

Vrhunjski

RAZISKOVALNO GLASILO O VZDRŽLJIVOSTI, MOČI IN KONDICIJI

dosežek

marec/april 2008, letnik 13

Poština plačana pri pošti 8103 Novo mesto
ISSN 1408-0435

Iz vsebine:

Preprečevanje poškodb -
čvrst pristop k teku

Priljubljene zablode
in norost trenerjev!

Moje ljubezensko razmerje
z laktatom

Treniranje vzdržljivosti otrok
in mladostnikov

Vsebina

TRENING ZA MOČ PLAVALCA

- 4 Ozemljeni! Suhi trening za eksplozivne plavalne dosežke**
Nick Grantham,
Peak Performance 256, posebna številka, januar 2008

FIZIOLOGIJA

- 6 Ali naj se plavalci za boljšo kondicijo bojujejo zoper maščobo?**
Andrew Hamilton,
Peak Performance 256

TRIATLON

- 9 Triatlon – zakaj plavalni, kolesarski in tekaški trening ni dovolj**
Nick Grantham,
Peak Performance 257

HIDRACIJA

- 12 Preden pijete pomislite!**
Andrew Hamilton,
Peak Performance 257, februar 2008

POŠKODBE

- 15 Preprečevanje poškodb – čvrst pristop k teku**
Matt Lancaster,
Peak Performance 259, april 2008.

TRENIRANJE MOČI

- 18 Delo, počitek in igra za maksimalno (eksplozivno) moč**
John Shepherd,
Peak Performance 259, april 2008

TRENIRANJE

- 20 Priljubljene zablode in norost trenerjev!**
Tom McNab,
Peak Performance 259, april 2008

TEHNIČNE STVARI

- 22 Moje ljubezensko razmerje z laktatom**
Jason R. Karp,
The Coach 39, zima 2007

NAREDIMO TRENIRANJE BOLJ UČINKOVITO

- 24 Treniranje vzdržljivosti otrok in mladostnikov**
David Lowes,
The Coach 27, marec-april 2005



KAJ PRAVIJO RAZISKAVE

- 28 Delovanje žveplo vsebujočih antioksidantov med intenzivno obremenitvijo**
J Physiol Sci 2007, november 15; posredovano v Peak Performance 255, januar 2008
- 28 Telesna maščoba in dosežek v trojnem triatlonu**
Res Sports Med 2007; 15(4): 257-69
- 28 Stanje treniranosti spremeni maksimalno srčno frekvenco**
Int J Sports Med 2007; 24; posredovano v Peak Performance 254, november 2007
- Režimi kopičenja ogljikovih hidratov (OH) v mišicah in dosežki v teku**
Int J Sports Med 2007, november 14; posredovano v Peak Performance 255, januar 2008
- 29 Še več dokazov, da antioksidanti koristijo dosežkom**
J Sports Sci. 2007, september; 25; posredovano v Peak Performance 250, september 2007
- 29 Ali lahko z jemanjem aspartata in asparagina ublažimo utrujenost?**
J Sports Med Phys Fitness 2007; 47(4): 422-6
- 29 Nevarnosti prehranskih dodatkov**
J Anal Toxicol 2007; 31(9): 601-4
- 30 Natrijev bikarbonat (soda bikarbona) pripomore k boljšim dosežkom plavalcev**
Int J Sports Med, 2007, 14. november, e-objava pred tiskom
- 30 Maksimalna eksplozivna moč in dosežki v času brušenja forme plavalca**
Int J Sports Med, 2007, 24. oktober, e-objava pred tiskom

Vrhunski dosežek

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

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

Urednik: Janez Penca

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

Grafična priprava in tisk: Tiskarstvo Opara, Mali Slatnik

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

E-mail: penca.janez@siol.net

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

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

Vrhunski dosežek

TRENING ZA MOČ PLAVALCA

Ozemljeni! Suhi trening za eksplozivne plavalne dosežke

Na kratko:

- Članek govori o pomembnosti transfera učinkov treninga pri kondicijski pripravi plavalcev.
- Opišemo 4 osnovne vaje za razvijanje maksimalne in eksplozivne moči plavalcev.
- Orišemo načela združevanja vaj za maksimalno moč v skladen program.

V iskanju vrhunskih dosežkov plavalci preplavajo na tisoče metrov, pri čemer ne prekinjeno gledajo ali dno ali strop bazena. Toda Nick Grantham meni, da je bistveno pomemben za razvoj plavalca tudi primerno sestavljen program treniranja moči **na suhem**. Preprost krožni trening ob robu bazena danes ne zadošča več.

Suhi trening plavalcev, čeprav ni nobena novost, postaja vedno bolj priljubljen način pridobivanja kondicije za delo v bazenu. Raziskovalci in praktiki že od sedemdesetih let prejšnjega stoletja razlagajo dobre strani treninga plavalcev, ki ga opravijo na suhem. Toda številni programi tovrstnega treninga, s katerimi se srečavam v svoji praksi, preprosto ne izpolnjujejo pričakovanj, ki pač zahtevajo pozitiven vpliv na dosežek v bazenu.

Večina trenerjev bolj ali manj prazno besediči o treningu moči na suhem in opazovalce potešijo tako, da enoti plavalnega treninga na koncu prilepijo še kak krog krožne vadbe ob robu bazena. Čeprav imajo nedvomno dobre namene, pa z eno 30-minutno enoto vadbe na teden poskušajo pokriti vse od preprečevanja poškodb in rehabilitacije do razvijanja moči in eksplozivne moči. To je še vedno boljše kot nič in je lahko dober začetek nečesa večjega. Toda namen tega član-

ka je, da vas oskrbi s pregledom nekaterih najpomembnejših strategij razvijanja maksimalne in eksplozivne moči, s katerimi lahko plavalci iztržijo čim več.

Športno specifičen trening ali trening s prenosom učinka

Preden začnemo govoriti o področjih, ki najbolj vplivajo na plavalni dosežek, moramo pojasniti nekaj stvari. Športno-specifičen trening je najboljši način, da napredujemo v izbranem športu; če želite biti boljši plavalec ali plavalka, potem plavajte. Toda kako bi lahko vendarle iztržili še kaj, ko ste svoj plavalni dosežek po vseh znanih merilih že razvili do zgornje meje? Eden od načinov je, da se lotite še suhega treninga. Vendar je velika težava v tem, da se trenerji, ko snujejo programe treniranja z utežmi ali napravami za razvijanje moči, ujamejo v "športno-specifično" past.

Glavna težava pri razvijanju specifičnih vaj je v tem, da se z njimi izpostavljate nevarnosti, da boste škodili prav tisti stvari, ki jo želite izboljšati – tehniki plavanja in seveda tekmovalnemu dosežku.

Nek zagnan mlad trener, s katerim sem nekoč delal, je v telovadnici razvil nekaj športno-specifičnih vaj, ki so posnemale plavalni zavesljaj – šel je tako daleč, da je uporabljal metronom, s katerim je narekoval dejanski ritem plavalčevega zavesljaja v bazenu.

Toda ko se v telovadnici tako približaš dejanskemu gibalnemu vzorcu, lahko pravzaprav začneš motiti živčne vzorce, ki se vpeljujejo pri dejanskem plavanju in poslabšaš tehniko v bazenu. Če težiš k plavalno-specifičnemu treningu, ga izvajaj v bazenu. Raziskave podpirajo uporabo raznih naprav, ki povečujejo upor, npr. "povodec" ali vrv s pripeto gobo itd. Toda če samo ležite na klopi v telovadnici in poskušate posnemati resničen zavesljaj pri prostem slogu v ritmu, ki ga določa metronom, najbrž zapravljate čas in energijo. V resnici bi morali razmišljati o prenosu učinka treninga, tj., katere vaje naj bi delali, da bodo pozitivno vplivale na izboljšanje dosežkov v bazenu.

Kako lahko trener za moč vpliva na dogajanje v bazenu?

Raziskave kažejo, da pojevanje hitrosti plavanja med nastopom odseva upadanje eksplozivne moči (zaradi utrujenosti) in s tem učinkovitosti plavanja. Čeprav moramo to upoštevati pri snovanju programa za razvijanje moči, pa mi izkušnje z vrhunskimi plavalci govorijo, da sta dve glavni področji, na kateri bi se morali osredotočiti kondicijski trenerji in trenerji za razvijanje moči – na **start** in **obrate**.

Metodologija treniranja, ki jo opisujem v tem članku, ne bo le izboljšala eksplo-

zivne moči vaših plavalcev, tako da bodo hitrejši s startnega kamna in se bodo bolj eksplozivno odpravili ob vsakem obratu, ampak bo pozitivno vplivala tudi na izražanje eksplozivne moči med samim plavanjem in pripomogla k preprečevanju poškodb in k boljši rehabilitaciji le-teh. Raziskave iz nekdanje Sovjetske zveze potrjujejo, da je eksplozivna moč bistveno pomembna za uspešen start in za eksploziven odziv z nogami pri obratu.

Kako izboljšamo maksimalno in eksplozivno moč?

Pri plavanju so zaposlene skoraj vse mišice, od vrha glave do prstov na nogah, in natančno tako morate moč tudi razvijati. Z izoliranimi vajami izgubljam čas, kajti telo tako ne deluje. V *oknu št. 1* so štiri vaje, ki vse pomagajo razviti eksploziven start in obrate.

Opazili boste, da so vsi dvigi **bilateralni** (dvostranski). Predpostavljam, da boste razvili dovolj **unilateralne** (enostranske) moči, preden se boste lotili teh bolj zahtevnih tehnik. Če ste se odločili za vedno bolj priljubljen atletskega start (prednja noga s prsti sega čez rob bloka, druga je za njo, podobno kot pri nizkem startu iz atletskega bloka), boste najbrž želeli narediti tudi nekaj enostranskih inčič opisanih dvigov ter tako povečali prenos učinka treniranja.

Olimpijski dvigi

Ne moremo se pogovarjati o razvijanju eksplozivne moči v plavalnem športu, ne da bi razpravljali o olimpijskih dvigih. Veliko je bilo že povedanega o učinkovitosti obeh olimpijskih dvigov (sunek in poteg) in ali igrata ali pač ne vloge pri razvijanju za šport specifične eksplozivne moči.

Olimpijska dviga rad uporabljam v treningu plavalcev, vendar moram poudariti, da gre za zahtevni vaji. Če se ne čutite dovolj sposobne, da bi ju poučevali, vam še vedno preostanejo štirje dvigi, ki sem jih opisal v prvem oknu. Olimpijska dviga sta pomembna pri razvijanju trojne iztegnitve, vendar moramo poudariti, da nista začetek in konec vsega.

Načrtovanje

Če imate samo zbirko vaj, ki jih kot plavalni trener uporabljate za razvijanje maksimalne in eksplozivne moči svojih varovancev, je nekako tako, kot bi od recepta poznali samo sestavine. Vedeti morate, kako vse to zložite v smiseln trening – koliko vsake sestavine morate uporabljati, v kakšnem zaporedju in koliko časa.

Ko sestavljamo plavalčev program treniranja, ne smemo pozabiti, da naša naloga ni, da plavalca obremenimo s še več treninga. Program naj se osredotoči na razvijanje maksimalne in eksplozivne moči, to pa pomeni majhno količino in viso-

Okno št. 1: Temeljni dvigi

Počep (z bremenom na prsih ali na plečih)

Kljub temu, da so številne inačice, je osnovni počep temelj za skoraj vsak funkcionalni gib pri razvijanju pomembne "trojne iztegnitve", ki je nujna za hiter start in hiter obrat. Ne le da pri počepu z bremenom na prsih požanete vse prednosti bolj uveljavljenega počepa z bremenom na plečih, ampak na ta način začnete trenirati tudi fazo spuščanja bremena pri drugem pomembnem dvigu za razvijanje eksplozivne moči tj. nalaganju bremena na prsi:

- 1) Ročka stoji na stojalu, primemo jo z nadprijemom ter stopimo podnjo in jo položimo na ramena in ključnici.
- 2) Ves čas ohranite poln prijem – ročka ne sme počivati na koncih prstov.
- 3) Počep izvedite tako, kot ga izvajate, če imate ročko na plečih.
- 4) Na prsih in ključnicah počivajoča ročka vam omogoča, da ohranjate pravilno držo hrbta in nudi priložnost, da vadite spuščanja ročke pri še enem pomembnem dvigu, že omenjenem nalaganju bremena na prsi. S to vajo krepimo predvsem štiriglave stegenske mišice.

Dead lift (mrtvi dvig)

Še ena odlična vaja, s katero razvijamo moč, ki jo potrebujemo z "mrtvega", tj. mirujočega starta. Je tudi izhodišče enega od olimpijskih dvigov – potega. *Deadlift* je preprosta vaja, ki si jo otežimo, če si premočno prizadevamo in o njej preveč razmišljamo:

- 1) S stopali v širini ramen (lahko tudi 15cm širše) se postavimo pred ročko, na katero so nataknjeni obroči uteži; golenici sta tik ob ročki.
- 2) Hkrati in enako se upognimo v pasu in kolenih.
- 3) Ročko približno v širini pasu (ali pa zaradi udobnosti do 15cm širše) čvrsto in varno zgrabimo v nadprijemu ali pa z eno roko v podprijemu z drugo pa v nadprijemu.
- 4) Z naravnost naprej usmerjenim pogledom in z relativno vzravnano hrbtenico (ne smete biti sključeni oz. hrbet ne sme biti zaobljen) mirno vlecite ročko navzgor in se zravajte v kolenih.
- 5) Ves čas, ko dvigate, ročko držite tesno ob telesu.
- 6) Za trenutek se zaustavite ob koncu dviga in počasi pokrčite kolena in križ ter se spustite v izhodiščni položaj.

Poskoki iz počepa

Poskok iz počepa je sam po sebi odlična vaja, a ga lahko uporabimo tudi s tradicionalnim počepom kot del "kompleksa" počepa ali "superserije" (tj. izvedemo serijo počepov, nato pa po čim krajšem počitku serijo skokov iz počepa). S kompleksnim treningom najprej s počepi razvijamo maksimalno moč nog, nato pa z eksplozivnimi poskoki razvijamo eksplozivno moč. Pri tem lahko uporabljamo samo težo lastnega telesa ali pa tudi zunanja bremena. Tehnike nikoli ne smemo žrtvovati bremenu:

- 1) Postavimo se s stopali v širini ramen.
- 2) Sedemo nazaj v počep.
- 3) Odskočimo, tako da z obema nogama hkrati zapustimo tla.
- 4) Doskočimo s pokrčenimi kolena, tako da ublažimo udarec ob tla.
- 5) Malce počakamo, se vrnemo v izhodiščni položaj in ponovimo.

Deadlift s togimi nogami

To je naprednejši dvig, ki zahteva dobro gibljivost kolkov in zadajšnjih stegenskih mišic ter sposobnost, da ohranjamo pravilno krivuljo hrbtenice. Je odlično sredstvo za razvijanje plavalčeve **zadajšnje verige**.

- 1) Ta dvig izvajamo tako, da najprej izvedemo samo *deadlift* in v tej tehniki dvignemo ročko od tal.
- 2) Ko stojimo vzravnan, rahlo pokrčimo kolena (napnemo okoliške mišice), po vsej dolžini učvrstimo hrbtenico in se v pasu počasi pripogibamo naprej, tako da kolke pokrčimo, kolikor moremo daleč, ne da bi izgubili normalno krivuljo hrbtenice.
- 3) Ko smo ročko čim bolj spustili proti tlam, smer gibanja obrnemo in ročko z utežmi z iztegovanjem kolkov dvignemo do izhodiščnega položaja.

Vrhunski dosežek

ko intenzivnost treninga. V oknu št. 2 vidimo, kako lahko združujemo različne vaje.

Tempo treniranja

Večina programov se začne in konča s tremi načeli načrtovanja, ki jih podajam v oknu št. 2. Veliko trenerjev zanemara **tempo** dviganja. Če naj mišice razvijejo maksimalno moč, morajo nekaj časa prenašati napetost. Tempo je metoda, ki jo dobri trenerji uporabljajo zato, da prilagodijo trajanje dviga.

Značilno ga zapišemo kot formulo v treh delih: ekscentrični dvig bremena: izometrični počitek: koncentrično spuščanje bremena ali: *krčenje-počivanje-upiranje raztezanju*. Ko gre za razvijanje maksimalne moči, je formula časa prenašanja napetosti približno 2 0 1 (tri sekunde trajajoč dvig z daljšo ekscentrično fazo (2s), nič počitka (0s) in hitro koncentrično fazo (1s)). Če izvajate eksploziven gib, lahko preprosto uporabite X, da označite, da je treba vajo izvajati čim hitreje.

Je upoštevanje tempa nujno? Nekateri menijo, da načrt preveč zapleta, toda moj argument je, da plavalca in trenerja vsaj opominja, kako želita, da dviganje poteka. Učinek je namreč zelo različen, če počepate v tempu X 0 1 in ne npr. v tempu 3 2 3. V prvem primeru razvijate eksplozivno moč. V drugem razvijate nadzor nad gibanjem in čvrstost.

Izrazje

Bilateralen

Vaje, ki obsegajo obe strani telesa, navadno hkrati delujoče roke ali noge, npr. sonožni počep.

Atletski nizki start

Za tak start plavalec s prsti prednje noge seže čez rob startnega kamna, medtem ko z drugo stoji zadaj.

Zadajšnja veriga

Skupina mišic spodnjega dela telesa, ki so pomembne za razvijanje sile pri eksplozivnih gibih, kot sta skakanje ali sprint (upogibalke kolen – zadajšnje stegenske mišice, mišice meč, zadnjične mišice in mišice spodnjega dela hrbta).

Relativna moč

Izraz, ki ga uporabljamo za oznako športnikove moči na enoto telesne teže.

Vrhunski dosežek

In zdaj vse skupaj

Spodaj opisujem primer značilnega programa, ki sem ga uporabljal pri treniranju vrhunskih plavalcev. Program ne vsebuje nobenih "športno-specifičnih" vaj (nobenega metronoma, nobenih gibov, značilnih za prsni slog), je pa veliko takih, ki so zelo neposredno povezane (prenos učinka treniranja) s startom in obrati.

S tem programom je elitni specialist v prsnem slogu razvijal **relativno** moč. Kot lahko vidite, načrt upošteva načela, o katerih sem pisal v predhodnih poglavjih:

- Vaje: v tej enoti treninga je samo šest vaj. Vaje vsebujejo oba olimpijska dviga in vaje, ki so podobne (npr. vlečenje bremena od tal visoko navzgor), počep z bremenom na prsih in *deadlift* s togimi nogami.
- Serije in ponovitve: videti je obratno zvezo med serijami in ponovitvami z ne več kot 4 serijami vsake vaje.
- Videti je tudi obratno zvezo med številom serij in številom vaj, in sicer ni več kot 20 serij razprostrtih preko 6 vaj.

Primer kondicijskega treninga vrhunkega plavalca v prsnem slogu

Prva enota treninga je 40 minut.

Pri **1. vaji** breme (ročko z obroči uteži) vlečemo do višine prsi, naredimo 2 seriji s po 5 ponavljanji in tempom X (glej zgoraj) ter 60 s vmesnega počitka.

2. vaja je nalaganje bremena na prsi, stopala so dovolj razmaknjena, ramena pred ročko, naredimo pa 4 serije s po 4 ponavljanji v tempu X s 180 s vmesnega počitka.

3. vaja je počep z ročko na prsih, teža deluje skozi pete, dvig končamo s kolki, naredimo pa 2 seriji s po 5 ponavljanji in 2 seriji s po 3 ponavljanji. Tempo je 1 0 X, vmesni počitek pa traja 120 s.

4. vaja je *dead lift* s togimi nogami, ohranjati moramo dobro držo hrbta, naredimo pa 4 serije s po 5 ponavljanji v tempu 2 0 X, vmesni počitek pa traja 120 s.

Vaja 5A je bench press z malimi ročkami, naredimo 3 serije s po 5 ponavljanji, tempo je 1 1 X, vmesni počitek pa 90 s.

Vaja 5B so "odzadnje sklece" (slika v naslednjem članku), začnemo jo z izteg-

Okno št. 2: Načela načrtovanja

Serije

Plavalci naj maksimalno in eksplozivno moč razvijajo z nizkim številom ponovitev vsake vaje. Zato pa lahko naredijo več serij. V eni enoti treninga naj ne bi bilo več kot 20 serij, kar plavalce omejuje na okrog 7 vaj v enoti treninga. Zato moramo izbrati vaje, ki zaposlujejo celotno telo. Ne pozabimo, da ne smemo "izolirati" mišic, zato v tovrstnem programu ne sme biti velikega števila vaj.

Ponovitve

Število ponovitev je od 1–8. Če razvijamo **absolutno moč**, bomo delovali na zgornjem koncu razpona (med 5 in 8 ponovitvami). Da bi izboljšali **relativno moč**, se bomo morali zadrževati na spodnjem koncu razpona (od 1–4 ponovitve). Skupno število ponovitev v eni enoti treninga bo med 12 in 100.

Počitek

Za razvijanje maksimalne in eksplozivne moči je značilno intenzivno naprezanje. Sama narava tovrstnega treninga zahteva daljše vmesne počitke, saj se morata spočiti tako mišično-kostni kot živčni sistem. Med serijami vaj lahko počivamo od 2 do 5 minut.

njenimi rokami, se potegnemo navzgor in nato nadzorovano spuščamo, naredimo 3 serije s po 5 ponavljanji, tempo je 1 1 2, vmesni počitek pa traja 90 s.

Povzetek

Ta program naj bi služil le kot primer, kako sestavine zložite v celoto. Razvil sem ga za specifičnega plavalca, zato je zelo verjetno, da bi ga bilo treba malce spremeniti, če bi ga hoteli v celoti ponoviti za vse svoje plavalce.

Toda kot trener morate začeti razmišljati, kako suhi trening lahko vpliva na plavalni dosežek, se odločiti za vaje, s katerimi boste razvijali primerno maksimalno in eksplozivno moč in vse skupaj sestaviti,

uporablajoč načela treniranja, ki sem jih opisal v tem članku. Na krožnem treningu temelječe enote treninga še vedno igrajo pomembno vlogo v celostnem plavalskem treningu, toda razmišljati bi morali o vključitvi nekaterih zgoraj opisanih dvigov v specifično enoto treninga, v kateri razvijate samo maksimalno in eksplozivno moč.

Nick Grantham je trener za moč in kondicijo, ki zadnjih deset let dela z elitnimi britanskimi športniki, med katerimi so tudi finalisti olimpijskih in paraolimpijskih iger ter poklicni športniki v različnih športih.

Peak Performance 256, specialna številka, januar 2008

FIZIOLOGIJA

Ali naj se plavalci za boljšo kondicijo bojujejo zoper maščobo?

Na kratko:

- V članku opišemo fiziko gostote telesa, upor pri gibanju skozi vodo in plavalni dosežek.
- Predstavimo najnovejše raziskave o optimalni telesni sestavi plavalca.
- Razpravljamo o vprašanih podobnosti in sestavi teles mladih plavalcev in podamo nekaj priporočil.

Tako kot v drugih športih lahko tudi v plavanju sestava telesa pomembno vpliva na dosežek. Kaj torej najnovejše raziskave

pravijo o optimalni telesni sestavi plavalca in kako jo lahko uresničimo? To je za nas raziskal **Andrew Hamilton**.

V večini športov je doseganje optimalne sestave telesa dokaj enostavno; vlada ta mu dve preprosti pravili. Prvič, manj telesnega maščevja je enako manj "mrtve teže" in botruje boljšemu dosežku. Drugič, če je prehrana primerna, že samo treniranje za posamezen šport poskrbi za optimalno sestavo telesa. Pri plavalcih pa vse skupaj vendarle ni tako preprosto.

Na kopnem preobilno telesno maščevje deluje kot mrtva teža, ki zavira pospeševanje telesa in naredi premagovanje težnosti (kar velja za vse športe, ki vsebujejo tek ali premikanje po nogah) energijsko zahtevnejše. Ker vsa pogonska sila, ki premaguje težnost ali vztrajnost, izvira iz krčenja mišic, visoko razmerje med močjo in težo (tj. veliko pustega mišičnega tkiva in čim manj telesnega maščevja) močno olajša premikanje po suhem.

V vodi pa stvari niso tako preproste, in sicer zato, ker je maščoba v nasprotju z večino drugih telesnih tkiv manj specifično redkejša od vode (glej tabelo 1).

Preprosto povedano, določen volumen maščobnega tkiva tehta manj kot enak volumen nemastnega mišičnega tkiva, ker je maščoba manj gosta od vode, mišice pa je vsebujejo več kot maščevje.

Če uporabimo Arhimedovo načelo spodrija, je telo, ki je redkejšo od vode, v vodi plovno (se dvigne na površino), medtem ko telesa, ki so gostejša od vode, potonejo. Iz tega sledi, da je plavalec z več maščobnega tkiva v vodi bolj ploven od drugega, ki ga ima manj.

Glede na to, da mora biti plavalčevo telo na površini vode čim bolj vodoravno in da za ohranjanje tega položaja porablja energijo, se zdi samoumevno, da bi jim v nasprotju s športniki, ki imajo opravka s športi na suhem, več maščobe lahko koristilo.

