

# Vrhunjski

RAZISKOVALNO GLASILO O VZDRŽLJIVOSTI, MOČI IN KONDICIJI

# dosežek

september / oktober 2007, letnik 12

Poština plačana pri pošti 8103 Novo mesto  
ISSN 1408-0435

## Iz vsebine:

**V** mirnejših vodah:  
pogovor s Kimberley Crow

**Ali** hitrost vodi k vzdržljivosti?

**Modra** glava na mladih ramenih

**Kako** znanost dohiteva  
kronične bolečine  
v prednjem delu kolena

**Športnik** in astma

# Vsebina

## Z ATLETSKE STEZE V ČOLN

### 4 V mirnejših vodah: pogovor s Kimberley Crow

Robin Saunders,  
*The Coach 36, pomlad 2007*

## PAMETNO TRENIRANJE - 1

### 7 Hitrost: tehnika pospeševanja iz startnih blokov

Robin Saunders,  
*The Coach 38, jesen 2007*

## PAMETNO TRENIRANJE - 2

### 8 Trening z nadmaksimalno hitrostjo: je vreden truda?

John Shepherd,  
*The Coach 38, jesen 2007*

## PAMETNO TRENIRANJE - 3

### 10 Ali hitrost vodi k vzdržljivosti?

Tom Crick,  
*The Coach 38, jesen 2007*

## PAMETNO TRENIRANJE

### 12 Modra glava na mladih ramenih

Tom Crick,  
*The Coach 38, jesen 2007*

## PREHRANA

### 15 Magnezij – ali je za športnike pomembnejši, kot smo mislili?

Andrew Hamilton,  
*Peak Performance 250, september 2007*

## PREHRANA

### 18 Pomembnost beljakovin (1. del)

Robin Story,  
*The Coach 38, jesen 2007*

## PREHRANA

### 18 Nova med nami – ali kvercetin (quercetin) in beta-alanin lahko koristita športnikom?

Ron Maughan in Andrew Hamilton,  
*Peak Performance 245, maj 2007*



## KRONIČNE TEGOBE

### 21 Kako znanost dohiteva kronične bolečine v prednjem delu kolena

Malcolm Davies in Fares Haddad,  
*Peak Performance 248, julij 2007*

## MOČ, VZDRŽLJIVOST ALI OBOJE?

### 22 Treniranje moči in tek na dolge proge

Jason R. Karp,  
*The Coach 37, poletje 2007*

## MOČ V BORILNIH ŠPORTIH

### 25 Spoprimate se z uspehom – česa se o treningu za moč lahko naučimo od rokoborcev

Andy Harrison,  
*Peak Performance 250, september 2007*

## ZDRAVJE

### 27 Športnik in astma

Ryan Shulman,  
*SIB 73, oktober 2007*

## KAJ PRINAŠAJO RAZISKAVE

### 29 Goljufijam z insulinom bo odklenkalo

*Anal Chem 2007; 79(6): 2518-2524,*  
povzeto in objavljeno v *Peak Performance 245*

### 29 Prek hribov in dolin in daleč od bolečin

*Sports Injury Bulletin št. 68, april 2007*

### 30 Trening eksplozivne moči pomaga k boljšim dosežkom v tekih na dolge proge

*Int J Sports Med 2007; 20,*  
povzeto in objavljeno v *Peak Performance 245*

## 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



## Z ATLETSKE STEZE V ČOLN V mirnejših vodah: pogovor s Kimberley Crow

**Robin Saunders** z mlado Avstralko Kimberley Crow kramlja o njenih izkušnjah obetavne atletinje, ki se je preobrazila v vrhunsko veslačico, in poskuša odkriti podobnosti med obema športoma.

Kimberley Crow je leta 2001 v Debrecenu na Madžarskem na svetovnem prvenstvu mladih atletinj in atletov do 17. leta starosti osvojila srebrno medaljo v teku na 400m z ovirami. Uvrstila se je v avstralsko reprezentanco za mladinsko SP v atletiki, ki je bilo naslednje leto na Jamajki, a tja zaradi poškodbe stopala ni odpotovala. Leta 2004 je na avstralskem državnem prvenstvu, ki je štel kot izbirna tekma za nastop na OI, osvojila prvi mesti v tekih na 800m in 400m z ovirami. Ponovno se je uvrstila tudi v avstralsko mladinsko reprezentanco za nastop na svetovnem prvenstvu. Toda poškodba ji je spet preprečila udeležbo in jo pri 19. letih dokončno prisilila, da je zapustila atletiko. Ne da bi jo to na videz posebej zmotilo, je začela veslati in po malo dlje kot letu dni je osvojila bronasto medaljo v *Svetovnem pokalu* ter postala članica avstralskega osmerca, ki je na veslaškem svetovnem prvenstvu v Etonu leta 2006 osvojil bronasto medaljo.

**Robin Saunders: Kim, kdaj te je prvič začela zanimati atletika?**

**Kimberley Crow:** Teči sem začela pri sedmih letih, in sicer v atletskem krožku za otroke svojega kluba v Doncastru blizu Melbournu. Uživala sem, še posebej v prijateljevanju z drugimi mladimi atleti, nisem pa kazala kake posebne nadarjenosti. Nekaj let pozneje so mi začela nagajati kolena, zaradi česar sem morala opustiti gimnastiko, ki je bila takrat moj glavni šport. Tedaj me je tek še bolj pritegnil in začela sem trenirati enkrat ali dvakrat na teden s klubskim trenerjem Tomom

Kellyjem. Tom je treniral tudi atlete, ki so nastopili na OI in je bil nekoč sam dober tekač. Mislim, da ima ravno zato, ker ni nagnjen k pretiravanju s treningom zelo dobro moštvo mladih, vzpenjajočih se, rekreativnih in elitnih atletov. Ko sem bila mlajša, sem se ogrevala in raztezala z atleti in atletinjami, kot so Natalie Harvey, Paul Cleary, Mark Fountain, Sonia Brito in Libby Allen, ki so vsi nastopali za avstralsko reprezentanco. Rada sem imela red, ki ga od človeka zahteva treniranje, in sem se dokaj hitro začela uvrščati v reprezentanco zvezne države v tekih na atletski stezi in v krosu. Z leti je moja ljubezen do atletike naraščala in začela sem trenirati malce pogosteje. Občasno sem se pridružila intervalnemu treningu "velikih fantov", kar mi je zares pomagalo pri napredovanju.

**RS: Kako bi opisala svoje zgodnje izkušnje s treniranjem?**

**KC:** Treniranje je bilo vedno precej sproščeno, s poudarkom na klepetanju med lahkotnim tekanjem in raztezanjem. Bila sem del zares navdušujočega moštva atletov različnih disciplin – sprinterjev, tekačev čez ovire, tekačev na srednje in dolge proge in skakalcev – ki so vsi trenirali pri Tommyju. Nikoli nismo vedeli, kaj bomo tisti dan trenirali, dokler se nismo ogreli in šli do Tommyja. Ozrl se je okrog sebe, da je videl, kdo je na treningu in nam je nato predpisal nekaj, kar smo lahko počeli vsi skupaj. Tako je bilo vedno zelo pestro – enkrat so bili sprinti na 60m, naslednji dan pa npr. fartlek. Tommy je iz svojih atletov "izvelkel" čim več tudi tako, da je starejše spodbujal, da so pomagali mlajšim. To je bilo zares spodbudno in zabavno okolje. Vsi smo trenirali in nastopali v klubskih štafetah, rada pa sem se udeleževala tudi šolskega atletskega treninga, kjer sem se spoznala tudi s skoki in meti.

Tom ni poudarjal tehnike, čeprav smo med ogrevanjem vsi delali vaje. Spodbujal nas je, da smo tekli čim bolj naravno, popravljal pa je samo najbolj kričeče napake. Pozneje, ko sem se lotila treniranja ovir in sprinta, je tehnika postala bolj vsakdanja naloga.

**RS: Kaj je bil tvoj prvi pravi atletski uspeh?**

**KC:** Težko je reči, kajti v atletiki je tako kot drugje: na poti k raznim ciljem narediš veliko drobnih korakov. Tako sem npr. naslov avstralske prvakinje osvojila šele po naslovu prvakinje zvezne države itd. Težko bi se ustavila pri nekem trenutku, ko si rečeš "tole pa je nekaj", kajti vsak korak je bil le en korak proti uresničitvi bližnjih ciljev, ki sem si jih postavljala sproti.

Če pa bi morala imenovati prelomni trenutek, je bil to moj prvi nastop na tekmi za veliko nagrado v Perthu pri 16. letih. Ne spomnim se, katera sem bila, vem pa, da sem močno izboljšala osebni rekord v

teku na 400m z ovirami in se prvič spustila pod 60 sekundami. Kmalu po tistem sem se uvrstila v avstralsko reprezentanco za svetovno prvenstvo mlajših mladink, kjer sem s časom 59,28s osvojila srebrno medaljo. Mislim, da sem takrat prvič o sebi začela razmišljati kot o "atletinji" in kmalu po vrnitvi v Avstralijo so mi ponudili štipendijo *Instituta za šport zvezne države* Viktorija.

**RS: Kako je ta štipendija vplivala na tvojo atletske pot?**

**KC:** V naslednjih letih je bilo to sijajno v smislu financiranja tekmovalnih priložnosti, toda v resnici sem njihovo fantastično podporo začela izkoriščati šele proti koncu leta 2003, ko sem končala šolo. Z lastnim avtomobilom in bolj prožnim urnikom na univerzi sem lahko izkoristila njihove zdravnike, maserje, fizioterapevte, psihologe in osebe, ki je skrbelo za kondicijsko pripravo.

Prednost, da sem bila pod njihovim okriljem, se je pokazala že leta 2002, ko sem pretrpela stresni zlom čolničaste kosti levega stopala in leta 2004, ko sem se otepala z vnetjem skočnično-čolničaste ga sklepa desne noge in sem morala izpustiti mladinsko svetovno prvenstvo v Grossettu. Strokovnjaki na Institutu so mi pomagali na noge, ne le zaradi svojih strokovnih izkušenj in znanja, ampak tudi zaradi prijateljskega odnosa. Tudi vse pisarniško osebje je bilo prijazno in pripravljeno pomagati, podobno pa tudi drugi športniki, ki so prestajali rehabilitacijo na Institutu v času, ko se je to zgodilo meni. Takrat se je po popolni rekonstrukciji kolena vračala olimpijska zmagovalka v prostem smučanju Alisa Camplin (Salt Lake City, 2002). Neprecenljiv je občutek, da imaš za seboj ljudi, ki te podpirajo, ne glede na okoliščine.

Šele, ko sem leta 2005 obvestila tedanjega glavnega trenerja, da zaradi poškodbe ne bom mogla več teči, sem nehala prejemati atletske štipendije. Tu je nastopil veslaški program ter mi ponudil sporazum o treniranju ter nato mesto v svojem "premostitvenem programu", tj. programu za obetavne veslače, ki jim še ni uspelo, da bi se prebili v katero od državnih veslaških reprezentanc, a imajo kljub temu občasno na voljo storitve *Instituta za šport zvezne države* Viktorije. Zdaj imam spet štipendijo, seveda v veslaškem programu.

Institut za šport države Viktorija se od drugih razlikuje po tem, da športnika pojmuje kot celostno, uravnoteženo osebnost. Njihov moto je "uspeh v športu in življenju" in oni tudi v resnici poudarjajo, kako pomembno je ob treniranju najti čas tudi za študij, delo, prijatelje in družino. Imajo resen program razvoja športnika (ACE, Athlete Career and Education), ki

# Vrhunski dosežek

upoštevata tako športnikovo kariero kot izobraževanje, in zares podpirajo mojo željo, da bi šport združevala s študijem na Melbournski univerzi. Tam namreč študiram medije, komuniciranje in pravo.

**RS: Ali je štipendija Instituta kakorkoli spremenila dinamiko tvojih odnosov s trenerjem v atletskem klubu?**

**KC:** Ne, sploh ne. Vedno sem se imela za atletinjo iz Doncastra in bom vedno zvesta svojemu klubu. Ko sem prišla pod okrilje Instituta, sem imela srečo, da me je podpirala vrsta trenerjev, med njimi tudi moj klubski trener, Tom Kelly, trener mojega šolskega moštva, Stephen Ellinghaus in trener z Instituta Peter Fortune. Trdno sem prepričana, da je med nami nekaj sijajnih trenerjev, ki lahko športnikom ponudijo ogromno. Imela sem srečo, da so bili trenerji, s katerimi sem prihajala v stik, pripravljeni delati drug ob drugem in si deliti svoje strokovno znanje. Vsi so mi želeli vse najboljše in me, sicer vsak nekoliko drugače, naučili, da sem si prizadevala uresničevati svoje cilje. Upam, da bom z njimi v stiku tudi še v bližnji in daljni prihodnosti.

**RS: Si se s tekmovalnim veslanjem ukvarjala, že preden ti je Institut ponudil veslaški premostitveni program?**

**KC:** Ko so mi ponudili mesto v programu, še nisem nastopala, toda veslaški trenerji so me dobro poznali še iz časa mojih tekaških dni. In ko sem bila v programu, so seveda zato lažje spremljali moj napredek. Kar zadeva trening na vodi, sem bila še zelo na začetku, toda na ergometru sem zabeležila nekaj dobrih časov, ki so napovedovali, da bi ob postopnem napredovanju v tehniki lahko postala uporabna veslačica.

**RS: Kako se zahteve veslaškega treninga razlikujejo od zahtev treninga tekačice na 400m z ovirami?**

**KC:** Največja in najočitnejša razlika je v količini treniranja. Ko se veslači na najvišji ravni pripravljamo na pomembno tekmo-

vanje, treniramo tudi po trikrat na dan. Kot veslačica ugotavljam, da za trening porabim veliko več časa kot tedaj, ko sem bila atletinja. Veslači močno poudarjamo aerobni trening, čeprav naši nastopi trajajo samo nekeje med 5 in 8 minutami. Veslamo na dolgih razdaljah, delno zato, da izpopolnjujemo tehniko, toda tudi alternativni trening drugih disciplin je dolgo trajen. V prehodnem obdobju npr. kolesarimo po 3-4 ure brez prekinitve.

Ko sem bila tekačica, smo veliko treninga namenjali hitrosti, zato je bilo vse kratko in zelo intenzivno. Redko sem trenirala več kot enkrat na dan, le občasno sem poleg tekaške enote treninga v istem dnevu dvigala tudi uteži. Laktatnemu treningu je praviloma sledil dan lahkotne vadbe. Veslači laktatno treniramo manj kot tekači in tedaj po krajšem počitku pogosto treniramo še tehniko. Imam občutek, da je laktatna toleranca, ki sem jo v veslanje prinesla iz teka na 400m, moja močna plat, kajti opažam, da je večina veslačev aerobno zelo dobro podkovanih, anaerobno pa najbrž manj. S tem ne mislim, da bi morali atleti trenirati več. Ta dva športa od organizma zahtevata zelo različne sposobnosti, in ker je tek šport, kjer pri vsakem koraku z vso svojo težo udarjaš ob tla, sem ugotovila, da je trajalo veliko dlje, da sem si opomogla po naporu tekaškem treningu, kot zdaj traja, da okrevam po naporu veslaškem. Kar zadeva utrujenost, ugotavljam, da sem kot tekačica čutila bolj specifično mišično utrujenost in bolečine, medtem ko veslačka "izčrpanost" traja dlje, čutim pa manj bolečin. Kot veslačica veliko več pozornosti namenjam utežem, sicer pa tu težko govorimo o primerjavi, kajti kot mlada tekačica še nisem imela večjih izkušenj z utežmi. Telesno sem se razvila precej pozno, tako da je bila večina mojega začetnega treninga z utežmi namenjena izboljšanju čvrstosti trupa in učenju tehnik dviganja. Ko sem se preselila v veslanje,

sem z utežmi delala predvsem vaje za rast mišic. Kot tekačica sem tehtala med 60 in 65 kg, zdaj pa tehtam 75kg. Trening z utežmi v pripravljani dobi obsega veliko število serij in težka bremena. V tekmovalni dobi veliko bolj poudarjamo eksplozivno moč in hitrost. Glavne serije z utežmi delamo sinhronizirano in posnemamo tehniko veslanja, tako da počepe delamo na *en-dva-tri*, pri čemer se na *en-dva* spuščamo, na *tri* pa naredimo en sam eksploziven gib navzgor.

Ugotovila sem tudi, da pri veslanju veliko bolj poudarjajo športno znanost. Pogosto nas testirajo in ugotavljajo naš laktatni prag in aerobno učinkovitost. Trenerji v skladu z meritvami spreminjajo poudarke v treningu in s tem dosežejo, da se kazalci naše pripravljenosti spreminjajo v zeleno smer. Tako je npr. naša vadbeni skupina pred kratkim opravila *step test* (stopanje na klop), ki je pokazal, da smo se v aerobni pripravljenosti poslabšali, ne pa tudi v anaerobni. To je sovpadalo z dejstvom, da smo se pred kratkim vrnili s tekme. Zato smo povečali trening v smislu razdalj in časa in tako izboljšali aerobno kondicijo. V veslanju veliko več uporabljamo biomehaniko, video posnetke in specifično tehnično vadbo. Periodizacija je pomembna v obeh športih, vendar se zdi, da aerobna faza v veslanju traja malce dlje.

Veslanje se od atletike razlikuje tudi po tem, da smo med pripravami na pomembno tekmovalno veslačice posadke odvisne druga od druge, ker pač moramo trenirati skupaj. To pomeni, da se izbrani športniki in športnice preselimo v "tabor"; seveda so v zvezi s tem težave pri delu ali študiju, toda pomembnost tega, da lahko skupaj veslamo v enotnem ritmu, upravičuje napore, da se naučimo tako preselejati se skozi vse leto, ne le pred pomembnimi nastopi. Ni dovolj le, da si pripravljen in močan; veslači moramo biti popolnoma usklajeni tudi glede spočitosti in usmerjanja moči, če naj čoln pluje najhitreje, kar je mogoče.

**RS: Ali so kakšne pomembne razlike med strukturo treniranja tvojih dveh športov?**

**Primer tridnevnega ciklusa treniranja za vrhunsko veslaško posadko v pripravah na pomembno tekmovalje:**

## 1. dan

- 1. trening (7:00)** Dolgo veslanje: 20km (približno 2-2,5 ure)
- 2. trening (10:30)** Uteži: 90 minut (+ 2x19 minut na ergometru)
- 3. trening (15:30)** Alternativni (navzkrižni) trening: tek, kolesarjenje, jahanje, ergometer (80-100 minut, srčna frekvenca 150u/min)

## 2. dan

- 1. trening (7:00)** Dolgo veslanje: 20km zavesljajev, čim bolj eksplozivno (okrog 2,5 ure)
- 2. trening (10:30)** Tehnično veslanje. 10km (približno 1,5 ure)
- 3. trening (15:30)** Veslanje: okrog 18km v približno 2 urah

## 3. dan

- 1. trening (7:00)** Dolgo veslanje: 20km, stopničasto naraščajoči zavesljaji (okrog 2,5 ure)

# Vrhunski dosežek

RC: Ugotovila sem, da je struktura treniranja atletike in veslanja zelo različna. V atletiki imajo trenerji "svoje" atlete, ki jih vodijo od mladinskih kategorij do elitne mednarodne ravni. Čeprav sem imela nekaj sijajnih trenerjev, ki so sodelovali med seboj, mislim, da v atletiki kultura vzajemnega treniranja atletov ni posebej razširjena oz. preprosteje povedano, v atletiki se redko zgodi, da bi si nekega atleta "delilo" več trenerjev.

Veslače trenirajo v njihovem klubu ali šoli, in sicer glede na posadko, ki ji pripadajo. Napredovanje nekega veslača se navadno konča tako, da zamenja posadko in s tem običajno tudi trenerja. Ko veslača ali veslačico izberejo v določeno posadko, bo šel ali šla trenirati s komerkoli, ki so ga izbrali za trenerja tiste posadke.

Če sebe uporabim kot primer, je stvar potekala nekako takole: Ko sem začela veslati, me je treniral trener za odkrivanje talentov na *Institutu*, Sam Pullin. Po nekaj mesecih sem se predstavila trenerki *Melbournskega univerzitetnega kluba* za veslače do starosti 23 let, Connie Vanderwerp, in začela delno trenirati z njenim moštvom. Ko je to številčno naraslo, se nam je kot pomočnik pridružil Cam Muir. Za tehnični del je skrbel glavni trener *Melbournske univerze* Ian Wright. Potem ko so me izbrali v avstralsko državno reprezentanco, sta me začela trenirati reprezentančna trenerja Lyall McCarthy in Darren Balmforth. Svetovala sta mi tudi trenerja z *Instituta* Chris O'Brien in John Cumper. V Melbournu je bil za moj trening z utežmi zadolžen Michael Crooks, v Canberri, kamor sem se preselila, da bi trenirala s svojo sedanjo posadko, ta vidik pokriva Tim Rogers. Vse skupaj je pristno moštveno delo.

**RS: Bi se strinjala s trditvijo, da je bil tvoj prehod iz atletike v veslanje zelo pozitivno dejanje?**

KC: To je težko vprašanje, kajti v času, ko sem si poškodovala stopalo, bila operirana in so mi povedali, da ne bom več mogla nastopati na vrhunski ravni, je bila zamenjava športov samo najboljše, kar sem lahko storila v slabi situaciji. Tedaj tega dejanja ne bi mogla označiti kot "pozitivne-

ga". Toda, če se ozrem nazaj in pomislim na vse te sijajne nove prijatelje, in to, da sem v enem letu veslanja v svetovnem merilu dosegla več kot v celotni atletski karieri dotlej, lahko rečem, da je bil prehod čudovita stvar. Rada imam veslanje in njegove izzive. Všeč mi je zapletenost tehnike veslanja, garanje in moštveno vzdušje. Všeč mi je tudi to, da nisem poškodovana in da lahko tekmujem na najvišji ravni. Mislim, da mi to pomeni največ, to, da lahko tekmujem. Naj bo na atletski stezi ali na vodi, naval adrenalina, ko čakaš na startu in ko prečkaš cilj, ko veš, da si od sebe dal res vse, kar zmoreš, je tisto, iz česar raste moja uspešnost.

