesno težo, pa naj bo to tek ali pa dviganje uteži ali kaka druga vadba za moč, kjer z bremenom ali odporom obremenjujemo kosti.

*BMC Med.* 20. dec. 2012; 10(1):168 (e-objava pred tiskom); posredovano v **PP 320, pomlad 2014**

## NAČELO SPECIFIČNOSTI TRENIRANJA

### Treniranje s težkimi utežmi škoduje odzivom na športno specifično vadbo

Doncaster, G. G. in Twist, C. (2012): **Z vadbo povzročene poškodbe mišic (pri vaji bench press) poslabšajo vzdržljivost krčenja rok.** *European Journal of Applied Physiology*, 112. Spletna objava, 23. april 2012.

Ta raziskava je analizirala učinek z vadbo povzročenih mišičnih mikropoškodb na fiziološke, presnovne in zaznavne odzive med vajo krčenja rok. Telesno dejavni moški (N=9) so 6 minut z intenzivnostjo ventilacijskega praga krčili roke; temu je 48 ur po vaji bench press (10x6 ponovitev s 70% maksimalnega bremena) sledil test do popolne izčrpanosti z delovno obremenitvijo, ki je ustrezala 80% razlike med ventilacijskim pragom in  $VO_2$ max; kontrolna skupina je test do popolne izčrpanosti opravila po 20 minutah pasivnega sedenja.

24–48 ur po vaji bench press so trajale bolečine in zmanjšala se je izokinetična moč upogiba in iztegovalk komolca. Kljub temu, da ni bilo sprememb v  $VO_2$ , količini v 1 minuti predihanega zraka, srčni frekvenci in koncentraciji laktata v krvi, je bila subjektivna ocena naprežanja med 6-minutnim krčenjem komolca po vaji bench press višja kot v kontrolnih okoliščinah (pred testom do popolne izčrpanosti brez poprejšnjega bench pressa). V poskusnih razmerah so se poskusne osebe izčrpale prej, slabši pa so bili tudi rezultati meritev  $VO_2$  in laktata v krvi takoj po naprežanju ter 5 in 10 minut po njem. Subjektivna ocena naprežanja med krčenjem komolca do popolne izčrpanosti je bila po bench pressu višja, čeprav se končna ocena subjektivnega naprežanja med poskusno in kontrolno skupino ni razlikovala. Ta raziskava je poskrbela za dokaz, da z vadbo

(bench press) povzročene drobne mišične poškodbe med kasnejšo vajo krčenja komolca okrepijo občutek naprežanja, posledica tega pa je, da športnik naprežanje prenaša težje.

## Praktične posledice za prakso treniranja

Naporen splošni trening za moč pred enoto športno-specifičnega treninga (npr. pred treningom v bazenu za plavalce ali pred vožnjo na stezi za kolesarje) prihaja navzkriž s kakovostjo odziva na kasnejše specifične treninške naloge. Ker učinki intenzivnega treninga za moč trajajo 48 ur, dolgoročni vpliv na športni dosežek verjetno nepomembnih vaj za moč – v za določen šport nespacificiranih okolju dvigalnice uteži – škodi priložnostim in zmoglostim posameznika, da bi napredoval v svojem specifičnem športu. Zato moramo biti previdni pri domnevah, da bi lahko trening za moč, ki je tehnično gledano daleč od specifičnega gibanja, značilnega za naš šport, znatneje koristil našim rezultatom. Nevarnost še naraste, če je vaditelj za tovrstni trening navdušen in do svojih varovancev zahteven.

*Coaching Science Abstracts, november 2013*

## Maksimalno in eksplozivno moč izboljšamo le z aktivnostmi, ki zahtevajo ti dve sposobnosti

Duchateau, J. (2009). *Učinki treninga na lastnosti in obnašanje motoričnih enot pri človeku*. Predavanje na 14. letnem kongresu *Evropske zbornice za športno znanost*, Oslo, Norveška, 24.–27. junij.