Še en razlog je, zakaj večja plovnost velja za prednost; vsako telo, ki se giblje skozi vodo, ustvarja odpor, ki ga zavira. Ne glede na telesno težo velja, da je plovnost tem večja, čim večji je odstotek telesnega maščevja. To pomeni, da bo plavalec moral premagovati manj upora in bo več sile usmerjeno v gibanje v smeri naprej. Zato so svoje čase nekateri plavalni trenerji večji odstotek telesnega maščevja pojmovali kot prednost.

Hidrodinamika in upor glede na oblikovanost telesa

Kot mnogo stvari v življenju tudi to ni tako preprosto, kot je videti na prvi pogled. Medtem ko boljša plovnost v resnici predstavlja prednost, lahko kopičenje maščobe v telesu zaradi "upora glede na oblikovanost telesa" pripelje do počasnejšega gibanja skozi vodo.

Kdor je kdaj gledal dokumentarne posnetke o življenju tjujnjev, je opazil, kako

Tabela 1: Relativne gostote različnih telesnih tkiv

Vrsta tkiva	Gostota (kg/dm ³)
Kri	1,060
Kosti	1,810
Kostni mozeg	1,810
Hrustanec	1,100
Oči	1,170
Maščoba	0,920
Leče	1,100
Mišice	1,040
Živčno tkivo	1,040
Optični živec	1,040
Koža	1,010
Voda	1,000

se tjujenj iz nerodnega bitja na kopnem v vodi spremeni v pravo podobo miline in lepote. Toda tjujnji imajo svojih 30–50% telesnega maščevja enakomerno porazdeljenega po vsem telesu, tako da maščoba nikakor ne moti njihove izjemno učinkovite hidrodinamičnosti.

Toda maščoba, ki jo posvetu prenašamo ljudje, je po našem telesu razporejena neenakomerno. Ko se plavalec ali plavalka zredita v trebuh, stegna in zadnjico, gibanje skozi vodo okrog teh štrlin povzroča vrtnčaste tokove in hitrost plavanja se močno zmanjša. To imenujemo upor zaradi oblike telesa in izničuje prednosti, ki jih obeta večja plovnost.

V naravi imajo hitro plavajoče ribe in sesalci, kot so morski psi in delfini, zaradi oblike telesa le nezaten upor. Nekateri tihomorske ribe tehtajo skoraj tona, pa pod vodo dosežejo hitrost do 80km/h. To je mogoče samo zato, ker je oblika njihovega telesa skoraj taka kot oblika letala Concorde, poganjajo pa jih močne mišice. Tudi čolni so vitki in dolgi z zašiljenima prednjim in zadnjim koncem ter brez štrlin.

Upor zaradi oblike telesa se poveča tudi, če telo v vodi ne leži vodoravno. Če se vam noge začnejo spuščati ali se vam glava glede na trup dvigne, to predstavlja

dotatno frontalno površino, zaradi katere se moč poveča upor zaradi oblike (glej sliko 1). Govorimo tudi o "uporu kože", upor zaradi trenja, ki nastaja zaradi turbulenc, ko se voda giblje po površini kože. Toda zaradi cilja naše razprave se bomo omejili le na tiste vidike plavalnega dosežka, ki se nanašajo neposredno na sestavo telesa.

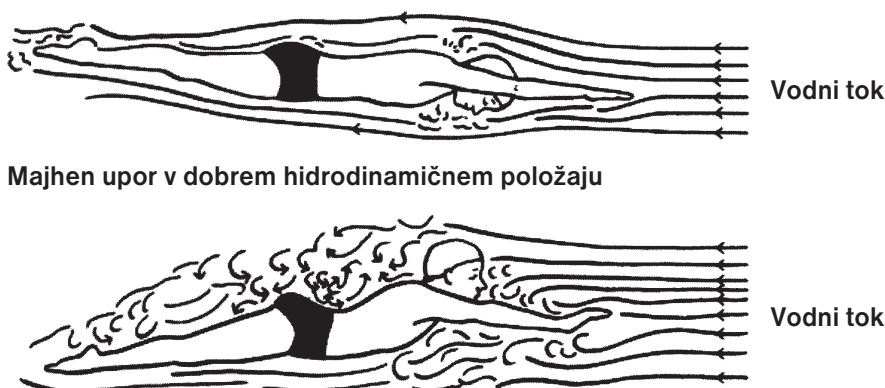
S kopičenjem telesnega maščevja se poveča plavalčeva plovnost (kar pripomore k boljšemu dosežku), a prav tako se poveča tudi upor zaradi oblike telesa (ta dosežek poslabša). Očitno vprašanje je torej: "Kateri vpliv je močnejši, če telesno maščevje narašča?" Da bi odgovorili na to vprašanje, so raziskovalci z Univerze v Miamiu na Floridi 10 plavalcem in plavalkam, ki so tekmovalno plavali že najmanj 3 leta, umetno za 2% povečali telesno "maščevje".

To so dosegli tako, da so jim pod triatlonske plavalne obleke namestili obloge iz lateksa na mestih, kjer bi se, če bi se zares zredili, pojavila telesna maščoba: v predelih trebuha, kolkov, stegen, prsi, hrbta in zadnjice. Lateksu so dodali mikroskopske balončke, tako da je bila podlaga enako gosta kot prava maščoba. Moškim so pripeli 1,5kg "maščobe", ženskam pa 1,8kg. Pred umetnim povečanjem maščobne mase so vse poskusne osebe opravile test plavanja na 50y v prostem slogu, in sicer po dvakrat v vsakem stanju (tako so zagotovili, da so bile morebitne razlike v rezultatih posledica sprememb v "maščobi" in ne posledica utrujenosti).

Medtem ko je umetna maščoba izboljšala plovnost, je plavalce tudi precej zavržla, saj je rezultat v plavanju na 50y poslabšala za 0,8s ali za okrog 0,2s na približno pol kilograma dodane maščobe. Škodljivi učinki večjega upora zaradi oblike telesa so bili torej znatno večji od prednosti, ki naj bi jo prinesla boljše plovnost.

Ali to pomeni, da je manj telesnega maščevja vedno boljše kot več? Ne nujno. Avtorji omenjene raziskave so opozorili, da so poskusne osebe izbrali tako, da so imele ženske 25% ali manj telesnega maščevja, moški pa 15% ali manj. To pa

Slika 1: Upor zaradi položaja telesa v vodi



Povečan upor v slabem hidrodinamičnem položaju

Vrhunski dosežek

niso ravno značilne vrednosti za dobro trenirane športnike, ki imajo navadno manjši odstotek telesne maščobe. Morda je bila njihova plovnost že sama po sebi primerena in od dodane umetne "maščobe" niso mogli pričakovati kakih posebnih prednosti. To pač ne bi veljalo za zelo vitke plavalce z malo maščobe v spodnjih udih, ki noge težje ohranjajo vodoravno, kar zagotavlja boljšo hidrodinamično lego. Kjer je tako, nekaj dodatne plovnosti pomaga ohranjati dober hidrodinamičen položaj, zaradi česar se skupni upor zmanjša.

V tem smislu je lahko precej pomemben tudi spol. Če so vse druge stvari enake, ženske navadno s seboj prenašajo več maščevja kot moški in so zato v vodi bolj plovne. Povrh tega je ženska maščoba nesorazmerno razporejena v spodnjem delu telesa, zaradi česar nekoliko bolj potiska noge navzgor, kar spet zmanjšuje upor zaradi položaja telesa.

Toda medtem ko zelo vitkemu plavalcu nekaj malega maščevja lahko koristi, to vsekakor ni poziv k nalaganju kilogramov maščobe na telo. To velja predvsem zato, ker se moškim največ pridobljene maščobe nabere na trebuhu. Razširjen "obroč" okrog pasu plovnost telesa premakne bolj naprej in tako noge, ki so zadaj, tonejo ter večajo upor zaradi položaja telesa.

To je očitno, kajti večina moških s plovcem med nogami plava hitreje, medtem ko ženskam plovec med nogami ne pomaga nič ali pa le zelo malo.

Optimalna sestava telesa

Vse to nas dela zares željne vedeti, kakšna je pravzaprav optimalna sestava telesa za učinkovito plavanje. Na to vprašanje je težko odgovoriti, ker zna biti odgovor odvisen od toliko drugih dejavnikov, npr. razporeditve maščevja po telesu, oblike telesa in narave plavalne discipline.

Znameniti fiziolog in plavalni veteran, profesor dr. David Costill, meni, da vsaj za plavalne veterane velja, da je optimalen odstotek maščevja od 10–20% pri moških in od 15–25% pri ženskah.

Pred kratkim so raziskovalci iz *Councilmanovega raziskovalnega laboratorija*

Univerze v Indiani oznanili, da sestava telesa ni posebej pomembna pri dosežkih v sprintu in da (vsaj pri moških) zares šteje le eksplozivna moč.

Neka nedavna raziskava med igralci vaterpola pa ugotavlja ravno nasprotno. Grški raziskovalci so opravili fiziološke in antropometrične meritve 19 vrhunskih poklicnih igralcev vaterpola. Meritve so obsegale telesno sestavo (z natančno metodo, ki temelji na rentgenskem snemanju in se s kratico imenuje DXA), **laktatni prag**, energijsko porabo plavanja, maksimalno porabo kisika, **anaerobno kapaciteto** in moč v ramenih.

Raziskovalci so se najprej lotili določanja povprečnega laktatnega praga igralcev in so ugotovili, da se ta pojavi pri hitrosti plavanja okrog 1,33m/s in pri srčni frekvenci 154utr./min. Potem so izmerili povprečno porabo energije plavanja s "hitrostjo laktatnega praga" in ugotovili, da je bila rahlo nad 1kJ na meter. Ko so si ogledali, kako je na to vplivala sestava telesa, so odkrili, da so višji indeksi telesne mase (BMI je telesna teža v kg deljena s kvadratom telesne višine v metrih) povezani z večjo porabo energije – čim višji je bil igralčev BMI, tem bolj neučinkoviti so bili pri gibanju skozi vodo s hitrostjo laktatnega praga.

A vendarle bodite previdni; višji BMI in odstotek maščevja nista eno in isto. Čeprav visok BMI najpogosteje povezujemo z večjim odstotkom telesnega maščevja, to ne velja za vse – npr. za športnike, ki so zelo vitki, a imajo močne kosti in veliko puste (nemastne) mišične mase. Nižji BMI torej največkrat pomeni vitko postavo in vsaj v tej raziskavi učinkovitejšo gibanje skozi vodo z visoko hitrostjo.

Pritiski v zvezi s telesno sestavo

Vrhunski plavalci in plavalke so pogosto zelo mladi in zato občutljivi. Radi se vdajo pritiskom, naj se čim bolj približajo idealu telesne sestave. S tem jih ne obremenjujejo samo trenerji, ki imajo morda vnaprejšnje (in pogosto neznanstvene) predstave o tem, kakšna naj bi bila telesna teža in sestava njihovih varovancev, ampak tudi dejstvo, da plavalci in plavalke v kopalkah nastopajo v javni areni.

Raziskave iz 90-tih let poročajo, da se plavalke in plavalci pogosto počutijo prisiljene shujšati in da so številni trenerji plavalk olimpijskega razreda svoje varovanke spodbujali, naj shujšajo, češ da bodo tako plavale hitreje. Nasploh mnogi plavalni trenerji plavalkam dopovedujejo, da je 15% telesnega maščevja zgornja meja, do katere smejo seči elitne plavalke.

Toda ko je Tiffany Cohen leta 1984 osvojila zlati olimpijski medalji na 400 in 800m prosto, je s seboj "prenašala" 22% maščevja. To seveda ne pomeni, da je ta

odstotek za vrhunsko plavalko idealen, ilustrira samo to, da ni togih pravil o tem, kaj je za določenega plavalca ali plavalko optimalen odstotek maščevja, kajti vsak posameznik je enkratna zmes fizioloških in antropoloških posebnosti.

V raziskavi, kjer je sodelovalo 62 plavalk sedmih ameriških univerzitetnih moštev, so se lotili ocenjevanja pritiskov, ki so jih bile deležne, da bi se prilagodile "merilom" telesne teže. Več kot polovica (51,6%) se jih je strinjalo s trditvijo, "V plavalnem športu obstajajo pritiski po znižanju telesne teže." Najpogosteje navedeni so bili naslednji:

- Nosimo kopalke, ki odkrivajo telo (45,2%).
- Obče veljavno je prepričanje, da nižja telesna teža pripomore k boljšim dosežkom (42%).
- Druge članice ekipe opažajo mojo težo (16,1%).
- Gledalci ocenjujejo moje telo (12,9%).
- Uveljavlja se prepričanje, da imajo najlažje plavalke tekmovalno prednost (9,7%).

Osredotočenje na "idealno" sestavo telesa namesto na izboljšanje plavalnega dosežka ni le nezdravo in brezplodno, ampak lahko opozarja na resnejše probleme v zvezi s samopodobo in se lahko konča v prehranjevalnih motnjah.

Zanimivo je, da so tekmovalni dresi sicer navadno enodelni, vendar so mnoge plavalke izjavile, da nosijo kopalke, ki so za dve ali več številčk manjše kot njihova običajna številka, nekatere pa so nosile celo otroške številke, vse samo zato, da bi bil upor v vodi čim manjši. To je vse v skladu s prepričanjem, da sta nižja telesna teža in manj maščevja povezana z boljšimi dosežki. Žal mlade plavalke potem ko same postanejo trenerke, pridigajo enako vero. Trenerji naj se tega vprašanja lotevajo zelo previdno, priporočila pa so v *Oknu št. 1*.

Plavanje, hujšanje in apetit

V tej točki se morda že sprašujete, zakaj toliko hrupa za prazen nič? Saj menda že samo dovolj treninga poskrbi za optimalno sestavo telesa in odpravo odvečnega maščevja? Čeprav se to zdi intuitivno prav (saj se podobno dogaja tudi v drugih športih, recimo teku in kolesarjenju), raziskave na tem področju kažejo, da je drugače.

Izrazje

Laktatni prag

Intenzivnost vadbe, pri kateri se začne hitro kopičiti laktat v mišicah.

Anaerobna kapaciteta

Sposobnost mišic za kratkotrajne zelo intenzivne obremenitve z uporabo goriv brez sodelovanja kisika.

Okno št. 1: Priporočila, kako naj trenerji plavalk čim bolj zmanjšajo pritiske glede telesne teže

Reel in Gill, 2001

- Izločite zahteve glede telesne teže in cilje v zvezi z njo.
- Izogibajte se skupinskemu tehtanju.
- Članicam moštva dovolite, da si kadarkoli je mogoče izberejo moštveni dres.
- Plavalkam pojasnite, da mišice tehtajo več kot maščevje.
- Spodbujajte jih, da s hrano zaužijejo toliko kalorij, kolikor jih potrebujejo.
- Odvrčate člane in članice ekipe od opazk v zvezi s težo drugih tekmovalcev in tekmovalk.
- Prevrednotite svoja prepričanja glede zveze med telesno težo in dosežki.
- Spremljajte prehranjevalne navade in glede telesne podobe občutljive posameznice ter iščite tiste, ki bi bile lahko ogrožene.
- Pozorno poslušajte tiste, ki jih posebej skrbita telesna teža in videz.
- Ogrožene posameznice spodbujajte, naj pišejo prehranski dnevnik in zagotavljajo ustrezen vnos kalorij v telo.
- Če menite, da športnica potrebuje strokovno pomoč, jo napotite ponjo.
- Bodite pozorni na namige, naj bi plavalka shujšala, da bi izboljšala rezultate.

Eden od razlogov je ta, da pri plavanju voda podpira telesno težo. V nasprotju s tekom, kjer gre pri vsakem koraku za delovanje proti težnosti, prirastek telesne teže plavalca ne kaznuje z večjo porabo energije. Če tehtate 70kg in na dan pretečete 16km, na treningu pokurite približno 1000kcal. Zredite se za 10kg, pa boste porabili za 10% več energije – na teku boste porabili okrog 1100 kcal. Čim več teže prenašate naokrog, tem več kalorij boste pokurili in tem bolj boste hujšali. Toda plavec si s tem, ko pridobi podobno količino maščevja, ne naprti večje porabe energije in med treningom zaradi večje teže ne hujša.

V neki zanimivi raziskavi so raziskovalci v trimesečnem obdobju spremljali učinke izgubljanja in pridobivanja teže pri hoji, kolesarjenju in plavanju. Vsak od programov se je začel z do 10 minut trajajočo vsakodnevno vadbo, trajanje vsake enote treninga pa se je podaljševalo za 5 minut na teden. Ob koncu so udeleženci trenirali po 70 minut na dan. Rezultati so pokazali, da so pešci in kolesarji izgubili 7,6 in 8,5kg teže, medtem ko so jo plavalci 2,3kg pridobili, kljub temu, da so pokurili podobno število kalorij.

Raziskovalci so domnevali, da (poleg tega, da voda podpira telo) je plavanje v mrzli vodi spodbujalo apetit, tako da so plavalci jedli bolj kalorično hrano. Nadaljnji dokaz tega dvovrstnega učinka lahko vidimo, če primerjamo plavalce s tekači ali kolesarji, ki na treningu porabijo podobno količino energije; plavalci imajo veliko več maščevja kot tekači in kolesarji. Podatki z Ol v Tokiu leta 1964 in v Mexico Cityju leta 1968 kažejo, da so imeli tekači na dolge proge in maratonci od 1,4 do 2,7% maščevja, plavalci pa od 9,0–12,4%.

Neka nedavna litvanska raziskava pa ugotavlja, da skrbno zasnovan načrt plavalnega treninga pripomore k zmanjšanju maščevja. Opazovali so vpliv 14-dnevnega programa plavanja na zdravje sladkornih bolnikov in zdrava dekleta v starosti od 14 do 19 let. Eno od glavnih odkritij je bilo, da so s plavanjem poskusne osebe znatno zmanjšale količino maščevja v telesu, in sicer za 2% telesne mase (v primerjavi z nedejavnimi kontrolnimi osebami).

Hladna voda, v kateri trenirajo plavalci, se zdi, da igra pomembno vlogo pri pojasnjevanju, zakaj plavalci tako težko dosežajo optimalno raven telesnega maščevja. Neka študija iz leta 2005 je preučila učinke 45-minutne vadbe v nevtraln topli (okrog telesne temperature, 37°C) in mrzli (20°C) vodi. Po treningu so poskusnim osebam dovolili, da so jedle, kolikor so želele.

Raziskava je odkrila, da so moški sicer pokurili podobno število kalorij v mrzli in nevtraln vodi (505 in 517kcal), toda potem, ko so prišli iz mrzle vode, so povprečno pojedli 877 kalorij – 44% več kot po plavanju v nevtraln (topli) vodi. Čeprav je 20°C hladneje kot voda v večini bazenov (27–28°C), je ta vendarle še dovolj hladna, da spodbuja učinkovito izgubljanje toplote med treningom, to pa ublaži zvišanje temperature jedra telesa, do katere pride pri večini energijskih športov. To je pomembno, kajti z vadbo zvišana telesna temperatura zatira apetit med naprezanjem in tudi takoj po treningu. Včasih se nam to zgodi, ko trening začnemo rahlo lačni, a po 10 do 15 minutah apetit izgine in se ne povrne še lep čas po treningu. Videti je, da ta učinek treninga na plavalce ne deluje.

Vrhunski dosežek

Sklepi

V nasprotju z mnogimi športi, kjer mora športnik na nogah prenašati telesno težo, pa na vprašanje o optimalni sestavi telesa v plavanju ni preprostega odgovora. Tako pretirano veliko kot premalo maščobnega tkiva škoduje dosežkom, vendar stremenje k "popolnemu" stanju ne le da lahko pogubno deluje na dosežke, ampak lahko privede do težav glede samopodobe športnice (in športnika) in celo do motenj v prehranjevanju.

Verjetno je prizadevanje za idealno telesno sestavo neplodno; veliko boljša rešitev je, da spremljamo podatke o telesni sestavi (npr. merimo debelino kožne gube) in jih skupaj z dosežki in drugimi podatki beležimo v dnevnik treniranja. Zelo verjetno je, da bo optimalna telesna sestava hodila v korak z najboljšimi dosežki.

Andrew Hamilton,
Peak Performance 256

TRIATLON

Triatlon - zakaj plavalni, kolesarski in tekaški trening ni dovolj

Triatlon je resda lahko skrajni preskus srčnožilne vzdržljivosti, toda Nick Grant-ham meni, da triatlonci, ki zanemarjajo mišično-skeletno moč in gibljivost, nikoli ne dosežejo vsega, kar jim je ponudila narava.

Triatlon je vzdržljivostni šport, ki ga tvorijo plavanje, kolesarjenje in tek na različnih razdaljah. V večini modernih triatlonov si te discipline sledijo v takojšnjem zaporedju in tekmovalcev končni rezultat vsebuje tudi čas, ki ga porabi za prehoda iz vode na kolo in s kolesa v tek. Sem sodi tudi čas, ki ga triatlonec porabi za preoblačenje in preobuvanje.

Razdalje so sicer zelo različne, toda najpogostejše tri so *sprinterski, olimpijski in triatlon Ironman*. Oglejte si razčlenitev na

Vrhunski dosežek

posamezne discipline (tabela 1) in ko boste prišli do Ironmana, boste morali priznati, da tu ne gre za normalne športnike.

Spreminjajoči se vzorci

Pri večini triatloncev prednosti treniranja z utežmi odtehta strah, da bi z njim postali preveč mišičasti, da bi izgubili gibljivost in "občutek" za svoj šport. Žal tako razmišljanje mnoge odvrča od primerno zasnovanega treninga za moč in splošno kondicijo.

Mnogi se oklepajo tradicionalnega vzorca vzdržljivostno zasnovanega treninga, pri katerem sta v središču količina in čas, ki ga prebijejo na treningu katere od treh disciplin. Gre za nekakšen ponos na dolge ure plavanja, kolesarjenja in teka(nja). Žal je to precej zgrešen pristop, ne najmanj zato, ker je ogromno podatkov o tem, da je količina treninga eden od glavnih krivcev za pretreniranje in pogoste poškodbe.

Triatlonska skupnost vseprek poudarja prednosti vzdržljivostnega treninga in podcenjuje dobre plati treniranja moči. Triatlonci so celo za minimalni napredek, ki bi ga radi iztisnili iz svojega srčno-žilnega sistema, pripravljene ure in ure prebiti pri plavanju, kolesarjenju in teku, niso pa pripravljene prebiti dveh ur na teden v telovadnici.

Eno srce, dve pljučni krili in zelo veliko mišic!

Delni razlog za tako prepričanje je, da mnogi triatlonci pozabljajo na ogromen potencial, ki ga dosežku ponuja mišično-kostni sistem in zato ne posvečajo zadostne pozornosti tovrstni pripravi. Ne pozabimo, da so edini razlog, zaradi katerega so srce in žile zaposlene pri treningu, prav

Na kratko:

- V članku pojasnimo logično osnovo, ki govori v prid razvijanja moči triatloncev, in se ozremo na nekatere dvome v zvezi s tem.
- Opišemo, kako pomembni sestavini programa za moč sta gibljivost in čvrstost (stabilnost).
- Predstavimo glavne vaje za moč.

Okno št. 1: Kaj lahko gibljivost stori za kolesarski del triatlona

Štiriglave stegenske mišice (potekajo spredaj po stegnu) Številni kilometri kolesarjenja v sklonjenem položaju lahko povzročijo togost štiriglavih stegenkih mišic in mišice psoasa (upogibalka kolkov). Toge štiriglave stegenske mišice in upogibalke kolkov medenico vlečejo tako, da se "prekucne" naprej, zaradi česar se sproži cel slap mišičnih neravnovesij. Sem sodi povečana zgrbljenost spodnjega dela hrbta, kar preobremeni mišice ledvene hrbtenice, hkrati pa se raztezajo in slabijo trebušne mišice.

Ramena in srednji del hrbta Naprej sklonjen položaj na kolesu vodi k zgrbljenemu zgornjemu delu hrbta, zaradi česar se lopatici dvigneta in razvlečeta. Zato mišice prsnega koša in zgornja trapezasta mišica postanejo toge in vlečejo ramena gor in naprej. Togi velika prsna in zgornja trapezasta mišica oslabita srednji del hrbta in stabilizatorje lopatic. Šibke mišice, ki stabilizirajo lopatico, obremenjujejo ramenski sklep pri gibanju rok nad glavo, medtem ko zakrčeni zgornji trapezasti mišici prispevata k napetosti in bolečinam v tilniku.

Glava in tilnik Drža na kolesu glavo vleče naprej. Pri tem se razporeditev njene teže premakne in več sile deluje na vretenca na dnu tilnika. Glava v prednjem položaju povzroča tudi zakrčenost mišic, ki upogibajo tilnik in slabi iztegovalke tilnika. To čezmerno obremenjuje mišice tilnika in se običajno konča z bolečinami in tenzijskim glavobolom.

mišice. Mišice se ne gibljejo zato, ker to od njih zahteva srčno-žilni sistem – nasprotno, zahteva po močnejšem delovanju srca in ožilja je posledica nalog, ki jih mišicam nalaga športnik.

Če mišično-kostni sistem ni kos stresu tisočkrat ponovljenih gibov (prav to se dogaja, ko se pripravljate na triatlonski nastop), vam preostane le to, da ga na take obremenitve dobro pripravite. Telo morate programirati tako, da bo kos gibom, ki jih zahteva nastop. Začeti je treba torej na drugem koncu, ne pri srčno-žilni kondiciji, ampak pri mišicah, ki srce in ožilje priganjajo k delu.