Nastopi na svetovnem pokalu v Münchnu in Poznani v začetku leta 2006 so bili čudovita izkušnja. Bronasta medalja v osmercu v Münchnu in odlične vožnje ter uvrstitev v finale z drugo debitantko Sarah Cook v dvojcu na obeh svetovnih pokalih so nepozabna doživetja. Ti dve tekmovanji sta bili uvod in zaključek dolge evropske sezone. Med posameznimi tekmami smo veliko in intenzivno trenirale v Vareseju, v Italiji. Jezero je bilo nebeško, toda treniranje na tujem je bila trda učna izkušnja. Bile so solze in vedno tudi žulji. Zahteven trening nam je krepil značaj in nam pomagal razumeti, kako trdo si zmožen garati, če pripadaš skupini ljudi, ki stremlje k istemu cilju.

Nad veslanjem na Poljskem v osmercu smo bile – tudi zaradi boleznih in utrujenosti – razočarane, kajti Britanke so nam pred nosom odnesle bronasto medaljo, a tudi to je bil blagoslov v preobleki, saj nas je poraz motiviral za dva meseca trdega treninga v Canberri pri temperaturah pod ničlo, ko smo se pripravljale na lansko svetovno prvenstvo v Etonu.

**RS: Tokrat seveda ni bilo nobenega razočaranja, ki bi bilo povezano z odpovedjo nastopa zaradi poškodbe, in domov si se vrnila z bronasto medaljo s svetovnega veslaškega prvenstva. Nam lahko opišeš to izkušnjo?**

KC: Vznemirljivo! Zadnja postaja naših priprav se je začela, ko smo se vrstile v Varese na krajše priprave pred selitvijo v Eton. Kot posadka smo močno napredovale. Občutek, morala, razpoloženje so se spremenili. To je bilo samo po sebi zelo koristno. Tuji trenerji so vsi govorili o našem izjemnem tovarištvu in moštvenem duhu.

Ko smo prišle na SP, pravzaprav nismo vedele, kaj lahko pričakujemo, vendar smo se zavedale, da veslamo veliko bolje kot na tekmah za Svetovni pokal. Zmagale smo v kvalifikacijah, pri čemer smo premagale favorizirane Romunke in Nemke – tako smo se uvrstile naravnost v finale. To je pomenilo 6 dni brez tekmovanj, kar je v

boju z živci dolga doba. Dan, ko je prišel finale, je bil čisto nekaj drugega. V Etonu nam je v hrbet pihal močan veter in sekal vodo v valove. Kljub vsej srčnosti in tovarištvu posadke smo na koncu vendarle bile žrtve neizkušenosti na razburkani vodi. Moj takojšnji odziv na bronasto medaljo, potem ko smo se uvrstile za ZDA in Nemčijo, je bilo razočaranje. Kot posadka smo si tako močno želele zmagati; ne vsaka zase, ampak tudi vsaka za vsako drugo. Toda, ko se čas odmika, me ob bronasti medalji spreleti prijeten srh. Na koncu koncev smo veslale dobro in premagali sta nas dve nadarjeni in izkušeni posadki, ki sta bili tisti dan pač boljši. In seveda je morala ameriška za to, da nas je premagala, doseči doslej najboljši čas na svetu. V celoti gledano je bilo svetovno prvenstvo čudovita izkušnja in me je dovolj navdahnilo za trdo treniranje, s katerim si bom utrdila mesto v posadki za SP v Münchnu.

**RS: Iz tvoje pripovedi je povsem očitno, da so zahteve atletike in veslanja zelo različne, a vendar si uspešno prestala selitev iz prvega v drugi šport in v zelo kratkem času spet začela tekmovati na najvišji ravni. Kako si se motivirala za ponoven začetek v drugem športu?**

KC: Mislim, da je bila najmočnejša motivacija želja po tekmovanju (in zmagovanju). Medtem ko je bilo težko sprejeti dejstvo, da sem bila na samem začetku dokaj povprečna veslačica, saj sem se kot tekačica navadila biti v vrhu, pa je privlačna vaba nenehen izziv, da lahko še napreduješ. Na vsak trening sem odhajala trdno odločena, da se bom z njega vrnila še boljše.

Zame so največji izzivi tehnične narave. Kar zadeva kondicijsko pripravljenost, nimam težav, v glavnem zato, ker nikoli nisem imela težav in strahu pred trdim treniranjem. Toda kljub temu se mi zdijo nekatere enote treninga, zlati počasnejše, veliko zahtevnejše kot drugim dekletom. Spominjam se prvih nekaj treningov na ergometru. Zdeli so se mi neverjetno težki, a ko se zdaj oziram nanje, se mi zdijo precej osnovni. V mnogih pogledih se moje telo še vedno prilagaja zahtevam mojega novega športa.

**RS: Svoje atletsko ozadje opisuješ kot čas popolne radosti in podpore trenerjev. Kako bi lahko to primerjala s prvimi izkušnjami v veslanju?**

KC: Veslanje mi je všeč od prvega dne naprej. Kot atletinja sem bila obkrožena s sijajnimi ljudmi, a celo v takih okoliščinah se včasih počutiš osamljeno. V novem športu sem se hitro spoprijateljila z ljudmi, ki so imeli podobno strast in cilje. Veslanje je zelo "obsedenski" šport. V čolnarnah preživiš toliko časa, da samodejno začutiš povezanost z drugimi veslači in veslači-

# Vrhunski dosežek

cam. Imela sem srečo, da sem z nekaterimi prijateljicami že prej preko *Instituta* in da sem se učila veslati z osmimi novinkami. Nikoli se nisem počutila kot izobčenka.

Mislil, da je bil veliko ljudem všeč način, kako voljna sem bila poskusiti nekaj novega. Bila sem pripravljena poskusiti karkoli, pa če bi bila temu kos ali ne. Potem smo se mojim poskusom smejali, jaz pa sem zadovoljna čakala naslednjo priložnost, ko sem poskusila znova.

Zelo hvaležna sem vsem, ki so spremljali moj napredek ter mi na poti svetovali in me podpirali.

**RS: Kakšni so tvoji zdajšnji cilji in kje misliš, da je tvoja športna prihodnost?**

**KC:** Na osebni ravni si želim napredovati iz treninga v trening in doseči večjo stalnost v čolnu. Trenutno se mi zdi, da sem na ravni, ko stvari nekaj časa lahko delam dobro, ne pa tudi ves čas. Moja športna prihodnost je v čolnu. Morala pa bi se naučiti biti odprtih pogledov. Če bi mi kdo pred letom dni dejal, da bom postala veslačica, bi se od srca nasmejala... Kako se stvari spreminjajo!

**RS: Hvala Kim in vso srečo v prihodnje!**

**KC:** Hvala tudi tebi.

**Robin Saunders** je bil trener britanske atletske zveze. Dela na Univerzi vzhodne Anglije v Norwichu in trenutno dela z razvijajočimi se sprinterji ter drugimi športniki mednarodnega razreda.

*The Coach 36, pomlad 2007*

## PAMETNO TRENIRANJE - 1

### Hitrost: tehnika pospeševanja iz startnih blokov

**Robin Saunders** govori o vzorcu korakov v fazi pospeševanja iz startnih blokov v teku na 100m.

V nekem nedavnem članku sem označil 5 bistveno pomembnih sestavin dobrega dosežka v sprintu na 100m. V zaporedju, kot si sledijo v naravi, so: hiter odziv na zunanji signal; učinkovito zupuščanje startnih blokov; silovito odzivanje/potiskanje do maksimalnega pospeška; ohranjanje vodoravne hitrosti; nezaželeno, a neizbežno toda sproščeno pojemanje hitrosti.

V tem članku se bom predvsem ukvarjal s tretjo sestavino, tj. s *silovitim odzivanjem* oz. *poganjanjem do maksimalnega pospeška* z upoštevanjem pravilne mehanike teka v tej fazi. Seveda mi ni treba

posebej poudarjati, da je za dober dosežek v sprintu pomembna večša izvedba prav vseh naštetih prvin.

Kot trener sem nič kolikokrat opazil, da začetnik ali razvijajoči se tekač na 100m redko doseže največjo možno hitrost, kar tudi po svoje potrjuje dejstvo, da rezultati teh atletov – ne glede na njihovo nadarjenost – iz nastopa v nastop močno nihajo. Silovitega odzivanja od tal z namenom, da bi dosegel maksimalen pospešek, se sprinter nauči tako, da se usvoji tehniko, ki jo F. Dick (1991), tako kot tudi drugi, imenuje *sprintersko odzivanje/poganjanje*. Tehniko silovitega poganjanja oz. odzivanja s stopali od tal moramo predvsem pojmovati kot sredstvo, s pomočjo katerega sprinter doseže maksimalno hitrost v horizontalni smeri v okvirih učinkovite tehnike sprinta.

Pri dosežku v teku na 100m je bistveno pomembno, da športnik do maksimalne hitrosti pospeši v čim krajšem času. Vendar moramo ob tem dodati, da to pomeni, da tekač z večjim hitrostnim potencialom pospešuje na daljši razdalji kot nekdo, katerega maksimalna hitrost je nižja. Na primer: elitni sprinter najverjetneje maksimalno hitrost razvije med 50 in 60m, začetnik s slabšo sposobnostjo pospeševanja in nižjo maksimalno hitrostjo pa slednjo doseže že na precej krajši razdalji. *Sprintersko odzivanje/poganjanje* se začne, ko se tekač začne gibati iz "zgrbljenega" položaja v blokih s silovitim horizontalnim sunkom iz startnih blokov. V začetni točki odzivanja je hrbet raven, telesno težišče pa nizko, zato da tekač premaguje sile trenja in inercije v začetnih korakih. Glava je v podaljškju trupa, oči pa so uprte navzdol na stezo, s čimer si atlet pomaga, da se ne vzravna prezgodaj. Roke s silovitim črpanjem gibajo nazaj in odražajo enako silovito odzivanje z nogami. Ko so komolci zadaj visoko za trupom, naj bodo skrčeni pod kotom 90 stopinj; s tem delujejo kot protiutež nizko spuščeni glavi in ramenom. Poudarjati je treba delo rok in nog ZA telesom, predvsem močne zamahe rok, ko te šinejo mimo bokov, in ko se noga za trupom in pod njim, tik preden stopalo zapusti podlago, popolnoma iztegne v kolkih, kolenu in gležnju. Med pospeševanjem do maksimalne hitrosti je oporna faza v začetnih korakih precej dolga.

Med dviganjem iz nizkega startnega položaja mora tekač kolena glede na nizko držo trupa dvigati precej visoko, in sicer zato, ker si prizadeva stopiti pred gleženj druge noge in tako v vsakem koraku nekoliko podaljšati fazo leta.

Ko tekač postopno premaguje silo trenja in povečuje pospešek, počasi vzravna trup, pri čemer oči upira naravnost naprej in preko oddaljene ciljne črte.

Z naraščanjem pospeška se stik stopala s tlemi v vsakem naslednjem koraku skrajša. Delovanje za trupom je treba poudarjati, dokler tekač ne doseže maksimalne hitrosti. Tedaj začne teči "visoko", kar pomeni, da je popolnoma vzravnana. Pri učinkovitem sprinterju prehod poteka gladko, tako rekoč neopazno.

Ko tekač teče pokonci, delo enakovredno porazdeli PRED in ZA telesom: visoko dvignjena kolena ter dlani, ki se dvigajo do višine prsnega koša (pred telesom); visoko dvignjeni komolci, ki dopolnjujejo popolno iztegnitev kolka, kolena in gležnja odzivne noge (za telesom). Na tej točki lahko rečemo, da je tehnika *silovitega pospeševanja* kot sredstvo doseganja maksimalne horizontalne hitrosti dosegla svoj cilj.

Podobno kot velja za učenje katere koli tehnike, tudi za tehniko pospeševanja velja, da jo je treba uriti v primernih časovnih intervalih s pretanjeno pozornostjo za podrobnosti (vloga trenerja!) in vedno upoštevajoč status treniranosti sprinterja ter njegove naravne sposobnosti.

Vendar moram opozoriti na eno pomembno stvar pri poučevanju *pospeševanja do maksimalne hitrosti*, ki jo neizkušeni trenerji zelo radi spregledajo. Gre za odnos med frekvenco in dolžino korakov v fazi pospeševanja do maksimalne hitrosti, ki ga je McFarlane (2000) opisal kot vzorec korakov *čistega pospeševanja*.

Da bi maksimalno horizontalno hitrost dosegli čim hitreje, je nujno, da v prvih korakih iz startnih blokov v akciji sprinta čim bolj skrajšamo čas, ki ga sprinter prebije v zraku (faza leta). Prvi korak naj bo tako kratek, kot je najbolj praktično; atlet naj si prizadeva stopalo postaviti na tla 50cm od startne črte. Vsak naslednji korak naj podaljša za približno 10cm, dokler ne doseže optimalne dolžine koraka, ko se vzravna in se povsem približa maksimalni hitrosti.

Načelo za tem vzorcem čistega pospeševanja velja tako za začetnike kot za elitne sprinterje. V članku bom najprej za primer vzel napredujočega sprinterja, ki je primerno gibljiv in teče tehnično dobro ter 100-metrsko razdaljo vedno preteče v

# Vrhunski dosežek

okrog 50 korakov; povprečna dolžina njegovega koraka je torej 2m. Preprosti testi in redno spremljanje dosežkov našega sprinterja na tekmovanjih kaže, da je optimalna dolžina njegovega koraka pri polni hitrosti 230cm.

Očitno vsi koraki v teku na 100m ne merijo 230cm, kar je najbolj učinkovita dolžina njegovega koraka pri maksimalni hitrosti, pa tudi ne 200cm, kolikor je povprečna dolžina njegovih korakov v teku na 100m. Če je prvi korak iz bloka dolg samo 50cm, je več kot očitno, da so nekateri koraki daljši od drugih.

V fazi startnega pospeševanja razvijajočega se sprinterja priporočam, da je vsak naslednji korak iz blokov daljši za približno 10cm, zato se na koncu vsakega koraka za kratek čas podaljša tudi faza leta.

Če je prvi stik stopala s tlemi po startu 50cm za startno črto, naj bo naslednji 60cm itd., dokler sprinter ne napreduje do optimalne dolžine koraka. V našem primeru (maksimalen učinkovit korak meri 230cm) se bo to zgodilo po zaključku devetnajstega koraka. V tej točki, ko tekač trup popolnoma vzravna in se približa maksimalni hitrosti s približno 230cm dolgim korakom, bo od startne črte pretekel približno 27m. Preostalih 73m razdalje do cilja – če bo ohranjal doseženo dolžino koraka – bo pretekel v malce več kot 32 korakov, torej sredi 51. koraka. Ta statistika podpira poprejšnja opazovanja, da naš sprinter tako rekoč vedno 100m preteče v približno 50 korakovih.

**Vzorec prvih korakov novince ali razvijajočega se sprinterja v fazi pospeševanja iz startnih blokov je takle:**

50cm 60cm 70cm 80cm 90cm 100cm

V nasprotju z vrhunskim sprinterjem, ki med 50 in 60m tekmovalne razdalje lahko še vedno pospešuje, razvijajoči se sprinter – odvisno od sposobnosti in izkušenj – maksimalno hitrost doseže lahko že pri 35–45 metrih.

Zato vzorec korakov bolj izpopolnjenega in močnejšega vrhunškega sprinterja temelji na 15-centimetrskih prirastkih v dolžini začetnih korakov, pa tudi prvi korak iz bloka je daljši: 60cm. Naslednji si sledijo takole: 75, 90, 105 itd. do opti-

malnega koraka pri maksimalni hitrosti, ki je lahko dolg 250cm. V takem ritmu se sprinter približa maksimalno učinkoviti dolžini koraka po 14 korakovih na razdalji 22m.

Preostalih 78m bi z 250cm dolgim korakom pretekel v 32 korakovih, kar pomeni, da bi v cilj pritekel ob zaključku 46. koraka. Natančno dolgoletno opazovanje najboljših sprinterjev potrjuje, da ta statistika drži in da je opisani vzorec korakov čistega pospeševanja nujno orodje v tehnični orodjarni učinkovitega sprinterja.

**Vzorec prvih korakov izkušenega ali vrhunškega sprinterja v fazi pospeševanja iz startnih blokov je takle:**

60cm 75cm 90cm 105cm 120cm 135cm

Opisani vzorec korakov mora sprinter vaditi redno, in sicer s preprosto vajo, pri kateri na stezo položimo palice v razdaljah, ki so primerne sprinterjevemu stanju treniranosti oz. njegovim sposobnostim. Vsak tekač naj pospešuje preko največ 8 palic in upošteva tehnična navodila, ki so zapisana v tem članku. Pri razvijanju tehnične veščosti je treba sprinterja spodbujati, naj "občuti" povečujočo se dolžino vsakega naslednjega koraka in to fazo brez palic vadi na 10 do 12 korakovih.

Če na treningu redno ne ponavljate *vzorca korakov čistega pospeševanja* in če tehnike ne izpopolnjujete tudi v tekmovalnih razmerah, je malo verjetno, da bosta vaš varovanec in varovanka dosegla primerno stalnost rezultatov in potrkala na skrajne meje svojih zmožnosti.

Zato je v razvoju sprinterja nujno, da trener poudarja vrednost izpopolnjevanja *vzorca korakov čistega pospeševanja*, kot sredstva, s pomočjo katerega atlet povečuje možnost, da bo uresničil svoj hitrostni potencial.

**Robin Saunders**

*The Coach 38, jesen 2007*

## PAMETNO TRENIRANJE - 2

### Trening z nadmaksimalno hitrostjo: je vreden truda?

**John Shepherd opisuje nekaj načinov treniranja hitrosti z nadmaksimalno hitrostjo in se sprašuje o njihovi koristnosti.**

Spominjam se vznemirjenja, ki me je prevzelo kot mladega atleta na treningu v topli Grčiji, ko so me z elastičnim trakom potegnili do hitrosti v teku na 60m, ob katerih bi za seboj pustil celo Bena Johnsona (z dopingom ali brez). Tudi sam sem na položno nagnjeni travnati stezi ob moji šoli

poskusil to, kar imenujemo *tek z nadmaksimalno hitrostjo*. Imel sem občutek, da sem bil takoj po tem na ravni stezi hitrejši in prepričan sem, da so podobno mislili (in trenirali) tudi moji sodobniki, atleti in trenerji. Toda ali imamo prav?

Športniki in trenerji v splošnem soglašajo, da je mogoče z redno in sistematično vadbo teka z nadmaksimalno hitrostjo [asistenca z elastičnimi trakovi (bungee), vlečenje z avtom ali motorjem, tek po rahlo nagnjeni stezi navzdol] izboljšati sprinterjevo maksimalno hitrost po ravnem. Podlaga napredku naj bi bila učljivost mišic in živcev.

V fizičnem smislu povečanje hitrosti, ki je posledica raznih načinov teka z nadmaksimalno hitrostjo, trajno vpliva na sposobnost mišic, da proizvajajo silo, še posebej med pristajanjem s stopali na tleh in odrievanjem od tal. Mišice postajajo bolj eksplozivne in se hitreje krčijo. Z živčnega vidika pa so zagovorniki treniranja z nadmaksimalno hitrostjo prepričani, da se bodo možgani dobesedno naučili hitreje prožiti mišična vlakna in nadzirati več mišic (še posebej hitra vlakna) ter tako omogočiti višjo hitrost teka.

Trening z nadmaksimalno hitrostjo torej izvira iz precej logične predpostavke, da okoliščine, v katerih se športnik lahko giblje hitreje, kot je sposoben v normalnih razmerah, zelo verjetno pripomorejo k izboljšanju njegove hitrosti. Sprinterji tovrstni trening sistematično uporabljajo že več kot tri desetletja, čeprav so razne metode uporabljali (bolj naključno) že davno prej; to vedo tisti, ki so gledali film *Ognjene kočije*. Znanstvene raziskave, ki so v 80-tih letih preučevale začetke sistematičnega treniranja z nadmaksimalno hitrostjo, so v glavnem sprejele mnenje, da te metode delujejo.

Tako so npr. na Finskem preučevali odnose med reakcijskimi silami podlage, elektromiografsko aktivnostjo (EMG), elastičnostjo in hitrostjo teka pri različnih hitrostih, tudi pri hitrosti, ki je bila višja od maksimalne brez asistencije. Ta skupina raziskovalcev je ugotovila, da so pri teku z nadmaksimalno hitrostjo reakcijske sile podlage, maksimalna sila, povprečna sila in eksplozivna moč vse precej večje v horizontalni smeri in da so bile večje tudi maksimalne in povprečne sile v vertikalni smeri.

Pri moških je bila relativna sprememba v frekvenci koraka povezana s povečano elektromiografsko dejavnostjo v ekscentrični fazi med tekom z maksimalno in nadmaksimalno hitrostjo [ekscentrično fazo imenujemo fazo, ko stopalo udari ob tla in se glavne sprinterske mišice – mišice meč in štiriglave stegenske mišice – raztegnejo, tik preden pride do koncentričnega krčenja (krajšanja mišice), ki tekača

poganja naprej]. To je napeljalo raziskovalce na idejo, da bi lahko z nadmaksimalno hitrim tekom vplivali na tek brez asistenc, in sicer z novačenjem večjega števila mišičnih vlaken ter povečanjem specifične sprinterske moči in elektromiografske dejavnosti. Toda že tedaj se je pojavilo nekaj protislovij: pokazalo se je namreč, da se je elektromiografska aktivnost okrepila samo pri moških.