Koliko sile lahko razvije posamezna mišica, je močno povezano z njenim prečnim presekom. Toda moč, ki se razvija pri naravnih gibih, je odvisna od mere, do katere živčni sistem aktivira mišico in njenega sinergista, tj. mišico, ki ji pri tem pomaga. Čeprav je znano, da trening za moč spodbuja hipertrofijo (rast) mišičnih vlaken, nekatere študije ugotavljajo, da okrepitev zavestne, tj. hotene aktivacije mišice prav tako lahko pripomore k izboljšanju dosežka. Močnejša aktiva-

cija je lahko rezultat popolnejšega novačenja motoričnih enot (motorična enota = skupek, ki obsega motorični nevron, njegovo živčno vlakno (akson) in mišična vlakna, ki jih to vlakno oživčuje), in/ali pa je posledica povečanja hitrosti proženja. Poleg večje sile, ki jo proizvaja vsaka motorična enota in je rezultat treniranja, nedavne raziskave ugotavljajo, da se maksimalna hitrost proženja, ki jo doseže motorična enota, poveča, ne da bi se spremenila sinhronizacija. Do te živčne prilagoditve prihaja predvsem v začetku določenega programa treniranja.

V mnogih športih in vsakodnevnih dejavnostih je enako ali pa celo bolj kot razvijanje same maksimalne sile pomembno, kako hitro jo razvijamo. Gibe, ki jih izvajamo z maksimalno hitrostjo, navadno opišemo kot balistične. Pri balističnem krčenju maksimalne hitrosti razvijanja sile ne omejujejo le lastnosti mišice, povezane s hitrostjo, ampak tudi živčni dejavniki. Med njimi je pomembna zmožnost živčnega sistema, da zaposli visok odstotek razpoložljivih motoričnih enot na samem začetku aktivacije mišice in da te enote proži z veliko hitrostjo. V takih razmerah je bilo dokazano, da dinamični trening s hitrim krčenjem mišic zoper šibak odpor (30–40% maksimalnega bremena) poveča tako hitrost razvijanja sile kot tudi hitrost proženja motoričnih enot. Poleg te adaptacije se okrepi tudi povezano (združeno) proženje motoričnih enot z intervalom, krajšim od 5 milisekund. Živčne spremembe, ki prispevajo k povečanju maksimalne hitrosti razvijanja sile, se dogajajo zelo specifično kot prilagajanje na razmere treniranja. Opisana odkritja skupaj kažejo, da poleg prilagoditev, ki so lastne mišičnemu sistemu, nastopijo tudi prilagoditve hitrosti razvijanja sile med balističnim krčenjem, in sicer jih povzročijo kronične spremembe vzorcev proženja motoričnih enot.

## Posledice za prakso treniranja

Delovanje, ki zahteva naprežanje (moč ali pravišeje "eksplozivno moč") se prilagaja specifično na treninške razmere in aktivnosti. Čim bolj so sicer dobronamerne vaje za moč in kondicijo tuje specifični tekmovalni aktivnosti, tem manj vplivajo na izboljšanje tekmovalnih dosežkov.