Trening za moč v telovadnici lahko koristi preko neposrednega "prenosa učinkov" v samo tekmovalno disciplino. Triatlonci, s katerimi sem delal, so bili navadno tako šibki, da smo morali najprej okrepiti mišice in popraviti neuravnoteženo moč različnih mišičnih skupin.

Dejstvo je, da je za mnoge triatlonce najtežja naloga že zgolj premikanje telesa – ne sposobnost njihovega telesa, da po telesu prenaša kisik. Trenutno delam s skupino triatloncev, ki so doživeli "razsvetlitev" in zdaj že žanjejo koristi skrbno zasnovanega treninga za moč. Dolga leta so se posvečali le razvijanju srčno-žilne kondicije, toda pri tem so se zaradi po-

škodb pogosto zlomili, ravno ko je bilo zdravje najpomembnejše – pred ali na najpomembnejši tekmi sezone. Če uporabimo avtomobilski žargon, lahko rečemo, da so poskušali nov motor posaditi na zdelan star okvir vozila. Bolje je, da se potrudimo in okvir okrepimo, kot je treba, potem pa nanj montiramo motor.

Postavitev programa in premik v razmišljanju

Ko razmišljajo, ali bi se lotili treniranja moči, triatlonci navadno izrazijo trojno zaskrbljenost:

1. Povečana telesna masa – zelo resna zadrega je strah pred kopičenjem mišične mase in zaradi tega poslabšanjem rezultatov. Vendar to sploh ne bi smel biti problem; primerno uravnotežen trening pozitivno vpliva na relativno maksimalno in eksplozivno moč, tj. izboljša se razmerje med močjo in telesno težo, mišične mase pa bistveno ne spreminja.

2. Pomanjkanje časa – mnogi triatlonci so prepričani, da nimajo dovolj časa, da bi v svoj že tako natrpan program vrinili še trening za moč. Tako razmišljanje je zgrešeno. Mnogi imajo veliko časa za plavanje, kolesarjenje in tek, a ne razmišljajo o tem, da bi v tedenski program priprave vnesli časovno zanemarljivo enoto trenin-

Tabela 1: Razčlenitev disciplin za najbolj običajne triatlone

Disciplina	Plavanje	Kolesarjenje	Tek
Sprinterski triatlon	750m	20km	5km
Olimpijski triatlon	1,5km	40km	10km
Ironman	3,8km	180km	42,2km

Vrhunski dosežek

ga za moč. Pomembno je poskrbeti, da je tisto, kar počnete, vredno časa, ki mu ga posvetite (največ 30–45 minut).

3. Poveča se nevarnost pretreniranja – triatlonce pogosto upravičeno skrbi pretreniranje, zato moramo strah, da bi bil dodatni trening za moč kapljica čez rob, razumeti. Zagotoviti moramo, da je trening za moč intenziven, a da ga ni preveč. Tveganje, da bi pretrenirali, se bolj kot v nekaj deset minutah intenzivne krepitve mišic skriva v dolgih urah treniranja v bazenu ali na cestah.

Ko smo triatlonce prepričali, da jim lahko pomagamo, moramo zasnovati program krepitve, s katerim bomo njihove dosežke potisnili navzgor. Programa se najraje lotim v naslednjem vrstnem redu:

gibljivost ▲ stabilnost ▲ moč

Gibljivost

Gibljivost, korekturno raztezanje in prave na dinamično gibanje bi morali v triatlončevem programu igrati veliko vlogo. To ne pomeni, da bi morali sprejeti razmišljanje "raztezajmo vse", toda spoznati boste morali, da je narava triatlona pač taka, da se boste morali lotiti raztezanja nekaterih struktur, še preden pomislite na razvijanje moči.

V oknu št. 1 prikazujemo kolesarski del triatlona, da boste videli, zakaj je dobro, da se najprej raztezamo, nato pa krepimo.

Združevanje

Triatlonci kmalu spoznajo, da sta teniška žogica in valj iz čvrste penaste gume njihova nova najboljša prijatelja. Pred vsako enoto treninga 4 minute porabijo (2 minuti za vsako stopalo) za masažo stopalnega loka z žogico; pritiskajo s precejšnje teže in pazijo, da stopalo obdelajo od vseh strani, z notranje proti zunanji in od prstov proti peti (ali obratno). Zakaj? Vezivno tkivo lahko otrdi in s temi preprostimi vajami dosežemo sistemsko sprostitve vsega vezivnega tkiva ter ga tako pripravimo na trening.

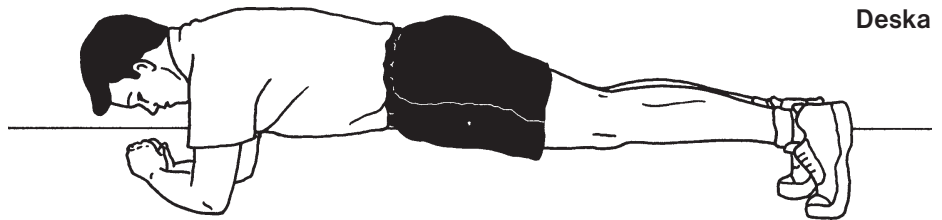
Nato vzamejo v roke valj iz penaste gume in končajo "reveževo masažo" z nego predelov, ki so posebej nagnjeni k poškodbam – meča, štiriglave stegenske mišice in upogibalke kolkov. Ko končajo tudi s tem, raztezajo še morebitne toge mišice, ki skrbijo za držo ter druge kritične predele, nato pa se preselijo k drugim vajam.

Stabilnost

Če bi moral izbrati samo dve vaji, ki se najbolj obrestujeta, bi izbral "desko" in "bočno lego". Raziskave so pokazale, da ti dve stabilizacijski vaji zaposlita veliko več mišičja trupa kot bolj tradicionalne vaje, kakršna je npr. dviganje trupa iz ležečega položaja na tleh z nogami, pokrčenimi v kolenih, in druge vaje.

• **Deska** je statična vaja za krepitev trebušnih in hrbtnih mišic in mišic ramen:

1. Oprite se na komolce in prste nog (komolca sta pod rameni).
2. Gležnji, kolki in ramena naj bodo poravnani v isti ravnini.
3. Hrbet, glavo in sploh vse telo ohranjate v nevtralnem položaju – mislite na stiskanje zadnjičnih mišic, napnite trebušne mišice in prsni koš potiskajte proč od tal.
4. To je statičen položaj – ne premikajte se!
5. V tem položaju držite od 30 do 60s.

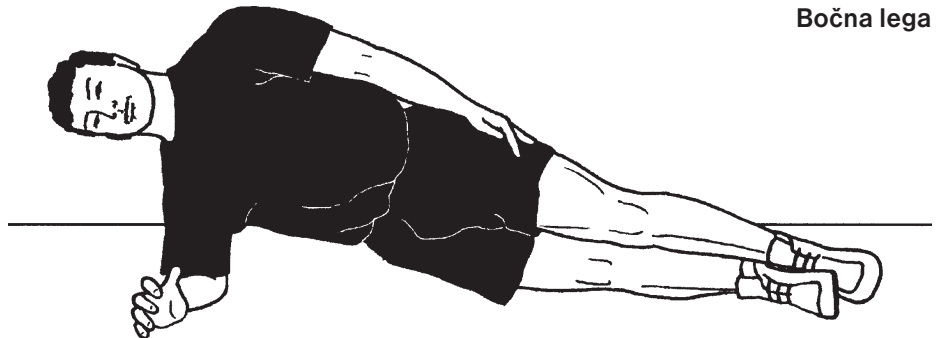


Deska

• **Bočna lega:**

1. Začnite leže na boku, noge so iztegnjene, stopala pa drugo na drugem.
2. Oprite se na komolec neposredno pod ramo, prosto roko pa položite na bok.
3. Ravnotežje lovite na robu stopal – stisnite zadnjične mišice in napnite trebušne mišice.

4. Ne pustite, da bi se vam boki povесili proti tlam.
5. Tudi to je statičen položaj, torej se ne premikajte.
6. V tem položaju držite 30–60s.



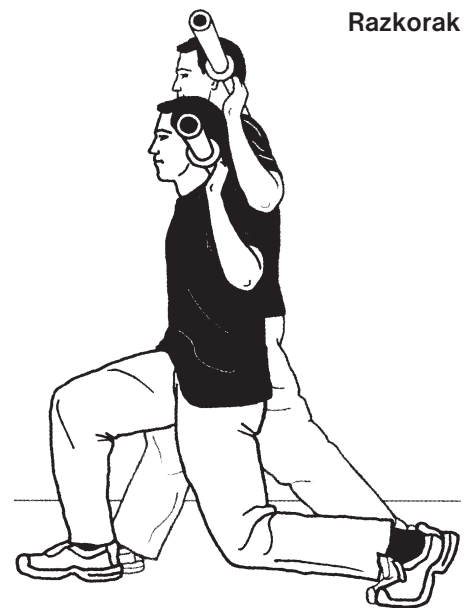
Bočna lega

Trening za moč

Osredotočili se bomo na vaje, ki se najbolj obrestujejo. To so vaje, ki delujejo preko več sklepov, zaposlijo več mišičnih skupin in včasih delujejo v več ravninah hkrati. Zato zaposlijo precej več mišične mase kot vaje, kjer gibanje poteka samo skozi en sklep ali vaje na napravah za razvijanje moči. V nadaljevanju predstavljamo nekaj najboljših vaj za moč triatloncev:

• **Razkorak** (to vajo lahko izvajate brez dodatnega bremena ali z dvigalsko ročko ali z majhnimi ročkami v vsaki roki posebej).

1. Ročko si položite za tilnik (majhne ročke vzemite v roke) in naredite dolg korak naprej (golen prednje noge določa vodoravno dolžino tega koraka v času spuščanja proti tlam – golen naj bo skoraj navpična).
2. Trup naj ostane navpičen ves čas, ko izvajate vajo.



Razkorak

Vrhunski dosežek

3. V končnem položaju naj se koleno zadnje noge skoraj dotakne tal.

4. Vajo lahko spremenimo v dinamične razkorake ali razkorake v hoji, vendar šele tedaj, ko smo razvili primerno raven nadzora, stabilnosti in splošne moči.

• **Iztegovanje kolka v opori na eni nogi** (odlična vaja za zadnjične mišice; večina triatloncev ima težave z aktiviranjem zadnjičnih mišic, zato ker toliko časa prebijejo v sedlu):

1. Leže na hrbtu desno nogo pokrčite do pravega kota, levo pa iztegnite v zrak in poskrbite, da boste prste potegnili proti goleni.

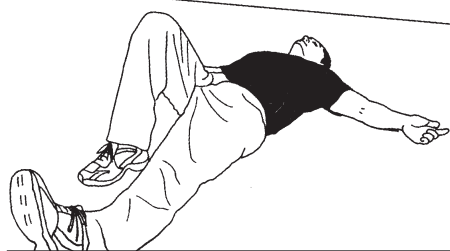
2. Roke naj pod kotom 45° od telesa ležijo na tleh z dlanmi obrnjenimi navzgor.

3. Zdaj za kake 3 centimetre dvignite vse telo, tako da desno stopalo močno potisnete od tal. To je začetni položaj.

4. Še naprej se dvigujte in ohranjajte telo v ravni črti, stegni naj bosta vzporedni (edini deli telesa, ki so v stiku s tlemi, so roke, pleča in desno stopalo).

5. Spustite se spet do približno 3cm nad tlemi, malce počakajte in ponovite, kolikorkrat ste si zastavili – kolke ohranjajte v ravni črti.

Iztegovanje kolka v opori na eni nogi (začetek)



Iztegovanje kolka v opori na eni nogi (gibanje)



• Sklece

Preprosta, a za triatlonce zelo učinkovita vaja. To ni le izvrstna vaja za krepitev zgornjega dela trupa, ampak tudi odlična vaja za čvrstost vsega trupa. Še posebej ženske naj se zavedajo naslednjega: če sklece delajo le s težavo, ima to lahko veliko več opraviti s šibkim trupom kot s šibkimi rokami – zato poskrbite, da bosta med vajami tudi "deska" in bočna lega. Kako delamo sklece, ne bomo razlagali.

1. Če sklece ne morete narediti, lahko začnete z rokami na višjem.

2. Če je skleca za vas prelahka vaja, preprosto upočasnite tempo (o tempu govori prejšnji članek) ali jih poskusite izvajati z rokami na nižjem, z medicinko na hrbtu ali z utežnim jopičem.

"**Odzadnje**" sklece To je vaja, ki jo prekašajo samo sklece, se je pa mnogi boji-jo. Spet moramo poudariti, da gre za vlečenje horizontalnega telesa z rokami navzgor, kar je vaja za celotno telo in v resnici še najbolj deluje na trup.

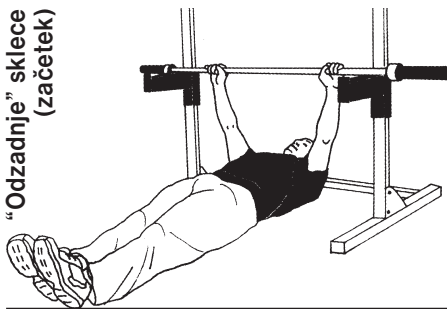
1. Ležite na hrbet pod olimpijsko ročko, ki stoji na vodilih malce višje, kot lahko dosežete.

2. V nadprijemu zgrabite ročko in trup pritegnite do nje, tako da se je dotaknete s prsnim košem.

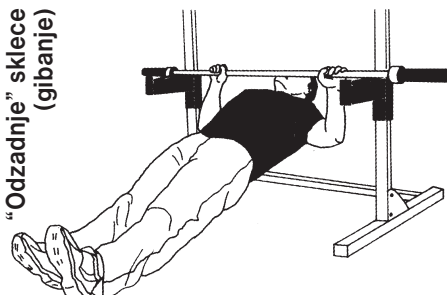
3. Ko se gibljete, naj bo telo popolnoma iztegnjeno (kot kaže slika).

4. Ko vaja postane nezahtevna (trajalo bo nekaj časa!), lahko težavnost povečate tako, da dvignete stopala. Če je prelahka, lahko začnete s pokrčenimi nogami.

"Odzadnje" sklece (začetek)



"Odzadnje" sklece (gibanje)



Povzetek

Razvijanje srčno-žilnega sistema in zanemarjanje mišično-kostnega ter nje-govega prispevka k triatlončevim rezultatom je velika napaka, ki neizogibno omejuje rezultate. Upam, da je ta članek pokazal, kako trening za moč in splošno kondi-

cijo lahko pomaga triatloncu pri krepitvi in gibljivosti ter stabilnosti trupa. Šele vse to skupaj je zdrava podlaga za vrhunske dosežke v vzdržljivostnem športu, kakršen je triatlon.

Nick Grantham,
Peak Performance 257

HIDRACIJA

Preden pijete pomislite!

Na kratko:

• V članku opozorimo na sporne prvine danes veljavnih napotkov glede pitja.

• Povzamemo nasprotujoče si (in nedavne) rezultate raziskav o vplivu različnih ravni dehidracije na športne dosežke.

• Posredujemo priporočila glede optimalnega vnosa tekočine v telo za različne športe oz. športne discipline.

Hidracija je mačji kašelj, mar ne? Pravzaprav ne. Najnovejše raziskave kažejo, da optimalna prepojenost s tekočino ne pomeni le "obilno pijte in upajte na najboljše". Zahteva veliko temeljitejši premislek, nam sporoča **Andrew Hamilton**.

Laži in preklete laži?

Čeprav je ohranjanje primerne prepojenosti organizma z vodo v primerjavi z drugimi vidiki prehranjevanja športnika dokaj enostavna naloga, ki jo preučujemo že precej dlje kot katerikoli drug vidik, nove raziskave odkrivajo presenetljive stvari. Najnovejši primer je navzkrižje mnenj, ki se trenutno krešejo glede navodil v zvezi z ohranjanjem optimalne prepojenosti organizma z vodo. Uradna priporočila, naj športniki med vzdržljivostnimi naprežanji pijejo dovolj, da bodo nadomestili z znojenjem izgubljeno tekočino, v luči najnovejših odkritij izgubljajo veljavnost. Leta 2006 je ugledni fiziolog Tim Noakes v *British Journal of Sports Medicine* napisal oster članek, češ da je pretirano pitje obsodil že pred 20 leti in da so na uradna priporočila vplivali tržni interesi industrije športnih napitkov. Medtem so avstralski raziskovalci pozvali *Ameriški kolegij za športno medicino* in druga uradna telesa, naj svoje trenutno veljavne napotke glede nadomeščanja tekočine v telesu popravijo, kajti najnovejše raziskave so pokazale, da celo dokaj velika izguba tekočine ne privede do dehidracije ali vročinske bolezni.

Avstralski raziskovalci so se lotili ugotavljanja notranje telesne temperature de-

Vrhunski dosežek

setih udeležencev triatlona Ironman Western Australia (uporabljali so poseben sistem telemetričnega spremljanja stanja – triatlonci so pogoltnili tableto z majhno telemetrično napravo) in podatke primerjali s stanjem hidriranosti po nastopu. Predvsem so želeli preskusiti dve teoriji:

1. da je progresivna dehidracija, ki običajno pesti udeležence ironmana (kaže se v izgubi telesne teže) povezana z višanjem notranje temperature telesa;

2. da telo ustrezno uravnava svojo temperaturo in da stanje hidriranosti na cilju in notranja temperatura telesa nista povezana.

Kar so odkrili, jih je presenetilo; medtem ko je izguba tekočine povzročila povprečno zmanjšanje telesne mase za 2,3kg (okrog 3% telesne teže), se je povprečna središčna telesna temperatura zvišala samo za 1°C nad temperaturo v mirovanju. Tudi druge meritve dehidracije (koncentracija natrija v plazmi in koncentracija urina) so ostale v mejah normalnega.

Neizogiben sklep je bil, da ni bilo nobenih dokazov, da 3-odstotno zmanjšanje telesne mase med nastopom na ironmanu v zmernih vremenskih okoliščinah povzroči dvig središčne telesne temperature do take mere, da bi lahko prišlo do vročinske kapi. To je očitno v nasprotju s priporočili *Ameriškega kolegija za športno medicino*, ki vzdržljivostnim športnikom svetuje, naj pijejo, da bi nadomestili vso težo, ki so jo izgubili z znojenjem, ne glede na občutek žeje. Priporočila ACSM, ki so objavljena na njegovi spletni strani (december 2007), še vedno navajajo, da "tekočinski primanjkljaj, ki presega 2% telesne teže označuje raven dehidracije, ki bi lahko škodljivo vplivala na dosežek.

V komentarju zgoraj omenjenih avstralskih odkritij profesor Noakes piše: "To je potrditev, da telo svoje toplotne odzive med dolgotrajnim naprežanjem uravnava v zelo varnem razponu, neodvisno od tega, koliko telesne teže izgubi z znojenjem. Triatlonce, ki nastopajo v ironmanu, lahko potolažimo, da bodo njihovi možgani poskrbeli za telo med vzdržljivostnim naprežanjem in da ni treba ubogati nasvetov, ki jim jih ponuja industrija, namreč naj pretirano pijejo, če se želijo zavarovati pred dehidracijo in njenimi najhujšimi posledicami." Dodal je še: "Pretirano pitje sploh ni potrebno za uravnavanje toplote v telesu, pač pa lahko tekmovalce ogrozi s hiponatremično encefalopatijo – življenje ogrožajočim razredčenjem natrija v krvi."

Moramo pa dodati pomembno svarilo, namreč da ravni hidracije, ki zagotavljajo varnost in optimalen dosežek, niso nujno pri vseh enake. Človek se lahko tudi vpraša, ali tistih 10 triatloncev, ki so nastopili na avstralskem ironmanu, ne bi bilo bolj-

ših, če bi popili več in bi dehidracijo nekoliko omilili.

Gospodarnost teka in dehidracija

Avstralske ugotovitve (da 3-odstotna dehidracija dosežkom ni škodila) so malce presenetile tiste, ki so se navadili tradicionalne modrosti "ohranjanja dobre prepojenosti organizma z vodo". Toda pozneje istega leta je neka ameriška raziskava preučevala vplive 5-odstotne (tj. močne) dehidracije na gospodarnost teka. Gospodarnost teka se nanaša na biokemično in biomehanično učinkovitost teka; velja namreč, da manjša poraba kisika za ohranjanje določene hitrosti pomeni, da se športnik giblje manj energijsko potratno.

V okviru raziskave je 10 zelo dobro treniranih tekačev na srednje in dolge proge (srednja starost 20 let, srednja telesna masa 66,7kg, srednja VO_2 max 66,5ml/kg/min.) ob štirih ločenih priložnostih sodelovalo v štirih poskusih; dva sta potekala v stanju popolne hidriranosti, dva pa, ko so bili tekači dehidrirani (izguba vode, ki je ustrezala 5,5 do 5,7-odstotni izgubi telesne mase, tj. okrog 3 litre).

V vsakem od obeh opisanih stanj (hidrirani in dehidrirani) so tekači opravili po en 10-minutni tek na tekoči preprogi na dan (pri temperaturi okolja 23°C in z intenzivnostjo ali 70% VO_2 max ali 85% VO_2 max). Raziskovalci so poskusnim tekačem merili vrsto spremenljivk, med njimi raven hormonov v krvi, telesno temperaturo, delovanje srca in ožilja in subjektivni občutek naprežanja.

Najmanj, kar lahko rečemo, je, da so bili rezultati presenetljivi; pri nobeni kombinaciji hidriranosti in obremenitev ni bilo bistvenih razlik v gospodarnosti teka. Prav tako ni bilo razlik v subjektivnem zaznavanju naprežanja ali v koncentraciji krvnega laktata po končani obremenitvi. Opazili pa so, da so bili pri nad 5-odstotni dehidraciji višji frekvenca srčnega utripa, rektalna temperatura in raven hormona norepinefrina (povezan je s stresom) v krvi. Vse to so znamenja večjega fiziološkega naprežanja.

Zakaj to preseneča? Pomislite: dehidracija, višja od 5%, je zelo resna – gre za izgubo vode, ki je dvainpolkrat večja od običajno sprejetega praga, nad katerim začnejo dosežki zaradi dehidracije upadati. Še več. Raziskave kažejo, da fiziološke motnje navadno negativno vplivajo na gospodarnost teka in da se ta močno poslabša, ko nastopi utrujenost. Da bi dosegli 5-odstotno dehidracijo v zmernih vremenskih razmerah, bi moral tekač dlje časa teči pod 2-odstotno mejo dehidriranosti, za katero trdijo, da povzroči občutno poslabšanje dosežka. Nekaj previdnosti ni odveč – to je prva taka raziskava

in pri dolgih tekih 5-odstotna dehidracija telesno temperaturo kaj lahko zviša nad tisto, ki so jo izmerili v tem poskusu. Kljub temu pa je očitno, da bomo morali splošno sprejete napotke glede pitja in dehidracije še enkrat temeljito premisliti.

Dehidracija in motorične veščine

In da vse to, kar smo doslej opisali, nekoliko omajemo, pogledajmo neko nedavno raziskavo, ki ugotavlja, da je 2-odstotni prag najbrž mejna dehidracija za športnike in športnice, katerih športi zahtevajo zapletene motorične veščine oz. so tehnično zahtevni.

V dvojno slepi raziskavi na *Pensilvanski državni univerzi* so znanstveniki raziskali vpliv treh hidracijskih strategij na 15 mladih košarkarjev (12–15 let), ki so trikrat ločeno trenirali po 2 uri v zelo vročih okoliščinah in vsakič sledili drugačni strategiji pitja:

1. pili niso nič, kar se je končalo z 2-odstotno dehidracijo (izguba tekočine enaka 2% telesne mase);
2. pili so 6-odstotni ogljikohidratni in elektrolitski napitek in z njim ohranjali hidriranost (0% dehidracije);
3. pili so samo vodo z dodanim okusom (kot placebo) ter z njo ohranjali hidriranost.

Po vsaki obremenitvi je sledilo obdobje počivanja, po katerem so mladi košarkarji skupinsko neprekinjeno izvajali vaje, s katerim so posnemali dejansko tekmo (12 minut trajajoče četrtine z vmesnimi 10-minutnimi odmori). Raziskovalci so si ogledali vrsto kazalcev dosežkov in sestavin vaj, ki jih zahteva košarkarska igra; sem sodijo razni individualni in kombinirani odstotki metov na koš (meti za 3 točke, za 2 točki, prosti meti), sprinti ("samomori", po širini igrišča), stranska gibanja (cikcak) in obrambne vaje (kombinacija stranskega gibanja in gibanja v napad ter nazaj v obrambo).

V primerjavi s placebom (voda z dodanim okusom) je 2-odstotna dehidracija močno škodila natančnosti meta na koš. Če so igralci pili ogljikohidratno-elektrolitski napitek, pa se je met na koš v primerjavi s samo vodo (placebo), izboljšal. Še več, ogljikohidratno-elektrolitski na-

Vrhunski dosežek

pitek je v primerjavi z dehidriranim stanjem močno izboljšal skupni čas obrambnih vaj.

Ti rezultati (ki so bili posledica 2-odstotne dehidracije) se zdijo v nasprotju s poprej navedeno avstralsko raziskavo, ki kaže, da 3-odstotna dehidracija triatloncev, ki so nastopili v ironmanu, ni ogrožala z vročinsko kapjo. V resnici pa si ti podatki nujno niti ne nasprotujejo; mnenje, da ni "povečanega tveganja vročinske kapi" ni isto kot "optimalen dosežek". Poleg tega je raziskava s košarkarji preučevala kazalce dosežkov (npr. met na koš), ki zahtevajo precejšnje tehnično veščost; če bi preskušali samo njihovo vzdržljivost ali moč, bi lahko ugotovili, da 2-odstotna dehidracija na ti dve sposobnosti ne vpliva izrazito slabo.