Ko se je raziskovanje teka z nadmaksimalno hitrostjo razmahnilo, so drugi znanstveniki odkrili še vrsto drugih težav. Tako so v ZDA ugotovili, da sprinterji niso pridobili nič hitrosti, če so jih vlekli z elastičnimi trakovi. Devet mladih sprinterjev (študentov) je dvakrat maksimalno hitro teklo na razdalji 20m, dvakrat pa so jih na isti razdalji vlekli z nadmaksimalno hitrostjo. Ko so primerjali teke brez asistenc s teki, v katerih so tekače vlekli, so se pokazale precejšnje razlike v horizontalni hitrosti telesnega težišča, dolžini koraka in horizontalni razdalji med težiščem stopala in telesnim težiščem. Pokazalo se je, da so sprinterji spremenili način teka, da so se prilagodili višji hitrosti teka na ta način, da so noge pred pristankom na tleh iztegovali dlje pred telesno težišče kot pri teku brez pomoči. Presenetljivo v nasprotju s pričakovanji je bilo tudi dejstvo, da med frekvenco korakov pri teku z maksimalno in nadmaksimalno hitrostjo ni bilo statistično pomembne razlike.

Raziskovalci so menili, da vlečenje z elastičnim trakom povzroča pomembne akutne spremembe v kinematični teki v fazi pospeševanja do teka z nadmaksimalno hitrostjo, ki se zdijo za sprint nespecifične; menili so, da potrebujemo več podatkov o tem načinu treniranja in njegovih dolgoročnih vplivih na dosežke v sprintu. Pojavili so se torej dvomi v koristnost treninga z nadmaksimalno hitrostjo in strah, da bi se škodljivi vplivi prenesli v tek z normalno maksimalno hitrostjo.

Nadaljnje raziskave, ki so se osredotočile na kinematične značilnosti (zahteve po energiji) in značilnosti drže (tehnika sprinta), so razčlenjevale umestnost sprinta po klancu navzdol in navkreber za dosežke na ravnem. Posneli so tek osmih študentov telesne vzgoje med maksimalno hitrim tekom navkreber in navzdol na posebni ploščadi. Tekli so v naslednjih okoliščinah:

1. navzgor po klancu z naklonom treh stopinj,
2. navzdol po istem klancu (tek z nadmaksimalno hitrostjo),
3. po ravnem.

Raziskovalci so analizirali hitrost teka, frekvenco in dolžino koraka, čas enega koraka, kontaktni čas, čas leta in izbrane značilnosti drže pri sprintu.

Povsem logično je bilo, da je bila hitrost teka navzdol za 9,2% višja in hitrost teka

navkreber za 3% nižja kot hitrost sprinta po ravnem. Med sprinti navzdol in navzgor je k spremembam v hitrosti teka prispevala samo dolžina koraka, ki se je pri teku navzdol podaljšala za 7,1% in jo je bilo mogoče povezovati tudi s precejšnjimi spremembami v položaju telesa ob pristajanju stopala na tleh in odzivu.

Ti rezultati so raziskovalce napeljali k sklepu, da lahko medsebojno delovanje znatnih sprememb v dolžini koraka in položaju telesa med tekom po navzdol nagnjeni površini tekača odtegne od specifičnosti teka z maksimalno hitrostjo po ravnem.

Glede na to, da torej trening z nadmaksimalno hitrostjo v najboljšem primeru ne ponuja specifičnosti, ki je nujna za izboljšanje hitrosti na ravnem, v najslabšem pa temu celo škoduje, je prav, da se vprašamo, ali sploh so razmere, v katerih bi bil tek z nadmaksimalno hitrostjo uspešno sredstvo treniranja maksimalne hitrosti?

### **Kako čim več iztržiti iz treninga z nadmaksimalno hitrostjo?**

V naslednjih odstavkih bomo pregledali glavne metode treninga z nadmaksimalno hitrostjo, ki jih trenutno uporabljajo športniki po svetu, in označili najustreznejše okoliščine za uporabo le-teh v praksi. Priporočila izhajajo iz raziskav profesorja Georga Dintimana, enega od vodilnih strokovnjakov za treniranje hitrosti teka.

#### **1) Tek navzdol na prostem**

##### **Idealne okoliščine**

Uporabite suh in raven travnat teren, na katerem lahko 20m tečete po ravnem (pospešite do skoraj maksimalne hitrosti), nato 15m navzdol po 1-odstotnem nagibu in nato spet 15m po ravnem (tako podaljšate tek z zvišano hitrostjo, ne da bi vam pomagala gravitacija). Sprinter naj napreduje postopno – npr. tako, da v začetku teče s 75% naprežanjem in da ne uporablja sprinterice, dokler se ne navadi na tek z višjo hitrostjo od maksimalne.

#### **2) Vlečenje vključno z elastičnimi trakovi (bungee)**

##### **Idealne okoliščine**

Uporabite 20–25m dolg elastični trak (kabel, bungee) in si ga varno pripnite okrog pasu ter na nepremičen objekt (npr. vratnico gola). Hodite nazaj, tako da ga boste napeli. Čim dlje boste šli nazaj, tem večja bo napetost, toda 25m je dobra začetna razdalja, ki omogoča tek s 75% maksimalnega naprežanja.

Postopno napredujte, dokler ne boste dovolj samozavestni in telesno pripravljene teči na vso moč in končno tudi z višjo od maksimalne hitrosti. Kot pri tekih navzdol tudi tu velja, da si sprinterice lahko obujete šele, ko boste vaje dovolj večji in zanjo telesno dovolj pripravljene. Da bi

dosegel višjo hitrost od maksimalne, se mora tekač umakniti nazaj za 30 do 35m in tako ustvariti primerno napetost.

Vlečenja z vrvjo za motornimi vozili ali tako, da se tekač drži za poseben ročaj, ne priporočamo, ker je nevarno. Posebni sistemi škripčevja, ki športnikom omogočajo, da vlečejo drug drugega ali da jih z njimi povlečemo do nadmaksimalne hitrosti, so varnejši od elastičnih trakov, predvsem zato, ker se od njih lahko hitro varno odpnejo. So pa ti sistemi precej dražji.

#### **3) Tekoči trak**

##### **Idealne okoliščine**

Nagib tekočega traku naj bo 2% ali manj. Sprinter bo potreboval nekaj časa, da se bo prilagodil na rahlo drugačne razmere pri teku po tekoči preprogi. Šele ko se prilagodi nanje, lahko poskusi z hitrostmi, ki presegajo njegovo maksimalno po ravnem. Nadaljevati je treba tudi z normalnim tekom po stezi, da optimiziramo prehod s tekoče preproge na trdna tla. Potencialne prednosti teka na tekoči preprogi so:

1. Hitrost lahko ves čas sistematično in postopno nadziramo (to velja za posamezno enoto treninga in celoletni program treniranja).
2. Trener lahko ves čas stoji tik ob tekaču in mu daje povratne informacije.
3. Nekateri tekoči trakovi omogočajo trenerju, da od strani med tekom fizično popravlja tekača, recimo da previdno položi roko na njegov križ in mu/ji pomaga kolke držati "visoko" (kar je bistven element teka z maksimalno hitrostjo) ter mu pomaga biti kos zahtevani hitrosti tekočega traku.

#### **Splošni dejavniki, ki vplivajo na uspešnost treninga z višjo hitrostjo od maksimalne**

Zdaj ko smo si ogledali, kako lahko najbolje uporabimo običajne metode treninga z nadmaksimalno hitrostjo, se lahko vprašamo še, kateri drugi dejavniki lahko pripomorejo k boljšim rezultatom tovrstnega treninga.

##### **V isti enoti treninga je treba teči tudi brez asistenc**

Teke brez asistenc je treba v isti enoti treninga izmenjavati s teki z nadmaksimalno hitrostjo. Tako se sprinter uči prožiti



# Vrhunski dosežek

mišična vlakna z višjo hitrostjo in ne le pusti, da ga vlečejo s hitrostjo, ki je sam ni zmožen razviti. Raziskave so pokazale, da sprinterji takoj po teku z nadmaksimalno hitrostjo dosegajo višjo hitrost tudi pri teku brez asistence. Ta učinek imenujemo "potenciacija" (okrepitev, pomnožitev) in predstavlja pozitiven storilnostni učinek ene metode treniranja na drugo). Toda ta priložnost se ponuja samo približno 10 minut po teku z nadmaksimalno hitrostjo, zato nikar ne odlašajte!

**Nadmaksimalna hitrost naj maksimalne nikoli ne preseže za več kot 10%**

Taka hitrost naj bi najbolje spodbudila sprinterjev živčnomišični sistem. Višje hitrosti so neproduktivne, ker a) sprinter ne more popolnoma nadzirati gibanja in b) prisiljen je spremeniti držo, s katero se poskuša zavarovati pred padcem.

## **Izpopolnite tehniko sprinta**

Iz točke 1 in 2 sledi, da se sprinter lahko loti teka z nadmaksimalno hitrostjo le, če popolnoma (in sproščeno) obvlada tehniko sprinta. Mnogi športni znanstveniki in trenerji so prepričani, da na najvišji ravni napredek in optimalne rezultate zagotavlja lahko samo še sposobnost maksimalnega sproščanja ob maksimalnem naprežanju.

## **Počitek in okrevanje**

Tek z višjo hitrostjo od maksimalne je smiselno trenirati največ 2-3-krat na teden, in to le, če je sprinter popolnoma spočit. Preveč treninga hitrosti in teka z nadmaksimalno hitrostjo privede do nasprotnega učinka, kajti živčnomišični sistem za okrevanje in obnovo potrebuje veliko časa.

## **Optimalen naklon terena**

Raziskave in praksa so pokazale, da je optimalen naklon za sprint navzdol zelo majhen – od 1 do 4%.

## **Sklep**

Trening s hitrostjo, ki je po ravnem tekaču ni sposoben razviti, ponuja športnikom priložnost, da povečajo svoj hitrostni potencial. Kljub temu, da se zdi trening z nadmaksimalno hitrostjo povsem logičen treninški ukrep, pa moramo biti z njim previdni in ga zelo previdno vnašati v pro-

grame treniranja. Upoštevati je treba tudi možne negativne posledice, s katerimi lahko vpliva na tehniko sprinta.

## **Zgodovina treninga z nadmaksimalno hitrostjo**

Vtipkajte "overspeed training" v iskalnik svojega računalnika pa boste dobili množico ponudb za opremo, ki jo tak trening zahteva. V večini primerov je severno-ameriškega izvora. To bi vas morda naveljalo na misel, da je trening z nadmaksimalno hitrostjo dokaj nova zamisel in da je zrasel na ameriškem zelniku. Vendar ni tako. Te postopke poznamo že kakih 50 let, seveda v bolj osnovnih oblikah. Številni atleti so trenirali tako, da so jih vlekli za avtomobili ali motocikli. Tudi tekač na dolge proge AL Lawrence, ki je na OI v Melbournu osvojil bronasto medaljo v teku na 10km, je hitrost treniral tako, da se je držal za tog ročaj, pritrjen na zadnjem koncu vozila.

*The Coach 38, jesen 2007*

## **PAMETNO TRENIRANJE - 3**

### **Ali hitrost vodi k vzdržljivosti?**

*Trener sprinterjev Tom Crick si zastavlja vprašanje in nanj tudi poišče odgovore.*

"Imamo dvojčka, ki sta v vseh pogledih identična, le da eden v *bench pressu* dvigne 60kg, drugi pa 120. Kateri od njiju naredi več sklec? Roke gor za tistega, ki dvigne 120kg?" Po mučnem premoru se dvigneta dve roki. "Kdo glasuje za dvojčka, ki dvigne samo 60kg?" Spet nekaj premora, a po nekaj sekundah je v zraku 12 rok.

Ko pogledaš po predavalnici, vidiš, da se je odločila samo približno polovica prisotnih, drugi pa so negotovi. "Vidva bi lahko obogatela," se zasmeje predavatelj "kajti zakaj v sobi, polni strokovnjakov za razvijanje moči, skoraj vsi stavijo zoper močnejšega?"

Enako bi lahko rekli za trenerje sprinta. Medtem ko si vsi želijo, da bi njihovi varovanci tekli hitro, mnoge skrbi, da bi lahko s popolno posvetitvijo hitrosti v praksi škodili vzdržljivosti, ki tekaču omogoča, da tek konča s čim močnejšim finišem (kar ne pomeni nič drugega kot to, da najmanj popušča). Potem ko sem opazoval trening in sem govoril s trenerji nekaterih najhitrejših mož na svetu, se zdi da ni tako. Dejansko je za programe treniranja mnogih, ki so tekli pod 10 sekundami, značilno zelo majhno število zelo intenzivnih tekov blizu časov svetovnih rekordov. Še več, mnogi najboljši trenerji v posvečanju hit-

rosti in pospeševanju vidijo najboljšo pot za napredovanje v sprintu.

In vendar je nek preprost "občutek", ki nam vceplja misel, da je ključ do vzdržljivosti v sprintu količina in ne hitrost teka. Morda ima to opraviti s temeljno mislijo, ki so nam jo vcepljali desetletja: da trening vzdržljivosti pomeni garanje in predvsem *veliko* garanja. Ne da bi bilo s tem kaj posebej narobe, gre le za to, da je pogled, ki ga potrebujemo, da bi razumeli vzdržljivost v disciplinah, ki trajajo precej manj kot eno minuto in pri katerih dosežete hitrosti, zaradi katerih bi vas v marsikaterem mestnem središču kaznovali z globo, vendarle malce bolj prefinjen.

"V mnogih pogledih je vzdržljivost stvar relativne obremenitve," pravi strokovnjak za fiziologijo športa in moč ter eksplozivno moč, profesor Rob Newton. "Če povečate moč (berite hitrost) svojega varovanca, s tem izboljšate njegovo vzdržljivost. Zdaj se lahko pri določeni hitrosti manj napreza in logično je, da tako *zdrži* dlje časa." V sprintu to idejo poznamo z imenom *hitrostna rezerva*.

V teku na 400m je hitrostna rezerva na prvih 200 metrih zelo verjetno odločilen dejavnik končne zmage. Pravzaprav je svetovni rekorder Michael Johnson, ko je v Seville leta 1999 dosegel svetovni rekord, prvih 200m pretekel v času, ki je predstavljal le 91% tistega, kar je bil fizično zmožen (tj. 91% njegovega osebnege rekorda v teku na 200m, ki je seveda tudi svetovni rekord). Človek si lahko samo predstavlja, kako zlahka je pretekel prvih 200m poti na poti k svetovnemu rekordu v teku na 400m.

Trener Mauricea Greena in Ata Boldona, John Smith, je bil tudi sam elitni tekač na 400m in je zamisel o hitrostni rezervi prenesel tudi v čisti sprint, tj. v treniranje te-



**Večina tekačev, ki so 100m pretekli hitreje kot v 10 sekundah, trenira malo in zelo intenzivno.**

# Vrhunski dosežek



kov na 100 in 200m. Smith je hotel, da bi bili njegovi tekači sposobni tako visokih maksimalnih hitrosti, da jim na tekmovanjih ne bi bilo treba nikoli seči do njih, a bi vseeno zmagovali in dosegali rekorde. Z ohranjanjem "odbijača" med tistim, česar so bili sposobni in kar so morali storiti za zmago ali rekord, so lahko ostajali sproščeni, kajti nikoli niso tekli povsem na robu svojih zmogljivosti.

Toda da bi telo izurili, da bi pri teku dosegalo zelo visoko hitrost, je treba delež časa, ki ga tekač namenja treniranju anaerobnih *laktatnih* energijskih sistemov, zmanjšati, kar sprinterje in njihove trenerje spravlja v strah, da bi jim v zaključnih metrih sprinta znala nagajati mlečna kislina. Poudarjanje treniranja energijskih sistemov, pogosto na račun hitrosti, je posledica tradicionalnega znanstvenega razmišljanja, ki meni, da so mišični dosežki omejeni z razpoložljivostjo kemične energije, ki delujoče mišice oskrbuje z gorivom.

Nova odkritja na Univerzi Rice kažejo, da najbrž ni tako, in opozarjajo na zvezo med maksimalno hitrostjo in vzdržljivostjo.

"Maksimalna hitrost tekačev, kolesarjev, plavalcev, itd. pa tudi dirkalnih konj in celo psov se s trajanjem hitro znižuje, in sicer ne zato, ker bi mišicam primanjkovalo goriva za krčenje, ampak preprosto zato, ker se utrudijo," pravi Peter Weyand, profesor kineziologije in vodilni avtor poučne nove raziskave, objavljene marca lani v *American Journal of Physiology: Regulatory, Integrative and Comparative Physiology*. Weyand in sodelavci so ugotovili, da hitrostna vzdržljivost, tj. sposobnost ohranjanja visoke hitrosti, ni omejena s hitrostjo oskrbovanja mišic z energijo, ampak z dolžino časa, ko se mišice dejavno krčijo.

"Tako poslabšanje dosežka kot zmanjšanje izkoriščanja goriva sta določena s trajanjem aktivnega krčenja mišic v zadanih vajah in ne z mejami, ki jih postavljajo kemične reakcije, ki mišice oskrbujejo z gorivom," meni Weyand.

S tega vidika vzdržljivost v sprinterskih disciplinah najbrž ni tako močno omejena s presnovo, kot smo mislili poprej, ampak s koordinacijo, torej zmogljivostjo usklajenega gibanja, čeprav Weyand meni, da bodo šele prihodnje raziskave do konca pojasnile, kateri mehanizmi so v resnici podlaga hitrostne vzdržljivosti.

Najbolj učinkoviti tekači se pri določeni intenzivnosti utrudijo najmanj, kajti oni manj časa porabijo za krčenje mišic, ki jih uporabljajo za pogon v smeri naprej. Obenem se odlikujejo tudi po tem, kako učinkovito se izogibajo uporabi mišic, ki niso neposredno povezane s tekaškim gibanjem.

Če to drži, se ujema s pogledi nekaterih trenerjev sprinta, ki menijo, da se elitni sprinterji od manj elitnih ne razlikujejo po

hitrosti, s katero se krčijo njihove mišice, ampak po hitrosti, s katero se med zaporednimi krčenji sproščajo.

V osemdesetih letih, ko je preučeval, kako bi lahko z električno stimulacijo okrepili mišice, je dr. Cywinski z Medicinskega središča Univerze Harvard presenečen ugotovil, da je moral število električnih impulzov povečati nad 20 v sekundi, če je želel mišice elitnih sprinterjev ohranjati pri maksimalnem krčenju, kar je bilo dvakrat več, kot je zadostovalo za običajno populacijo.

To je še posebej zanimivo, če upoštevamo, da se čas, ki ga tekači porabijo za stik s tlemi, tem bolj krajša, čim bolj povečujejo svojo maksimalno hitrost, zmanjšuje pa se tudi razmerje med časom v opori in časom v zraku. Nadalje, ko je atlet v zraku, mišice za postavitev udov ne potrebujejo kdove kako velike napetosti, kajti ko se hitrost povečuje, odboj stopala od steze opravi večino dela, potrebnega za dviganje kolen. V bistvu se mišice krčijo tem krajši čas, čim hitreje teče sprinter, zato je tem manj utrujen in tem lažje ohranja maksimalno hitrost.

Ko to vednost združimo s podmeno Johna Smitha, da, če hoče atlet ostati sproščen, nikoli ne sme doseči maksimalne hitrosti, imamo pred seboj močan razlog, da se v prizadevanju po izboljšanju hitrostne vzdržljivosti obrnemo od treniranja energijskih sistemov k bolj uravnoteženemu pogledu, kjer je maksimalna hitrost vsaj enako, če ne celo bolj pomembna.

A kaj ta nov pogled na hitrostno vzdržljivost pomeni v praksi? Weyandove ugotovitve nakazujejo obrat k tradicionalnemu modelu periodizacije, kjer tekači začnejo letni cikel treniranja s počasnejšimi teki na daljših razdaljah in pozneje napredujejo h krajšim in hitrejšim tekom. Namesto tega bi bilo najbrž bolje najprej razviti maksimalno hitrost, potem pa s treningom doseči, da jo tekač lahko ohranja čim dlje. Ko se pripravljalna doba preveša v predtekmovalno in tekmovalno, sprinter vedno bolj podaljšuje razdaljo, na kateri ohranja maksimalno oz. za svojo disciplino optimalno hitrost, poskuša pa ohranjati hitrost in sproščenost, ki ju je že razvil.

"To je dokaj zanimivo, kajti (najboljši) ameriški trenerji, s katerimi sodelujem, vedno jasneje izražajo prepričanje, da se je treba usmerjati na vrhunec hitrosti in da je zmogljivost sprinterja, da dlje časa ohranja dano hitrost, samo naravna posledica izboljšanja njegove maksimalne hitrosti," pripoveduje Weyand.