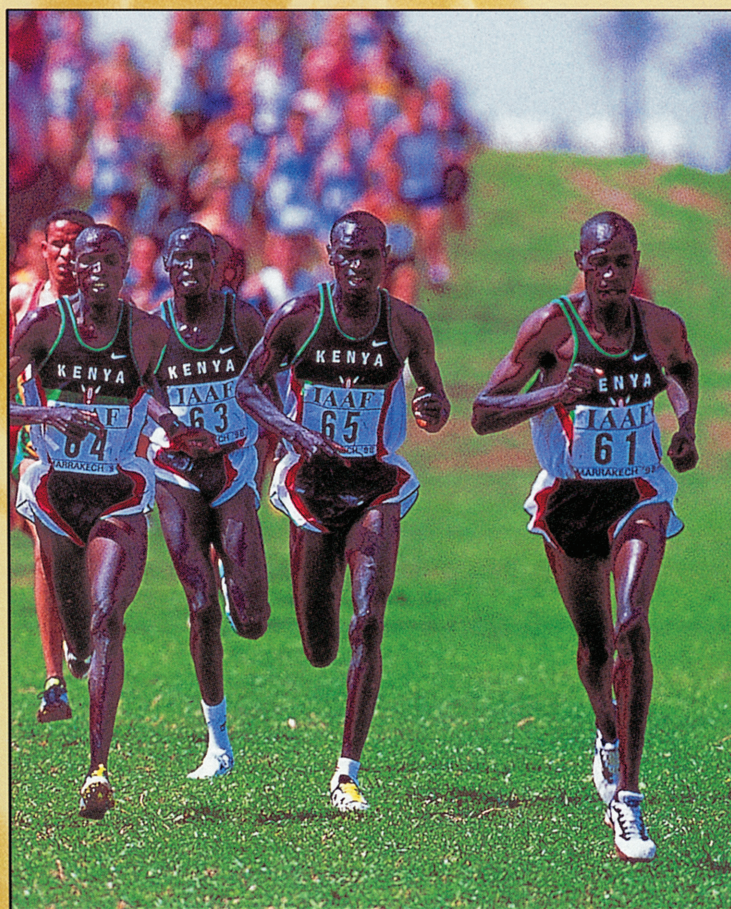
*Coaching Science Abstracts, november 2013*



Fundacija za šport  
[www.fundacijazasport.org](http://www.fundacijazasport.org)



# Treniraj trdo, zmaguj z lahkoto



toby tanser

*[V enem od zavojev v shrambi knjig sem odkril še 50 izvodov knjige **Treniraj trdo, zmaguj z lahkoto**. Menim, da bi bila knjiga lahko v veselje in korist tudi naročnikom Vrhunskega dosežka.]*

## TRENIRAJ TRDO, ZMAGUJ Z LAHKOTO

### *Kenijski način*

Pred nami je pogled v globino kenijskega tekaškega športa in na vzroke, zaradi katerih Kenijci že desetletja obvladujejo svetovno prizorišče tekov na srednje in dolge proge.

Je razlog večja nadmorska višina, na kateri živijo in trenirajo? So odgovori trdo treniranje, skupinske priprave, posebna prehrana? Vse to in še marsikaj drugega Kenijce postavlja na tekaški Olimp.

**Treniraj trdo, zmaguj z lahkoto** sodi v vrst stvarne športne literature in je prva knjiga, ki je kenijske "skrivnosti" ponesla v svet. Iz prve roke si postrežemo z znanjem, ki smo ga s svojim udobnim načinom življenja že zdavnaj razvrednotili in prezrli. V knjigi angleškega tekača Tobyja Tanserja, ki je pol leta živel in treniral s kenijskimi tekači, se spoznamo z načrti treniranja in načinom življenja legendarnih tekačev, olimpijskih in svetovnih prvakov ter rekorderjev. Ko boste knjigo prebrali, boste zlahka zavrgli izgovore – ker boste imeli odgovore.

Knjiga je tudi nevsiljivo povabilo k drugačnemu načinu življenja, katerega vrednote že desetletja botrujejo uspehom kenijskih tekačic in tekačev na srednje in dolge proge.

Slovenski rekord v teku na 10km je star več kot tri desetletja. Morda pa bo knjiga **Treniraj trdo, zmaguj z lahkoto** koga celo prepričala, da je premišljen korak nazaj včasih lahko tudi korak na bolje.

**Treniraj trdo, zmaguj z lahkoto** je bil prvi prevod te knjige iz angleščine v kak drug jezik. Naša tekaška prihodnost je odvisna od tega, ali smo se pripravljene potruditi in razumeti njena sporočila.