Omembe vredno je tudi, da zgolj hidriranost (sama voda) ni izboljšala časov pri obrambnih vajah (v primerjavi z 2-odstotno dehidracijo, ki na dosežek ni vplivala). Pravzaprav je čase vaj izboljšal samo ogljikohidratno-elektrolitski napitek, kar pa opozarja na "pozitiven vpliv uživanja ogljikovih hidratov". To se sklada z drugimi raziskavami, ki kažejo, da uživanje ogljikovih hidratov pozitivno vpliva na kognitivne procese in gibalne veščine.

Več novih dokazov, da dehidracija škoduje

Nekateri raziskovalci svarijo pred "pretirano namočenostjo" organizma. Trdijo, da je 100-odstotno nadomeščanje izgubljene tekočine nepotrebno, še več, da lahko dosežku celo škoduje. Razmišljanje je naslednje: blaga dehidracija dosežku ne škoduje, nasprotno, v določenih okoliščinah mu lahko celo koristi, npr. pri športnih, kjer je zelo pomembno premagovanje težnosti. Taki športi so kolesarjenje navkreber, tek in igre na velikih igriščih, ki zahtevajo veliko teka. Tako lahko npr. 70kg težak športnik z 2-odstotno dehidracijo "shujša" za 1,4kg, to pa pomeni, da s seboj prenaša toliko manj teže in da se za 2% poveča razmerje med njegovo močjo in telesno težo. Posledica je, da za določeno hitrost gibanja potrebuje manj moči.

Dehidracija in moč

Nedavne in zelo zanimive raziskave na univerzi v Connecticutu so preučevale vpliv dehidracije na hormonske odzive med treningom – še posebej na raven testosterona, kortizola in na razmerje med testosteronom in kortizolom. To razmerje je zelo pomembno za tiste športnike, ki želijo ohraniti mišično maso s ciljem, da bi povečali maksimalno in eksplozivno moč oz. da bi zmanjšali tveganje poškodb (slednje je seveda interes vsakega športnika). Testosteron je anabolni hormon, ki spodbuja rast mišičnega tkiva, medtem ko je kortizol stresni hormon, ki ga povezujemo z velikimi zahtevami po energiji in propadanjem (razgradnjo) mišičnega tkiva.

Devet tekačev je v štirih različnih stanjih prepojenosti z vodo štirikrat po 10 minut teklo po tekaški tekoči preprogi:

- popolnoma hidrirani z intenzivnostjo 70% VO_2 max;
- popolnoma hidrirani z intenzivnostjo 85% VO_2 max;
- 5-odstotno dehidrirani z intenzivnostjo 70% VO_2 max;
- 5-odstotno dehidrirani z intenzivnostjo 85% VO_2 max.

Takoj po končanem naprežanju in 20 minut pozneje so jim vzeli vzorce krvi in ugotavljali laktat, testosteron, kortizol in razmerje med testosteronom ter kortizolom (T/C).

Rezultati so pokazali, da so bili pri dani intenzivnosti srčna frekvenca, VO_2 max in laktat v popolnoma hidriranem in 5-odstotno dehidriranem stanju zelo podobni, kar je – presenetljivo – kazalo, da dehidracija ni znatneje povečala fiziološkega stresa. Poleg tega dehidracija ni pomembneje vplivala na koncentracijo testosterona pred, med in po naprežanju, in to ne glede na stopnjo intenzivnosti.

Toda pokazalo se je, da je bila koncentracija kortizola – ne glede na intenzivnost naprežanja – pred začetkom naprežanja in 20 minut po njem višja pri 5-odstotni dehidriranosti, zato je bilo razmerje T/C manjše, kar je kazalo na pospešeno razpadanje mišičnega tkiva. Preprosto povedano, tek (ali druge vrste naprežanja) v stanju dehidriranosti povzroči neugoden premik v hormonskem ravnovesju, ker povzroča bolj katabolično okolje kot stanje popolne hidriranosti. Katabolizem (razpadanje mišičnega tkiva) pa si večina športnikov prizadeva čim bolj zmanjšati.

Vse skupaj je mogoče razumeti

Če na vprašanje dehidracije gledamo površno, je videti, da si nekatere novejšje raziskave precej nasprotujejo, a dejansko vse skupaj lahko povežemo v smiselno celoto. Povzemimo torej glavne točke:

- **Varnost** – Podatki, s katerimi razpolagajo najnovejšje raziskave, kažejo, da celo dlje časa trajajoča 3-odstotna dehidracija ne ogroža športnikovega zdravja. Zato ni nujno, da bi se športniki med treniranjem in nastopanjem pretirano "nalivali" s tekočino.

- **Dosežek** – Tu stvari postanejo malce zamotane. Celo 5-odstotna dehidracija ni škodljivo vplivala niti na gospodarnost teka niti na subjektivni občutek naprežanja z intenzivnostjo 70 in 85% VO_2 max (je pa povečala koncentracijo stresnih hormonov v krvi). Vendar pa je šibkejša (2%) dehidracija slabo vplivala na košarkarske vaje. Zato bi lahko sklepali, da v športih, ki zahtevajo predvsem *tehnične veščine*, dosežkom škoduje že blažja dehidracija.

- **Razmerje med močjo in težo** – V športih, kot sta tek in kolesarjenje, kjer je pomembno razmerje med močjo in telesno težo, lahko potencialna prednost izgube telesne teže zaradi dehidracije odtehta morebitno poslabšanje dosežka – vendar kaže, da 3,5-odstotna dehidraci-

ja že poslabša dosežke tudi v vzdržljivostnih disciplinah.

- **Maksimalna in eksplozivna moč** – Od 3–5-odstotna dehidracija povzroči naraščanje stresnih hormonov v krvi, česar si ne želi nihče, ki hoče ohraniti ali izboljšati maksimalno in eksplozivno moč. Nastopijo tudi škodljive posledice v zvezi imunskim sistemom, kajti znano je, da z naprežanjem povezano povišanje koncentracije stresnega hormona oslabi odpornost organizma proti okužbam.

Toda ali ta teorija prenese preskus realnega sveta? To vprašanje so si zastavili znanstveniki na *Avstralskem inštitutu za šport* v Canberri, in sicer v raziskavi o simuliranem kolesarjenju navkreber v vročem okolju in v dehidriranem stanju, ki je bilo posledica znojenjem izgubljene tekočine.

V tem poskusu je 8 dobro treniranih kolesarjev vozilo v dveh etapah:

1. **etapa** – 2-urna vožnja z intenzivnostjo 53% maksimalne aerobne moči (MAM) na stacionarnem ergometru.

2. **etapa** – vožnja navkreber, preskus do popolne izčrpanosti z intenzivnostjo 88% MAM na svojem lastnem kolesu po nagljeni tekoči preprogi (8%) pri temperaturi 30°C.

Prva etapa naj bi povzročila dehidracijo; toda nekaterim posameznikom so dali

2,4 litra 7-odstotnega ogljikohidratnega napitka (da bi z njim nadomestili izgubljeno tekočino), medtem ko so dali drugim enako količino ogljikovih hidratov v obliki energijskega želeja s samo 0,4 litra vode. Končni rezultat je bil, da sta obe skupini dobili enako količino ogljikovih hidratov, toda skupina z napitkom je poleg energije dobila še 2 litra več vode. To pomeni, da je začela vzpon po klancu normalno prepojena z vodo, medtem ko je bila druga skupina okrog 2,5kg lažja (3,5-odstotna dehidracija).

Rezultati so pokazali naslednje:

- Rektalna temperatura se je skupini, ki je jemala samo energijski žele, v primerjavi z "namočeno" skupino pred vzponom zvišala za 0,6°C (38,9 proti 38,3°C).
- Srčna frekvenca se je dehidrirani skupini v primerjavi s hidrirano povešala za 12 utripov v minuti (158 proti 146).
- Toda kljub temu, da so bili dehidrirani kolesarji precej lažji (okrog 2kg) kot njihovi s tekočino prepojeni vrstniki, in so zato za določeno hitrost kolesarjenja navkreber potrebovali manj moči, se je njihov čas v preskusu naprežanja do popolne izčrpanosti korenito skrajšal – kar za 13,8%.

3,5-odstotna dehidriranost nikakor ni blaga; je precej nad pragom 2% dehidriranosti, kjer začnemo beležiti poslabšanje dosežkov. Ta študija zelo očitno kaže, da je v športih, kjer je nujno premagovati silo težnosti, napak predpostavljati, da zmanjšanje teže, ki je posledica izgubljanja vode z znojenjem, avtomatično pripomore k boljšim dosežkom (izboljša se namreč razmerje med močjo in težo). Potrebovali bomo še več raziskovalnih podatkov, da bomo trdneje določili, v kateri točki morebitne koristi, ki jih prinese zmanjšanje telesne teže zaradi znojenja, izbršejo negativni fiziološki učinki dehidracije.

V luči vsega, kar smo opisali, se lahko vprašamo, s kakšno strategijo hidracije čim bolj koristimo dosežku in kar najbolj zmanjšamo negativne učinke. Športniki, ki so predvsem odvisni od tehnične veščosti, morajo skrbeti, da so ves čas dobro hidrirani. 2-odstotna izguba tekočine je najbrž previsoka meja, zato je zanje bolje, da z znojenjem ne izgubijo več kot 1 odstotek telesne teže. Vzdržljivostni športniki jo lahko dokaj dobro "odnesejo" z 2-odstotno izgubo tekočine, kar pa je več, lahko škoduje dosežku, celo če računajo na izboljšano razmerje med močjo in telesno težo.

Ker sta dehidracija in sproščanje stresnih hormonov povezana, morajo športniki, za katere sta pomembna maksimalna in eksplozivna moč, posebej skrbeti, da ne bi dehidrirali. Pravzaprav naj bi bili med treniranjem na to pozorni vsi. Občasen prestop v področje dehidracije je lahko neškodljiv med nastopom, toda redne

dehidracije na treningu (kjer je vnos tekočin relativno lahko nadzirati) nikakor ne priporočamo.

Andrew Hamilton,
Peak Performance 257, februar 2008

POŠKODBE

Preprečevanje poškodb - čvrst pristop k teku

*Da bi se zavarovali pred tekaškimi poškodbami, ni dovolj, da se od časa do časa malce raztegnete in občasno dvignete kako utež. **Matt Lancaster** pojasnjuje, da je veliko bolje, če se tekaške čvrstosti lotimo na sistematičen način.*

Oscar Pistorius 400m preteče v manj kot 47 sekundah. Medtem ko zaradi tega ni resnejši kandidat za olimpijsko medaljo na pekinških OI, je njegova trdna odločenost, da bo na igrah sodeloval, postala velika zgodba današnje atletike. Toda *Mednarodna zveza atletskih zvez (IAAF)* je pred časom sklenila, da na OI ne bo smel nastopiti.

Pistorius se je rodil brez mečnic (manjših od obeh kosti, ki tvorita nogo od kolena navzdol) in nikoli ni hodil brez protez. Tekmovati je začel leta 2003, in potem ko je na paraolimpijskih igrah v Atenah zmagal v teku na 200m, se je odločil, da bi se rad meril z ne-hendikepiranimi atleti.

Odločitev IAAF-a temelji na raziskavi profesorja Gerta-Petra Brueggemanna, ki je ugotovil, da ima atlet, ki kot proteze uporablja "lopatice" iz karbonskih vlaken, več kot 30-odstotno mehanično prednost pred takim, ki jih ne. Ko Pistorius doseže določeno dolžino koraka, se lopatici, ki ju imenujejo *geparda*, obnašata kot togi vzmeti in mu omogočata, da teče z enako hitrostjo kot zdravi tekači pri tem pa porabi 25% manj energije. Toda Pistoriusov protetik Trevor Brauckmann trdi, da mora tekač še vedno proizvajati energijo, da z njo poganja lopatici, zato se je Pistorius pritožil proti odločitvi IAAF-a.

Odločitev IAAF in Brauckmannova obramba *gepardov* veliko povesta o temeljnih mehanike teka in stresih, ki med tekem delujejo na človekovo telo. Ta članek združuje glavne vidike mehanike teka in načela biološke čvrstosti ter raziskuje praktične načine, kako lahko prilagodimo trening, da čim bolj zmanjšamo pritiske in obremenjenost telesa pri teku.

Mehanika teka

Premikanje od nas zahteva, da se odganjamo v smeri naprej in hkrati delujemo zoper silo težnosti, ki nas nenehno potiska navzdol. Da bi premagali to gravitacij-

sko silo, moramo ob vsakem stiku stopala s tlemi z nogo potisniti v tla, kajti – kot ve vsak srednješolec – če silo prenašamo v tla, skozi stopala in gležnje deluje enako velika in nasprotno usmerjena sila. To silo imenujemo *silu reakcije podlage* (SrP).

Ko tečemo, lahko SrP presega našo trikratno telesno težo, kar je odvisno od mase telesa in hitrosti, s katero tečemo. Da bi se gibali v smeri naprej, istočasno vlečemo nogo nazaj pod trup in tako ustvarjamo vodovodno SrP. Količina mišične aktivnosti in proizvodnja sile, ki jo to zahteva, se povečujeta z naraščanjem hitrosti teka. Mišična dejavnost skupaj z vplivom SrP precej obremenjuje tkiva, ki morajo te sile nevtralizirati, da ne bi prišlo do poškodb.

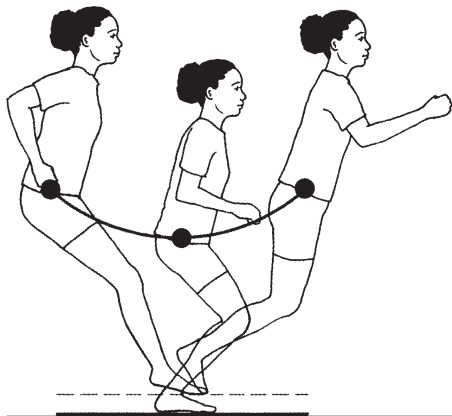
Kako torej te strese pomiriti, ne da bi posebej škodili poganjanju telesa v smeri gor in naprej? Tako kot Oscar Pistorius imamo tudi mi "vzmeti", le da niso narejene iz karbonskih vlaken, ampak jih tvori zapleten sistem mišic, kit, vezi in drugih vezivnih tkiv.

V preprostem jeziku to pomeni: ko stopalo pristane na tleh, telo vsrka in razprši energijo tako, da najprej zniža telesno težišče (amortizacija kot tlačenje, stiskanje) in nato proizvede energijo, s katero se noga iztegne in nas požene navzgor in naprej (odskok, povratno delovanje). Na ta način se energija ves čas shranjuje (največ v kitah) in reciklira; mehanizem, ki to omogoča, se v biomehaniki imenuje *model vzmeti-mase* (glej *sliko 1*).

Vendar tek ni tako preprost, kot kaže ta model. Poleg tega, da se gibljemo naprej, gor in dol, se premeščamo tudi z ene strani na drugo, pri čemer naši udi in trup krožijo. Za to obstajajo trije razlogi. Prvič, naši sklepi so oblikovani nepravilno in niso niti popolnoma tečajasti niti kroglasti, kar pomeni, da se moramo gibati v več ravninah. Drugič, ta stranska in zvijajoča gibanja pomagajo vsrkavati SrP (Brauckmann navaja, da so zato, ker Pistorius nima stopal in gležnjev, *udarci* preko štrcljev v kolena, kolke in hrbet močnejši). In še nekaj: če bi poskusili teči, ne da bi premeščali telesno težišče z ene strani na drugo, bi se skoraj gotovo prekucnili. Primarni cilj teka je gibanje v smeri naprej, toda naše

Vrhunski dosežek

Slika 1: Amortizacija in odskok modela "vzmeti-mase"



telo je podvrženo stresom in obremenitvam v vseh mogočih smereh.

Biološka čvrstost

Biološka čvrstost opisuje sposobnost biološkega sistema, da ohranja svojo osnovno funkcijo v soočanju s stresi in negotovostmi, do katerih prihaja v sistemu ali njegovem okolju. Drugi način razmišljanja je, da si predstavljamo organizem, ki deluje kljub nenehnim spremembam in prilagajanju sestavin ali okolja. Če se organizem ne zna uspešno prilagoditi, se pojavijo bolezni ali poškodbe.

Če o bioloških sistemih razmišljamo na ta način, se pravzaprav sklicujemo na načela kompleksnosti. Kompleksne sisteme, kakršna sta npr. naša živčni in obtočilni sistem oz. celotno človeško telo, tvori veliko število sestavin, ki delujejo vzajemno. Odločilno je to, da celotnega delovanja ne moremo pojasniti tako, da samo pregledujemo posamezne sestavine. Kompleksni sistem je več kot seštevček posameznih sestavin. Tako npr. niti tako enostavne funkcije, kot je tek, ni mogoče opisati samo s preučevanjem anatomije.

Razvijanje tekaške čvrstosti

Preprostega ali zanesljivega načina, kako se izogniti poškodbam, ni, toda če uporabimo osnovno znanje mehanike teka z načeli biološke čvrstosti, lahko dobimo vpogled v možno zasnovo treninga in pomagamo zmanjšati tveganje gle-

Tabela 1: Cilji treniranja in cilji čvrstosti

Vrsta treninga	Cilj treniranja	Cilj čvrstosti
Moč	Specifična sposobnost tkiv	Povečana modularnost
Kondicijski trening	Nespecifična sposobnost tkiv	Zmanjšana krhkost
Koordinacija	Spretnosti	Povečan nadzor v sistemu
Tek	Specifična prilagoditev za tekaške dosežke	Blaženje vplivov okolja

de poškodb. Od tu naprej v članku opisujemo različne vrste treniranja v povezavi s specifičnimi cilji treniranja in s ciljem čvrstosti. Vrste in cilji treniranja so v zgoščeni obliki prikazani v tabeli 1.

Moč in modularnost

Človeška noga se močno razlikuje od zgolj ene vzmeti, saj ima tri segmente, ki delujejo okrog sklepov – gležnja, kolena in kolka – in ki se združujejo tako, da zagotavljajo celotno biomehaniko, ki jo zahteva tek. Vsakega od teh segmentov lahko pojmuje kot ločen modul, ki je sposoben prevzemati energijo, predvsem okrog kolena in gležnja, in nato proizvesti hitro pogonsko silo, ki jo dopolnjuje povratno delovanje vzmeti. V tej modularni arhitekturi so meča, stegna (kvadriceps in rectus femoris) in iztegovalke kolkov (zadnjične in zadajšnje stegenske mišice) glavne tekaške mišice.

Če hočemo, da bomo zagotovili čvrstost biološkega sistema, mora biti vsak posamezen modul kos stresom, ki jih od njega zahteva dejavnost. Moduli morajo biti sposobni okrevati, da lahko delujejo trajno, kar najbrž pomeni, da morajo celo tisti športniki, ki so skoraj popolnoma odvisni od eksplozivne moči, razviti določeno mero lokalne vzdržljivosti.

Medsebojno delovanje modulov, kamor sodi tudi njihova relativna togost, določa tudi razporeditev stresov med kolki, kolena in gležnji. Modul s slabo kapaciteto lahko poveča obremenitev sosednjega. Končno lahko močna modularna struktura pomaga brzditi pretirane obremenitve

ali lokalne poškodbe ter s tem zmanjša vpliv poškodb na celoten sistem.

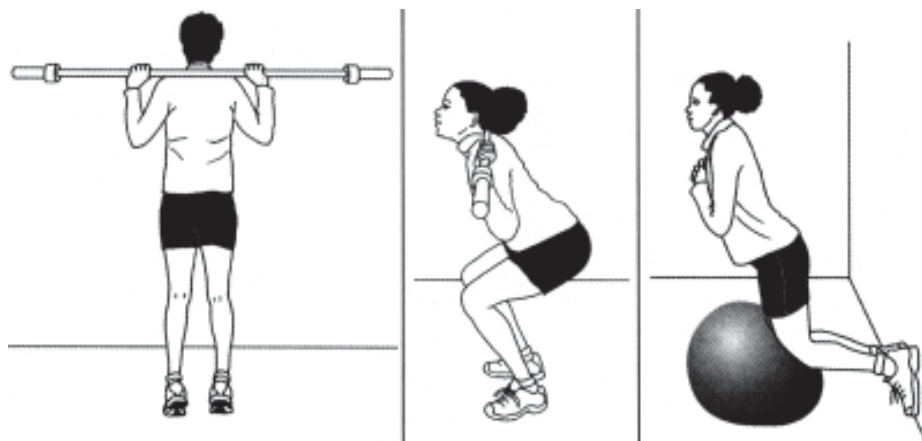
S treningom za moč okrepimo specifično sposobnost teh modulov, tako da so kos zahtevam teka. Delovanje zoper odpor, pa naj gre zgolj za premagovanje teže telesa ali za dviganje uteži, je učinkovit način usposabljanja mišično-kitnih enot za vsrkavanje in proizvajanje sil. Napredovanje pri vajah za moč se navadno usmerja v razvijanje vedno bolj specifičnih sposobnosti, medtem ko faze v treningu sledijo podobnemu cilju: najprej vzdržljivost, potem maksimalna in na koncu eksplozivna moč. Primeri treninga za moč za najpomembnejše skupine tekaških mišic so prikazani na sliki 2.

Kondicijski trening in občutljivost (krhkost)

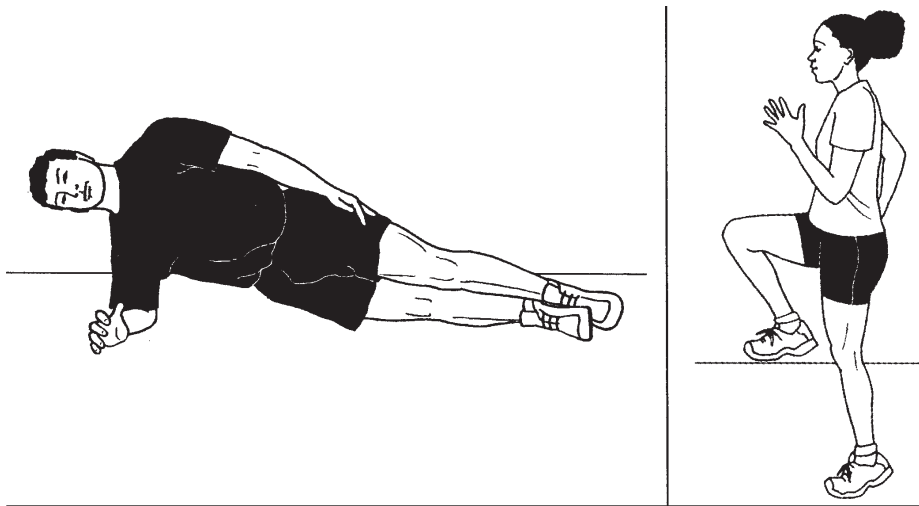
Če hočemo razviti specifično čvrstost, moramo plačati ceno. Kar precej časa lahko traja, da razložimo, kako je mogoče, da so celo vrhunsko trenirani športniki občutljivi za poškodbe. Ko s treningom in v moči napredujemo, se vedno bolj prilagajamo na dražljaje, ki jih telo pričakuje. Toda dobra prilagojenost na znan stres lahko povzroči, da postanete občutljivi za nepričakovane obremenitve. In ker smo zelo prilagodljivi in zapletena bitja, se nam pogosto dogaja, da postane usoden neznan, a nepričakovan stres. Pri tem pojavu se soočamo s tehtanjem čvrstosti in krhkosti, oz. koliko ene žrtvujemo drugi.

Preprost način, da se upremo krhkosti je pomnožitev raznovrstnosti stresov, za

Slika 2: Vaje za krepitev glavnih tekaških mišic: vzponi na prste, počep in nordijska vaja za upogibalke kolen



Slika 3: Primera osnovnih kondicijskih in koordinacijskih vaj: bočna "deska" in visoki skipping



katere pripravljamo tkiva. Kondicijski trening se s specifičnimi mehanizmi teka ubada manj kot trening za moč. Če je vaš prvi šport tek, s pripravljanjem telesa na streso, kakršni so značilni za judo ali ragbi, pač ne boste pridobili veliko. Toda če telo pripravljate na obremenitve, splošnejše od specifičnih prilagoditev, ki jih razvijate s tekom in treningom za moč, se vam to lahko lepo obrestuje.

Namesto da napredujete v smislu številnih ponovitev ali teže bremen v ožjih mejah majhnega števila vaj za maksimalno moč, se tu napredovanje zrcali v prilagajanju na številčnejše in bolj raznolike zmerne strese. To pomeni, da izberete vaje, ki še zlasti obremenjujejo tkiva trupa in nog (glej *slika 3*) in izkoriščate cel spekter bremen (odporov) in sklepov, preko katerih delujejo sile, ter poskrbite za obremenitve tkiv v vseh mogočih smereh.

Ne dajte se zalotiti v rutini večmesečnega ponavljanja enih in istih vaj; prilagodite se in nato vpeljite spremembo. Cilj ni, da bi vsako vajo postopno spremenili v vedno zahtevnejšo, ampak da tkiva podvržete širšemu spektru obremenitev, kot jih morajo prenašati med tekom. Izboljšanje kondicije in premagovanje krhkosti lahko traja dolgo. Za to vrsto kondicijskega treninga je krožni trening idealno sredstvo.