Medtem ko to lahko mnogim zveni tuje, ima v praksi poudarjanje maksimalne hitrosti kot poti k boljši hitrostni vzdržljivosti mnoge prednosti pred tradicionalnim pristopom, še posebej v mrzlih podnebjih. Prvič, razdalje, na katerih treniramo mak-

simalno hitrost, so dokaj kratke, pogosto krajše od 60m, zato lahko tekač pozimi v telovadnici opravi veliko več treninga kot bi ga, če bi tedaj treniral vzdržljivost na daljših odsekih (na prostem). Drugič, ker gre za kratke razdalje, mora biti sprinter zbran krajši čas, kar je pomembno, če imate opraviti z mladimi sprinterji. Tretjič, poudarek v treningu se prenese od "čim bolj si prizadevaj prenašati utrujenost" k "med tekom ostani čim bolj sproščen/a", kar poenostavlja pripravo na seniorsko konkurenco, kjer je prav sposobnost maksimalnega sproščanja mišic odločilna prednost najboljših sprinterjev. Četrtič, poudarek na krajših razdaljah se dobro ujema z atletskim koledarjem, še zlasti pri kratkih sprintih, kajti sprinter bo v pripravah na dvoranski nastop na 60m bolj samozavesten, in ker bo visoko hitrost teka dosegel že zgodaj (marca), jo bo lažje ohranjal in podaljševal, ko se bo začela in trajala poletna tekmovalna sezona.

Kar opisujem, ni nič novega. Podobno so trenirali na Poljskem v 50-tih letih in Nemeec Armin Hary je osvojil naslov olimpijskega prvaka (ter prvi pretekel 100m v času 10,0s), potem ko se je celo zimo pripravil v dvorani, kjer ni bilo mogoče teči dlje kot 50m. Podoben sistem so zelo uspešno uveljavljali tudi v nekdanji Nemški demokratični republiki, kjer so cilje za posamezne odseke atletove specialne discipline določali za vsak cikel treniranja posebej, začenši s kratkimi razdaljami in napredujoč k tekmovalni razdalji. (Čeprav je za resnega strokovnjaka verodostojnost večine vzhodnonemških rekordov, od katerih nekateri še danes veljajo, zaradi vseplošne, tako rekoč institucionalizirane uporabe dopinga zelo vprašljiva - op. prev.).

Od tedaj je na ta način treniralo večje število olimpijcev, med njimi Donovan Bailey in Shawn Crawford. Zadnje čase tako trenira afriški prvak Olusoji Fasuba, eden najhitrejših atletov v zgodovini - hitrost uporablja kot pot, ki vodi k vzdržljivosti. Njegov trener Pierre-Jean Vazel, ki trenira tudi evropskega rekorderja v teku na 60m Ronalda Pognona, pojasnjuje: "Preden je Olusoji dosegel rezultat 9,85s,

# Vrhunski dosežek

sva se osredotočila na zelo hitre teke na kratkih razdaljah, ki sva jih v zapletenem sistemu treniranja postopno podaljševala. Preden je v Dohi Olu dosegel afriški rekord, je samo trikrat treniral na razdaljah, daljših od 100m. Ta pozornost vzbujajoč primer kaže, kako je mogoče hitrostno vzdržljivost razviti s temelja pospeška in maksimalne hitrosti in z alternativnimi načini hitrostno-vzdržljivostnega treniranja. Leta 2004 je bil Olu sposoben pravi ritem ohranjati samo do 60m. Dve leti pozneje ga je sposoben ohranjati do 80m. Upava, da ga bo do OI leta 2008 podaljšal do 100m, a še vedno napredoval tudi na prvi polovici proge.”

Veliko razprav nas še čaka glede vprašanja utrujenosti v sprintu in kako bi moral biti zgrajen trening, da bi zagotovil maksimalen dosežek. Preden bo prišlo do korenitega premika v razmišljanju, se bodo mnenja še močno kresala. Trenerji bodo gotovo doumeli globlji pomen teh metod ter kako bo treba spremeniti druge sestavine treniranja, tako da se bodo ujele z obmjenim modelom periodizacije. Za zdaj je dovolj, da se zavedamo, da so do vrhunskih dosežkov v sprintu tudi druge poti in da bo odslej morda manj ljudi stavelo proti hitrejšemu atletu, ko se bomo spraševali o hitrostni vzdržljivosti.

**Tom Crick**, *Loughborough Students Athletics Club*, končuje doktorsko disertacijo na Univerzi Loughborough.

*The Coach 38, jesen 2007*

## PAMETNO TRENIRANJE

### Modra glava na mladih ramenih

26-letni **Pierre-Jean Vazel** je že trener dveh sprinterjev, ki sodita med najbolj nadarjene na svetu – evropskega rekorderja v teku na 60m, Francoza Rolanda Pognona, in afriškega rekorderja v teku na 100m, Nigerijca Olusoja Fasuba. V začetku letošnjega leta se je srečal s **Tomom Crickom** in se z njim pogovarjal, kako je biti mlad trener v trdem svetu elitne atletike.

**Tom Crick: Mi lahko poveste kaj o svoji izobrazbi in atletski preteklosti?**  
**Pierre-Jean Vazel:** Moja največja strast je slikarstvo 17. stoletja in tista doba nasploh. Razvila se je v univerzitetno diplomu iz umetnostne zgodovine, toda ves čas so me obsedale številke, še zlasti pa atletska statistika.

Svojo atletske pot sem začel pri 11 letih in kot otrok treniral vse discipline, kot je v navadi v Franciji. Uradna politika je, da vse otroke spodbujamo, da se ukvarjajo z vsemi disciplinami in se specializirajo pozneje. V ničemer nisem bil posebej dober, a ker sem imel dobro tehniko, sem po naravni poti pristal v teku čez ovire. Kot povprečen mladinec sem na 110m z ovirami dosegel čas 15,38s. Bil sem počasen, 100m sem z vetrom v hrbet pretekel v 11,6s, zato mi ni bilo sojeno, da bi bil vrhunski v čemerkoli. Atletiko sem imel zelo rad. Ko sem nehal tekmovali, sem začel pozornost posvečati statistiki, zdaj pa jo posvečam treniranju. Vedno sem bil velik privrženec ženske atletike, zato ne vem, zakaj zdaj treniram moške.

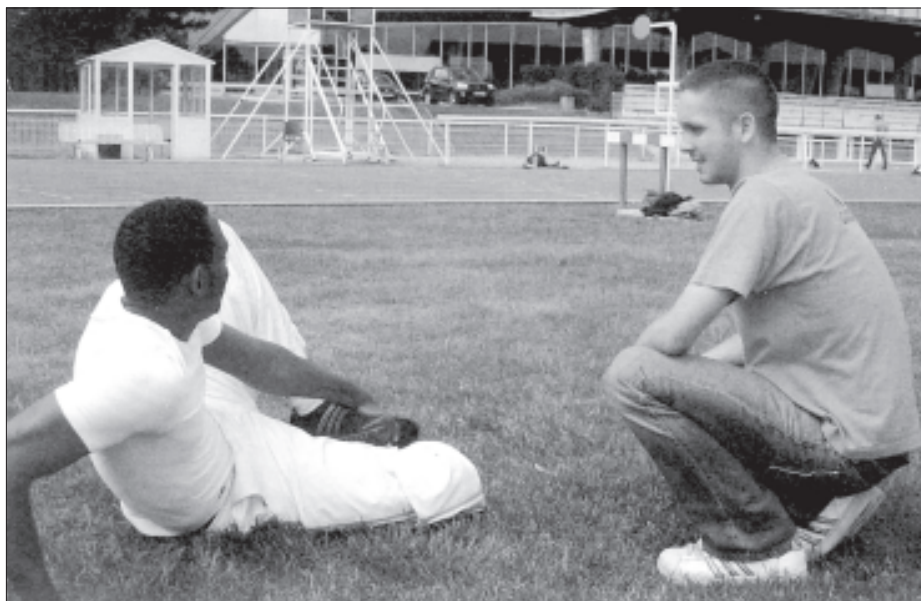
**TC: Kako ste se iz študenta umetnosti prelevili v atletskega trenerja?**

**PJV:** Mislim, da se je vse začelo s statistiko. Svoje čase sem zapisoval pretekle in sodobne rezultate in napovedoval, kdo bi zmagal, če bi tekmoval z nekom iz druge dobe in podobno. Potem sem spoznal, da atletska statistika zanima tudi druge in da je celo zapisana in si lahko kupiš knjige, v katerih so gore rezultatov iz preteklosti. Nenadoma mi ni bilo več treba beležiti preteklih rezultatov, ker je bila vsa statistika že v knjigah, zato sem se moral zaposliti z drugimi številkami. Postopno sem pozornost preusmerjal k statistiki treniranja in poskušal analizirati, kako so bili določeni rezultati doseženi. Pozanimal sem se za osebni rekord vsakega posamezni-

ka na treningu, za njegove maksimalne rezultate v različnih dvigih uteži, osebne rekorde v skokih in metih ter za načine periodizacije treninga. Moje delo me je prepričalo, da ni zveze med dosežki različnih atletov. Ne morete napovedati, kdo bo koga premagal na osnovi tega, kako daleč lahko skoči ali vrže kroglo na treningu, a še vedno je zanimivo zložiti individualni profil atleta in njegove dosežke na treningu gledati v luči njegove telesne zgradbe, profila tekmovalnega nastopa, ritma, starosti, dežele in metode treniranja.

Potem ko sem zbral vse te podatke, sem iz njih gradil modele. Ko razmišljam o sprinterjih, jih kadar koli je mogoče razvrščam v razrede. Toda to je zelo težko, zato ker se nekateri atleti ne prilagajajo stereotipnim kategorijam. Tako npr. večina ljudi meni, da bi moral biti Roland Pognon tekač na 200 ali 400m, ker je visok, droban in ni posebej eksploziven, toda v resnici mu njegova sposobnost za razvijanje hitrostne vzdržljivosti ne dovoli, da bi treniral ti dve disciplini. Roland je atlet, ki prenese zelo veliko zelo hitrih in zelo kratkih sprintov, a zelo malo laktatnega anaerobnega treninga. Čeprav je "hitrostni tip", ima težave z "občutkom" za start teka, kar je v nasprotju s Fasubo, ki si zelo dobro predstavlja, kaj počne, ko zapušča startne bloke. Tako lahko Fasubo uvrstimo med eksplozivne atlete, čeprav je bolj sposoben aerobnih in laktatnih napreznj, kot bi pričakovali. To je zelo zanimivo, kajti če opazujete njuno telesno zgradbo, ne vidite prave podobe. Na tej osnovi bi rekli, da je Roland bolj vzdržljivostne vrste tekač, Fasuba pa "hitrostno-eksplozivni" tip, a je ravno obratno.

**TC: Menite, da vam je usposobljenost umetnostnega zgodovinarja pomagala pri treniranju drugih?**



*Pierre-Jean v sproščenem razpoloženju na atletskem stadionu.*

# Vrhunski dosežek

**PJV:** Umetnost in šport sta zame eno in isto! Fasubov trening je bil navdih za moj projekt v zadnjem letniku fakultete. Vse svoje delo sem zasnoval na njegovi statistiki in na tem, kako "obravnavati čas". Ta predmet privlači mnoge današnje umetnike in je povezan s treniranjem, kajti trenerjeva naloga je organizirati čas.

Tudi umetnost me je veliko naučila o treniranju. Skupna točka treniranja in risanja je, da sta dva načina risanja – grafiko lahko dodajate na papir, lahko jo pa tudi izbršete. Moj vidik za treniranje je brisanje. Tako grafiko postavim vsepovsod in nato brišem, brišem, brišem – tako kot trener snujem načrte treniranja. V začetku leta v načrte vstavim veliko stvari, veliko različnih vrst dela, a vem, da vse ne bo opravljeno – morda bodo moji atleti v resnici opravili samo četrtino tistega, kar je v načrtu. Zato si nikoli ne belim glave glede zvestobe prvotnemu načrtu, ampak črtam, črtam in črtam, dokler ne najdem stanja, ki je glede na dane možnosti najugodnejše. Takemu načrtu so moji tekači kos. Iz tega razloga sem npr. iz treninga Olusoje črtal skoke in poskoke, ker je trajalo ves teden, da si je opomogel od njih. Kadar zdaj skače, je to le v posebno izbranih trenutkih in le, kadar je res nujno.

**TC: Kdo je bil vaš prvi varovanec?**

**PJV:** Ulusoji Fasuba je moj prvi atlet. Srečal sem ga na nekem atletskem mitingu leta 2004. Pisal sem življenjepise atletov in beležil statistične podatke – višino, težo, datum in leto rojstva, rojstni kraj, ime trenerjev – za IAAF. Olu mi je dejal, da nima trenerja in da si obupno prizadeva, da bi ga našel. Ker sem poznal veliko trenerjev, sem mu obljubil, da mu bom pomagal. To je bila najina prva komunikacija. Toda Olu ni hotel v ZDA ali se ustaliti na enem samem mestu, ker je tako nemogoče zaradi težav z vizami in priseljenškimi dokumenti. Poskusil sem poiskati ljudi, ki bi mu lahko pomagali, a po mnogih tednih nisem dosegel ničesar. Nihče mi ni odgovoril, Olu ni bil nikomur mar. Iz obupa sem mu začel pomagati sam – to je bil tedaj začasen ukrep. Mislim sem, da bo na koncu koncev nekdo vendarle pristal, da bi ga treniral, a ker zares ni bilo nikogar, sem se postopno iz pomočnika prelevil v njegovega trenerja. Z njim sem delal na skupnih pripravah ter mu sestavljal načrt treniranja za čas, ki ga je prebil doma, v Nigeriji. Želela sva se videti vsak mesec, a ker ima težave z vizami, je to pogosto nemogoče. Ko je v Nigeriji, si pošiljava elektronska sporočila in se pogovarjava po telefonu.

**TC: Bili ste novinar in trener. Ali menite, da vam je to kako pomagal?**

**PJV:** V resnici nisem novinar, pišem pa članke in zbiram statistične podatke. Tega ne bi imenoval novinarstvo, ker to ni moja

zaposlitev in je le del tega, kar včasih delam na tekmah. Danes mi treniranje vzame ves čas. Toda pisanje člankov in zbiranje statističnih podatkov je mojemu trenerskemu delu pomagalo, ker sem se tako spoznal z različnimi stadioni in z načinom, kako različni atleti nastopajo na različnih prizoriščih. Ko poročevalec s tekem sem večino časa prebil na prostoru za ogrevanje in zelo malo med novinarji, ker me priprava atleta na nastop zelo zanima. Tako sem se veliko naučil o tem, kako se različni atleti pripravljajo na tekmo: o trajanju in vsebini ogrevanja, o času, ki ga morajo prebiti v prijavnici, preden jih spustijo na stadion in o organizaciji velikih mednarodnih tekmovanj.

Velike tekme se močno razlikujejo od majhnih lokalnih tekem, na katerih sem tekmoval sam. Spoznal sem, da mora biti ogrevanje zato, ker atleti v prijavnici čakajo tudi do 30 minut, drugačno kot na manj pomembnih tekmah. Množice gledalcev in intervjuji so za atleta dodaten pritisk. Trener mora vedeti vse, če hoče vrhunskega atleta popeljati do zmage na taki tekmi. Nekateri samo sestavljajo načrte treniranja, toda svojemu varovancu morate dati vse, kar premorete. Če želite biti "eliten" trener, morate veliko časa prebiti na elitnih tekmovanjih. Trenerju začetniku bi svetoval, naj si ogleda čim več takih tekem, kjer se bo učil, srečeval z ljudmi, izmenjeval informacije, se pogovarjal z atleti in se naučil vsega, kar mu tako tekmovanje ponuja.

**TC: Kako lahko zanimanje za zgodovino športa trenerju pomaga, da postane pri svojem delu še boljši?**

**PJV:** Poznavanje zgodovine atletike je zelo pomembno, ker vam pomaga spoznati, na katerih tekmah in stezah atleti dosegajo najboljše rezultate. Če poznate prejšnje rezultate, vam je dokaj jasno, katere discipline bodo najprimernejše za vaše varovance in varovanke. Tako tudi dobite boljši pogled na njihovo napredovanje. Ne verjamem, da se zgodovina ponavlja, a podoben napredek lahko opazite pri drugih atletih, kar vam ugotovi prepričanje, da ste na pravi poti. Poznavanje zgodovine treniranja vam omogoča, da najdete svoj lastni prostor v njej, gradite na uspehih drugih trenerjev in se izogibate napakam, ki so jih drugi storili pred vami. Iz zgodovine treniranja je videti, da je *pre-treniranje* največja napaka, ki ji ne ubeži skoraj nihče. Športna znanost se je začela leta 1952 v Sovjetski zvezi, ki je tedaj prvič nastopila na OL; v šport so usmerili znanstvenike, podobno kot so jih v vesoljske programe in v vojsko. V 60-tih letih so se osredotočili predvsem na vsakoletno povečevanje količine treniranja in na to, kako bi zagotovili, da bi bili športniki kos velikemu obsegu treninga. Na drugi stra-

ni Atlantika pa so atleti trenirali brez podpore znanosti in se zanašali predvsem na svoje občutke. Če so potrebovali počitek, so si ga vzeli in pogosto trenirali zelo malo, a ti atleti so dosegali zelo podobne rezultate kot sovjetski z vso podporo znanosti in države in ob dva- ali celo trikratnem treningu na dan. Tako je npr. Mel Patton (olimpijski zmagovalc v teku na 200m leta 1948) od julija do januarja treniral samo 1- do 2x na teden, a je vseeno posekal svetovni rekord Jesseja Owensa na 220y (201m) s časom 20,2s. To je sovjetske znanstvenike, ki so trdo delali in vsako stvar postavili na svoje mesto, da bi njihovi športniki lahko trenirali vse leto, spravljajo v zadrego.

Napaka, ki so jo sovjetski znanstveniki delali v zvezi s hitrimi disciplinami, je bila v tem, da so zamešali sposobnost za prenašanje velike količine dela s sposobnostjo za eksplozivno gibanje. Če veliko treniraš, se usposobiš za opravljanje velike količine dela, toda trenerji sprinta želimo, da bi bili naši tekači nekajkrat na leto ob točno določenih dnevih enkrat ali dvakrat na dan sposobni razviti veliko eksplozivno moč. Sovjeti so vse preuredili v tabele in analizirali ter ugotovili, da delovne obremenitve naraščajo iz leta v leto. Objavili so podatke za tekačice Itkino in Krepkino in analizirali številne statistične parametre. Razločno je bilo videti tež njo po večanju obsega treninga, kar je postala podlaga sovjetskega sistema treniranja. Kot vemo, je to delovalo za določene discipline, nikakor pa ni veljalo za sprint.

Ko študirate zgodovino, se morate zavedati, da so bili številni uspehi športnikov Vzhodnega bloka možni samo v njihovi posebni politični ureditvi. Danes ne boste našli veliko športnikov, ki bi zmogli prenesti to, kar je prenašala Jarmila Kratochwilova, in ko je sama postala trenerka, tudi ona ni želela, da bi morale kaj podobnega prestajati tudi njene varovanke.

Napake v sovjetskih sistemih so bile delno tudi posledica njihovega filozofskega gledišča. Uporabljali so redukcionistični pristop, kjer je veljalo, da je vsota delov enaka celoti; če več storiš za vsak del, bo večja tudi celota. To se je močno razli-

# Vrhunski dosežek

kovalo od holističnega in pragmatičnega pristopa v Severni Ameriki, ki je povezana z Azijo. Toda, če ne privzameš redukcionističnega pristopa, je težko preučevati načrte treniranja. Športni znanstveniki preučujejo dele, da bi razumeli celoto, in tu so omejeni v razmišljanju, kajti kot so mnogi spoznali pri treniranju sprinterjev, so vsi deli med seboj povezani in tistega, kar se zdi znanstveno najboljša praksa za vsako prvino posebej, ni mogoče vedno združiti v uspešno celoto. Zato jaz govorim o *načrtih* treniranja in ne o *programih*.

**TC: Zelo mladi ste za trenerja tako dobrih atletov (tako Roland in Olu sta 100m pretekla pod 10 sekundami). Kakšne so prednosti mladega trenerja?**

**PJV:** Malo jih je! Mlad človek nima izkušenj, ugleda, avtoritete, skoraj ničesar. Da bi okrepil te šibke plati, moraš študirati. Pri meni je to pomenilo študij zgodovine, statistike, slik in treninga uspešnih atletov. Dobra plat mladosti pa je v tem, da se pogovarjaš s starejšimi trenerji, ki vedo, da si željan znanja in odprt za nove zamisli. Ko se človek stara in pridobiva izkušnje, nanj premočno vpliva tisto, kar je že dosegel in uspešnost ga lahko pripelje do tega, da pomembne ideje preprosto zavrača.

**TC: Kdo so bili vaši mentorji in katere sisteme ste trenirali?**

**PJV:** Preučeval sem vse, kar je bilo mogoče najti. Začel sem s študijem športne znanosti SZ, NDR, Romunije in Bolgarije. Toda za tek čez ovire sem se v glavnem osredotočil na NDR in Bolgarijo. Hkrati sem preučeval tudi vse, kar je prihajalo iz ZDA in poskušal odkriti stične točke. Natančno sem si ogledoval filmske posnetke najboljših atletov in atletinj in preučeval njihovo tehniko.

Ker se vsega se ni mogoče naučiti iz knjig, sem se družil in pogovarjal z najboljšimi evropskimi in ameriškimi trenerji. Na splošno so zelo pripravljene deliti svoje zamisli in izkušnje. Mislim, da je iskanje in pogovarjanje z najboljšimi trenerji svoje in pretekle dobe pomemben del trenerjevega izobraževanja, kajti če ti uspe, da se odkrito pogovoriš z njimi, pridobiš 20 let

izkušenj. Vse napake so drugi naredili že davno pred vami in iz njih se lahko marsikaj naučimo.