Cena s poštnino: **15 evrov**

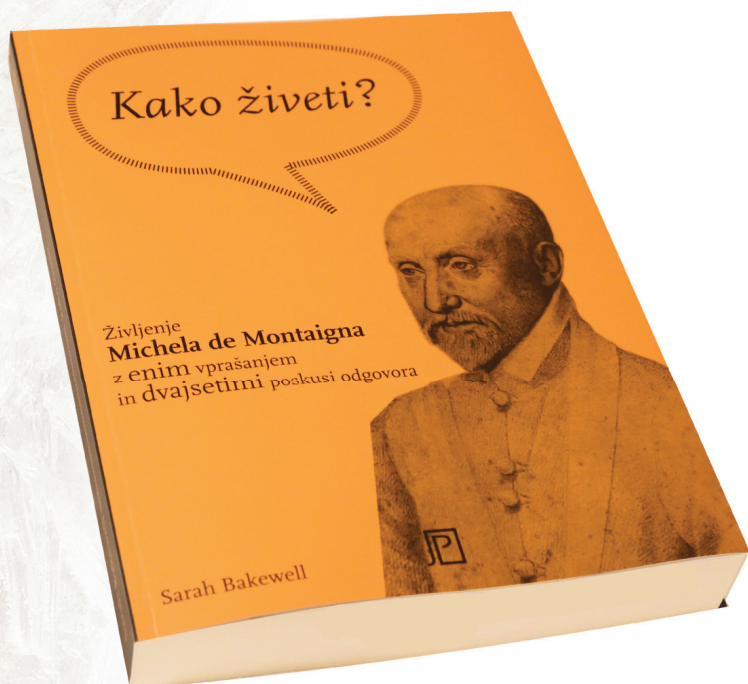
Število strani: **188**



# POPUST ZA NAROČNIKE VRHUNSKEGA DOSEŽKA

Kako živeti?, redna cena 28,50€, za naročnike 25,65€.  
Pravičniški um, redna cena 28,90€, za naročnike 26,01€.

Poštnina je vključena v ceno knjige. Naročila po tel. 031 331 809. 07 33 41 686 in e-pošti: penca.janez@t-2.net. Knjige, ki jih boste naročili, vam bomo poslali še isti dan.



## Kako živeti?

Sarah Bakewell

Biografija Michela de Montaigna, ki je te dni izšla v slovenskem prevodu

Montaigne, nepopustljivo strpen do vsega človeškega, častilec srednje poti in kot tak povezovalac nasprotij, s svojimi Eseji že dobrih 400 let ljudi navdihuje, da živijo po zdravi pameti. Vedno novi bralci Esejev vsa ta stoletja vedno znova vzklikamo: "Kako je to mogoče? Saj me vendar ni poznal! Kot bi bral moje misli!"

"Biografija M. de Montaigna KAKO ŽIVETI avtorice Sarah Bakewell je tako izvirno zastavljena in spretno izpeljana knjiga, da bralec lahko le strmi. Ne more pa je odložiti, saj ima vse odlike napetega filozofskega romana. Pravi čudež, da se v splošni poplavi besedičenja še vedno najde tako neoporečno delo."

- Evald Flisar

## Pravičniški um

Jonathan Haidt

PRAVIČNIŠKI UM avtorja uspešnice Hipoteza o sreči  
odstira skrivnost razkola med levim in desnim in  
kaže pot k pomiritvi

"Jonathan Haidt išče modrost. Zato je Pravičniški um vredno brati  
Knjiga je prelomni prispevek k našemu razumevanju sebe."

- The New York Times Book Review

"Haidtove raziskave so korenito spremenile polje moralne psihologije. Ta elegantno napisana knjiga ima daljnosežne posledice za vse, ki jih zanima politika ali religija. Če želite vedeti, zakaj so vaša moralna prepričanja taka, kot so in zakaj se mnogi ljudje z vami ne strinjajo, berite to knjigo."

-Richard E. Nisbett