Koordinacija in nadzor sistema

Če želimo, da pride do močnega odziva na določen stres, je določen način nadzora v bioloških sistemih bistveno pomemben. Pri ljudeh za nadzor poskrbi živčni sistem in se jasno kaže v usklajenosti gibov. V kompleksnem biološkem sistemu koordinacija zahteva obvladovanje vseh mogočih gibov v obvladljiv gibalni vzorec, kot sta npr. tek ali skakanje.

Tehnična veščost poskrbi, da so tičasni gibalni vzorci odporni proti kakršnim koli stresom v okolju, ki bi lahko škodljivo vplivali na njeno stabilnost, in je zato naj-

brž bistveno pomembna pri razvijanju čvrstosti. Uravnavanje modulov ali uporaba rahlo različnih strategij za premagovanje nepričakovane obremenitve, zahteva dovršeno orkestracijo. Tradicionalne teorije o nadzoru gibanja menijo, da se značilnosti določenega gibanja shranjujejo v središčnem živčnem sistemu in končno vodijo k nadzoru in omejeni spremenljivosti večine, ki jo izvajamo.

Toda pomislite, kaj se dogaja, ko tečemo po različnih površinah. Če bi bile naše noge vedno enako toge, bi se pri teku po mehki površini, ki se pod nogami vdaja, vertikalno dvigali in spuščali bolj kot pri teku po trdem. Toda biomehanski poskusi kažejo, da glede na voljnost podlage pravzaprav dokaj hitro prilagajamo togost nog (najbrž že z enim samim korakom!). Drugače povedano, naše noge postanejo bolj toge in se manj vdajajo, kadar tečemo po mehki površini in nam tako omogočajo, da ohranjamo stalen vzorec teka.

Enako lahko na togost vpliva tudi obutev in zdi se, da je naša mišična dejavnost uglašena za nadziranje pritiska na tkiva glede na sile reakcije podlage. Daleč od tega, da bi govorili o enem samem vzorcu gibanja, se celo na videz tako dolgočasno se ponavljajoča dejavnost kot je tek, vendarle ves čas spreminja. To zahteva koordinacijo in povsem možno je, da je prav ta naloga še toliko težja za atleta, kot je Pistorius, ki mu ni dano, da bi mu pomagale povratne informacije iz stopal ter gležnjev.

Kako naj torej v trening vnesemo naloge, ki zahtevajo koordinirano gibanje?

Prvič, vse prvine treninga (moč, splošni kondicijski trening in tek) moramo poskušati izvajati tehnično čim bolj popolno. Središčni živčni sistem usklajuje dejavnost mnogih mišic, kit in vezi, da vzpostavi celotni občutek "vzmetenega" teka; trening za maksimalno moč je nepotreben, če ga natančno ne nadzoruje živčni sistem, k čemer

Vrhunski dosežek

sodi primerna časovna uskladitev gibov kot podlaga za učinkovito razvijanje sile.

Drugič, medtem ko si zavestno prizadevamo, da bi se gibalno dobro, se moramo lotiti tudi krhkosti, tako da v način, kako tečemo ali drugače vadimo, vpeljemo "pas variabilnosti" ter s tem koordinacijo postavimo pred nalogo, da se prilagodimo variabilnosti – to pomeni, da prestopimo v območje, v katerem koordinacija postane dokajšen izziv. To lahko učinkovito dosežemo s tekaškimi vajami. Teh je preveč, da bi jih lahko vse poskusili opisati na tem mestu, toda ponavljanje sestavin teka in nato uvajanje sprememb – hitrost, smer, razpon, ritem – je pravšnji začetek.

Tretjič, veliko pripomorejo tudi splošne koordinacijske dejavnosti, povezane z mehaniko teka. Skipingi s kolenico ali preprosti poskoki z odrivi in doskoki na isto nogo, recimo otroška igra risanica, so primeri takih vaj. Napredovanje utemeljite na kakovosti in širini svoje veščosti. Koordinacija je sestavina vseh vidikov treniranja, toda vzemite si čas in jo izzovite ter izpopolnite.

Blaženje vplivov okolja

Če želite *jamstvo*, da se pri teku ne boste poškodovali, potem sploh ne začnite teči. Toda če želite teči in hkrati čim bolj zmanjšati tveganje, da bi se poškodovali, tecite pametno. Količina in intenzivnost teka ter oblikovanost terena morajo biti v skladu z vašo zmožnostjo, da ste vsemu skupaj kos. Tu leži skrito tveganje teka; da bi se prilagodili in izboljšali dosežek, se moramo izpostavljati postopno naraščajočim novim obremenitvam.

Nič drugega ne povečuje tekaške čvrstosti tako dobro kot sam tek. Pravzaprav se tkiva, kot so kite, s tekom nanj prilagajajo bolje kot s katerokoli drugo obliko vadbe. To podpira tako blaženje vplivov okolja kot osnovo uspešnega treniranja; tveganja nujno ne predstavlja skupna količina ali intenzivnost tekaškega programa, ampak hitrost napredovanja in čas, ki ga telesu nudimo, da se prilagodi na zahtevnejše nove strese. Ne bojte se hiteti počasi.

Celo razumno povečevanje treninških obremenitev vas ne more zaščititi pred

majhnimi, navidez nepomembnimi variacijami, s katerimi se kaj hitro lahko soočite. Toda zdaj lahko sprejemate lastne sklepe o tem, kako boste to dosegli. Komajda opazne spremembe in izpostavljanje rahlo širšemu razponu različnih obremenitev omogočijo širše prilagajanje.

Če se npr. zavedamo spreminjajočih se sil reakcije podlage in zahtev glede togosti nog, si lahko mislimo, kako nespametno je, če se nenadoma od teka po travi preselimo k teku po trdih asfaltnih cestah. Toda dobro zasnovan program, ki premišljeno združuje tek po trdih in mehkih površinah, poskrbi za varno, četudi zahtevno izpostavljanje širšemu razponu obremenitev.

Na isti osnovi lahko kratkotrajno prikrojimo način teka na nadzorovan in spreten način, s čimer lahko za malenkost razširimo izpostavitve tkiv in malce otežimo koordinacijo. Tako lahko npr. poleg tekaških vaj tečemo s krajšim ali daljšim korakom od normalnega, poudarjamo kroženje medenice in kolkov ali tečemo brez zamahanja z rokami. Prikrojevanje načrta treniranja naj bo merljivo in razumno, toda v okviru tega načrta trenirajte z določeno stopnjo variabilnosti.

Sklep

Razvijanje čvrstosti zahteva vire, med njimi energijo in čas. Treniranje v telovadnici in razvijanje obsežnega kondicijskega temelja ter izvajanje koordinacijskih vaj vas lahko naredi manj krhke, hkrati pa vam lahko krati čas in energijo, ki bi ju lahko posvečali teku. Če preveč tekaškega časa žrtvujete za te cilje, se lahko zgodi, da boste slabše prilagojeni zahtevam samega teka.

Kar zadeva dosežke, pa je najpomembnejša specifična čvrstost. Nevarnosti, da bi se poškodovali, ne morete nikoli do kraja izločiti (pri tem ima najbrž besedo tudi genetika), toda z dobro načrtovanim in izpeljanim treningom lahko tveganje močno zmanjšate.

Matt Lancaster, vodilni fizioterapevt pri Angleškem inštitutu za šport v londonski regiji.

Peak Performance 259, april 2008

TRENIRANJE MOČI

Delo, počitek in igra za maksimalno (eksplozivno) moč

Na kratko:

- V članku opišemo, kako so povezani razni vidiki moči (**maksimalna moč, eksplozivna moč in eksplozivna moč glede na telesno težo**) ter športni dosežki.
- Predstavljamo raziskovalne izsledke glede optimalnega trajanja intervalov počitka za čim večje prirastke v maksimalni in eksplozivni moči.
- Pojasnimo, zakaj je kot dejavnik počitka pomemben tudi vrstni red vaj.

Kako dolgo naj traja interval počitka med serijami, da iz treninga iztisnemo maksimalen prirastek eksplozivne in maksimalne moči? John Shepherd si je ogledal, kaj ugotavljajo najnovejše raziskave...

Dolžina intervalov počitka med posameznimi ponavljanji in serijami vaj veliko bolj vpliva na razvoj maksimalne in eksplozivne moči, kot bi si na prvi pogled drznili misliti. Maksimalno moč razvijamo z dviganjem čim težjih bremen – od 80–100% maksimuma ene same ponovitve (MEP) – število ponovitev v seriji pa je nizko, od 1–4. Nasprotno pa eksplozivno moč navadno razvijamo s srednje težkimi ali težkimi utežmi (60–80% MEP), število ponovitev vsake vaje pa je srednje visoko (6–12).

Večina trenerjev zagovarja tezo, da tako maksimalna kot eksplozivna moč zahtevata dokaj dolge serijske počitke, če naj športnik zadosti dvema nujnima kriterijema: da od sebe zares da vse in da pri tem ne škoduje tehniki dviganja oz. izvajanja vaj. Toda če vztrajate, naj vam interval počitka časovno odmerijo, postanejo manj gotovi.

Medtem ko je “par minut” morda dovolj pri treningu *maksimalne* moči formata 3x3 ponovitve z bremenom 90% MEP, se sprašujemo, ali je toliko počitka dovolj tudi za trening *eksplozivne* moči formata 4x10 ponovitev z bremenom 75% MEP, kjer breme premikamo kar se da hitro? Nekateri trenerji se morda zavzemajo za krajši počitek, ker v takem primeru hormonski odzivi spodbujajo rast mišic. A o tem več pozneje.

Razmišljanja strokovnjakov

Tudor Bompa je eden od najuglednejših trenerjev za moč in kondicijsko pripravo na svetu in edini, ki je do olimpijskih zmag pripeljal tako športnika *eksplozivne* kot športnika *vzdržljivostne* narave (metalca kopja in veslača).

Bompa je zasnoval številne postopke treniranja maksimalne moči za *periodizacijo treninga maksimalne moči* – progresivno razvijanje maksimalne moči s pomočjo različnih načinov treniranja, še posebej z utežmi – ki so specifično primerne za izboljšanje športnih dosežkov.

Prostorske omejitve tega članka nam ne dovolijo natančne razčlenitve njegovih teorij, vendar osredotočenje na *metodo maksimalnih bremen* predstavlja koristno izhodišče za analizo počitka med posameznimi dvigi (ponovitvami vaj) in serijami. Tovrstna pozornost je nujna tudi zato, ker strokovnjaki trdijo, da je razvijanje te vrste moči izjemno pomembno, ko gre za izražanje maksimalne moči, ki neposredno koristi športnikom v eksplozivnih disciplinah. V *okviru 1* pojasnjujemo nekatere očitne prednosti *metode maksimalnih bremen*.

Počitek je za Bompo pri treniranju maksimalne moči bistveno pomembna spremljivka. Razumljivo, kajti ti treningi morajo v mišici ustvariti čim večjo napetost. Zato morajo vaje najbolj obremenjevati mišice, ki opravljajo glavnino dela v športnikovi izbrani disciplini oz. športu – pri sprinterju npr. mišice meč, upogibalke kolen, ki potekajo po zadajšnji strani stegen, štiriglave stegenske mišice, ki po-

Okno 1: Nekatero pomembne prednosti metode maksimalnih bremen Tudorja Bompe

- Metoda maksimalnih bremen (MMB) krepi aktivacijo **motoričnih enot**, kar ima za posledico povečano novačenje **hitrih mišičnih vlaken**.
- Ta metoda zahteva dobro koncentracijo, ki se lahko prevede v izboljšanje športnega dosežka z omogočanjem učinkovitejšega novačenja hitrih mišičnih vlaken.
- MMB je pomembna v športih, kjer je pomembna večja eksplozivna moč brez prirastka mišične mase. Povečanje mase telesa pomeni povečanje teže, ki moteče deluje na eksplozivno (hitro) izvajanje gibov (podlaga rasti mišic je spremenjena stimulacija androgenih – rast mišic spodbujajočih – hormonov).
- MMB izboljšuje sinhronizacijo mišičnih skupin, ki premagujejo težka bremena, kar se odrazi v izboljšanem športnem dosežku in bolj tekočem gibanju, medtem ko telo novači maksimalno število hitrih mišičnih vlaken in se giblje eksplozivno.

tekajo po prednjem delu stegen, zadnjične mišice in mišice upogibalke kolkov.

Če naj mišice razvijejo čim večjo napečnost, mora biti število ponavljanj nizko (1–4). Vmesni počitek mora trajati dovolj dolgo, da lahko športnik v naslednjem dvigu spet “napade z vso močjo”. Izkušeni športniki se zavedajo, da imajo samo določeno količino energije za tovrstne enote treninga; tega se zaveda tudi Bompia in zato je prepričan, da v nobeni od takih enot treninga ne sme biti več od 3 do 5 vaj. Če jih je več, športnik niti telesno niti mentalno ne more ohranjati zahtevane intenzivnosti. Zato med serijami vaj priporoča 3–6 minut počitka. Šest minut se bo komu zdelo silno dolgo za serijo, v kateri sta morda celo samo dva dviga, toda Bompia trdi, da je toliko časa nujno, če hočemo, da bo športnik v vsak dvig vložil maksimalen napor. In kot pravi “da bi spodbudili nujne fiziološke in morfološke spremembe v središčnem živčnem sistemu, naj ima višje število serij vedno prednost pred višjim številom ponavljanj.” Ne le, da tako obilen počitek omogoča maksimalno angažiranost v vsaki seriji, ampak med serijami omogoča tudi zadostno obnovo kreatin fosfata in adenozin trifosfata (ATP).

Počitek in hormonski odzivi

Športniki in trenerji vedo, da krajši počitki služijo večji hipertrofiji (rasti) mišic, še zlasti kadar gre za hitro dviganje srednje težkih in težkih bremen. To je postopek, ki ga množično uporabljajo v bodybuildingu. Lahko so npr. prepričani tudi, da tako najbolje razvijajo športno hitrost. Tovrsten trening spodbudi sproščanje ravnega hormona in testosterona, s čimer se poveča možnost, da bodo mišična vlakna zrasla, z njimi pa tudi eksplozivna moč. In ker večjo mišico povezujemo z večjim potencialom glede njene eksplozivne moči, nam opisane povezave ni težko razumeti.

Krajši počitki

Vedno več raziskav kaže, da kratki počitki med serijami in ponavljanji ter dviganje srednje težkih in težkih bremen v razponu od 8–12 ponavljanj povečajo sproščanje hormonov, ki sta povezana z maksimalno močjo in mišično rastjo, tj. hormona rasti in testosterona. Brazilski raziskovalci so odkrili, da so 30-sekundni počitki med serijami za ženske, ki so delale po enakem programu štirih vaj za moč nog, poskrbeli za večje sproščanje ravnega hormona kot 60- in 120-sekundni počitki (mimogrede, razlik med 60- in 120-sekundnim počitkom ni bilo). Druge raziskave kažejo, da je hormonski odziv tem močnejši, čim bolj dinamične so vaje.

Vendar bi to lahko bilo pogubno za športni dosežek, kajti pridobljena telesna

teža bi lahko poslabšala **razmerje med močjo in telesno težo**, ki pa je bistveno pomembno za številne športe. Dobra novica je, da lahko mišico naredimo veliko bolj eksplozivno brez znatnejšega povečanja njene mase. Pri tem cilju pa postanejo počitki med serijami in ponovitvami dvigov zelo pomembni.

Počitek in eksplozivna moč

Avstralski raziskovalci so preučili vplive cepljenja enote treninga, kjer je bilo maksimalno število ponovitev 6 dvigov – 6MP (sedmega niso bili sposobni več izvesti), v serije z eno, dvema in tremi ponovitvami, na prirastek v maksimalni moči pri 26 elitnih mladih košarkarjih in nogometaših. Za testiranje so sestavili tri “inter-ponavljalne” skupine:

- 1) skupina s po 1 dvigom z 20-sekundnim počitkom med dvigi;
- 2) skupina s po 3x2 dvigoma s 50-sekundnim počitkom med vsakim parom ponovitev;
- 3) skupina s po 2x3 dvigi in 100s počitka med vsako trojico ponovitev;

Poskusne osebe so izvajale bench press z bremenom 6MP; za vsak dvig so jim izmerili maksimalno eksplozivno moč.

Ugotovili so, da se je eksplozivna moč znatno povečala (za 25–49%) proti koncu serije šestih dvigov, tj. v dvigih 4–6, in sicer je to veljalo za vse tri zgoraj opisane sheme. V primerjavi s tradicionalno kontinuirano metodo (shema 1) se je pri obeh med-ponavljalnih posegih s počitki (shemi 2 in 3) pokazala precej večja skupna eksplozivna moč (21,6–25,1%).

Raziskovalci so ugotovili, da počitki med posameznimi ponavljanji omogočajo večje končno število ponovitev in večjo skupno eksplozivno moč, kot ju je mogoče doseči s tradicionalnimi parametri obremenitve. To bi lahko pomenilo razvoj večjega potenciala eksplozivne moči za specifični športni trening in tekmovalno pripravo, seveda v odvisnosti od ustreznega športno-specifičnega programa kondicijske priprave.

Raziskovalci iz Illinoisa so primerjali pridobljeno maksimalno moč globokega počepa in količino (skupno število dvignjenih kilogramov) pri 2- in 4-minutnem počitku med serijami v različnih **mezociklusih** treninga. V poskusu je sodelovalo 15 treniranih moških, ki so jih naključno razporedili ali v skupino z 2-minutnimi (7 oseb) ali 4-minutnimi (8 oseb) serijskimi počitki. Vsi so sicer trenirali enako.

Na teden so trenirali dvakrat; ena enota treninga je veljala za “lahko”, ena pa za “zahtevno”. Intenzivnost se je spreminjala, prav tako število serij in ponovitev. Vendar se je glede počitkov vsaka skupina držala svojih pravil. Raziskovalci so preučili razlike v prirastkih moči ter bremena,

intenzivnost, količino in število ponovitev v seriji in vse to primerjali med skupinama.

Obe skupini sta močno napredovali v maksimalni moči, razlika med njima pa je bila majhna. Vendar je v vseh mezociklusih skupina, ki je med serijami počivala po 4 minute, opravila bistveno več dela (dvignila je več kilogramov) v “zahtevnih” enotah – ker so med serijami počivali dlje, so bili sposobni dvigniti več teže. Raziskovalno moštvo je prišlo do sklepa, da “športniki, ki želijo dosežati specifične cilje glede količine treninga, v začetku najbrž potrebujejo daljše vmesne počitke, pozneje pa jih lahko skrajšajo, ne da bi se jim bilo treba bati pretirane utrujenosti; na ta način jim ostaja dodaten čas, ki ga lahko namenijo drugim prioritetam kondicijskega treninga.”

Ta raziskava je poskrbela za delno potrditev prednosti daljših intervalov počitka med serijami treniranja z utežmi za razvoj maksimalne moči. Mogoče je trditi, da bi morali potem, ko bi začelo priraščanje moči v skupini z veliko količino dviganja usihati, uporabiti drugačno metodo treniranja, s katero bi “unovčili” adaptacijo na večjo količino dviganja.

Na tem mestu je bistveno pomembno, da se zavedamo, da je “športna maksimalna moč” nekaj drugega kot “maksimalna moč zaradi same sebe”. Pridobivanje moči je dodatek (čeprav bistveno pomemben) športnikovim kondicijskim potrebam. Nobenega smisla nima pridobivati maksimalno moč v športne namene, če ta ne postane uporabna – zato potrebujemo specifično pripravljene programe treniranja.

Vrstni red vaj kot dejavnik počitka

Pri treningu z utežmi lahko vrstni red vaj znatno vpliva na izide treninga; pojmovati ga moramo kot dejavnik počitka. Če vse serije ene vaje izvedemo eno za drugo s specifičnim intervalom počitka, se lahko vprašamo, ali je to enako, kot če bi iste vaje izvajali potem, ko smo izvedli že dve, tri ali štiri drugačne vaje v obliki krožnega treninga? To je skoraj neraziskana tema, neka nizozemska skupina znanstvenikov pa se je je vendarle lotila.

Vrhunski dosežek

Specifičen namen te študije je bil, "da bi preučili vpliv vrstnega reda vaj na dosežek v počepu z bremenom na plečih v kontekstu treninga, ki deluje na celotno telo". Devet dobro treniranih posameznikov je počepalo z bremenom na plečih, in sicer po naslednjem sistemu – 4 serije z bremenom 85% MEP, po dveh postopkih:

- v **postopku A** so najprej izvajali počep;
- v **postopku B** so najprej opravili vse vaje za druge dele telesa, na koncu pa počep.

Raziskovalci so merili število ponovitev, povprečno eksplozivno moč in subjektivno oceno naprezanja za vsak postopek posebej.

Odkrili so, da med postopkoma sicer ni bilo razlik v subjektivnem zaznavanju na-

prezanja, da pa so vse osebe opravile precej več ponavljanj v prvi seriji postopka A (počepi) kot v postopku B. Vendar pa je bila (presenetljivo) povprečna eksplozivna moč pri počepih večja med postopkom B kot med postopkom A. Znanstveniki so tako združili svoje ugotovitve... "če najprej delamo počepe z bremenom na plečih, lahko v celoti opravimo več dvigov".

Toda zakaj je bila pri postopku B (v povprečju) eksplozivna moč večja kot pri postopku A? Raziskovalci so menili, da je to mogoče pripisati vaji za eksplozivno moč (vlečenju ročke do višine prsi), ki so jo poskusne osebe izvajale pred počepi. Ta učinek imenujemo *postaktivacijska potenciacija*. Mogoče ga je doseči z neko dinamično vajo (v našem primeru je bilo to eksplozivno vlečenje ročke z utežmi od tal do višine prsi), ki spodbudi živčno-mišični sistem, da okrepi izvedbo naslednje vaje (v našem primeru počepa).

Sklep

Trajanje počitka med vajami in serijami v enoti treninga z utežmi lahko močno vpliva na izide treninga. To lahko prinaša

pomembne posledice za športno treniranje. Trener in športnik morata o njih in zasnovi programa treniranja z utežmi temeljito razmisliti; le tako lahko računata na prenos športno specifičnih učinkov treninga v konkretno športno disciplino oz. šport. Videti je, da lahko hitrost in eksplozivno moč povečamo, če intervale počitka med dviganjem maksimalno težkih bremen podaljšamo na 3–6 minut (precej dlje, kot je veljalo doslej). Pomemben je tudi vrstni red vaj.

John Shepherd,
Peak Performance 259, april 2008

TRENIRANJE

Priljubljene zablode in norost trenerjev!

Na kratko:

- *V članku avtor razkrinka nekaj starih in tudi ne tako starih mitov, ki se jih še vedno oklepa današnja trenerska srenja.*
- *Tom McNab poudarja, kako pomembno je temeljito znanstveno preveriti vaje in metode, ki jih uporabljajo trenerji.*
- *Pojasni nam zamisel prenosa učinkov vaj v specifično športno disciplino.*

Treniranje je bilo vedno tudi umetnost. Toda v tem zbadljivem članku Tom McNab trdi, da bi morali trenerji bolj upoštevati znanost in manj slediti najnovejšim modnim tokovom.

Nenavadne priljubljene zablode in norost množic bi morale biti obvezno branje vseh trenerjev. Knjigo je napisal Charles Mackay leta 1841 in v njej podrobno opisuje razne zmote, ki jim je človeštvo podlegalo stoletja. Spisek norosti, ki jim je človeštvo nasedlo v svoji zgodovini, je veličasten.

Tudi atletika in posebej tek jim nista ubežala. Preden se je treniranje pojavilo kot resen poklic in ko je delalo prve korake bilo to razumljivo in opravičljivo, kajti znanost še ni v večji meri posegla v šport. Toda danes je tako obnašanje manj opravičljivo, saj vemo, da znanstveno preverjanje lahko uporabimo pri vsaki novi tehniki ali metodi treniranja.

Pretekle in sedanje zablode

Morda bi bilo vredno vreči oko nazaj v zgodovino in si ogledati nekatere pretekle zablode ter nekaj takih, ki so še kar v modi (glej točke 1–8). Vse te ideje sicer niso povsem zavožene; pri nekaterih gre samo za napačno uporabo ali zlorabo sicer uveljavljenih in dobro utemeljenih me-

Hormoni, sistem žlez z notranjim izločanjem in treniranje z utežmi

Hormoni so kemični prenašalci sporočil, ki jih izločajo žleze z notranjim izločanjem, kot sta hipotalamus v možganih in spolne žleze. Glavna funkcija hormonov je spreminjanje hitrosti specifičnih odzivov v specifičnih ciljnih celicah. Mišična vlakna tako kot druge dele telesa tvorijo celice, in način, kako določen hormon vzajemno deluje z njimi, lahko precej vpliva na treniške prilagoditve.