**TC: Ali mi lahko pojasnite tradicijo sprinta v Franciji?**

**PJV:** Francoske tradicije pravzaprav ni, ker zgodovinsko gledano Francozi v sprintu nismo bili nikoli najboljši. Toda če bi moral naše treniranje opisati na kratko, bi dejal, da nasploh gremo od splošnega k specifičnemu, od dolgega h kratkemu – v začetku sezone zgradimo splošno osnovo in nato tečemo vedno hitreje na vedno krajših razdaljah. Pri nas v začetku pripravljamo večino začne z veliko količino dolgih in počasnih tekov, s čimer naj bi ustvarili osnovo, in nato na tej poskušajo graditi hitrost.

Slaba stran takega pristopa za sprint je, da spred oči zgubiš pravi cilj, ki je *hitrost*. Če te ne treniraš vse leto, je vprašanje, kako boš telo prilagodil na tekmovalne zahteve sprinta v borih treh mesecih. Elitni atleti na določeni točki pridejo tako visoko, da jim osnove ni treba razvijati vedno znova, ker so že tako ali tako izjemno dobro pripravljene. Namesto tega morajo razvijati hitrost in jo iz leta v leto zviševati. Če vsako leto začneš z dolgimi in počasnimi teki, izgubiš, kar si razvil v prejšnji sezoni in z leti se bo napredek upočasnil. To je seveda sploševanje, kajti gotovo so trenerji, ki delajo drugače. Vsi te napake vsekakor ne delajo.

**TC: Kako se vaš način treniranja razlikuje od tradicionalnega francoskega pristopa?**

**PJV:** Jaz pozornost hitrosti posvečam vse leto, pa naj bo to skozi sprint ali vaje za eksplozivno moč – od prvega dne, ali recimo od drugega, kajti prvi dan je res lahkoten, sicer drugi dan tekači tarnajo, da jih bolijo vse mišice. Menim, da nisem zelo tradicionalen francoski trener, a saj nisem niti zelo nemški, ameriški ali ruski. Ne izumljam stvari, samo uporabljam tisto, za kar sem se prepričal, da je najbolje, kar sem se naučil iz zgodovine treniranja. Tudi če razvijem kaj, kar mislim, da je izvirno, po natančnejšem preučevanju navadno ugotovim, da so to počeli že pred menoj. Podobno je v umetnosti, kjer potekajo neskončni prepiri, ali je sploh še mogoče kaj izumiti ali pač danes samo recikliramo že znano.

**TC: Kaj je najpomembnejše, kar ste se naučili pri treniranju?**

**PJV:** Ko sem začel trenirati Oluja, sem čutil neznansko odgovornost, kajti vedel sem, da je sposoben teči pod 10s. Rekel se si: "Če meniš, da si se tega pripravljen lotiti, potem je prav," toda njegovemu agentu sem prvo leto dejal: "Če Olu letos ne teče pod 10s, sem zgrešil poklic." Nisem vedel, da se bo to zgodilo tako kmalu. Zdaj je najpomembnejše, da se Olu

ustali na časih pod 10s, kar pomeni, da bova morala prilagajati najin načrt treniranja in predvsem skrbeti, da se ne bi poškodoval. Če se na določen dan ne počutiš sposobnega teči hitro, tisti dan pač ne poskušaj. To je zlato pravilo. Oluja sem pripravljen poslati k poklicnemu trenerju, če bom začutil, da sem, kar zadeva moje sposobnosti in znanje, prišel na konec poti. Sebi in svojim varovancem morate zaupati, ne smete pa postati preveč samozavestni. Poznati morate svoje meje in ne zahtevati čudežev ali izumljati stvari in jih preskušati na svojih atletih, če niste prepričani o posledicah. V rokah imate poklicnega atleta, ki z zasluženim denarjem verjetno prehranjuje svojo družino, in tega ne smete spravljati v nevarnost.

**TC: Kateri so glavni cilji Olujoji Fa-suba v prihodnjih letih?**

**PJV:** Nikoli si v začetku leta ne zastavlja ciljev. Oba se zavedava, da je edini trajni cilj teči kolikor hitro je mogoče. Zato ne načrtujeva časov ali uvrstitev ali česa drugega, načrtujeva pa, da bova od sebe – on kot atlet, jaz kot trener – dala res vse, kar zmoreva, da bo trening potekal nemoteno, kajti rezultati so odvisni od tega, kako dobro treniraš. Zastavljanje časovnih ciljev je nesmiselno, kajti kot mi je znano iz statistike, je vse odvisno od vetra, steze in temperature, in če bodo trije atleti tekli 9,50s tako ali tako ne bo mogoče priti na zmagovalne stopničke. Nihče ne ve, kaj se bo zgodilo določeno sezono, zato se osredotočava samo na najin trening.

**TC: Kaj je najlepše v zvezi z "biti trener"?**

**PJV:** Veliko lepega je. Kar dobite, je "resnična zgodba" z atleti, ki jih trenirate. Z Olujem sem npr. odkril drugo kulturo. Prvič, ko smo šli na priprave, sem spal v njegovi sobi, in tako sem spoznal njegov način življenja, njegovo kuhinjo, religijo in način razmišljanja. Afriški način razmišljanja je res drugačen od evropskega. Navaditi se moraš na dolge ure tišine, na to, da preprosto ne počneš ničesar, pa se naučiš biti kos različnim kulturnim izkušnjam in okoliščinam. Z Olujem sva izkusila presenetljive stvari in se naučila marsikaj o življenju in o njegovih prijetnih stvareh. Lani je npr. prvič plaval v morju; hodila sva po plaži in iskala školjke, česar ni počel še nikoli. Zaradi takih stvari imam rad treniranje.

**TC: Kaj je najhujše v zvezi z "biti trener"?**

**PJV:** Za trenerja zna biti delo s tujimi atleti precej težavno. Glavne tekme so v Evropi, toda za vsako deželo potrebuješ vizo. Zaradi političnih razmer v Nigeriji je težko pridobiti vize; Nigerija je velika dežela in pogosto moraš potovati iz enega kraja v drugega, da končno dobiš vizo, ki jo potrebuješ. Včasih mora Olu z avtom poto-

# Vrhunski dosežek

vati 10 ur, da na veleposlaništvu dobi vizo, in potem 10 ur nazaj.

Ko končno prideš v Evropo, imaš vedno težave z uradi za priseljence, ker sumijo, da želiš postati ilegalni prebežnik. Pogosto ga na letališčih zadržujejo tudi po več ur, uradniki pa medtem zbirajo papirje in po telefonu preverjajo, ali gre za pravo osebo. Zaradi tega pogosto zamudi letalo in šele čez nekaj ur dobi naslednji polet ter sredi noči pristane v tuji deželi, naslednji dan pa že nastopa. To so lahko težave za mnoge afriške atlete.

In potem je tu stres, ki ga res težko prenašam. Zaradi stresa me vedno boli hrbet. Ko se oziram nazaj, ne razumem od kod prihaja, toda gotovo ga povzroča nekaj v zvezi s treniranjem.

**TC: Kako je bilo videti, ko vaš atlet na Igrah britanske skupnosti narodov osvaja srebrno medaljo in prvič 100m preteče pod 10s?**

**PJV:** Res je, medalja na Igrah Commonwealtha je bila nekaj posebnega, kajti tisto zimo sva imela toliko težav z vizami, da pravzaprav skoraj ni mogel tekrovati v dvoranah. Tako je imel pred igrami samo dve tekmovalji v dvorani, od katerih je bilo eno svetovno dvoransko prvenstvo. To je močno zmotilo brušenje forme, poleg tega pa naju je potovanje tako utrudilo, da sva bila vesela že samo uvrstitve v finale. Bil sem brez akreditacije in nisem imel kje spati, pa sem spal na tleh. Tako je s trenerji, ki trenirajo reprezentante tujih držav. Nacionalne zveze jih ne priznajo in zato morajo vse urejati sami.

**TC: Kaj bi svetovali mlademu trenerju, ki bi rad postal trener svetovnega razreda?**

**PJV:** Nisem prepričan, da je kaj takega kot "trener svetovnega razreda". Če se ozrete po vseh trenerjih, jih je dokaj težko razvrščati v razrede. Mnogi delajo s povprečnimi športniki, a še vedno opravljajo vrhunsko delo, včasih pa trenerjem vrhunskih atletov lastno delo ni kdove kako pomembno ali pa postanejo prevzetni in domišljivi.

Toda če želite postati dober trener, morate delati in se učiti. Kot atlete, ki jih obsede treniranje, mora vas obsesti teorija treniranja in ne želja, da boste postali "najboljši trener na svetu".

**TC: Ali menite, da je trenerjeva starost ovira pri doseganju vrhunskih rezultatov?**

**PJV:** Nikakor, tako kot lahko atleti postanejo olimpijski zmagovalci z 18 ali 40 leti, lahko tudi treniraš skoraj ne glede na to, koliko si star.

**TC: Kaj se kot trener še morate naučiti?**

**PJV:** Vse, a v glavnem stvari, ki sodijo v področje medicine in terapije. Tega na poti do svoje izobrazbe nisem preučeval,

kajti vedno sem bil globlje v literaturi in slikarstvu kot v biologiji, zato je to področje, kjer se v resnici lahko še veliko naučim. Tu je tudi prihodnost atletike, kajti gre za treniranje naših teles, športna terapija pa je še precej nezrela – še posebej v nekaterih državah. Ko spoznavamo človeško telo in njegovo delovanje, se nam odpirajo možnosti za izboljšave v treningu in pri izogibanju poškodbam.

**TC: To, da ste prevzeli treniranje Roland, mora biti precej stresno, saj je eden od najbolj znanih francoskih atletov, vi pa še precej neznan trener. Kako ste se odločili za to?**

**PJV:** Prvi, ki sem ga povprašal za nasvet, je bil Olu, ki je njegov tekmeč, in zanimalo me je, ali bi ga to motilo. Toda dejal je, da je to dobro, ker nam bo vsem trem pomagalo napredovati skupaj. To se je res zgodilo. Sprva nisem hotel sprejeti odgovornosti za francoskega atleta zaradi političnih razlogov in zato, ker si je moral Olu priboriti pravico do ukvarjanja z atletiko, medtem ko nisem bil povsem prepričan, ali znajo drugi ceniti to, da jim pri ukvarjanju z atletiko ni nikoli nihče pod noge metal polen. Toda Roland me je prepričal in sem ga sprejel. Celo po Olujevem uspehu in afriškem rekordu še vedno čutim, da moram svojo trenersko kakovost potrjevati, ker me zaradi njegovih rezultatov ne cenijo, ker je črn in Afričan in mora že zato teči hitro.

**TC: Kaj iščete pri atletu, ki ga izberete, da ga boste trenirali?**

**PJV:** Predanost športu, potrpežljivost in hvaležnost, da mu je dano ukvarjati se z atletiko. To so me naučili Afričani. Nastop na tekmi je darilo. Vsak nastop je darilo in zato se ga moraš lotiti z vso strastjo, kar je premoreš. Trenirati, biti poklicni atlet, je nekaj, kar okusi zelo malo ljudi, zato take priložnosti ne smeš zapraviti.

*The Coach 38, jesen 2007*

## PREHRANA

### Magnezij - ali je za športnike pomembnejši, kot smo mislili?

*Mineral magnezij je med hranili nekakšna Pepelka. Večina športnikov in športnic se zaveda, da je za zdravje nujen, redki pa poznajo njegovo vlogo pri športnih dosežkih. Zdaj pa, kot pravi Andrew Hamilton, nove raziskave kažejo, da je optimalen vnos magnezija v telo veliko pomembnejši, kot smo menili doslej.*

Pomislite na "velika imena" iz zbirke mineralov, ki so pomembna sestavina športne prehrane, pa se vam bodo prikazali železo, kalcij in morda cink. Toda kljub osrednji vlogi magnezija pri proizvodnji energije, se mnogi trenerji in športniki še vedno ne zavedajo njegove kritične pomembnosti pri ohranjanju zdravja – in dobrih dosežkov. Da bi bile stvari še slabše, je magnezij mineral, ki ga v prehrani nasploh rado primanjkuje. V razvitem svetu se je količina s hrano zaužitega magnezija zmanjšala na manj kot polovico tiste s konca 19. stoletja in se še kar manjša. Še več, mnogi prehranski strokovnjaki so prepričani, da so količino magnezija, ki naj bi zagotavljala optimalno zdravje, v preteklosti podcenjevali. Pokazalo pa se je tudi, da lahko celo neznamno zmanjšanje vnosa magnezija v telo resno ogrozi športne dosežke.

Oglejmo si, kaj so odkrili raziskovalci:

- Raziskava o ženskah, ki so s hrano prejemale omejeno količino magnezija, je pokazala, da so v času omejenega vnosa Mg v telo pri določeni delovni obremenitvi narasle *maksimalna poraba kisika, skupna in kumulativna neto izraba kisika ter srčna frekvenca*, pri čemer je prirastek teh parametrov neposredno odražal, kako resen je primanjkljaj magnezijevih zalog v telesu (zaradi pomanjkanja Mg se je poslabšala presnovna učinkovitost, zaradi te sta narasla poraba kisika za tisto delovno obremenitev in srčna frekvenca).
- Neka raziskava z moškimi (športniki), katerih prehrani so 25 dni dodajali po 390mg magnezija na dan, je pokazala povečano *maksimalno porabo kisika in skupno količino opravljenega dela*.
- Neka druga raziskava o submaksimalni delovni obremenitvi je pokazala, da je prehrani dodani Mg pri določeni delovni obremenitvi *znižal srčno frekvenco, frekvenco dihanja in proizvodnjo CO<sub>2</sub>*.
- Raziskava s telesno dejavnimi študenti je pokazala, da so z dodajanjem 8mg Mg na kilogram telesne teže na dan močno *izboljšali vzdržljivostne dosežke in zmanjšali porabo kisika pri submaksimalnem naprežanju*.

# Vrhunski dosežek

## Na kratko:

- V članku govorimo o pomembnosti magnezija pri proizvodnji energije in športnih dosežkih.
- Predstavljamo nove raziskave, ki kažejo, da Mg lahko vpliva na proizvodnjo laktata med intenzivnim naprežanjem in igra vlogo antioksidanta.
- Spregovorimo o pomenu optimalnega vnosa Mg v telo za športnika in nakažemo, kako lahko to dosežemo s prehrano.

Verjetna razlaga za ta odkritja se skriva v dejstvu, da je Mg nujen za aktiviranje odločilnih encimov (ATPaz), ki sodelujejo pri proizvodnji ATP, "energijske valute" telesa za vse mišično delo. Če telesu primanjkuje magnezija, se poslabša tudi učinkovitost sproščanja, kar pomeni dodatno porabo energije.

## Magnezij in laktat

Odkar smo zadnjič poročali o pomembnosti Mg za športne dosežke, se je pokazalo, da lahko magnezij pomaga izboljšati dosežke na doslej neprepoznan način – z zaviranjem kopičenja mlečne kisline med intenzivnim naprežanjem.

Neka lanska turška raziskava je pri 30 poskusnih osebah, ki so jim predpisali 4 tedne skakalskega treninga, preučevala, kako na dosežke deluje po 10mg magnezija na kilogram telesne teže na dan. Osebe so razdelili v tri skupine:

- Skupina 1 – neaktivne osebe, ki so jemale Mg.
- Skupina 2 – 90–120 minut treninga, 5x na teden in dodajanje Mg.
- Skupina 3 – 90–120 minut treninga, brez dodajanja Mg.

Vsem trem skupinam so štirikrat merili koncentracijo laktata v krvi. Ko so bili spočiti in ko so bili izčrpani, pred začetkom štiritredenskega treniranja in po njem (spočiti in utrujeni). Čeprav sta obe skupini, ki sta trenirali, po končanem poskusu kazali znižano koncentracijo laktata (to je pričakovano, saj vemo, da trening izboljša laktatno presnovo), je skupina, ki je jemala magnezij, po treningu kazala nižje kon-

centracije laktata kot tista, ki Mg ni jemala. Raziskovalci so zapisali sklep, da "dodatni Mg lahko pozitivno vpliva na športne dosežke, ker znižuje koncentracijo laktata v krvi".

V začetku letošnjega leta so opravili raziskavo s podganami, ki nadalje potrjuje povezavo med magnezijem in laktatom. Tajvanski raziskovalci so opazovali učinek magnezija na podgane, ki so jih prisilili, da so 15 minut plavale. Pred poskusom so jim dali 17mg Mg na kilogram telesne teže. Še posebej jih je zanimal vpliva magnezija na krvni laktat, glukozo in piruvat, ki je pomembna vmesna spojina na "križišču" aerobne presnove.

Pred obremenitvijo so bile koncentracije glukoze, laktata in piruvata v krvi podgan, ki so jim dali Mg in tistih, ki jim ga niso dali (kontrolna skupina), enake. Toda po vsiljenem plavanju se je laktat pri podganah,

## Kaj je magnezij in zakaj je pomemben?

Čisti magnezij je po količini drugi mineral v našem telesu – prvi je kalij. Toda slabi 3 dekagrami v povprečnem človeškem telesu niso v obliki kovine, ampak kot magnezijevi ioni (pozitivno nabiti magnezijevi atomi v raztopini ali pa povezani z drugimi tkivi, kot je npr. kostno tkivo). Okrog četrtno tega magnezija najdemo v mišičnem tkivu, tri petine pa v kosteh; toda čeprav je ravno koncentracija Mg v krvi kazalec stanja Mg v telesu, ga je manj kot 1% v krvnem serumu. Magnezij v serumu lahko nadalje delimo v prosti ionski, kompleksno vezani in na beljakovine vezani odmerek; toda pri merjenju magnezijevega stanja je najpomembnejši ionski odmerek, kajti ta je fiziološko dejaven.

Magnezij je nujen za več kot 300 bioloških reakcij v telesu, med katere sodijo sinteza maščob, beljakovin in nukleinskih kislin, delovanje živčevja, krčenje in sproščanje mišic, delovanje srca in presnova kosti. Za športnike je še dodatno pomembna vloga magnezija pri proizvodnji aerobne in anaerobne energije, še posebej pri presnovi adenozin trifosfata (ATP), ki ga imenujemo tudi "energijska valuta" telesa. Sinteza ATP zahteva od magnezija odvisne encime, ki jih imenujemo ATPaze. Ti encimi opravljajo trdo delo; povprečen človek ne more uskladiščiti več kot okrog 9 dekagramov ATP, a kljub temu je med intenzivnim naprežanjem proizvodnja ATP neznanska: na uro se brez prekinitve razgraja in ponovno spaja do 15kg ATP.

## Škoda, ki jo povzročajo prosti radikali

To so poškodbe, ki jih na molekularni ravni prosti radikali povzročajo na celičnih membranah in DNK. prosti radikali so prehodne a zelo reaktivne kemične vrste, ki so neizogiben stranski proizvod kisikove presnove, ko se maščobe, beljakovine in ogljikovi hidrati v telesu spajajo s kisikom in proizvajajo energijo (aerobna presnova). Zato jih včasih imenujemo "reaktivne kisikove vrste" ali "kisikovi radikali".

Čeprav imajo naše celice zelo učinkovite sisteme, s katerimi pogasijo in nevtralizirajo škodljive proste radikale, ti sistemi niso stoo odstotno učinkoviti in s časom se biokemične poškodbe kopičijo, kar povzroči slabše delovanje celic. Večina znanstvenikov si je edina, da je nakopičena škoda, ki jo povzročajo prosti radikali, glavni vzrok staranja in mnogih degenerativnih bolezni, kot so rak, avtoimunske bolezni in Alzheimerjeva bolezen. Športniki porabijo in predelajo več kisika kot večina povprečnih ljudi. Zato mnogi znanstveniki menijo, da bi si lahko okrepili obrambni sistem pred napadom prostih radikalov, če bi uživali več z antioksidanti bogate hrane.

ki so dobile Mg, povzpел samo na 130% ravni pred obremenitvijo, medtem ko se je pri kontrolni skupini vzpel na 160%. Še več, plavanje je pri podganah, ki magnezija niso dobile, povzročilo močan padec koncentracije glukoze v možganih in piruvata, in sicer na 50–60% ravni pred obremenitvijo; pri podganah, ki so dobile magnezij, se je koncentracija glukoze v možganih povzpela na 140% ravni pred obremenitvijo, raven piruvata med vsiljenim plavanjem pa na 150% osnovne vrednosti.

Raziskovalci menijo, da dodani magnezij ni le zaviral nastajanje laktata, ampak je tudi nekako povečal razpoložljivost glukoze in med obremenitvijo poživil presnovo v možganih. To je pomembno, kajti znanstveniki so danes prepričani, da igrajo možgani in središčni živčni sistem pomembno vlogo pri zaznavanju utrujenosti; teoretično bi lahko večja razpoložljivost glukoze v možganih zmanjšala občutek utrujenosti.

## Ali magnezij opravlja tudi vlogo antioksidanta?

Do pred nedavnim je magnezij med strokovnjaki za športno prehrano veljal za nekakšno Pepelko. Mnogi med njimi pre-

# Vrhunski dosežek

prosto niso znali ceniti pomembne vloge optimalnega magnezijevega stanja pri športnih dosežkih. Vendar pa se zdi, da nam magnezij pripravlja še eno presenetljivo razkritje, kajti izsledki kažejo, da bi znal igrati bistveno pomembno vlogo tudi kot antioksidant in varovati telo pred puščenjem oksidativnega stresa (poškodbe celic kot posledica prostih radikalov, ki so stranski proizvod aerobne presnove).

Čeprav vemo, da tudi baker, cink in selen aktivirajo encime, ki onesposablajo proste radikale in ščitijo telo, nas potencialna antioksidativna vloga magnezija preseneča. Razlog je v tem, ker v nasprotju z drugimi antioksidanti magnezij – izraženo v jeziku kemije – ni večš sprejemanja in podajanja elektronov naprej (to je značilno za vse druge antioksidantske molekule). Toda kljub temu dejstvu rastoče število novih odkritij kaže, da je ustrezen magnezijev status nujen za obvladovanje oksidativnega stresa.

Eno od prvih raziskav, ki so preučevale možno zvezo med magnezijem in oksidativnim stresom, so izvedli na *Vojnomedicinski akademiji* v Beogradu, kjer so mlade vojaške nabornike izpostavili kroničnemu oksidativnemu stresu. Raziskovalci so pri udeležencih poskusa spremljali kazalce oksidativnega stresa, tj. povečanja koncentracije anionov superoksida (prostega radikala) in malondialdehida (kazalec poškodb celičnih maščob) ter magnezijev status. Odkrili so, da je bilo pomanjkanje magnezija povezano s povečanim oksidativnim stresom in da je bil stres toliko močnejši, kolikor manj magnezija je bilo v telesih mladih vojakov.

Zveza seveda ni isto kot vzrok, toda tri leta pozneje je vzniknil še en dokaz, da sta magnezij in oksidativni stres tesno povezana. Tokrat so indijski raziskovalci z injekcijo poskusnim podganam povzročili diabetes. V primerjavi z zdravimi (kontrolna skupina) so diabetične podgane kazale precejšnje zmanjšanje koncentracije magnezija v krvi ter povečano izločanje letega v urinu. Povečalo se je tudi število znamenj, ki so nakazovala poškodbe celic, hkrati pa se je zmanjšala koncentracija vitaminov C in E (antioksidanta) in drugih zaščitnih spojin, imenovanih tioli.

Zanimanja vredno je, da se je po štirih tednih dodajanja magnezija diabetičnim podganam koncentracija Mg v krvi skoraj normalizirala, pa tudi znamenj celičnih poškodb je bilo manj. Še več, dopolnjevanje prehrane z magnezijem je pripomoglo tudi k zvišanju koncentracije vitamina C in tiolov ter nasploh k bolj živahni encimski dejavnosti, kar pa je nakazovalo močno vzročno zvezo.

Naslednja raziskava z živalmi je preučevala učinek pomanjkanja Mg na oksidativne poškodbe celic, vzgojenih iz piščan-

čjih zarodkov. Še posebej jih je zanimalo, ali pomanjkanje Mg spodbuja oksidativno škodo, ki jo v živalskih celicah povzroča naravni prooksidant vodikov peroksid (snov, ki krepi oksidativni stres). Ugotovili so, da se z inkubacijo celic v okolju, siromašnim z magnezijem, podvoji proizvodnja vodikovega peroksida, ki znatno poslabša poškodbe celic. Do takega učinka je verjetno prišlo zato, ker se zaradi pomanjkanja magnezija poslabša aktivnost encima katalaze, ki pomaga razgrajevati peroksid in mu jemlje rušilno moč. Tudi druge novejši raziskave z živalmi ugotavljajo močno zvezo pomanjkanja Mg s povečanim oksidativnim stresom.

## Antioksidativno in protivnetno delovanje magnezija pri ljudeh

Raziskave z živalmi sicer marsikaj pojasnjujejo, toda ali nas lahko optimiziranje stanja magnezija v telesu res zaščiti pred nevarnostmi oksidativnega stresa? Doslej je bilo na tem področju opravljenih malo raziskav, a pridobljeni podatki kažejo, da je to povsem verjetno. Podatkov o tem, da je pomanjkanje magnezija povezano s povečanjem možnosti vnetij, ki so sama močno povezana z oksidativnim stresom, je vedno več.

Tako neka lanska italijanska raziskava, v katero so zajeli 1600 odraslih, ugotavlja, da je pomanjkanje magnezija v hrani povezano s povečano koncentracijo enega od kazalcev vnetja, znanega z imenom C-reaktivna beljakovina; čeprav je ta raziskava preučevala samo odrasle srednjih let, povečana težnja k vnetjem pesti vse rodove, še posebej pa športnike, pri katerih je običajno povezana z mišičnimi bolečinami po naporni vadbi (muskelfiber) in otrdelimi sklepi.

Neka druga študija je spremljala delovanje pljuč in še zlasti, ali bi antioksidanti v hrani lahko pljučno tkivo zaščitili pred poškodbami zaradi prostih radikalov, pred njihovim škodljivim vplivom na dihala in poslabšanjem funkcije pljuč. Zdravi študentje prvih dveh letnikov univerze, ki so vse življenje živeli v predelu Los Angelesa oz. San Francisca, so izpolnili izčrpne vprašalnike o tem, kje so prebivali, o svoji zdravstveni zgodovini in o pogostosti hranjenja. Preiskali so jim vzorce krvi in izmerili moč in volumen izdiha. Z uporabo statistične tehnike, ki jo poznamo z imenom multivariabilna regresija, so raziskovalci pokazali, da je bila pljučna funkcija tem boljša, čim več magnezija so uživale poskusne osebe. To je pomenilo, da je njihovo pljučno tkivo bolj zdravo in bolj elastično.

Tretja raziskava, ki so jo objavili pred nekaj meseci, pregleduje učinek magnezija na znamenja vnetja pri bolnikih s kronično srčno boleznijo. Raziskava izraelskih znan-

stvenikov je primerjala koncentracije kazalca vnetij C-reaktivne beljakovine pri bolnikih, ki so jim na dan dajali 300mg Mg s kontrolno skupino bolnikov, ki magnezija ni jemala.

## Optimalen vnos magnezija v telo

Magnezija je veliko v neprečiščenem zrnju žit, npr. v polnozrnatem kruhu in kosmičih, pa tudi v zelenolistni zelenjavi, orehih in semenih, grahu, fižolu in stročnicah nasploh. Sadje, meso in ribe so slab vir magnezija, prav tako predelana/prečiščena in sladka hrana. V nasprotju s priljubljenim prepričanjem mleko in mlečni izdelki niso posebej bogati z Mg. Magnezij je dokaj dobro topljiv mineral, zato ga lahko s kuhanjem precej izgubimo. V žitih in zrnju ga je največ v kalčkih in otrobih, zato je med prečiščenimi in polnozrnatimi žiti tako velika razlika. Priporočena dnevna količina magnezija je 300mg za moške in 270 mg za ženske. V ZDA so pred kratkim te številke povišali, in sicer na 400mg za moške med 19 in 30 leti starosti in na 420 za starejše; za ženske pod in nad 30 leti starosti sta vrednosti 300 in 310mg. Nekateri raziskovalci pa menijo, da so celo te številke prenizke in da bi jih bilo treba potisniti še višje.

### Hrana Vsebnost magnezija v miligramih na 100g

Pražena bučna semena	532
Mandlji	300
Brazilski orehi	225
Sezamovo seme	200
Kikiriki (pražen, soljen)	183
Orehi	158
Riž (rjavi polnozrnat)	110
Polnozrnat kruh	85
Špinača	80
Kuhan fižol	40
Brokoli	30
Banana	29
Krompir (pečen)	25
Bel kruh	20
Jogurt (navaden, iz posnetega mleka)	17
Mleko	10
Riž (bel)	6
Koruzni kosmiči	6
Jabolko	4
Med	0,6



# Vrhunski dosežek

Rezultat je nedvoumno pokazal, da je dodatni magnezij opazno zmanjšal koncentracijo C-reaktivne beljakovine, kar je pomenilo, da se je vnetje uneslo, in sicer tako opazno, da so raziskovalci dejali, da "bi se magnezij, s katerim bi se lotili zaporednih vnetij, lahko izkazal kot koristno sredstvo za izboljšanje prognoze po srčnem napadu".

## Kaj to pomeni za športnike

Kaj vse omenjeno pomeni za športnike? Preprosto sporočilo je, da se kopičijo dokazi, kako je ohranjanje optimalnega magnezijevega statusa v telesu še veliko pomembnejše, kot smo mislili doslej (glej tabelo na prejšnji strani). Najnovejša odkritja o magneziju in laktatu dajejo dosežani vednosti še dodatno težo, saj ugotavljajo, da je magnezij zelo pomemben tako za aerobne kot tudi za anaerobne dosežke. Dolgoročno je pomembna tudi vloga magnezija kot antioksidanta in zavrta vnetij, kar je pomembno za vse rodu športnikov, mlade in stare. Da bi odkrili mehanizme, ki so pod površjem opisanih učinkov, pa bomo morali počakati na še več raziskav. Dotlej pa vedite, da magnezija nikakor ne smete prezreti.

**Andrew Hamilton** je član Kraljeve družbe za kemijo in Ameriškega kolegijskega združenja za športno medicino, ter specialist za prehrano vrhunskih športnikov.

*Peak Performance 250, september 2007*

## PREHRANA

### Pomembnost beljakovin (1. del)

*Beljakovine so pomembne, ker popravljajo mikroskopsko majhne poškodbe mišičnih vlaken, ki nujno spremljajo naporno treniranje, toda koliko tega "gradbenega materiala" športnik, glede na svojo telesno maso v resnici potrebuje? Robin Story nam odgovarja na to vprašanje.*

Predmet mojega tokratnega pisanja so beljakovine. Ker je gradiva veliko, sem ga

razdelil v dva dela. Drugi del bo objavljen v decembrski številki Vrhunskega dosežka. Medtem ko danes veliko bolj kot pred dobrim desetletjem razumemo pomen ogljikovih hidratov v športnikovi prehrani, pa se glede potreb po beljakovinah šele prav zbudimo iz dolgega sna. Mnogi športniki beljakovine preprosto prezirajo oz. jih sploh ne cenijo.

Mnogi so prepričani, da so beljakovine hrana mišičnjakov, *bodibilderjev*, res pa je le to, da jih ti "potrebujejo" več kot drugi. Toda beljakovine niso samo gradivo za kopičenje mišic, ampak tudi močno orožje v *boju proti izgubljanju mišic* in za krepitev *imunskega sistema*.

Izgubljanje mišic je lahko velik problem, če se ukvarjate z intenzivno telesno dejavnostjo, in razumna uporaba beljakovinskih dodatkov je lahko bistveno pomembna za izboljšanje mnogih športnih dosežkov.

Ker je moj poklic, da pomagam športnikom pri izboljšanju njihovih športnih dosežkov, in ker se že dolga leta ukvarjamo s proizvodnjo beljakovinskih dodatkov prehrani, vam bom poskusil predstaviti vlogo beljakovin v prehrani športnika.

## Najpomembnejša prvina

Z izjemo vode so beljakovine najpomembnejša prvina človeške prehrane, še toliko bolj pa, če se ukvarjate s športom. Beljakovine so telesna gradiva. Če jih uživate premalo, ne morete računati – ne glede na to, kako trdo trenirate – na izboljšanje moči, zdravja ali dosežkov.

Če je pomanjkanje kronično ali redno, vam bo telo začelo propadati in zdravje se vam bo začelo krhati. Bistveno pomembno je, da vsak dan zaužijete dovolj prvovrstnih (popolnih) beljakovin, kajti telo iz beljakovin ne more tvoriti zaloga.

## Kaj so prvovrstne ali popolne beljakovine

Beljakovine so iz aminokislin. Da hrano lahko označimo kot prvovrstno beljakovino, mora vsebovati esencialne aminokisliline. Teh je deset in dve lahko proizvaja telo samo (arginin in histidin). Druge so: izolevcin, levcin, lizin, metionin, fenilalanin, treonin, triptofan in valin.

Če katere od teh v hrani ni, aaminski spekter ni popoln in za tako hrano ne moremo reči, da vsebuje prvovrstne beljakovine. V naravi so nekatere vrste hrane boljši vir beljakovin kot druge. Toda ker znamo proizvajati beljakovinske prehranske dodatke, športnikom ni treba uživati ogromnih količin hrane, da bi z njo dobili dovolj najboljših beljakovin. Časi, ko so športniki popili na litre mleka, so minili.

## Koliko jih potrebujemo

Najnovejše ugotovitve govorijo, da mora za ohranjanje *statusa quo* človeško telo dobiti 1,3g prvovrstnih beljakovin na kilo-

gram telesne teže na dan. To pomeni, da 70kg težak človek na dan potrebuje okrog 90g beljakovin.

Za popravilo omenjenih drobnih mišičnih poškodb zaradi intenzivnega treniranja je nujnih še okrog 10g, kar bi skupaj znašalo 100g beljakovin na dan. To naj bi zagotavljalo dobro zdravje. Za resnega športnika pa je to malce premalo.

Moje izkušnje govorijo, da izkušeni športniki, ki tehtajo med 70 in 90kg, potrebujejo od 125 do 150g beljakovin na dan. Če jih pojedjo več, si s tem ne delajo škode, ker se beljakovine preprosto razgradijo in gredo skozi sistem ali pa služijo kot energija.

Druga stvar, ki si jo moramo zapomniti je, da lahko telo naenkrat vsrka samo med 25 in 30g beljakovin, zato za čim boljši izkoristek potrebujemo 5 do 6 manjših obrokov na dan. Bistveno je torej, da trije normalni obroki vsebujejo najmanj 25g prvovrstnih beljakovin, preostalih 50 do 75g pa lahko pridobite iz prehranskih dodatkov v treh manjših malicah.

Pogovarjal sem se s stotinami športnikov, ki iz običajnih obrokov ne iztržijo niti 70g prvovrstnih beljakovin. Večina jih zajtrkuje skoraj nič beljakovin, morda 6g, če imate srečo. To pomeni, da ste brez beljakovin prebili vso noč (najbrž od poznega popoldneva ali zgodnjega večera) in bo vaše telo videlo kaj malo beljakovin do kosila naslednjega dne. To ni najboljša strategija za dobro treniranje in nastopanje.

Ko intenzivno trenirate in tekmujete, je preprečevanje razgradnje mišic – tudi če uživate dovolj beljakovin – že samo po sebi hud problem. Če pa jih ne, je to recept za popoln polom. Na koncu koncev so vaše mišice vaš motor, ki ga morate vzdrževati, če hočete, da bo tekel gladko.

*The Coach 38, jesen 2007*

## PREHRANA

### Nova med nami - ali kvercetin (quercetin) in beta-alanin lahko koristita športnikom?

*Športniki nenehno iščejo tekmovalno prednost in nobena skrivnost ni, da je izpopolnjevanje prehrane področje, kjer jo je mogoče pridobiti. V tem dvodelnem članku sta si vrhunska strokovnjaka Ron Maughan in Andrew Hamilton za nas ogledala najnovejša pričevanja o možnih prednostih dveh naravno se pojavljajočih spojin - kvercetina in beta-alanina-, ki oba privlačita raziskovalce s področja prehranjevanja športnikov.*

## Kvercetin (quercetin)

(Ron Maughan)

Sporočilo za javnost s 17. februarja 2007 je opozorilo na raziskavo, ki jo je nedavno tega opravil dr. David Nieman s sodelavci na Apalaški državni univerzi v ZDA. David Nieman je v svetu znan zlasti po svojem delu o vplivih telesnega naprežanja in stresa na imunski sistem. Je avtor številnih pomembnih raziskav s tega področja, opravil pa je tudi vrsto terenskih raziskav v zvezi z maratonom in ultra dolgimi teki. David Nieman je "odgovoren" za prvi opis zveze med vadbo in tveganjem okužb (znana je njegova krivulja v obliki črke J) (slika 1).

Njegovo delo je pomembno, kajti videti je, da se sposobnost imunskega sistema, da se ubrani okužb, krepi ob zmerno intenzivni vadbi, kar je dobra novica. Toda, če je obremenitev s treningom velika, športnike pogosteje napadajo manjše bolezni in okužbe. Te največkrat niso hujše od občasnega smrkanja, lahko pa vendarle motijo resen trening. Dve do tri take prekinitve v sezoni pa imajo lahko resne posledice, še posebej če se ena pojavi v času pomembnega nastopa.

Nieman je dolga leta – hkrati z mnogimi drugimi raziskovalnimi skupinami po vsem svetu – preučeval učinek različnih prehranskih posegov na sposobnost imunskega sistema, da odbija okužbe. Večina začetnih raziskav se je osredotočala na tradicionalne posege in od tu nam je znano, da morajo športniki, ki želijo ostati zdravi, jesti dovolj hrane, da bodo z njo zadostili potrebam po energiji, dovolj ogljikovih hidratov in beljakovin in da morajo uživati pestro hrano, ki jim bo zagotovila zadostno količino bistveno pomembnih vitaminov in mineralov.

Zadnje čase pozornost usmerjamo na delovanje zeliščnih izvlečkov in botaničnih spojin na imunski sistem. Na tržišču je veliko takih izdelkov in ehinacea je že dolga leta eden od najbolj prodajanih prehranskih dodatkov, ki naj bi krepil

imunski sistem. Seveda je to zelišče le eno od velikega števila tovrstnih proizvodov. Na raznih koncih sveta so mnoga od teh zelišč pomemben del tradicionalne kulture zdravljenja, toda zahodna medicina jih je v glavnem spregledovala ter prednost dajala antibiotikom in drugim močnejšim farmacevtskim pripravkom.

David Nieman je v zadnjih 18 mesecih zbral dokaze, da kvercetin, ki je naravni antioksidant in ga nekatere rastline vsebuje precej, olajša bolezen in ohrani mentalne sposobnosti fizično obremenjenih oseb. Dr. Nieman je za javnost dejal: "To so prelomni rezultati, kajti govorimo o prvi klinični, dvojno slepi, naključni in s placebo nadzorovani raziskavi, ki je odkrila naravno rastlinsko spojino za preprečevanje virusnih bolezni."

Ameriška vojska je to zagotovo vzela resno, ker je raziskavo podprla z okroglih 1,1 milijona dolarjev v upanju, da bo odkrila nekaj, s čimer bodo vojakom v boju pomagali premagovati telesne in duševne strese. V določenem smislu trdo trenirajoči športniki, ki jih obremenjujejo tudi tekmovalni pritiski, prestajajo podobne trenutke kot vojaki v boju (čeprav je tekmovalni stres resnici na ljubo vendarle precej blažji kot nihanje med življenjem in smrtjo v Iraku in Afganistanu). Kvercetin je naravna kemikalija, ki se nahaja v različnih vrstah sadja in zelenjave, med katere sodijo rdeče grozdje (in tudi rdeče vino), rdeča jabolka, rdeča čebula, zeleni čaj in brokoli. S celo vrsto drugih spojin, najbolj znana je vsekakor vitamin C, kaže antioksidantske lastnosti.

To je pomembno za sadje in zelenjavo, ki ga proizvajata – preprečuje jim, da bi ju napadel kisik v zraku. Jabolko ostane užitno dlje časa v glavnem zato, ker koža deluje kot ovira, preko katere kisik ne more prav zlahka, sadež pa varuje tudi pred insekti, ki bi se sicer zažrli v meso. Če ga prerežemo na dvoje, meso kmalu potemni, kajti kisik povzroči oksidacijo raznih kemičnih sestavin: temu kmalu sledi množenje kvasovk in drugih kužnih or-

# Vrhunski dosežek

ganizmov. Če takoj, ko ga prerežete, na jabolko zlijete nekaj limoninega soka, je meso zaščiteno pred kemičnim napadom zaradi antioksidantskega delovanja vitamina C v limoninem soku.

David Nieman je opisal poskus z 20 kolesarji, ki jim je vsak dan pet tednov zapored dajal po 1 gram kvercetina, drugim dvajsetim pa placebo. Jemali so tudi vitamin C in B1.

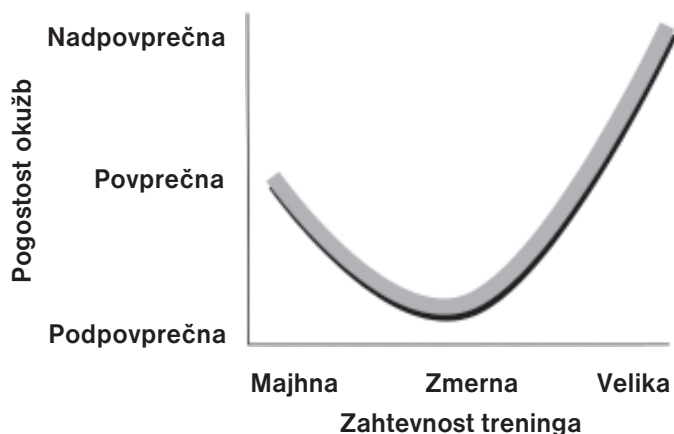
Tri tedne po začetku poskusa so športniki tri dni zapored po tri ure kolesarili do popolne izčrpanosti. Pokazalo se je, da je devet kolesarjev, ki so jemali placebo, po ekstremnih naporih tožilo zaradi slabega počutja (bolezni), medtem ko se je zaradi slabosti pritoževal samo eden iz skupine, ki je jemala kvercetin. "To je zelo pomembna razlika," je dejal dr. Nieman. Videti je bilo tudi, da je kvercetin kolesarjem pomagal ohraniti budnost in reakcijski čas, podobno, kot se to dogaja po jemanju kofeina.

Že poprej so nekateri ugledni laboratoriji poročali o pomembnem biološkem delovanju kvercetina, in sicer da pomaga proti nekaterim vrstam raka in Alzheimerjevi bolezni ter drugim nevrodegenerativnim motnjam.

Povprečen odrasli, ki uživa normalno zdravo hrano iz sestavin, kakršne poznamo na Zahodu, na dan zaužije od 25 do 50mg kvercetina, poleg tega pa še različno količino drugih flavonoidov in sorodnih spojin. Ljudje, ki zaužijejo veliko energijske hrane (to pa so gotovo športniki, ki trdo trenirajo) in še posebej tisti, ki pojedo veliko sadja in zelenjave, v telo vnesejo veliko več kot 50mg kvercetina. Dodatek, ki ga je v svojem poskusu uporabljal David Nieman, ga je vseboval 1g (1000 miligramov) – take količine ga s hrano skoraj ni mogoče zaužiti. Toliko bi ga lahko dobili npr. iz 700g čebulnih listov ali 1kg čilija. Ni treba poudariti, da normalnemu človeku ne pade na pamet, da bi pojedel toliko enih ali drugih.