• **Rastni hormon (RH)** – RH se začne izločati iz prednjega dela hipofize v možganih že kmalu po tistem, ko začnemo vaditi. RH navadno pojmuje kot "športni hormon", ker sodeluje pri številnih anabolnih funkcijah v zvezi z razmnoževanjem in deljenjem celic po vsem telesu. RH spodbuja rast kosti, hrustanca in mišic in lahko igra zelo pomembno vlogo pri pridobivanju nemastne mišične mase in razgrajevanju ali kopičenju maščevja v telesu. To je gotovo eden od razlogov, zakaj ga uporabljajo kot doping. Sproščanje RH, ki ga povzroči telesna aktivnost, naraste še z nadaljnjo kemično reakcijo. Sproščanje hormonov, ki bi sicer zavirali proizvodnjo RH (npr. somatostatin), zatrejo druge kemikalije, ki se tudi sproščajo med vadbo (npr. endogeni opiat). Povedano na kratko, ergogeni učinek RH, ki ga dosežemo z vadbo, lahko prispeva k nastajanju mišičastega, močnejšega in bolj eksplozivnega športnika.

• **Testosteron** – testosteron pri moških nastaja v modih, pri ženskah pa v jajčnikih (vendar v veliko manjši meri). Primarna vloga testosterona je povečati sproščanje RH in vzajemno delovati z možgani in živčnim sistemom. Tako npr. povečana koncentracija testosterona v krvi povzroči občutek večje napadalnosti in dominantnosti. Mehanizmi, ki se skrivajo za tem procesom (in drugimi hormonskimi vplivi na obnašanje), so zelo zapleteni.

• **Kortizol** – se sprošča iz nadledvične žleze in tudi njegova koncentracija z vadbo narašča. Ta hormon spodbuja razgradnjo beljakovin, ki se v jetrih pretvarjajo v energijo (glukozo): slaba novica za tiste, ki si želijo več mišic, kajti amino kisline (ki se sproščajo pri razgradnji prehranskih beljakovin) tako postanejo energija, namesto da bi služile graditvi mišic.

Vrhunski dosežek



tod treniranja. Vendar upam, da bi nam lahko kot celota pomagale osvetliti nekaj šibkega razmišljanja, ki je zadnje čase napadlo nekatere novejša metode treniranja.

1. Znojenje in očiščevanje – To je bila priljubljena praksa, ki naj bi koristila športnim dosežkom, uporabi pa lahko sledimo daleč v preteklost, nekako do leta 1700. Znojenje in očiščevanje je vsaj sledilo medicinski teoriji 18. stoletja, ki so jo narekovali štirje “temperamenti” (črni žolč, rumeni žolč, sluz in kri), a se je obdržalo daleč čez obdobje, ko je medicinska stroka zavrgla srednjeveško razmišljanje; uporabljali so ju poklicni tekači in nogometaši še sredi 20. stoletja.

2. Izsuševanje – Ta metoda je bila razširjena v 19. stoletju, in sicer kot način hujšanja, toda zmagovalec Iger Commonwealtha v maratonu leta 1954, Joe McGhee, trdi, da so jo uporabljali tudi še v 50-tih letih, ko so pitje odsvetovali celo maratoncem.

3. Intervalni trening – V poznih 30-tih letih prejšnjega stoletja ga je zasnoval Nemeč Waldemar Gerschler, prvi zelo uspešni uporabnik pa je bil svetovni rekorder v teku na 800m Rudolf Harbig (1:46,6, leta 1938). Gerschlerjev izvorni intervalni trening je bil zasnovan na znanstvenih načelih in je predstavljal trening za moč srčne mišice. V zgodnjih 50-tih letih so ga prevzeli britanski in drugi trenerji in ga brez spreminjanja uvedli v vrsto disciplin, od sprinta do tekov na dolge proge. Tu se je skrivala težava – predpostavka, da je intervalni trening nekakšno univerzalno znanstveno “zdravilo za vse”, kar nekateri menijo še danes.

4. Krožni trening – To je bila vrsta postopno vedno zahtevnejšega šibko intenzivnega treninga za moč, ki sta jo iznašla britanska telesnovzgojna pedagoga Morgan in Adamson v 50-tih letih prejšnjega stoletja; temelj krožnega treninga so vaje z velikim številom ponavljanj, ki včasih z manjšimi prekinitvami trajajo tudi do 90 minut. Krožni trening ni nikoli veljal za kaj več kot sredstvo pridobivanja surove splošne kondicije in njegova specifična umestnost za določene atletske discipline ali za dobro trenirane športnike je bila vedno vprašljiva. Očitno vsebuje dejavnike lokalne in splošne vzdržljivostne in (za netrenirane osebe) maksimalne moči, osrednje vprašanje pa je bilo vedno pomanjkanje specifičnosti. Od leta 1957 naprej so se pojavile razne mutacije, a malo v smislu raziskav, ki bi pokazale, da so te variacije kakorkoli specifično koristne za posamezne športne discipline. Kljub temu, da ni fizioloških načel, ki bi ta trening podpirala, sem zadnje čase naletel

na večje število primerov, ko so vrhunske sprinterje spodbujali, da so vaje brez dodatnih ali z zelo lahkimi bremenami izvajali po minuto z vmesnim prav toliko trajajočim počitkom. Prav neverjetno je, da tako zasnovan krožni trening še vedno uporabljajo sprinterji 21. stoletja!

5. Tek po pesku – V treningu velikega Herba Elliotta, ki je s svetovnim rekordom 3:35,6 v teku na 1500m zmagal na Ol v Rimu 1960, ga je močno spodbujal ekscentrični avstralski trener Percy Cerutti. Tako so v začetku 60-tih let tekači po vsem svetu iskali peščene plaže in peskokope, a brez posebnega učinka, razen tega, da je močno naraslo število poškodb Ahilove kite. Seveda je bil glavni razlog za Ceruttijevo navdušenje nad tekom po pesku dejstvo, da na lokaciji, kjer je svoje tekače zbiral na pripravah, pravzaprav ni bilo drugačne tekalne podlage. Če bi živel blizu atletske steze, najbrž tekaški svet ne bi toliko slišal o teku po pesku. Vendar to ne pomeni, da občasen tek po pesku ne koristi, znano je, da z njim uspešno krepimo drobne mišice stopal. Je pa navdušenje zanj samo še en dokaz, da ni čarobnih metod in da se morajo trenerji prilagajati tudi naravnim razmeram za treniranje.

6. Sto milj (160km) teka na teden – Podobno kot tek po peščinah lahko tudi izrazito količinski trening pripišemo določenemu trenerju, Novozelancu Arthurju Lydiardu, ki je treniral svetovnega rekorderja v tekih na 800m in 1 miljo in trikratnega olimpijskega prvaka (1960 – 800m, 1964 – 800 in 1500m) Petra Snella. Pred nekaj leti sem imel dolg pogovor s Petrom in dejal mi je, da, kolikor se spominja, nikoli ni pretekel 160km na teden. Tega mu ni bilo treba početi, kajti tako 800 kot 1500m zahtevata precejšnjo osnovno hitrost in vzdržljivostno moč in ne sposobnosti, ki jih razvijamo s tekom na zelo dolgih razdaljah. Znano je, da dolgotrajen vzdržljivostni trening, recimo dolgi počasni teki, ki trajajo 2 uri ali celo dlje, spodbujajo množenje mitohondrijev (energijskih central v mišičnih celicah), zaradi česar se poveča aerobna delovna sposobnost in vzdržljivost. Vendar je to samo ena plat medalje; druga je podatek, da se pri okrog 80km teka na teden pogostnost poškodb strmo vzpne. Počasni dolgotrajni teki slabo vplivajo na hitra mišična vlakna. Toda vsi najboljši tekači v zgodovini teka na srednje proge so bili dobro opremljeni z osnovno hitrostjo. Peter Snell je npr. 400m pretekel v času 47,7s. V tekih na srednje proge pogosto zanemarjamo razvijanje osnovne hitrosti.

7. Speedball – V začetku 70-tih let je škotska “šola” poklicnega sprinta nenadoma postala poguba za stavnice, saj naj bi

očitno povprečne sprinterje v nekaj mesecih spreminjala v prvake. Začeli so uporabljati boksarske “hruške” (speedball), hkrati pa delali po tisoč ponavljanj vaj za trebušne mišice, kar vse so najraje imeli poklicni boksarji. In vendar se spominjam nekega škotskega trenerja, ki je bil predan uporabnik tega orodja, kako mu je nacionalni trener za boks dejal, da speedball ni uporabno orodje niti za boks, kaj šele za atletiko. Navdušenje za speedball ni bilo omejeno samo na čarovniški svet poklicne atletike na Škotskem; njeno uporabo je navdušeno priporočalo tudi nekaj drugih nacionalnih trenerjev, katerih imen ne bom razkril, ker nočem trpinčiti prizadetih.

8. Pasivno raztezanje – Omeniti moram, da ne govorim o ogrevalni mobilizaciji ali terapevtskem raztezanju, kakršnega vodijo fizioterapevti. Ne govorim niti o raztezanju po treningu, ki ima svojo povsem upravičeno podlago v smislu hitrejšega okrevanja. Vprašljiva pa je velika količina pasivnega raztezanja kot preventiva proti poškodbam, nekaj torej, česar znanost še do pred kratkim ni uspela potrditi. Zdaj pa se je oglasila, in sicer z močnimi dokazi, da pasivno raztezanje ne deluje zaščitno in da včasih lahko z njim tkiva celo poškodujemo. Vredno se je ozreti na balet, kjer je kljub neznanski količini raztezanja poškodb še bistveno več kot v športu. Mnogi trenerji, ki zagovarjajo pasivno raztezanje, spregledujejo dejstvo, da mišice delujejo sinergično ter da se krčijo in sproščajo harmonično. Mišice najbolje pripravimo na specifično dejavnost tako, da v ogrevanju z različno hitrostjo ponavljamo gibe te dejavnosti.

Kot sem dejal na začetku, vse metode, o katerih pišem, niso vredne zasramovanja. Nekatere (npr. intervalni trening in 100 milj teka na teden) so preprosto uporabljali napačno ali pa zlorabljali. Pri nekaterih, npr. krožnem treningu (ki sicer deluje pri slabše kondicijsko pripravljenih), je treba preveriti, koliko koristijo zrelem oz. vrhunsko pripravljenim športnikom. Nekatere, npr. speedball, so čista neumnost! Problem je v tem, da so bile ob svojem

Vrhunski dosežek

čas vse nekakšno Sveto pismo, to pa seveda zahteva odgovor, koliko sedaj uveljavljenih načinov ali sredstev treniranja bi zdržalo resen znanstveni preskus.

Prenos učinka vaj

Mislim, da je mogoče ugotoviti, na katerem strokovnem seminarju je bil pred kratkim določen trener, če se malce poglobimo v vaje, ki jih naslednji teden uporabljajo njegovi varovanci. Vaja za palec na nogi, vaja za levo obrv, vaja za kazalec, ki jo je izumil profesor Alucard s *Transilvanske univerze* – nekateri trenerji sprejmejo katero koli ali vse preprosto zato, ker so trenutna *prava vera*. V redkih primerih te vaje preverja tudi znanost. Vzrok je v tem, da so trenerji trdno prepričani, da so gotovo prave – saj jih na koncu koncev priporočajo ali nekdanji svetovno znani športniki ali njihovi trenerji.

Tako teden dni po seminarjih na dan privrejo razne mutacije teh vaj, mnoge celo tako različne od prvotno prikazanih, kot se jaz sam razlikujem od Herkula. V tej točki moram dvigniti roko in priznati krivdo: dolga leta sem uporabljal in razvijal tekaške vaje pokojnega ameriškega trenerja sprinterjev Buda Winterja. Te vaje so sicer britanskega tekača na 100m Grega Rutherforda od okrog 11,50s v dveh letih pripeljale do 10,38s. Vendar to niso bile izolirane vaje, ki bi jih iztrgal iz sprinta, ampak vaje za usmerjanje pozornosti v določene prvine hitrega teka, ki jih je tekač vse vadil v okviru samega sprinta.

Bistvo učinkovitih vaj je prenos učinkov treniranja v specialno disciplino. Bolje bi jih bilo imenovati "povezovalne vaje". Če gre za strokovno utemeljeno vajo, ki jo izvajamo v tehničnem okviru samega športa, jo moramo čim prej uporabiti v celotnem gibanju – le tako lahko pričakujemo uspešen prenos učinkov treniranja. Vse prepogosto na vadiščih vidimo goli "dril", ko športniki zelo različnih sposobnosti delajo (iz kdove kakšnega razloga) enako število ponavljanj vaj, a v osami, brez kakšnega koli prenosa v celostno gibanje.

Tovrstna dejavnost ima "bogato" preteklost. Iz 50-tih let se še prav dobro spominjam vaj na kopnem, s pomočjo katerih naj bi se naučili plavati. Dejstvo, da ko so

nas potisnili v bazen, še vedno nismo znali plavati, učitelja ni motilo niti za kanček. On nas je pač popeljal skozi vaje. Krivdo, da nisem znal plavati, je pripisal meni.

Nogometne vaje

Oglejmo si nogomet, kjer je nizozemski trener Coerver za vadbo otrok zasnoval vrsto vaj z žogo. Med njimi so "Cruyfov prestop", "Ronaldo podrsavanje" in mnoge druge. Vendar Coerver poskuša te mini-veščine vsaditi v igro malih moštev ali v spopade dva proti enemu že takoj po prvem stiku otrok z nogometom. Če tega ne bi počel, bi vaje ostale sterilni drili brez praktične vrednosti.

Tega ne pišem, da bi popolnoma razvrednotil vse vaje. Želim pa, da se trenerji in športniki začnejo spraševati, koliko časa jim je vredno namenjati (še zlasti, ko gre za začetnike). Opozoril bi rad tudi na potrebo po varnem prenosu veščin v osnovno disciplino in kako pomembno je znanstveno preveriti, v čem je utemeljena neka nova vaja. Vsak trenutek, ki ga prebijemo s športnikom, mora biti upravičen in mora dati merljive pozitivne rezultate.

Pravijo, da je metalec diska Wolfgang Schmidt iz nekdanje Nemške demokratične republike priznal, da je sicer trenerjem, ki so se bili željni učiti novih tehnik treniranja, opisal na ducate vaj za met diska, da pa sam nikoli ni uporabil več kot dveh. Pojasnil je, da je trenerjem povedal, kar so si želeli slišati, in kar so želeli, je bilo, da bi se med svoje varovance vrnil s svežim svežnjem vaj.

Povzetek

Dobri stari časi so navadno samo znamenje slabega spomina. Toda nekoč so nacionalni trenerji delovali kot cedilo novih idej. Dandanes pa (vsaj v Veliki Britaniji) povezave med trenerskimi prostovoljci in trenerji praktiki mednarodnega razreda, ki so vsaj do neke mere sposobni znanstveno preveriti upravičenost novih metod, ni več. Toda nobenega dobrega razloga ni, zakaj trenerji ne bi mogli vzpostaviti lastnih kritičnih rešit in nove modne vaje ter trende potipali z dobro staro znanstveno preverbo. Treniranje ni znanost, ampak praktična veščina – je način, kako uporabimo znanstveno preskušene metode, ki bodo določile našo trenersko uspešnost. Toda nekdo ali nekaj nas vsekakor mora zaščititi pred naslednjo "hruško" in ovrednotiti vajo za kazalec desne roke profesorja Alucarda!

Tom McNab,

Peak Performance 259, april 2008

TEHNIČNE STVARI

Moje ljubezensko razmerje z laktatom

Jason R. Karp razbija mite v zvezi z mlečno kislino

Vse se je začelo z nedolžno srednješolsko dirko na en stadionski krog. Sredi drugega zavoja sem začutil nekaj, kar je spremenilo moje življenje. Njeno ime – kot sem zvedel pozneje – je bilo *mlečna kislina* ali *laktat*. Ko sem še kar tekkel, mi je nagajala s svojo posebno močjo, mi zahtevala vaje, najprej nežno, nato pa vsak naslednji trenutek vedno močnejše. Močnejše. Močnejše. Ko sem prišel na ciljno črto, je že imela v oblasti vse moje telo. Nič več se nisem mogel premikati. Bila je ljubezen na prvi pogled.

Odkrili so jo leta 1780 v kislom mleku, mlečno kislino namreč, ali laktat, kot jo poznamo po kislosti (pH) telesnih tekočin; nastaja na presnovni poti, ki jo imenujemo *glikoliza*. Njena mati, *piruvična kislina*, ki jo poznamo tudi z imenom piruvat in je prav tako produkt glikolize, se pretvarja v laktat, ko celice ne dobivajo več toliko kisika, kot ga potrebujejo. To se dogaja med intenzivno vadbo, kajti potreba mišične celice po energiji (ATP) je tako neposredna, da ne more čakati na kisik, ki je piruvat pustil samega ob oltarju – na vhodu v Krebsov cikel. "Jaz sem kisik," pravi mišični celici, z več kot le namigom o svoji premoči. "Lahko ti dam veliko ATP, a nanj boš morala počakati." Kisik ve, da je vredno počakati, ker kroji usodo vzdržljivosti (da ne omenjamo, da ohranja življenje). Zato, kot je dobro znano, se med intenzivno dejavnostjo v mišicah in krvi nakopiči laktat. In od tedaj, ko se mi je v srednji šoli prvič podobrikala, sem njen. Še vedno se redno izmuznem od doma in grem na atletsko stezo, tako da sem ji lahko blizu, da čutim, kako mi objame telo in se predam njenemu poželenju.

Šele leta pozneje, ko sem začel študirati fiziologijo naporov, sem spoznal, kako napak razumemo mlečno kislino oz. laktat. In ko sem tedaj končno spoznal, v čem ga toliko ljudi razume napak, se je najino ljubezensko razmerje šele razcvetelo.

Nepravi grešni kozel utrujenosti

Utrujenost je težko opredeliti. Ker se v mišicah, ki trdo delajo, dogaja toliko stvari hkrati, je težko, če ne nemogoče, določiti natančen vzrok utrujenosti – skoraj tako težko, kot poskušati ugotoviti, kaj je vzrok za nastanek raka. Utrujenost, povezana z maratonskim tekom, je drugačna od utrujenosti, ki nastopi pri teku na 800m. Znanstvene raziskave se značilno začnejo z oblikovanjem hipoteze in zasnovano razis-

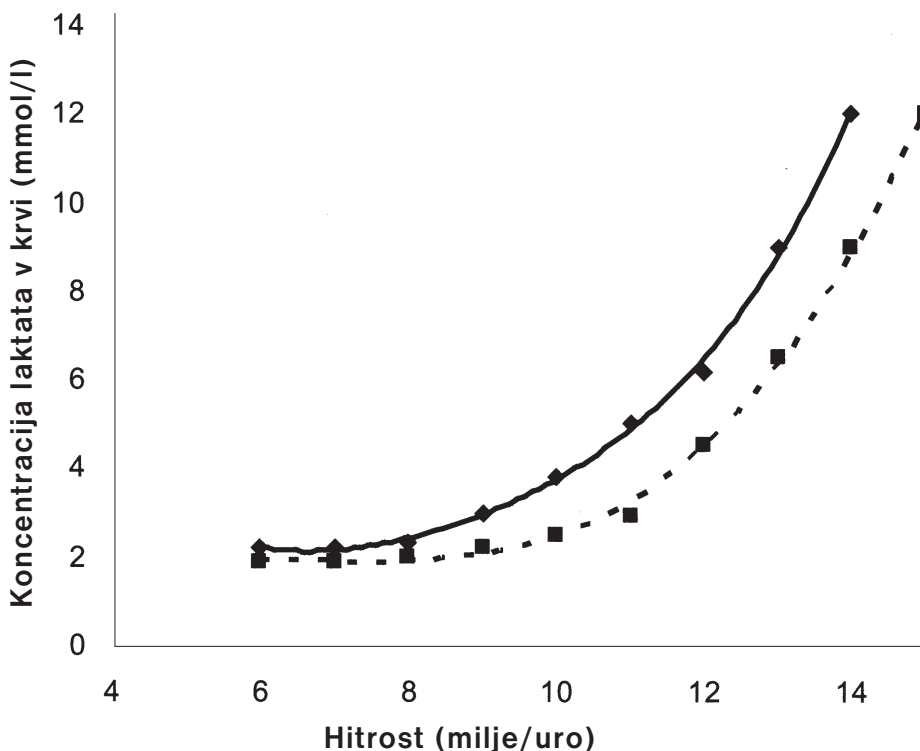
kovalnega postopka, s katerim hipotezo preverjamo. Ena od najpomembnejših lastnosti dobro zasnovane študije je obvladovanje zmedo povzročajočih spremenljivk, stvari, ki lahko rezultate delajo nezanesljive. Šele ko te spremenljivke obvlada, znanstvenik lahko odloči, ali je izid res posledica obdelave, ki jo je izbral. Podobno je z določanjem vzrokov, zakaj ste na določen dan tekli dobro ali slabo. Na koncu koncev je stvari, ki vplivajo na športni dosežek, veliko. Vreme, načrt treniranja, športnikova utrujenost, tempo teka, tekačeva anksioznost ali živčnost, stresi z drugih področij njegovega življenja – vse to lahko vpliva na njegov dosežek na dan tekme. Toda, kako naj trener določi pravi vzrok? Podobno je z določanjem vzroka utrujenosti.

Od tedaj, ko sta A. V. Hill in Otto Meyerhof okrog leta 1920 odkrila, da utrujajoče krčenje mišic brez prisotnosti kisika povzroča nastanek mlečne kisline, mlečna kislina v športni skupnosti velja za grešnega kozla utrujenosti. Zakaj? Zakaj je vsega kriv laktat? Nikoli ni bilo nobenega s poskusom pridobljenega dokaza o vzročno-posledični zvezi med proizvodnjo laktata in utrujenostjo. Medtem ko se med intenzivnim naprežanjem laktat močno poveča, se poveča tudi količina drugih presnovkov, še najbolj vodikovih ionov, ki so glavna grožnja kislino-bazičnemu ravnovesju v mišici. Laktat se celo povsem ne razkrije, če kot glavne poti za pridobivanje energije telo ne uporabi anaerobne glikolize. Tako so v disciplinah, kot so tek na 100m ali maraton ali tehnične atletske discipline, govornice o laktatu nekaj take-

ga, kot bi v prisotnosti žene govorili o ljubici. Ko je anaerobna glikoliza prevladujoči energijski sistem, se v krvi in mišicah nabirajo tako vodikovi ioni kot laktat. Toda kopičenje vodikovih ionov, ki je rezultat razpada ATP, do katerega prihaja pri mišičnem krčenju in drugih kemičnih reakcijah glikolize, je vzrok za znižanje pH mišic, za presnovno zakisanje in končno občutek utrujenosti. A celo vlogi vodika pri utrujenosti nekateri znanstveniki oporekajo in krivdo pripisujejo še drugim presnovkom. Ker laktat narašča hkrati s koncentracijo vodikovih ionov in ker ga ni težko meriti, ga znanstveniki uporabljajo kot posredno mero zakisanosti. Čeprav znanstvena skupnost že dolgo meni, da je laktat neškodljiv in ni vzrok utrujenosti, ki nastopi med intenzivnim naprežanjem, je grešni kozel še vedno laktat in ga imajo zato tekači še vedno za sovražnika. Znanstveno izrazoslovje pa se žal spreminja počasi in laktat je glavna žrtev te počasnosti.

Mlečna kislina me žge

Najbrž je bila Jane Fonda prva, ki je v medijih govorila o "žgočih mišicah", ko je svoje gledalce pozivala, naj vadijo, tako da bodo čutili, kako jih mišice pečejo. Nehote je povzročila vrsto nesporazumov o naravi bolečin v mišicah, tudi napačno trditev, da je vzrok mlečna kislina, verjetno zaradi drugotnega pomena, ki ga prenaša beseda "kislina", namreč da je bolečina, ki jo povzroča kislina, "žgoča". Toda mlečna kislina je šibka in kot smo že omenili, ni vzrok zakisanosti. Noben fiziolog se še ni opekel, ko je jemal vzorec



Desni zamik laktatne krivulje označuje napredek v vzdržljivosti.

krvi človeku, ki je imel v krvi visoko koncentracijo mlečne kisline. "Žgoč" občutek je morda celo napačen opis za naprežajoče se mišice, kajti občutek gotovo ni enak, kot če bi roko potisnili v ogenj ali če bi se polili s solno kislino. Ta pa zares žge! Nihče pravzaprav ne ve, kaj povzroča ta žgoči občutek v mišicah, možno je, da ni nič več in nič manj kot povišanje mišične temperature, ki spremlja intenzivno naprežanje.

Bo mlečna kislina masirala moje boleče mišice?

Mnogi trenerji, športniki, inštruktorji fitnesa in javnost nasploh mislijo, da je mlečna kislina vzrok bolečin v mišicah. Toda koncentracija laktata v mišicah in krvi se povrne na običajno raven že 30 do 60 minut po končanem naprežanju, tako da mlečne kisline ni več že davno, preden nastopijo bolečine. Te so prej posledica mikroskopsko majhnih raztrganin mišičnih vlaken, zaradi katerih pride do začetnih mehanskih poškodb (kar je morebiti v zvezi s kontraktilnima beljakovinama aktinom in miozinom) in poznejših biokemičnih poškodb, ki jih navadno spremljajo bolečine. Te se značilno poslabšajo v prvih 24 urah po končanem naprežanju, dosežejo vrhunec med 24. in 72. uro in v naslednjih petih do sedmih dnevih, ko se drobne mišične poškodbe zacelijo, pojenjajo.

Laktat, kako te potrebujem ...

Ne le da laktat ne povzroča utrujenosti, mišice ga med intenzivnim naprežanjem celo morajo proizvajati, ker igra vrsto pomembnih vlog. Nastajanje laktata ohranja razmerje med določenimi biokemičnimi molekulami, ki podpirajo delovanje glikolize. Laktat služi kot gorivo za srce, jetra ga uporabljajo za tvorbo nove glukoze (glukoneogeneza) in se spreminja nazaj v glikogen (shranjena oblika ogljikovih hidratov) s kemičnimi reakcijami, ki potekajo po obratni poti kot glikoliza. Tako novo glukozo kot glikogen nato mišice uporabljajo kot gorivo in naprežanje se lahko nadaljuje z zeleno intenzivnostjo. Toliko o laktatu, ki naj bi bil *odpadek*.

Vrhunski dosežek

Mlečna kislina mi na uho šepeta sladke nesmisle

Koncentracija mlečne kisline, ki jo navadno izmerimo v kapljici krvi iz ušesne mečice ali prsta na roki, odseva dogajanje v mišicah in nam pripoveduje o spreminjanju odnosa med naprežanjem in hitrostjo. Moj prvi zbadljaj v prst se je zgodil jeseni leta 1995 v *Laboratoriju za človeške dosežke* Univerze v Calgaryju. Zapovrstni zbadljaji se sešetejejo v *graf*, kakršen je na prejšnji strani.

Ko tečemo počasi, laktat narašča počasi, medtem ko pri višjih hitrostih narašča hitro. Toda zakaj se hitrost nastajanja laktata spreminja? Če tečemo počasi, ga telo sproti odstranjuje, pri močnejšem naprežanju (višji hitrosti teka, kolesarjenja, plavanja, veslanja...), ko postanemo bolj odvisni od energije, ki nastaja po poti anaerobne glikolize, pa odstranjevanje zaostaja za nastajanjem in laktat se začne kopičiti v mišicah in krvi. Pomislite na vedro z luknjo, ki stoji na dežju. Če samo rosi, voda skozi luknjo odteka sproti, toda ko začne liti, se prazni počasneje kot polni in tako se gladina vode v vedru vzpenja. Če to vzporednico še podaljšamo, se ustavimo pri intenzivnosti padavin, pri kateri voda odteka ravno dovolj hitro, da vedro ostaja do roba napolnjeno, a ne pljuska čez rob. Toda če so padavine dovolj intenzivne, bo voda končno pljusknila tudi čez rob. Točka, v kateri se laktat hitro nakopiči – vedro čez katerega pljuska – je pomemben fiziološki označevalec in ga prisrčno imenujemo *laktatni prag*. Ko napredujemo v aerobni vzdržljivosti, se *laktatna krivulja* premakne v desno (črtkasta krivulja na grafu), kajti pri isti submaksimalni hitrosti se sedaj nabira manj laktata. Napredek v treningu se kaže tako, da se ob laktatni prag spotaknemo pri višji hitrosti. To se zgodi zato, ker z vzdržljivostnim treningom izboljšujemo sposobnost odstranjevanja laktata – nekdo je v vedro izrezal večjo luknjo. Laktatni prag bi lahko brez skrbi imenovali tudi prag zakislosti, kajti nabiranje laktata je samo odsev stanja zakislosti mišic in krvi.

Biokemično vrednost mlečne kisline označuje stanje presnove piruvata; visoka

vrednost kaže na razmere, ki spodbujajo, da se piruvat pretvarja v laktat, namesto da bi se selil v Krebsov cikel. Športniki, ki dosegajo visoke vrednosti laktata (najvišja točka na krivulji našega grafa) so tega sposobni, ker imajo velik delež hitrih mišičnih vlaken, ki kot svoj primarni energijski sistem uporabljajo anaerobno glikolizo. Sposobnost, da s treningom zvišamo športnikovo maksimalno vrednost laktata, bi pomagala pri tistih disciplinah, ki se energijsko zanašajo na anaerobno glikolizo, npr. pri teku na 400 in 800m. Sposobnost, da športnik proizvaja veliko laktata, je torej *dobra* lastnost.

Mlečno kislino uporabljamo tudi v kliničnih okoliščinah, kjer visoka vrednost laktata v mirovanju lahko pomeni bolezen jeter ali nezadostno nasičenost krvi s kisikom (hipoksija). Ker jetra mlečno kislino pretvarjajo v glukozo, lahko visoka vrednost mlečne kisline pomeni, da jetra ne delujejo dobro. Nasprotno pa lahko visoka vrednost mlečne kisline opozarja na hipoksijo, kajti če ni dovolj kisika, se piruvična kislina pretvarja v mlečno.

Čeprav je moje intelektualno ljubezensko razmerje z laktatom včasih prekinil študij drugih stvari, je najina telesna ljubezen stanovitna, saj se je naužijeva vsakič, ko grem na atletsko stezo. Morda bomo laktat nekoč vsi razumeli in ga občudovali zaradi tistega, kar v resnici je.

Jason R. Karp,
The Coach 39, zima 2007

NAREDIMO TRENIRANJE BOLJ UČINKOVITO

Treniranje vzdržljivosti otrok in mladostnikov

Če se po koncu sezone šolskih tekmovalnih ozremo po rezultatih, je očitno, da je z vzdržljivostjo obdarjenih otrok in mladostnikov na pretek. Očitno pa je tudi to, da velika večina mladih vrvakov in rekorderjev svojih starostnih skupin pozneje v življenju ne uresniči potenciala, ki jim ga je podarila mati narava. Razlogov za to je veliko: pretreniranje, poškodbe, izguba interesa, odvrnitev od športa zaradi športu nenaklonjenih družbenih in akademskih življenjskih slogov, spremenjena postava (zlasti pri dekletih) itd.

Če boste listali po katerikoli reviji ali knjigi, ki govori o treniranju mladih, bo veliko govora o brzdanju in potrpljenju, ki naj krotita preveliko zagnanost na treningu zlasti v letih, ko se otrok telesno in duševno oblikuje, in tako je tudi prav. Kljub temu pa vemo, da morajo mnogi afriški otroci v šolo vsak dan prepešati po

10 ali celo več kilometrov in se tudi vrniti domov. Doma jih navadno čaka še delo na kmetiji; ob tem nam pridejo na misel slavna imena novejših zgodovine vzdržljivostnih tekov Tegla Loroupe, Haile Gebrselassie, Mbulaeni Mulaudzi in drugi.

Zanima me, koliko jih je v tem obveznem režimu tudi v resnici trpelo? So omenjeni tekači in tekačice izjeme ali pa so imeli le srečo zaradi izjemne nadarjenosti in telesne čvrstosti, da so v rosnih otroških in mladostniških letih prenesli toliko treninga? Večina ni tekla po kakem vnaprej določenem načrtu treniranja, ampak so se ustavljali, da bi se pogovorili s prijatelji, si ogledovali okoliško naravo ali se med potjo igrali; tekli so po mehkih tleh in ne po asfaltu, kar je očitno pripomoglo, da so razvili čvrste in prožne sklepe.

Afričani so zaradi telesnih in psihičnih zahtev drugačnega načina življenja kondicijsko veliko bolje pripravljene kot Evropejci. Delovne obremenitve, nad katerimi bi se mi zmrdovali in si jih ne bi predstavljali niti v najbolj norih sanjah, sprejemajo kot nekaj vsakdanjega. Mi bi njihov trening opisali kot zlorabo otrok, oni pa bi v našem videli omejevanje otrokovih pravic... Na vprašanje, kdo ima prav, si odgovorite sami.

Na sedanjem delovnem mestu, kjer skrbim za atletiko otrok in mladostnikov, iz prve roke "vidim", kako telesno pripravljene so otroci od prvega do devetega leta starosti. Zdi se, da ta tem bolj usiha, čim bližje so otroci devetemu letu. Razlog lahko iščemo v širjenju raznih elektronskih naprav in privlačnosti informacijske tehnologije ter prezaposlenih starših, ki otrokom namenjajo samo še drobce ne najbolj "kakovostnega časa". Neznansko smo se polenili in te nadloge se bomo morali lotiti čim prej.

Če torej pogledamo "veliko sliko" v smislu lovljenja priključka z Afričani, se moramo vprašati, kaj je za naše otroke bolje: ali jih trenirati lahkotno in jih zavijati v vato ali pa jih trenirati trdo v upanju, da bodo dosegli visoko raven rezultatov in jo potem tudi dolgo časa ohranjali?

Najbrž je vmesna pot najvarnejša in tudi najbolj produktivna. Z lahkotnim treniranjem se bomo izognili poškodbam in pregorevanju, a najbrž ne bomo razvili mladega tekača ali tekačice, sposobnega izjemno trdega dela, ki edino vodi v elitno seniorsko konkurenco. Pravzaprav mladega tekača ali tekačice s trohico nadarjenosti niti ni težko s trdim treningom pripraviti do vrhunskega dosežka, toda ali lahko hitro napredovanje in raven intenzivnosti ohranja in celo izboljšuje, je drugo vprašanje.

Vsaka reč ima dve plati in vsa pravila imajo izjeme, toda v splošnem tisti, ki jih prezgodaj premočno priganjate, izginejo

Vrhunski dosežek



v pozabo še preden pridejo v leta, ki so najugodnejša za vrhunske dosežke. Razlogi za osip so številni, a se sukajo okrog fizioloških (tekač-ica ne prenaša treninških obremenitev, ki morajo postopoma naraščati) in psiholoških (izgubi zagon in željo po treniranju ali tekmovanju, zato ker je pregorel-a).

Športne dejavnosti otrok in mladostnikov morajo biti *zabavne in raznolike*, zahteven specifični trening za izbrani šport ali športno disciplino vpeljemo šele, ko mladi atlet popolnoma dozori, to pa od otroka do otroka močno variira.

Nevarnost prenapenjanja namesto treniranja

Razlogi za omejevanje pogostosti in zahtevnosti treniranja se skrivajo v dejstvu, da je otrok rastoč organizem. *Zabavnost* bi morala biti edino geslo vadbe otrok in *atletskost* bi morala biti glavna funkcija enote otroške vadbe. To pomeni, da naj bodo glavna merila spretnost, ravnotežje, koordinacija, hitrost in gibkost in v središču pozornosti mora biti neatletska specifičnost. Vse to je treba otroku dostavljati preko iger in kratkotrajnih zabavnih dejavnosti, ki otroka osrečujejo in pritegujejo njegovo pozornost. Tako bo razvil gibalne veščine, ki bodo na koncu določale, kateri šport si bo izbral.

Kosti mlajših otrok so upogljive. Dolge kosti rastejo na konceh, ki jih imenujemo kostni okrajki. Te kosti niso elastične, temveč plastične. Zato se lahko pod neprimernim pritiskom upognejo ali kako drugače deformirajo ter same po sebi ne privzamejo prejšnje oblike. Na mestu, kjer kost raste – rastna ploščica – je v otroštvu hrustanec in tega med 15. in 19. letom postopno nadomesti kostno tkivo.

Lahkoten trening s prekinitvami spodbuja rast, medtem ko lahko težje obremenitve rast kostnih okrajkov zavrejo. O tem se morajo trenerji in mladi športniki, ki jih zna navdušenje zanesti, poučiti.

Rastni "sprint" lahko močno pokvari načrte mladega atleta in velikokrat se zgodi, da po obdobju pospešene rasti nikoli več ni tako uspešen, kot je bil dotlej. To se zlasti rado zgodi dekletom, katerih telo se v tem obdobju popolnoma spremeni. Obdobje pospešene rasti se nasploh med dekleti in dečki razlikuje; prve navadno nehajo rasti okrog 18. leta starosti, fantje pa še kar rastejo do okrog 22. leta starosti.

Pri deklicah prvi sprint v rasti nastopi med 5. in 7. letom, pri dečkih pa med 6. in 8. letom. Glavno obdobje hitre rasti je med 9. in 10. letom pri deklicah in 11. ter 12. letom starosti pri dečkih. Prav lahko pa se zgodi, da pri obeh spolih zaostaja za približno 2 leti. To je čas, ko so otroci zaradi pomanjkanja energije, ki jo srka rast, nekako zaspani in brezvoljni.

Pri pospešeni rasti normalno pričakujemo prirastek v teži in za mnoge otroke pravimo, da so "prerasli svojo moč", kar pomeni, da rastejo tako hitro, da mišice ne morejo slediti rasti kosti in so njihove noge videti kot paličice ali špageti. Mišice končno ujamejo nenadno rast, a na tej poti prihaja do številnih težav.

Osgood-Schlatterjeva bolezen (12–16) in Severova bolezen (10–13) sta stanji, povezani z rastjo kosti in se pojavita zaradi kroničnega obremenjevanja v času, ko se kite spajajo s kostmi in so posebej občutljive za pritiske. To zna biti za otroka boleče obdobje; edino zdravilo je počitek.

Hondromalacija patele (mehčanje hrustanca pod pogačico) je precej pogosta poškodba žensk, ki se pojavi, ko se boki razširijo in stegenico zgoraj potegnejo ven. Zato je na koleno usmerjena pod ostrejšim kotom, kar povzroča rotacijo kolena in stopala navznoter, zaradi česar pogačica ne poteka več gladko preko kolenskega sklepa. Korekturni postopki so: krepitev mišice *vastus medialis* (poteka po prednjem delu stegen), spodnjih trebušnih mišic, poševnih trebušnih mišic, mišic odtegovalk kolka in mišic, ki kolke obračajo navzven.

Ker dolge kosti prerastejo druge dele telesa in mišice za 12–24 mesecev zaostajajo za razvojem okostja, sta lahko glavna vzroka upadanja dosežkov nerodnost in neusklajenost gibanja. Glavno zdravilo za tako stanje je potrpežljivost in nadomeščanje običajnih dejavnosti z manj stresnimi.

Postopki treniranja

Otroke in mladostnike bi morali spodbujati, naj večino treninga opravijo na mehkih površinah, najbolje po travi; tako varujejo sklepe in če se na treningu radi priganjajo, s tem zmanjšajo možnost, da bi se zaradi prevelike količine teka resneje poškodovali. Trening hitrosti na trših površinah ali celo po asfaltu (velja tudi za odrasle tekače) bi morali, če je le mogoče, preseliti na bolj prizanesljive tekalne površine. Celó če imate dobro podložene tekaške copate, se udarci stopal ob tla s hitrostjo teka prenašajo navzgor po telesu. Pri mehkih in še ne razvitih sklepih lahko ti valovi tresljajev hudo poškodujejo rastne ploščice in zavrejo rast kosti, kar se lahko konča tudi z najslabšim možnim scenarijem, tj. enim spodnjim udom krajšim od drugega.

Razmisliti moramo tudi o razvoju srca in pljuč. Tudi ta dva organa se krepi in raste in ker sta v začetku slabo razvita, otroci težko delujejo anaerobno, a zelo lahko aerobno. Z anaerobnim treningom je treba počakati do adolescence, ko se razvije tudi ta pot pridobivanja energije za gibanje.

Hormonske spremembe v puberteti vplivajo na sestavo telesa v smislu maščob; pred puberteto imajo dečki in deklice približno enako količino maščevja – od 16 do 18% telesne mase. Po puberteti pa se količina maščevja pri dekletih precej poveča, na okrog 25%, in sicer zaradi hormona estrogena, ki povzroči, da se boki razširijo in se dodatna maščoba lahko tako shrani na istem mestu. Dečki imajo od 12 do 14% maščevja, kar je le rahla sprememba glede na vrednosti pred puberteto.

Ženske po puberteti maščevje ohranjajo pri okrog 18%, če se to zmanjša pod 12%, velja za nezdravo, kajti poruši se hormonsko ravnovesje in zmanjša se gostota kosti, zaradi česar nastopi nevarnost stresnih zlomov. Ker ženske pridobivajo mišice do starosti okrog 19 let, do tedaj pridobivajo tudi težo. Trener mora poskrbeti, da s pravo izbiro hrane uravnava težo in da ne hujšajo načrtovano, kajti to lahko privede do velikih težav.

Dekleta, ki redno trenirajo, prvo menstruacijo navadno dobijo pozneje kot dekleta, ki so nedejavna. Tiste, ki trenirajo naporno, imajo večkrat neredno menstruacijo ali pa jo povsem izgubijo.

Leta, ko so otroci "lačni" novih veščin (deklice med 8. in 11. letom, dečki med 8. in 13. letom starosti) so čas, ko so se pripravljene naučiti vsega, kar jim ponudite. Mnoge šole imajo srečo in preko raznih športnih krožkov otrokom ponujajo priložnost, da razvijejo atletske sposobnosti, ki jih bodo potrebovali pozneje, ko se bodo odločili za specifičen šport.

Zavedati se moramo, da otroci dokaj hitro pridobijo kondicijo in jo z minimalnim treningom do okoli 14. leta starosti tudi dobro ohranjajo, po tej starosti pa morajo za ohranjanje kondicijske pripravljenosti srce in ožilje razvijati s treningom. Otroci niso pomanjšani odrasli in to dejstvo bi morali upoštevati pri načrtovanju njihove vadbe.

Trening naj bi bil zato postopno vedno zahtevnejši in bi moral slediti načelu, da smemo zahtevnost povečati šele tedaj, ko jo je otrok sposoben prenašati, ne pa kar avtomatično ali po nekem vna-

Vrhunski dosežek

prej določenem vzorcu iz leta v leto. Nekateri so v isti starosti sposobni prenesti več in bolj intenziven trening kot drugi, nekateri pa ne napredujejo po pričakovanih in načrtih. Tu mora biti trener zelo previden, še posebej z mladimi, ki so nadarjeni in že kažejo znamenja prihodnjega uspeha. Nekaterim naj bo dovoljeno napredovati k tršemu treningu, druge pa je treba zato, da bi pozneje želi koristiti, brzdati.

Pogosto vprašanje je, kako naj otroci trenirajo in kakšna so merila količine in pogostosti treniranja. Upoštevati je treba kronološko, biološko in zrelostno starost, a potreben je splošen načrt, da imajo trenerji in mladi atleti smernice, na katere se lahko zanesejo. V Veliki Britaniji ta načrt potrди *Akademija za atletske talente Združenega kraljestva*, predstavljen pa je v sosednjih dveh tabelah.

Načrt vsebuje tudi predloge, kot so: letni načrt (dvojna periodizacija, prvenstvi v krosu in na atletske stezi); cone srčne frekvence, v okviru katerih trenirajo; šablono treninga; zimske, spomladanske in poletne intenzivne enote treninga; kako s treningi postopno napredovati v sezoni; enote treninga z različnimi vrstami tempa teka. To so dobre smernice, ki lahko zelo pomagajo tistim, ki ne vedo, kakšen je videti razvojni načrt.

Razvijanje raznovrstnih veščin

Zgornji tabeli nista "vklesani v kamen" in lahko za ene pomenita preveč, za druge pa premalo. Najbrž pa sta največ, kar je v vsaki starosti nujno, da se mladi atlet v celoti razvije in ohranja navdušenost, tako da lahko v zreli dobi dozori do vrhunskega dosežka, ne da bi prej telesno ali mentalno pregorel.

V realnem svetu je treba poskrbeti, da se izogibamo prezgodnji specializaciji, zato priporočamo ukvarjanje z raznorodnimi športi, ki pomagajo otrokom in mladostnikom usvojiti vse mogoče tehnične veščine in gibalno znanje, kar pomaga pri koordinaciji, ravnotežju in hitrosti nog ter duha.

Mladi vzdržljivostni tekači, ki se omejujejo na specifični trening, preden so stari 16–18 let, imajo manj možnosti, da bodo

Razvoj količine in intenzivne enote treninga

Starost	800m km/teden	1500m km/teden	Zimska kakovost: št. enot intenzivnega treninga na teden	Poletna kakovost: št. enot intenzivnega treninga na teden
13	15–25	15–25	1	1
14	25–40	25–40	2	2
15	30–50	30–50	2	2
16	40–65	50–70	2	2
17	55–70	65–80	2	2
18	65–90	70–95	2	2–3
19	70–95	90–110	2	2–3
20	80–105	95–120	2	2–3
21	80–110	105–130	2–3	2–3

Tedensko razmerje med tekom in drugimi športnimi dejavnostmi

Starost	Število tekov na teden	Število ur ukvarjanja z drugimi športi
14	5–6	8
15	6–7	7
16	7–8	6
17	8–9	5
18	9–10	4
19	10–11	3
20	11–14	2
21	13–17	2

uspeli pozneje v življenju, kajti pogosto pregorijo tako telesno kot duševno. Nekateri sicer uspejo, toda v splošnem je osip zelo velik.

Na enem od trenerskih tečajev *British Milers Cluba* sem se pogovarjal s 13-letno deklico, ki je imela v tekih na 800 in 1500m osebna rekorda 2:13 in 4:35; oboje sta sijajna rezultata, ki sta veliko obetala za prihodnost, toda naslednje leto je želela nastopati na 3000m. Vsekakor bi morala svojo nadarjenost negovati in napredovati v krajših disciplinah ter tako spodbujati razvoj hitrosti, torej večkrat nastopati v teku 800m namesto na 3000m. Tek na 3000m bi morala odpraviti dlje v prihodnost, za zrelo dobo svoje tekaške poti in za vsak primer, če bi začela njena hitrost usihati. Anekdota pravi: Hitrost ubija... vse tiste, ki je nimajo! Še zlasti mladi atleti bi se morali čim bolj osredotočiti na "spodnji konec" hitrosti, kajti malo je primerov, ko se tekači z daljše razdalje preselijo na krajšo, skoraj vsi se selijo na daljše. Aerobno sposobnost s treningom lahko razvijamo, toda s selitvijo na daljše tekmovalne razdalje odlašajte, dokler to ni absolutno nujno.

Če namerava tekač izkoristiti vrhunec svojih sposobnosti, ko je za to čas, tj. v

zrelih seniorskih letih, ima morda 10 let časa, da doseže kakovosten osebni rekord. Če se specializira, ko je premlad, je več kot očitno, da ne bo imel na razpolago vseh desetih seniorskih let – skoraj gotovo bo prej pregorel.

Treba je upoštevati tudi psihični razvoj. Ena največjih nevarnosti, ki prežijo na mlade tekače, ne prihaja od samozastavljenih previsokih ciljev, ampak je to pritisk s strani staršev ali trenerjev. Mladostniki bi morali imeti cilje, a zabavne in realistične, kajti športniki v zgodnjih najstniških letih največkrat ne vidijo dlje kot do naslednje tekme, uspeh pa je zanje tisto, kjer so ZDAJ. Dober nastop pomeni uspeh, slab pa samo začasno vrzel, kajti mladi se hitro poberejo in pozabijo slabe nastope. Vsi mladi se morajo naučiti uživati v uspehu, poraze pa morajo prenašati trezno.

Mladim zvezdnikom tisk pogosto zbudila lažno upanje, češ da so naslednji ta-inta ali da bodo v osmih letih nastopali na Ol. Nihče se na Ol ne uvrsti star 14 let in taka bremena na otrokovih plečih so lahko nevzdržna. Slabi dosežki v takih okoliščinah na atlete vplivajo pogubno, zato se moramo za vsako ceno izogibati zidanju gradov v oblakih, pa čeprav to pomeni celo to, da imena takega športnika ne omenimo v tisku.

Vrhunski dosežek

Treba je omeniti tudi to, da ni greh biti čudežni otrok, ki pozneje v življenju ni uspešen. Pritiski vrstnikov, okolja, šolskih obveznosti, spremenjena postava, pretreniranje so nekateri razlogi, zakaj mnogi odlični mladi atleti v seniorskih vrstah ne uspejo.

Mladi na začetku športne poti potrebujejo posebno spodbudo, še bolj pa potem, ko se vpišejo v klub. Pozitivne vibracije, ki jih morajo začutiti na treningu, so popolnoma nujne, celo če so njihovi dosežki v skupini otrok med najslabšimi. Ko otrok začuti, da je v nečem slab in ne enako zaželen kot nekdo, ki je boljši od njega, to razume kot pečat nesposobnosti. Če dopustimo, da se zgodi to, se ne bo nikoli več vrnil in bo morda celo povsem izgubil zanimanje za šport.

Poskrbite, da bodo otroci srečni in dosegali bodo optimalne rezultate. Da bi jih ohranjali zadovoljne, jim ponudite raznolikost in menjajte prizorišča vadbe, kar ne pomeni samo, da jim predpisujete različno dolge teke. Naj torej tečejo, skačejo in mečejo, vi pa boste tako dobili boljšega atleta, kot če bi ves čas samo tekeli. Kratkotrajne pestre dejavnosti pripomorejo, da otroci in mladostniki ostajajo pozorni; največ jih v tej starosti pri eni dejavnosti zdrži okrog 10 minut, 20 minut pa je za večino res skrajni maksimum.

Otroci se lahko zelo razlikujejo v telesnem in mentalnem razvoju. Ta vidik mora trener razumeti, preden začne delati s skupino podobno starih mladostnikov. Kronološka oz. dejanska starost lahko zavaja, če jo primerjamo z biološko (zrelostno starostjo); razlike v velikosti so lahko ogromne. Povežite jih s stažem (koliko časa se že ukvarjajo s športom), pa boste videli, da je tisto, kar en otrok zmore brez težav, za drugega lahko povsem nedosegljivo.

Poleg tega je treba mladostnika naučiti zmagovati in izgubljati. Če ga naučimo, kako naj sprejema poraze in zastoje v napredovanju – pa tudi zmage – se bo razvil v boljšega športnika in boljšega človeka nasploh. Trenerji morajo svoje varovanje naučiti, kako ukrepati, ko nastopi težave, in ko se bodo naučili, kako ravnati z njimi in z njimi živeti, s tem pridobijo prednost pred tekmeci, ki takega pouka niso bili deležni. Če se zgodaj v življenju naučijo ukrepati v nepričakovanih okoliščinah, nepričakovano postane pričakovano in jih duševno utrdi.