Čeprav je kvercetin med kuhanjem dokaj stabilen, sta sveže sadje in zelenjava nasploh boljše vira (kot tudi množica njunih drugih biološko aktivnih spojin) kot kuhana ali predelana, kajti največ ga najdemo

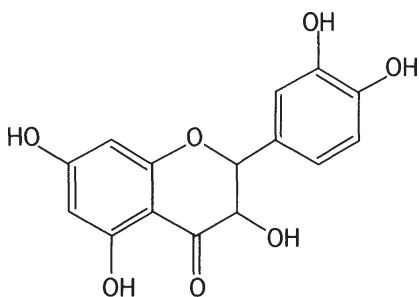
Slika 1: Model (v obliki črke "J") pogostosti okužb zgornjega dela dihalnega trakta ter obremenitve s treningom.



# Vrhunski dosežek

## Kaj je kvercetin?

Kvercetin ni hranilo, pripada pa veliki skupini spojin, ki jih imenujemo flavonoide. Gre za veliko, zapleteno zgrajeno molekulo, kot jo kaže slika. Vse hidroksilne skupine (-OH) in karbonylna skupina (C=O) pomenijo, da je veliko možnosti za kemične reakcije z drugimi spojinami. Druge potencialno pomembne kvercetinu sorodne spojine so resveratrol, curcumin, turmeric in rutin.



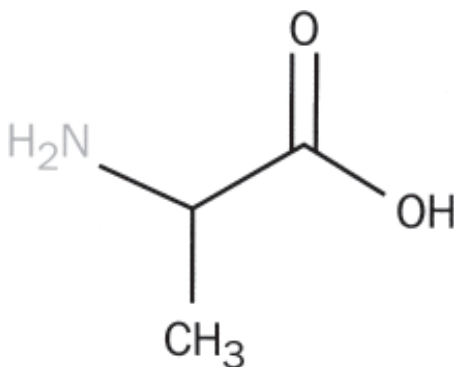
v olupkih. Jabolčni sok in jabolčna omaka ga na primer ne vsebujeta veliko. Rdeča jabolka imajo navadno več antioksidantov kot zelena ali rumena, čeprav so vsa jabolka dokaj dober vir kvercetina. Za tiste, ki jim jabolka ne dišijo, je veliko drugih virov. Od zelenjave ga največ vsebuje čebula, enako tudi jagode, in sicer največ borovnice in brusnice. Ne vemo še, ali bi drugi flavonoidi v teh sadežih delovali enako kot quercetin, verjetnost, da je tako, pa je precejšnja. Morda je še presojljivo, da bi kvercetin razglasili za čudežni napoj, ki bo koristil vsem športnikom, kajti omenjena raziskava je bila precej umetna – noben športnik navadno ne počne tega, kar so počeli prostovoljci v poskusu. Popolnoma očitno pa je, da ta informacija podpira že prepričljive dokaze, da moramo vsi jesti čim več sadja in zelenjave. Nadaljnje raziskave pa nam bodo potrdile, ali bi morali športniki flavonoide dodajati prehrani tudi kot prehranske dodatke in več, kot jih je mogoče dobiti z urejeno prehrano.

## Beta-alanin

(Andrew Hamilton)

Čeprav je beta-alanin aminokislina, ki jo tvori telo samo, je nekaj posebnega. V

Skica 1: Kemična zgradba alanina



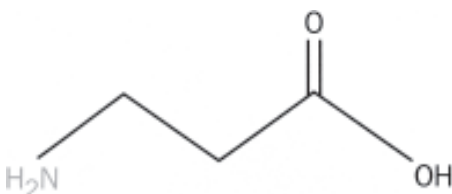
nasprotju s skoraj vsemi drugimi aminokislinami ne služi biosintezi katerih koli pomembnih beljakovin ali encimov, ampak se v telesu tvori z razgrajevanjem drugih spojin. Beta-alanin je tudi po zgradbi nenavaden, ker je edina naravno se pojavljajoča aminokislina, v kateri je aminska (-NH<sub>2</sub>) skupina za dva ogljikova atoma proč od karboksilne skupine (-COOH) (primerjaj sliki 1 in 2 – struktura alanina in beta-alanina).

Beta-alanin v različnih okoliščinah raziskuje že lep čas. Ko so npr. analizirali vzorce meteorita z Marsa, imenovanega Nakhla, so osupli ugotovili, da ga je bilo med aminokislinami skoraj največ. Toda do nedavnega ni bilo pravega zanimanja za vlogo, ki bi jo utegnil igrati pri športnih dosežkih, vsekakor ne do plohe raziskav konec leta 2006.

O prvih zvezah med vadbo in možnimi učinki beta-alanina smo slišali pred približno petimi leti, ko so ameriški znanstveniki opravili nekaj raziskav o učinkih dajanja aminokislina tavrina podganam ter tudi beta-alanina, ki s tavrinom tekmuje pri absorpciji in tako znižuje njegovo raven. Ugotovili so, da beta-alanin znatno zmanjšuje peroksidacijo lipidov, ki jo povzročajo oksidativne poškodbe v nekaterih delujočih mišicah. Ugotovili so tudi, da je beta-alanin pomagal zavreti nižanje koncentracije encima laktat dehidrogenaze v mišicah med vadbo. Ta encim pomaga razgrajevati utrujenost povzročajoči laktat, zato si ne želimo, da bi se v času, ko mišice delujejo, njegova koncentracija znižala.

Po tistem je bilo zanimanja za beta-alanin malo – do lanske objave neke ameriške raziskave, ki je preučevala učinek kombinacije beta-alanina s kreatinom na prirastek mišične mase in izgubo maščobe

Skica 2: Kemična zgradba beta-alanina



pri 33 igralcih ameriškega nogometa, in je rezultate primerjala z jemanjem kreatina samega. Vsi igralci so 10 tednov trenirali z utežmi in jemali ali placebo ali kreatin ali kreatin z beta-alaninom.

Rezultati so zbudili veliko pozornost; združena beta-alanin in kreatin sta spodbudila znatno večji prirastek mišic in izgubo maščevja kot placebo ali sam kreatin. Še posebej zanimivo pa je bilo, da so se uživalci kreatina z beta-alaninom tudi dejansko okrepi.

Samo mesec dni pozneje so se znanstveniki s Floridske atlantske univerze odločili, da bodo primerjali kombinacijo beta-alanina in kreatina s samim kreatinom, in sicer samo v raziskavi, ki je preučevala aerobno moč, dihalni in laktatni prag ter čas napreznosti na cikloergometru. V tej 4 tedne trajajoči raziskavi so 55 moških naključno razvrstili v eno od naslednjih štirih skupin:

- placebo,
- samo kreatin,
- samo beta-alanin,
- beta-alanin s kreatinom.

Pred in po štiritedenskem obdobju dodajanja gornjih snovi so vse poskusne osebe opravile postopni obremenitveni preskus na cikloergometru z namenom, da bi jim izmerili aerobno moč (VO<sub>2</sub> max), porabo kisika, povezano z dihalnim in laktatnim pragom ter čas obremenitve do izčrpanosti in druge parametre. Čeprav med skupinami kot takimi niso opazili bistvenih razlik, so opazili precejšen učinek pri kombiniranju kreatina z beta-alaninom, in sicer ko so raziskovalci analizirali samo 5 od 8 izmerjenih parametrov (tj., videti je bilo, da kombinacija beta-alanin/kreatin izboljšuje vzdržljivost, če so upoštevali izbrane fiziološke kazalce, povezane z izboljšanjem vzdržljivosti).

## Prepričljiv dokaz

Novembra lani se je o beta-alaninu pojavila še ena raziskava. V njej so ameriški raziskovalci pri 22 ženskah preučevali učinke 28-dnevnega jemanja beta-alanina na telesno delovno sposobnost na pragu živčno-mišične utrujenosti, na dihalni prag (VT), VO<sub>2</sub> max in na trajanje napreznosti do izčrpanosti. Ta raziskava je primerjala delovanje samega beta-alanina in placeba (tokrat torej ni bil v igri kreatin). Pred poskusom in po njem so udeležence opravile neprekinjen postopni preskus do popolne izčrpanosti, med katerim so jim izmerili zgornje parametre. Rezultati so bili naslednji:

- V primerjavi s placebom, kjer ni bilo nobenega izboljšanja, je skupina, ki je jemala beta-alanin, dihalni prag dosegla pri 13,9% večji delovni obremenitvi.
- Skupina, ki je jemala beta-alanin, je razvila 12,6% več moči na pragu živčno-mišične utrujenosti.

šične utrujenosti (pri placebo ni bilo izboljšanja).

• Skupina, ki je jemala beta-alanin, je trajanje naprežanja do izčrpanosti uspela povečati za 2,5%.

Čprav beta-alanin ni vplival na maksimalno aerobno moč, so rezultati te raziskave jasno pokazali, da beta-alanin sam nekoliko zavira nastop živčno-mišične utrujenosti in dihalnega praga pri submaksimalnih delovnih obremenitvah in da podaljša trajanje naprežanja do izčrpanosti med maksimalno obremenitvijo na cikloergometru. Naj bi torej športniki prehrani dodajali beta-alanin? Najbrž je za dokončen odgovor nekoliko prezgodaj. Čprav so rezultati prepričljivi (še zlasti skupaj s kreatinom), je vendarle na voljo še premalo raziskav, da bi lahko pristali pri trdnih sklepih. Še več, še vedno nismo prepričani, po kakšni poti pride do ergogenih učinkov beta-alanina. Najbolj sprejemljiva razlaga je, da povečano vnašanje beta-alanina v telo spodbudi nastajanje druge biokemične učinkovine, karnozina. Karnozin je močan pufer, ki pomaga nevtralizirati mlečno kislino, nastajajočo med intenzivnim mišičnim delom; znano je, da kislota pripomore k mišični utrujenosti.

Športniki, ki jih malce eksperimentiranja veseli, bodo veseli novice, da je beta-alanin že mogoče dobiti kot prehransko dopolnilo, pa še posebej drago ni. V ZDA 100g beta-alanina stane med 8 in 10 dolarji, v Veliki Britaniji pa nekje med 5 in 7 funtov. Glede na to, da so pri poskusih jemali po 1g beta-alanina na dan, vas to ne bi smelo spraviti na boben. Kot vedno pa velja, da raje najprej poskrbite za vse, kar zahteva normalna zdrava prehrana športnika in šele potem pomislite na eksperimentiranje s čim novim.

**Ron Maughan** je profesor športne znanosti na univerzi Loughborough.

**Andrew Hamilton** je kemik in svetovalec v industriji fitnesa ter izkušen pisec znanstvenih člankov.

*Peak Performance 245, maj 2007*

## KRONIČNE TEGOBE

### Kako znanost dohiteva kronične bolečine v prednjem delu kolena

**Malcolm Davies in Fares Haddad** poročata o raziskovanju, ki se je lotilo vnetje pogačične kite.

Najpogostejši vzrok bolečin v kolenu pri športnikih je vnetje pogačične kite. Najbolj pogoste žrtve te poškodbe so igralci

v športih, kjer je veliko skokov in pristančkov na trdih tleh, tj. igralci odbojke in košarke. Za ta dva športa je značilna torzija v kolenu, ko sta nogi čvrsto "zasidrani" na podlagi, močno upogibanje kolena in kratki sprinti. Vendar lahko poškodba pogačične kite prizadene vsakogar, pa naj bo občasni lahkotni tekač ali športnik, ki se ukvarja s kontaktnim športom – vse pogosto z daljnosežnimi posledicami. Neka raziskava je ugotovila, da je več kot polovica vseh športnikov z diagnozo vnetje pogačične kite za vselej prisiljena obesiti športne copate na klin.

Klasična razlaga za vnetje pogačične kite je kronično vnetje kite, ki pogačico pripenja na golenico, in sicer v točki, kjer je povezana s pogačico (glej sliko 1). Najnovejše raziskave so poglobile naše razumevanje tega stanja in spremenile tudi terminologijo: poškodbo zdaj opisujemo kot *tendinozo*.

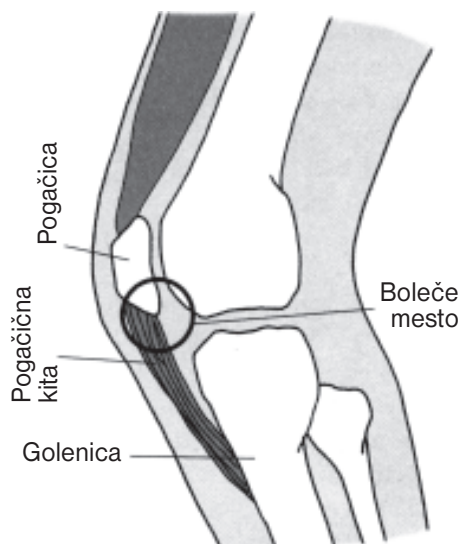
Znamenja se začnejo z bolečino po vadbi, napredujejo pa do bolečine med vadbo. V skrajnih primerih kita tako oslabi, da se strga. Bolečina onemogoča in lahko športnika prisili, da se umakne iz tekmovalnega športa.

### Komu grozi in zakaj

Prvi je vzroke *pogačične tendinoze* opisal Ferretti in jih razdelil v notranje (specifične za posameznika) in zunanje (okoljske) dejavnike. Notranji vzroki so:

- spol,
- starost,
- linija kolena,
- kot Q (podolžen kot štiriglave mišice, ki potega po srednjem delu stegna – kvadricepsa),
- položaj pogačice,
- kroženje glavnih kosti noge (golenice in stegenice),
- celotna oblika in stabilnost kolena.

**Slika 1: Tendinoza pogačice ("skakalčevo koleno")**



**Koleno- stranski pogled**

Glavni zunanji vzroki so:

- narava dejavnosti (skakanje in nenehen stres sta glavna krivca),
  - čvrstost igralne površine (najbolj nevarne so trde površine, kot je npr. beton).
- Ferretti je uveljavil razmišljanje, da so zunanji dejavniki pomembnejši, ker povzročajo kronično preobremenitev štiriglave stegenske mišice, kar povzroči vnetje in oslabi pogačično kito.

Leta 1990 je skupina britanskih raziskovalcev ponudila alternativo razlago: ko je pogačici vsiljen oster kot, ki nastane zaradi ekstremnega krčenja/upogibanja (fleksije) kolena, mečka kito. Novejša študija gibanja kolena pri upogibu je ugotovila, da do mečkanja kite ne prihaja.

Današnje raziskave so žarišče krivde premaknile od okoljskih dejavnikov k bolj individualnim vzrokom. V neki ameriški raziskavi, ki je preučevala zdrave športnike, je Witvrouw s sodelavci opravil vrsto meritev, da bi odkril zvezo med notranjimi (telesu lastnimi) dejavniki tveganja in razvojem tendinoze. Vseh 138 udeležencev poskusa je opravilo enako količino zelo intenzivnih tekmovalnih dejavnosti v raznih disciplinah. Pri 19 se je pojavila tendinoza. Edini ugotovljivi skupni dejavnik tveganja je bila slaba gibljivost mišic, ki potekajo po prednji in zadajšnji strani stegen (kvadricepsov in bicepsov). V nasprotju s Ferrettijevim prepričanjem med spoloma ni bilo očitnih razlik. Ta raziskava kaže, da bi lahko ogroženost s pogačično tendinozo zmanjšali s temeljitim raztezanjem stegen-skih mišic.

Neka druga novejša ameriška raziskava te ugotovitve podpira in poudarja pomembnost telesu lastnih dejavnikov. Ta študija ugotavlja, da je tendinoza pogostejša pri ljudeh, katerih pogačica se pri upogibanju kolena nagne močnejše, kot je običajno. Če je pogačica bolj nagnjena (kita štiriglave mišice pri njenem vrhu vzpostavlja večjo napetost), zahteva raztezanje prednjih stegen-skih mišic, s čimer je mogoče zmanjšati obremenitev kite.

Podobno velja tudi za kot Q: čim večji je, tem bolj je koleno obremenjeno, zaradi česar se poveča verjetnost, da se bodo pojavile bolečine in tendinoza. Kot Q je

# Vrhunski dosežek

ocena linije kolena glede na kot stegna in goleni. Variacije tega kota so navadno povezane ali s kroženjem v kolku ali z obliko stopala, ko stojimo na tleh. Človek, ki ima "kolena na X", ima značilno velik kot Q. Ljudje s ploskimi stopali zunanji rob stopal potiskajo navzven, kolena pa navznoter. Raziskave so pokazale, da imajo nekateri športniki, ki jim nagaja tendinoza, povečan kot Q.

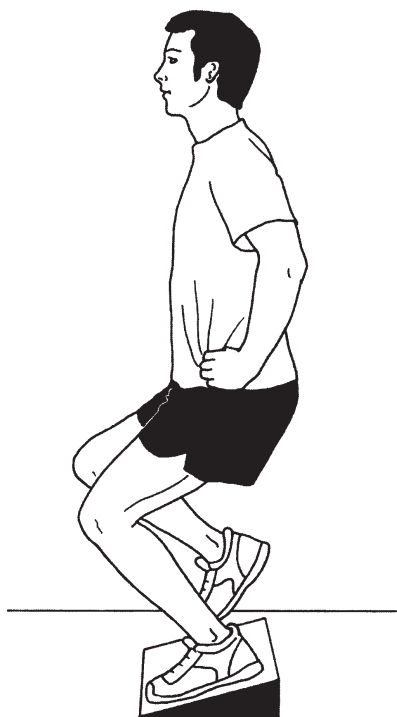
## Ukrepanje

S fizikalno terapijo stanje lahko ustalimo in se izognemo operaciji. Dobre rezultate daje ekscentrično (antigravitacijsko) obremenjevanje kite, kar se dogaja pri počepanju na nagnjeni površini. Zakaj je tako, pa še ni povsem pojasnjeno. Nedavna raziskava priporoča naslednji postopek rehabilitacijskega režima:

*Počep na nagnjeni površini na eni nogi (glej sliko 2):*

- stojimo na nagnjeni deski (priporočajo kot 25 stopinj);
- stopala so usmerjena naprej – enega dvignemo od tal;

**Slika 2: Počep na eni nogi na nagnjeni deski**



- počasi se iz pokončnega položaja spuščamo v tako globok počep, kolikor nam dopušča bolečina; vsak dan naredimo 2-krat po 3 serije s po 15 počepi;
- najboljše rezultate dosežete, če vadite kljub bolečini in postopno obremenitve povečujete tako, da v rokah držite vedno teže uteži.

Hitrost napredovanja je predvsem odvisna od tega, kako huda je tendinoza: v začetku boste morda morali vstajati s nožno, vendar merite na to, da boste končno vajo izvajali samo na boleči nogi.

## Najnovejši razvoj

Najbolj vznemirljiv razvoj je vsekakor uvedba *proloterapije*, ki naj bi bila pri odpravljanju simptomov enako uspešna kot operacija. Trditev je zasnovana na raziskavah, ki v prizadeti kiti kažejo povečano rast krvnih žil in živcev in nenavadno visoko raven sprejemnikov in spodbujevalcev bolečine. Ko te krvne žile uničijo s *sklerosantom* (iritant, ki ga vbrizgajo na prizadeto mesto), ki ga vodijo ultrazvočno, bolečina pojenja. Blaženje simptomov je očitno povezano s tem, koliko nenormalne rasti krvnih žil je bilo zatrte.

Raziskovalci še vedno ne vedo, kaj pravzaprav sproži bolečine pri tendinozi pogačice, povsem jasno pa je, da bolečine in poškodbe kolagena niso posledica vnetja. Tendinoze pogačice namreč ne spremljajo za vnetje značilne kemikalije ali celice. To vrže senco dvoma na umestnost zdravljenja tendinoze s steroidnimi ali nesteroidnimi protivnetnimi zdravili.

V nekem drugem primeru so poskusili z živalmi privedli do obetavnih rezultatov z vbrizgavanjem krvi na mesto tendinoze. Kite se celijo zelo počasi in se zelo pogosto ponovno trgajo prav zaradi slabe prekrvitve. Ta raziskava je potrdila samo kratkoročno okrepitev, toda če bo segla preko hipoteze, bi lahko imela pomembne posledice za zdravljenje poškodovanih ali strganih kit.

## Operacija

Če je nujna operacija, odstranijo vneti maščobni plašč, ki obdaja kito; vidno nenormalne predele kite izrežejo in izžgejo patološke krvne žilice. Odstranijo tudi kakršnakoli nenormalna tkiva na pogačici, kjer se nanjo pripenja kita. Operacija je lahko odprta ali artroskopska, pri lokalni ali (pogosteje) splošni anesteziji. Izidi obeh so primerljivi, toda v povprečju ima pacient, ki je prestal artroskopski poseg, pri okrevanju in vrnitvi v šport štiri mesece prednosti. Razlog je preprost: artroskopski poseg je manj invaziven.

## Sklep

Če se je ne lotimo takoj, je lahko tendinoza pogačice za športnega navdušenca pogubna. In vendar bi lahko potencialne

kandidate za to stanje odkrivali že s preprostim pregledom in preprečevalnim raztezanjem ter fizikalno terapijo. Prihodnje raziskave bodo pokazale, kako bi pri preprečevanju in zdravljenju lahko koristili tudi drugi rehabilitacijski pripomočki, kot so vložki za obutev in preveze za koleno. Iz športov, kjer je tveganje tega stanja največje, najbrž tendinoze pogačice ne bomo mogli povsem izbrisati, toda proloterapija in avtologne injekcije krvi bi znale v prihodnje močno zmanjšati potrebe po operaciji.