Velja tudi slog

Enote treninga, v katerih sta v središču pozornosti slog in tehnika, so v mladih letih veliko pomembnejše kot garanje. V tej starosti trener veliko lažje "zdravi" tehnične in slogovne slabosti kot pozneje. Atletika je tako za trenerja kot za atleta

neprekinjena učna krivulja in čim več se mladi atlet nauči v rosni mladosti, tem bolje mu bo kazalo pozneje. Vendar tudi otroci nimajo neskončnih učnih zmogljivosti (in časa za učenje), zato mora trener dobro preučiti tehnike učenja, saj kaj lahko pride do informacijske preobremenitve, katere rezultat je, da se ne naučijo ničesar. Razmisliti je treba o prefinjenih načinih sporočanja informacij, kajti preveč "možganskih neviht" mladostnike odganja, ker takemu načinu manjka zabavnosti, temu pa neizprosno sledi izguba zanimanja za stvar.

Druga snov, ki naj bi jo trenerji "prodajali" mladim, je pravilno prehranjevanje, taktika, opazovanje lastnega telesa ter prednosti ogrevanja in iztekanja. To so preproste, samoumevne stvari, ki lahko močno vplivajo na dosežek in podaljšanje atletskega "življenja". Če se boste mladi učili in vadili pravilno, boste obresti takega dela želi tudi v zreli dobi svoje športne poti.

V splošnem nas ne bi smelo skrbeti, da mladi otroci tečejo preveč. Skrbeti pa bi nas moralo, če se morda nasploh ne gibljejo premalo. Osnovnošolci bodo poskusili praktično vse, kar jim boste ponudili, a če jim boste dovolili, da se odvadijo gibati, jih boste zelo težko spet pridobili.

Otroke je mogoče prisiliti, da vadijo samo v šoli, a to ni prav. Šport bi moral biti predvsem in najprej zabava ter izraz njihovih prirojenih sposobnosti in nekaj, kar jim predstavite in ponudite z navdušenjem. Večina otrok in odraslih ne bo nikoli presegla povprečnosti, toda če v tem, kar počnejo, uživajo, se jim nasmihajo izpolnjeno življenje.

Otroci, ki so podpovprečno sposobni in/ali debeli, si zaslužijo posebno pozornost. Učiteljeve ali trenerjeve povratne informacije tem otrokom morajo biti ves čas pozitivne. Čeprav največ pišem o teku in še posebej o tekih na srednje in dolge proge, ne smete pozabiti, da je tem otrokom na voljo za raziskovanje še veliko drugih disciplin, in gotovo je vsaj ena, za katero kažejo vsaj malce sposobnosti in nagnjenja. Sprint, tek čez ovire, meti in skoki ter celo hoja so njihove morebitne niše. Otroek ne more biti slab v vseh disciplinah, potrebuje le spodbudo in da nekdo pri njem odkrije vsaj minimalno količino nadarjenosti, pa bo začel spoznavati, da se tudi on lahko pri čem izkaže.

Ko delam s 5 in 6 let starimi otroki, so skoraj vsi navdušeni in pripravljeni poskusiti tudi stvari, pri katerih se praviloma ne odlikujejo; če jih primerno navdušite, se bosta močno povečala njihovo zanimanje in koncentracija. Če otrok zmore z mesta v daljino skočiti samo reven meter, bo 1,05m že lep napredek in želel si bo priti

nazaj ter poskusiti izboljšati tudi ta rezultat. Na koncu bo domov odhajal srečen, ker je USPEL. Nič zato, če je njegov sošolec skočil 1,40m, zadovoljen bo s svojim napredkom in tako je tudi prav.

Če si v enoti treninga zastavimo različne naloge in poskušamo v njej potešiti različne interese, morajo vsi otroci močno razmišljati o atletskih veščinah. V enourni enoti vadbe otrok lahko zanimanje za učenje spodbudimo z naslednjimi: turbo kopjem, skokom v daljino z mesta, mehkim kladivom, ravnotežjem, štafetnimi teki s plastičnimi ovirami ali brez njih. Vse to je zabavno in od njih zahteva, da domiselno rešujejo naloge.

V tej starostni skupini rad vidim, da so slej ko prej vsi zadolženi za določene naloge. Če naš tečaj traja 6–8 tednov, lahko ogrevanje vsak teden vodi drug par mladih tekačev. To otrokom krepi samozaupanje in občutek pomembnosti, kar jih uči, da bodo s pravim trenerjem pozneje delali bolje.

Če otroke drugi trenerji trenirajo po pouku in jih imajo v skupini od 16 do 20, je izvrstno, če začne vsaj dva od njih šport tako zanimati, da se pozneje vpišeta v klub. Uspeli ste tudi, če pridobite samo enega. Če se v atletski klub ne vpiše nihče, ste uspeli že samo s tem, da ste mladim dali nekaj novih veščin, ki jim bodo koristile pri drugih športih, nogometu, ragbiju, košarki, hokeju itd. To morda ni načrtovana pot, a zadetek v polno je že, če otroku pomagate ohranjati zanimanje za šport. Ali je v življenju še kaj boljšega kot to, da si zdrav in dobro kondicijsko pripravljen?

Če premišljamo, zakaj otroci tečejo, je odgovor preprost – tek je naraven in vznemirljiv. Trener se kaj lahko preveč navduši, kar se kaže v tem, da otrokom v enem tednu vadbe naloži preveč dela. Mlad otrok ima vgrajeno "varovalko", ki ga, ko se utruji, upočasni ali ustavi. Na to moramo biti pripravljeni in tu bi se morala enota treninga za takega otroka tudi končati. Naj tečejo hitro in vmes veliko počivajo, sicer pa je znano, da je otroku težko preprečiti, da ne bi tekeli hitro, če to zmore. Recite jim, naj tekajo, pa bodo tekli v sta-

Vrhunski dosežek

nju stabilnega ravnovesja, večina pa celo zelo hitro. Pri svežih, spočitih otrocih navdušenje ni nikoli problem. Tu je skrito bistvo klubskih treningov: ohranjajte otroke sveže, da bodo delali dobro, žejo po vadbi pa krepite s pestrostjo, tako da bodo nestrpno čakali naslednji trening.

Sklep

V začetku je dovolj, da je trening otrok in mladostnikov podrejen zgolj zdravi pameti. Vendar gre za dejavnost, ki je vredna temeljitega premisleka, saj navadno želimo, da bi se mladi športnik pozneje razvil v elitnega odraslega športnika. Mladi znajo biti preveč navdušeni in želijo trenirati več, kot je zanje na tej stopnji dobro (teči hitreje, več in imeti krajše počitke med teki). V takih okoliščinah se tudi trener sam kaj lahko preveč ogreje in se začne odmikati od načrtovanih ciljev. Občasni "udarni" trening (veliko zahtevnejši od tistega, ki so vajeni) otroku ne more škoditi, če ostane izjema in ne postane rutina. Po takem treningu je pomembno dobro počivati.

Atletinji, kot sta Kelly Holmes in Paula Radcliffe, svojih uspehov nista dosegli samo zato, ker bi imeli srečo. Skozi starostne skupine sta potovali s skrbno načrtovanimi programi in cilji treniranja in njun razvojni načrt je upošteval njune sposobnosti. Predvsem pa tisti, ki se prebijejo v sam svetovni vrh, svoj šport jemljejo zelo resno in ob tem ne pozabijo, da morajo v njem uživati, saj je to edino orožje, s katerim se ubranijo naveličanosti in ohranjajo voljo do trdega dela. Vrhunski športniki naj ob koncu kariere občutijo enako navdušenje kot v začetku – zato so se toliko časa obdržali na vrhu in predvsem so zato na vrh tudi prišli.

David Lowes,

The Coach 27, marec–april 2005



SVOBODEN KOT PTICA
WWW.MOBITEL.SI

KAJ PRAVIJO RAZISKAVE

Poroča Andrew Hamilton

Delovanje žveplo vsebujočih antioksidantov med intenzivno obremenitvijo

Cistein je aminokislina, ki vsebuje žveplo. Žveplo ji podeljuje antioksidantsko aktivnost (kar je za aminokislino nenavadno) in tudi pomaga pojasniti, zakaj derivati cisteina, kot so taurin (še ena žveplo vsebujoča aminokislina), alfa lipoična kislina in N-acetil cistein (NAC) v telesu delujejo kot močni antioksidanti.

Ti derivati cisteina so priljubljeni antioksidantski prehranski dodatki, zato je neka poljska raziskava želela ugotoviti, kateri od njih med intenzivno obremenitvijo nudi največjo zaščito pred prostimi radikali. 55 aktivnih poskusnih oseb (moških) so razdelili v 4 skupine. Vsaki skupini so tri dni pred intenzivnim treningom z utežmi, s katerim naj bi spodbudili oksidativni stres, dajali naslednje dodatke: NAC – 1,8g na dan; alfa lipoično kislino – 1,2g na dan; taurin – 3g na dan; kontrolna skupina je dobila placebo.

Zgornje odmerke so določili tako, da so vse skupine dobile približno enako količino žvepla. Nato so raziskovalci izmerili več kazalcev antioksidantskega statusa pred in po obremenitvi, med njimi antioksidantske (zaščitne) encime, kot so superoksid dismutaza, glutation-peroksidaza in katalaza, produkte peroksidacije lipidov (merilo oksidativne škode, ki je bila storjena lipidom v telesu) in reaktivne substance tiobarbiturne kisline (TBARS), kar je bolj posplošena mera za oksidativni stres.

Nato so podatke zbrali, da bi določili pro- in anti-oksidentsko razmerje (P/A). Razmerje P/A, večje od 1, kaže na večji oksidativni stres, kot ga lahko telo nevtralizira (tj. oksidativna škoda se je povečala), razmerje P/A, ki je manjše od 1, pa kaže, da telo premore višek antioksidantske aktivnosti (tj. obvladuje oksidativno škodo). Zaščita je tem boljša, čim nižje je razmerje P/A. Rezultati so bili naslednji:

- Zelo intenzivna obremenitev je pri kontrolni (nezaščiteni) skupini povečala TBARS in peroksidacijo za 25%;
- NAC in alfa lipoična kislina sta občutno zmanjšala peroksidacijo (za 14 in 16%);
- Vsi trije derivati cisteina so okrepili delovanje zaščitnih antioksidantskih encimov, še zlasti pa alfa lipoične kisline.

- Razmerje P/A je bilo najmanjše po jemanju alfa lipoične kisline.

Raziskovalci menijo, da njihovi izsledki potrjujejo zaščitno antioksidativno delovanje vseh treh derivatov cisteina, še posebej pa alfa lipoične kisline.

J Physiol Sci 2007, november 15; posredovano v Peak Performance 255, januar 2008

Telesna maščoba in dosežek v trojnem triatlonu

Sestava telesa je za vzdržljivostne športnike zelo pomembno vprašanje; znanstveniki soglašajo, da je ohranjanje optimalne telesne sestave pomembno, ker presežno maščevje za dosežek predstavlja dodatno breme. Deluje namreč kot "mrtva teža", ki vsiljuje porabo energije, ne da bi to koristilo dosežkom. Vendar najnovejša švicarska raziskava o ultratriatloncih na to predpostavko meče senco dvoma.

V raziskavi so primerjali dosežke 16 dobro treniranih in izkušenih triatloncev, ki so leta 2006 nastopili na Svetovnem prvenstvu v Trojnem ironmanu v avstrijskem Moosburgu, z večjim številom antropometričnih meritev, kot so telesna masa, telesna teža, debelina kožne gube, obsegi udov, mišična masa skeletnih mišic in odstotek telesnega maščevja. Ta trojni triatlon je od udeležencev zahteval, da so v največ 58 urah preplavali 11,6km, prekosarili 540km in pretekli 126,6km.

Ni bilo presenetljivo, da je analiza rezultatov pokazala, da sta bili sposobnost kolesarjenja in teka močno povezani s končnim dosežkom v trojnem ironmanu. Toda raziskovalci niso ugotovili nobene pomembnejše zveze med indeksom telesne mase (BMI), telesnim maščevjem ali maso skeletnih mišic ter dosežkom v triatlonu. Še več, videti je bilo, da dosežek v plavanju sploh ni vplival na končni dosežek.

Raziskovalci so zato sprejeli sklep, da pri ultra-triatloncih svetovnega razreda BMI, debelina kožne gube, masa skeletnih mišic, telesno maščevje in celo dosežek v plavanju ne vplivajo na skupni dosežek.

Res Sports Med 2007; 15(4): 257–69

Stanje treniranosti spremeni maksimalno srčno frekvenco

Zadnje čase je obče veljavna formula za določanje maksimalne srčne frekvence "220 minus starost" doživela nekaj pre-

tresov (mimogrede, realnejši izračun je $207 - (0,7 \times \text{starost})$). Prejšnja formula je precejevala maksimalno srčno frekvenco pri mlajših športnikih (mlajših od 40 let) in jo podcenjevala pri starejših. Zdaj pa neka nova raziskava ugotavlja, da ima prvotna formula še eno napako, kajti zdi se, da stanje treniranosti prav tako občutno vpliva na določanje maksimalne srčne frekvence.

Britanski znanstveniki z Univerze Johna Mooresa v Liverpoolu so preučevali maksimalno srčno frekvenco aerobno (130) in anaerobno (40) treniranih vrhunskih športnikov in izsledke primerjali z maksimalno srčno frekvenco 95 nedejavnih oseb. Vse vrednosti maksimalne srčne frekvence so pridobili s tradicionalnim postopkom stopnjevanja obremenitve do popolne izčrpanosti. Še več, uporabili so tri različne načine obremenitve.

Rezultati so pokazali, da so bile statistično pomembne razlike v srčni frekvenci, in sicer po različnih obremenitvah in med spoloma. Srednje maksimalne vrednosti za tri različne načine obremenitve so bile (pri povprečni starosti 23,1 let) za vzdržljivostne športnike 190,3 utr./min., za anaerobne 190,1 utr./min., za nedejavne osebe 194 utr./min. Po statistični obdelavi so raziskovalci zložili naslednji (precej bolj natančni) formuli za napovedovanje maksimalne srčne frekvence tako pri vzdržljivostnih kot pri anaerobnih športnikih:

- Moški: maksimalna srčna frekvenca = $202 - 0,55 \times \text{starost}$
- Ženske: maksimalna srčna frekvenca = $216 - 1,09 \times \text{starost}$

Čeprav ni nobenih razlag za te razlike, se zdi sporočilo jasno: Kdor si želi natančno izmeriti maksimalno srčno frekvenco, bi moral ali opraviti preskus naprežanja do popolne izčrpanosti ali uporabiti formulo, ki maksimalno hitrost napoveduje natančneje kot formula "220 minus starost".

Int J Sports Med 2007; 24; posredovano v Peak Performance 254, november 2007

Še več dokazov, da antioksidanti koristijo dosežkom

Redni bralci Vrhunskega dosežka poznajo zgodbo o dodajanju antioksidantov športnikovi prehrani. Po precej nestalnih rezultatih poskusov z antioksidantskimi vitaminskimi dodatki (vitamini A, C in E) se danes raziskave bolj osredotočajo na morebitne prednosti naravnih fitokemikalij, ki se močno zgoščene nahajajo v živobarvnem sadju in zelenjavi. Toda ne-

ka nova španska raziskava, ki je spremljala dolgoročne učinke antioksidantov na kopičenje laktata in anaerobni prag, vendarle kaže na to, da bi antioksidanti utegnili koristiti tudi samim športnim dosežkom.

V raziskavi so 15 športnikov naključno razporedili v skupino, ki je jemala placebo in poskusno skupino, ki je jemala antioksidante. 90 dni zapored so jim vsak dan dajali po 500mg vitamina E in 30mg beta karotena, zadnjih 15 dni pa še po 1000mg vitamina C na dan. Pred in po poskusu so športniki opravili test maksimalne obremenitve na cikloergometru, ocenili pa so jim tudi maksimalne in submaksimalne fiziološke parametre ter izmerili koncentracijo laktata v krvi.

Rezultati so pokazali, da so se $VO_2 \text{max}$, maksimalna koncentracij laktata v krvi in maksimalna obremenitev, ki so je bili zmožni, po treh mesecih treninga povečali pri obeh skupinah. Toda maksimalna koncentracija laktata je bila precej nižja pri tistih, ki so jemali antioksidante, kot pri tistih, ki so jemali placebo. Še več, medtem ko se je po 90 dnevih treniranja odstotek $VO_2 \text{max}$ na anaerobnem pragu zvišal pri obeh skupinah, je bilo zvišanje občutno večje pri skupini, ki je jemala antioksidante. Tisti, ki so jemali antioksidante, so bili torej sposobni delati z večjo močjo, preden se je laktat tako zvišal, da je nastopila utrujenost.

Rezultati prejšnjih raziskav, ki so preučevale zvezo med jemanjem vitaminskih antioksidantov in športnimi dosežki, so bili malce nejasni. Vendar moramo opozoriti, da so športniki vitamine tokrat jemali precej dlje, kot v podobnih prejšnjih raziskavah (90 dni).

J Sports Sci. 2007, september; 25; posredovano v Peak Performance 250, september 2007

Ali lahko z jemanjem aspartata in asparagina ublažimo utrujenost?

Aminokislina aspartat in asparagin sta potencialni predhodnici snovi, ki se imenuje oksaloacetična kislina. Oksaloacetična kislina igra osrednjo vlogo v ciklusu citronske kisline, ki se nahaja na razpotju različnih energijskih poti v telesu. Nekateri raziskovalci so zato razmišljali, da bi aspartat in asparagin lahko okrepi proizvodnjo energije po teh drugih poteh in celo zavrta razgradnjo glikogena.

Da bi preskusili to teorijo, so italijanski raziskovalci 15 triatloncem, starim od 20

do 30 let, predpisali preskus naprežanja do popolne izčrpanosti z intenzivnostjo 90% maksimalne porabe kisika. Pred preskusom so jim dali ali:

- mešanico 7g aspartata in 7g asparagina ali
- placebo (snov brez kakršnega koli učinka).

Pri testiranju na ergometru so ocenili krvni laktat športnikov ob koncu ogrevanja, pri maksimalnem naprežanju in v času počitka po koncu testa (3, 5, 10, 15 in 30 minut po koncu). Izmerili so jim tudi glukozo v krvi, in sicer pred začetkom, po koncu testa na ergometru in še 30 minut pozneje (višja koncentracija glukoze po jemanju obeh aminokislin bi lahko pomenila, da je prihranjeno nekaj glikogena.)

Rezultati niso bili spodbudni. Kombinacija aspartata in asparagina ni niti izboljšala dosežka niti ni vplivala na koncentracijo glukoze v krvi, zato so raziskovalci menili, da aspartat in asparagin občutneje ne vplivata na telesne dosežke športnikov pri zelo intenzivnem naprežanju; prav tako ne pripomoreta k prihranku glikogena. Zdi se, da gre za klasični primer elegantne teorije o športni prehrani, ki se v resničnem svetu ne udejanja. S spiska lahko torej črtate še en športni dodatek več.

J Sports Med Phys Fitness 2007; 47(4): 422-6

Nevarnosti prehranskih dodatkov

Kot smo v Vrhunskem dosežku že nič kolikokrat opozarjali, morajo biti športniki, ki jih pogosto preverjajo glede nedovoljenih poživil, še posebej pozorni pri izbiri prehranskih dodatkov. Celó če prepovedano snov zaužijejo nevede z nekim prehranskim dodatkom, v očeh protidopinskih "oblasti" to ne more veljati kot obramba.

Neka nedavna ameriška raziskava je v prehranskem dodatku, ki ga je mogoče kupiti brez recepta in ki naj bi vseboval samo "naravne očiščevalne snovi", odkrila spojino bumetanide. Proizvajalec je po-

Vrhunski dosežek

udarjal, da njegov proizvod ne vsebuje tradicionalnih zatiralcev apetita, kot so simpatomimetični amini.

Bumetanid je diuretik, ki se ga klinično uporablja za zdravljenje popuščanja srca, ledvic, visokega krvnega tlaka in edema. Mnogi diuretiki so v športu prepovedani, ker jih lahko športniki jemljejo tudi kot maskirne snovi ali ker želijo na hitro shujšati s pospešenim izločanjem vode. Ker povečajo izločanje urina, diuretiki lahko delujejo kot maskirne substance, saj se z urinom izločajo tudi presnovki prepovedanih snovi, kot so npr. anabolni steroidi in poživila, s tem pa se zmanjša tudi možnost, da bi jih odkrili.

V raziskavi, ki so jo opravili v *Središču za humano toksikologijo* na državni univerzi v Utahu, so dvema moškima in dvema ženskama dali po eno kapsulo prehranskega dodatka (StarCaps) in jim po 2, 4, 8 in 12 urah vzeli vzorce urina. Vzorce so analizirali s pomočjo zelo občutljive tehnike, ki vključuje spektrofotografijo in kromatografijo (HPLC-MS).

V vseh vzorcih urina so odkrili bumetanid, in sicer v koncentracijah od 4,6 do 351,3ng/l. Še bolj zaskrbljujoče pa je bilo, da so v kapsulah StarCaps odkrili skoraj terapevtske odmerke bumetanida. Raziskovalci so prišli do sklepa, da nenadzorovani prehranski dodatki lahko porabnike ogrozijo s tem, da nevede zaužijejo zdravila, ki so v športu označena kot prepovedana. Kot vedno je pouk te zgodbe, naj bodo športniki pri uživanju prehranskih dodatkov skrajno previdni, in če kakor koli dvomijo v njihovo neoporečnost, naj jih ne jemljejo.

J Anal Toxicol 2007; 31(9): 601-4

Natrijev bikarbonat (soda bikarbena) pripomore k boljšim dosežkom plavalcev

Vprašanje, ali uživanje sode bikarbene pred zelo intenzivnimi naprezanji pripomore k nevtralizaciji laktata in preprečuje

njegovo kopičenje v mišicah, so raziskovali v raznih atletskih disciplinah, v plavanju pa še ne. Da bi odgovorili na vprašanje, ali bi lahko isto veljalo za plavanje, so na univerzi v Loughboroughu preučevali, kako soda bikarbena deluje na dosežke elitnih plavalcev na razdalji 200m v prostem slogu.

V dvojno slepi uravnoveženi raziskavi je 9 plavalcev trikrat plavalo na vso moč:

- prvič so plavali brez kakršnih koli dodatkov;
- drugič so plavali potem, ko so najprej zaužili po 300mg sode bikarbene na kilogram telesne teže;
- tretjič so pred plavanjem vzeli placebo (kalcijev karbonat).

Sodo bikarbono so zaužili 60-90 minut pred vsakim preskusom in da bi bila raziskava "slepa" so tako sodo bikarbono kot placebo dobivali v enakih želatinastih kapsulah.

Pokazalo se je, da so bili rezultati v plavanju na 200m v prostem slogu precej boljši, ko so plavalci dobili sodo bikarbono, kot tedaj, ko niso vzeli nič oz. so vzeli placebo. (1:52,2 - 1:53,7 - 1:54,0). Še več, koncentracija laktata v krvi po poskusu, pred katerim so vzeli sodo bikarbono, je bila veliko višja kot v drugih poskusnih okoliščinah. To pomeni, da je soda bikarbena preprečila porast kislosti, ki normalno spremlja kopičenje laktata (deležala je kot pufer, blažilec oz. nevtralizator kislosti) in je odgovorna za občutek utrujenosti.

Raziskovalci so prepričani, da lahko soda bikarbena pripomore k boljšim dosežkom v plavanju na 200m, in sicer tako, da podpre puferske sposobnosti organizma.

Int J Sports Med, 2007, 14. november, e-objava pred tiskom

Maksimalna eksplozivna moč in dosežki v času brušenja forme plavalca

Vsi športniki morajo pred pomembnimi nastopi s popuščanjem (predvsem z zmanjševanjem količine) v treningu "ošiliti" formo. Toda ameriški znanstveniki so dokazali, da premočno zmanjšanje intenzivnega treninga v času, ko brusimo formo, lahko dosežku škoduje. Primerjali so dva zaporedna programa brušenja forme pred tremi najpomembnejšimi tekmami v letih 2004 in 2005, in sicer pri sedmih študentkah-plavalkah. Brušenje forme v sezoni 2005 je vsebovalo 50-60% več zelo intenzivnega treninga kot brušenje forme leto dni pred tistim.

Sedem tednov zapored pred začetkom brušenja forme in med brušenjem samim so jim merili maksimalno eksplozivno moč, hitrost roke med razvijanjem maksimalne eksplozivne moči in hitrost plavanja (v metrih na sekundo).

Rezultati so pokazali, da so v primerjavi z manj intenzivnim treningom leto poprej leta 2005 plavalke pokazale večjo maksimalno eksplozivno moč (za 8-14%) v vseh razen v eni točki priprave, in da se je dosežek v plavanju v času, ko je prevladoval manj intenziven trening, precej poslabšal. Nasprotno pa so z intenzivnim treningom ohranjale maksimalno moč in navor pred državnim prvenstvom in na samem prvenstvu. Raziskovalci menijo, da veliko zmanjšanje količine intenzivnega treninga v času brušenja forme skrajša čas, ko lahko plavec še ohranja maksimalno moč, navor in vrhunske tekmovalne dosežke.

Int J Sports Med, 2007, 24. oktober, e-objava pred tiskom