**Malcolm Davies se usposablja za zdravnika specialista travmatologije in ortopedske medicine v University College Hospital v Londonu. Fares Haddad je specialist ortoped-kirurg v University College Hospital v Londonu.**

**Peak Performance 248, julij 2007**

## MOČ, VZDRŽLJIVOST ALI OBOJE?

### Treniranje moči in tek na dolge proge

*Tekači na dolge proge so suhci, toda ali bi jim več treninga za mišično moč ne koristilo? Jason R. Karp piše o znanstvenem pogledu na to vprašanje.*

Ko sem bil v osmem razredu, sem posekal šolski rekord v zgibah. Na steni svoje sobe še vedno ponosno razkazujem ravnateljstvo potrdilo o tem dosežku in se še vedno hvalim o njem. Vseeno mi je, da je tega že veliko let in da je najbrž rekord popravil kak žilav fant, ki se je pojavil v letih za menoj. Tedaj sem imel najmočnejše bicepse in mišice podlakti na šoli. Z zgibami sem delal vtis na dekleta v razredu. Mama mi je celo kupila drogo, ki sem ga vpel v okvir vrat svoje sobe, tako da sem vajo lahko doma delal vsak dan... dokler nisem postal tekač na dolge proge.

Na prvi pogled tek na dolge proge nima kaj dosti opraviti z velikimi, močnimi mišicami. Najboljši tekači in tekačice na svetu so majhni ljudje z drobnimi nogami in rokami, nekateri so celo prav osupljivo neznanstveni. Toda, kot govorim svojim atletom, ni pomembno, kakšne so videti mišice, ampak kaj so sposobne početi. In če jih primerno treniramo, jih lahko naučimo občudovanja vrednih reči. Kar vprašajte tankonoge Kenijce in Etiopce.

Dandanes tako rekoč vsi športniki trening za svojo športno disciplino dopolnjujejo še z dviganjem uteži. Tej množici so se pridružili celo tekači na dolge proge. Veliko je že bilo napisanega o treningu mišične moči za tekače – o izpadnih korakih z utežmi na plečih, vzponih na prste

stoje na robu stopnic ter neskončnih ponavljanih "zapiranja knjige" in drugih vaj za trebušne mišice na telovadni žogi. Ali bralci sploh kdaj pomislijo, če jih bodo te vaje popeljale do osebnih rekordov v tekih na 5km ali maratonu?

Leta 2004 sem opravil raziskavo o značilnostih treninga maratoncev, ki so nastopili na izbirni tekmi za nastop v olimpijski reprezentanci ZDA. Ugotovil sem, da ti tekači za moč delajo malo ali pa sploh nič. V letu pred nastopom na izbirni tekmi so moški moč trenirali manj kot enkrat na teden, ženske pa 1–2krat. Okrog polovici trening za moč sploh ni prišel na misel. Iz tega lahko sklepamo dvoje – ali elitni ameriški maratoncevi ne verjamejo, da bi jih trening za moč spremenil v boljše maratonce ali pa zaradi časa, ki so ga posvečali teku, niso imeli časa, da bi trenirali moč.

## Zakaj trening za moč tekačem ne pomaga, da bi bili hitrejši?

V nasprotju z večino športov, ki za uspešnost zahtevajo moč, hitrost in eksplozivnost, so dosežki v tekih na dolge proge predvsem omejeni s prenašanjem in izrabo kisika v telesu. Še nobena raziskava ni pokazala, da bi s treniranjem maksimalne moči lahko izboljšali transport kisika iz pljuč v delujoče mišice; tega namreč v veliki meri določa minutni volumen, kar pomeni volumen krvi, ki ga srce prečrpa v eni minuti, količina kapilar in mitohondrijev v njih in mnoge druge fiziološke poteze. Kisik ne bi prepoznal ročke, če bi ga tudi z njo po glavi. Fiziološke spremembe kot posledica treniranja moči in vzdržljivosti so različne. Če sta npr. količina in intenzivnost treninga za moč dovolj veliki, trening za moč spodbuja hipertrofijo mišičnih vlaken (rast mišic). To lahko poveča

telesno težo, kar poveča presnovne zahteve teka. Gostota kapilar in mitohondrijev večjih mišic je manjša, kar je za vzdržljivost pogubno. Znano je, da vzdržljivostni trening povzroča ravno nasprotno, namreč spodbuja rast kapilar in mitohondrijev, kar olajša razpršitev in izrabo kisika. Vzdržljivostni trening zmanjšuje telesno težo, s čimer izraba kisika postane še bolj učinkovita. V nasprotju s treniranjem moči, ki na srce deluje s pritiskom, vzdržljivostni trening spodbuja večanje volumna levega prekata, kar srcu omogoča, da z vsakim utripom izbrizga več krvi.

Kljub različnim fiziološkim učinkom opisanih dveh vrst treninga, mnogi tekači še vedno dvigajo uteži, največkrat lažja do zmerno težka bremena z velikim številom ponovitev; ti programi so usmerjeni v razvijanje mišične vzdržljivosti (sposobnosti, da tekač dlje časa zdrži ali ponavlja gibe s submaksimalno silo) in ne moči (maksimalno silo, ki jo lahko razvijejo mišice). Toda ali lahko pričakujemo, da bo nekaj serij z 10 do 20 ponovitvami povečalo mišično vzdržljivost nad raven, ki jo tekači že dosegajo z vsakodnevnim tekom, ali ki bi jo dosegli, če bi svojemu treningu dodali še nekaj kilometrov teka? Pomislite samo na to, koliko ponovitev naredijo, če pretečejo samo 10 kilometrov. Gotovo jih 20 do 60 dodatnih ponovitev neke vaje v telovadnici ne bo spremenilo v hitrejšo tekače. Medtem ko so nekatere raziskave ugotovile, da ta vrsta treninga neizkušenim in slabo pripravljenim tekačem lahko pomaga izboljšati tudi tekaški dosežek, druge kažejo, da ne prinašajo dodatnega uspeha. Tradicionalni trening moči najbrž ne pomaga niti izkušenim in zelo dobro pripravljenim tekačem, še posebej, če ga izvajajo na račun bolj specifičnega treninga. Dejstvo je, da večini tekačev, razen če niso izjemno dobro trenirani in so svoj tekaški trening že prignali do skrajne meje, ni treba trenirati moči, da bi izboljšali dosežke v teku na dolge proge. Tekoč, ki 5km preteče v 20 minutah, si bo naredil večjo uslugo, če bo izboljšal krvno-žilne in presnovne parametre kot treniral z utežmi.

## Zakaj bi trening za moč tekačem vendarle utegnil koristiti?

Včasih je znanost kočljiv posel. Čeprav koristnost treniranja maksimalne moči za izboljšanje dosežkov v tekih na dolge proge ni takoj očitna, tekaču vendarle lahko pomaga, če moč trenira po pravilno zasnovanem programu. S povečanjem maksimalne moči se namreč poveča njegova *eksplozivna moč*, ki je produkt sile in hitrosti. Dosežke omejujeta količina sile in eksplozivne moči, ki ju lahko športnik razvije in ohranja v daljšem časovnem obdobju. Na silo in eksplozivno moč vpliva vrsta fizioloških prvin, med katerimi so

živčno-mišična koordinacija (skladnost gibov), mehanika in energetika skeletnih mišic, učinkovitost pretvarjanja presnovne moči v mehanično in aerobne ter anaerobne presnovne sposobnosti mišic.

Večina športnih gibov je prehitra, da bi lahko mišice v kratkem času, ki jim je na voljo, razvile maksimalno silo; veliko pomembneje je povečati hitrost, s katero sila deluje. Med tekom je na primer tekačevo stopalo v stiku s tlemi samo droben delček sekunde, kar ni niti približno dovolj časa, da bi razvil maksimalno silo. Zato je cilj treniranja moči, da mišice naučimo silo proizvajati čim hitreje, da se torej krčijo močneje v čim krajšem času. S povečanjem maksimalne sile tudi zmanjšamo odstotek le-te, ki je potreben za vsakokratno krčenje mišic pri teku, s čimer zavlačujemo zaposlitev hitrih mišičnih vlaken in z njimi povezano neizogibno utrujenost. Tu pa treniranje moči velja. Raziskave pravijo, da treniranje moči, ki je usmerjeno v eksplozivnost gibov, do določene mere lahko koristi tudi tekačem na srednje in dolge proge. Na koncu koncev imata nogometaš in tekač na dolge proge tudi nekaj skupnega. Treniranje eksplozivne moči pozitivno vpliva na *gospodarnost teka*, tj. na potrebo po kisiku za določeno hitrost teka (ali nasploh gibanja); gospodarnost gibanja je ena od treh prvin, ki vplivajo na dosežke v tekih na srednje in dolge proge. Drugi dve sta  $VO_2$  max in laktatni prag.

## Treniranje maksimalne eksplozivne moči

Nedavne raziskave govorijo o tem, da je gospodarnost gibanja mogoče izboljšati tudi s treningom eksplozivne moči in težkimi utežmi. Dve raziskavi, prva je bila objavljena v *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, druga pa v *Medicine and Science in Sports and Exercise*, sta poskusnim osebam predpisali trening s težkimi utežmi za spodnje ude (breme je bilo težje kot 85% maksimalnega bremena, ki ga je oseba sposobna dvigniti enkrat samkrat, torej težje kot 85% "osebnega rekorda"), in sicer tako, da so v 3–4 serijah to breme čim hitreje dvigali po 5–6-krat zapored. Druge



**Najboljši tekači in tekačice na dolge proge so majhni in drobni.**

# Vrhunski dosežek

raziskave so uporabile 3–5 serij s 3–5 ponovitvami do popolne mišične izčrpanosti z bremeni, ki so presejala 90% osebnega rekorda. Poleg tega, da so s takim treningom izboljšali gospodarnost gibanja, so se tudi okrepili, ne da bi pridobili telesno težo. Ta vrsta treninga, ki je na prvi pogled malce zastrašujoča, se močno razlikuje od treninga z utežmi, ki so ga tekačem priporočali v preteklosti. V nasprotju s treniranjem mišične vzdržljivosti, za katero so značilna številna ponavljanja z zmerno lahkim bremenom, dviganje težkih uteži obremenjuje tiste mehanizme mišic, ki prispevajo k prirastku sile. Pri takem treningu je nujno, da delamo v parih ali skupini; pri težkih bremenih vsekakor pride prav pomoč oz. varovanje. Ker težkih uteži ni mogoče dvigati zelo hitro, naj se tekači osredotočijo na čim bolj silovito krčenje mišic in tehnično pravilno ter zato varno dviganje.

## Pliometrija

V nasprotju s treningom s težkimi bremenom, ki v žarišče postavlja maksimalno moč, je žarišče pliometričnega treninga hitrost. Tudi pliometrični trening, ki obsega skoke in poskoke s ponavljajočimi se hitrimi ekscentričnimi in koncentričnimi krčenji mišic, pripomore k izboljšanju gospodarnosti gibanja. (Vaje so opisane v primerku pliometričnega treninga v tabeli 2). Mišice med koncentričnim krčenjem (ko se mišica krajša) razvijejo večjo silo, če se tik pred tem krčijo ekscentrično (se daljšajo zoper odpor). Neka raziskava *Avstralskega inštituta za šport* kaže, kako je skupina vrhunsko treniranih tekačev, ki so običajnemu tekaškemu treningu devet tednov dodajali še skoke in poskoke, v primerjavi s kontrolno skupino, ki je samo tekla, močno izboljšala gospodarnost teka. Neka finska raziskava, objavljena v *Journal of Applied Physiology*, govori o tem, kako je skupina tekačev vzdržljivostni trening združevala s pliometričnimi vajami (5–10 ponovitev 20 do 100m dolgih sprintov in skokov ter poskokov) ter treningom z lahkim utežmi (0–40% maksimalnega bremena) za noge. Dvigali so, kar so mogli hitro. Kontrolna skupina je samo tekla. Samo tekači, ki so poleg

vzdržljivostnega teka delali tudi pliometrične vaje, so izboljšali gospodarnost teka in osebni rekord v teku na 5km. Nobena od omenjenih raziskav, ki so uporabljale ali težke uteži ali pliometrični trening, ni ugotovila nobenih sprememb v dveh srčno-dihalnih parametrih, ki sta pomembna za uspešnost v tekih na srednje in dolge proge, tj. v  $VO_2$  max in laktatnem pragu. To je pomembno odkritje, ker kaže, da gospodarnost teka ni odvisna od srčno-žilnih ali presnovnih sprememb, ampak od nekega drugega mehanizma. Ko dvigate maksimalna bremena ali izvajate hitre pliometrične (skakalne) gibe, zaposlujete skoraj vsa mišična vlakna, kar je treninška spodbuda za središčni živčni sistem. Mišice tako povečajo hitrost, s katero razvijajo silo, in postajajo močnejše, hitrejša in bolj eksplozivna, a pri tem ne rastejo, tj. ne povečujejo svoje mase, ki je za tekača na dolge proge samo ovira na poti k dobremu rezultatu. Bolj učinkovito proizvajanje mišične sile se prevaja v bolj gospodaren tek. Medtem ko izboljšana gospodarnost gibanja lahko koristi vsem tekačem, je vendarle le peščica raziskav dejansko izmerila, ali po treningu eksplozivne moči tekači na srednje in dolge proge dejansko izboljšajo tudi tekaški dosežek. Te so ugotovile, da se je dosežek dejansko popravil, pa naj je bila testna razdalja dolga 3 ali 5km. Eksplozivna mišična moč, ki jo

tekač potrebuje za te daljše srednje proge, kjer je intenzivnost naprezanja blizu  $VO_2$  max, je, kot menijo nekateri znanstveniki, dokaj pomembna. Ni pa še znano, ali bi s treningom eksplozivne moči lahko izboljšali tudi dosežke na daljših razdaljah, kakršen je npr. maraton.

Če razmišljate, da bi treningu svojih tekačev dodali tudi trening z utežmi, njihov načrt treniranja uredite (periodizirajte) tako, da boste obšli prej omenjeno nezdržljivost treninga maksimalne moči s treningom vzdržljivosti. V specifičnih ciklikih letnega ciklusa treniranja naj bo podatek ali na vzdržljivosti ali moči/explozivni moči/hitrosti. Večino treninga za moč naj opravijo v fazi hitrostnega (anaerobnega) treninga in ne v času vzdržljivostnega (aerobnega), ker so hitrost, maksimalna in eksplozivna moč fiziološko tesneje povezane kot moč in vzdržljivost. Prav tako naj maksimalno in eksplozivno moč trenirajo tiste dni, ko sicer trenirajo tudi hitrost in ne v dnevih, ki so sicer namenjeni oddihu ali dolgim tekom.

Če so vaši tekači količino in intenzivnost treninga že do skrajnosti povečali ali če ne prenesejo telesnega stresa, ki bi ga prineslo povečanje količine teka, bi lahko bil trening eksplozivne moči z utežmi in pliometrijo (poskoki, globinski skoki) naslednji korak na njihovi poti navzgor. In če bodo trenirali zelo trdo, bodo morda izboljšali celo svoj rekord v zgibah.

Tabela 1: Primerek treninga za moč

Prvi trije tedni so usmerjeni v razvijanje maksimalne moči, drugi trije pa v razvijanje hitrosti. Tekachi naj začnejo z dvema enotama takega treninga na teden (MEP=maksimum ene ponovitve ali preprosto atletov najboljši rezultat v določenem dvigu oz. pri določeni vaji).

Teden	Počepi	Krepitev upogibalk kolen	Vzponi na prste	Nalaganje ročke z bremenom na prsi	Mrtvi dvig*
1	4-6 serij s 3-5 ponovitvami, >90% MEP, počitek 5min	4-6 serij s 3-5 ponovitvami, >90% MEP, počitek 5min	4-6 serij s 3-5 ponovitvami, >90% MEP, počitek 5min	4-6 serij s 3-5 ponovitvami, >90% MEP, počitek 5min	4-6 serij s 3-5 ponovitvami, >90% MEP, počitek 5min
2	4-6 serij s 3-5 ponovitvami, >90% MEP, počitek 5min	4-6 serij s 3-5 ponovitvami, >90% MEP, počitek 5min	4-6 serij s 3-5 ponovitvami, >90% MEP, počitek 5min	4-6 serij s 3-5 ponovitvami, >90% MEP, počitek 5min	4-6 serij s 3-5 ponovitvami, >90% MEP, počitek 5min
3	4-6 serij s 3-5 ponovitvami, >90% MEP, počitek 5min	4-6 serij s 3-5 ponovitvami, >90% MEP, počitek 5min	4-6 serij s 3-5 ponovitvami, >90% MEP, počitek 5min	4-6 serij s 3-5 ponovitvami, >90% MEP, počitek 5min	4-6 serij s 3-5 ponovitvami, >90% MEP, počitek 5min
4	3-5 serij z 20-50 ponovitvami, 30-40% MEP, počitek 2-3min	3-5 serij z 20-50 ponovitvami, 30-40% MEP, počitek 2-3min	3-5 serij z 20-50 ponovitvami, 30-40% MEP, počitek 2-3min	3-5 serij z 20-50 ponovitvami, 30-40% MEP, počitek 2-3min	3-5 serij z 20-50 ponovitvami, 30-40% MEP, počitek 2-3min
5	3-5 serij z 20-50 ponovitvami, 30-40% MEP, počitek 2-3min	3-5 serij z 20-50 ponovitvami, 30-40% MEP, počitek 2-3min	3-5 serij z 20-50 ponovitvami, 30-40% MEP, počitek 2-3min	3-5 serij z 20-50 ponovitvami, 30-40% MEP, počitek 2-3min	3-5 serij z 20-50 ponovitvami, 30-40% MEP, počitek 2-3min
6	3-5 serij z 20-50 ponovitvami, 30-40% MEP, počitek 2-3min	3-5 serij z 20-50 ponovitvami, 30-40% MEP, počitek 2-3min	3-5 serij z 20-50 ponovitvami, 30-40% MEP, počitek 2-3min	3-5 serij z 20-50 ponovitvami, 30-40% MEP, počitek 2-3min	3-5 serij z 20-50 ponovitvami, 30-40% MEP, počitek 2-3min

\* **Mrtvi dvig:** potem ko ustrezno pokrčimo kolena, iz iztegnjenima rokama primemo ročko z utežmi (ena roka v nadprijemu druga v podprijemu) in jo dvigamo, tako da postopno iztegujemo noge. Ročka ves čas visi v iztegnjenih rokah, breme dvigamo samo z nogami. Trup je ves čas navpičen.

**Tabela 2: Primerek pliometričnega treninga**

Da bi iz pliometričnega treninga izžrili čim več koristi, morajo tekači mišice koncentrično krčiti takoj po tem, ko so jih krčili ekscentrično. Manj učeno to pomeni, da se morajo mišice, preden se krčijo, najprej močno upirati raztezanju. Če s skrinje skočimo na tla, se v fazi stika s tlemi mišice na prednjem delu stegen najprej upirajo raztezanju (amortizacija), nato pa krčijo (odskok nazaj v zrak). Pri poskokih in mnogoskokih naj bodo stopala čim manj časa na tleh. Te vaje je treba delati na mehki podlagi, npr. travi, atletski stezi ali na gimnastičnih blazinah. Začnite z dvema enotama treninga na teden, z 2 serijama s po 10 ponovitvami in popolnim počitkom med serijama.

Test	Opis	Pozitivna diagnoza
Test bronhodilatacije	FEV <sub>1</sub> merjen pred in po inhalaciji beta <sub>2</sub> agonista	FEV <sub>1</sub> se izboljša za 12% ali več ali 200ml
Evkapnični hotni test zvečane globine in frekvence dihanja	Hiperventilacija suhega zraka s 4,9% CO <sub>2</sub> pri različnih ravneh maksimalne hotne ventilacije	FEV <sub>1</sub> pade za 10 ali več odstotkov
Obremenitev	Obremenitev na cikloergometru/tekočem traku ali na terenu, ki ventilacijo zviša do 50% maksimalne hotne ventilacije.	FEV <sub>1</sub> pade za 10 ali več odstotkov
Hipertonični aerosolski test	Dajanje (z vdihavanjem) vedno večjih odmerkov 4,5-odstotne raztopine soli ali manitola, dokler ne pride do izgube 15% FEV <sub>1</sub> ali do maksimalnega odmerka	FEV <sub>1</sub> pade za 15 ali več odstotkov
Metaholinski test	Dajanje vedno večjih odmerkov metaholina, da bi delovali neposredno na gladke mišice dihalnih poti, z namenom, da pride do bronhospazma	FEV <sub>1</sub> pade za 20 ali več odstotkov

## Analiza zahtev discipline/športa

Ko razčlenjujemo nek šport, da bi v skladu z njegovimi zahtevami oblikovali kondicijski trening, moramo upoštevati njegove presnovne in biomehane posebnosti. Preučiti moramo uspešne posameznike tega športa ter na osnovi podatkov izoblikovati telesni in fiziološki model. Identificirati bi morali tudi najpogostejše za šport značilne poškodbe ter na tej osnovi izbrati vaje, s katerimi jih učinkovito preprečujemo.

## Zahteve rokoborbe

Boj se odloči s padcem ali, če tega ni, s pomočjo točkovnega sistema, ki s seštevnostjo izrazi, kateri od tekmecev je boljši pri obvladovanju drugega. Boji potekajo v treh 2-minutnih krogih, med katerimi so 30-sekundni počitki. Tekmovanje označujejo zelo intenzivne kratkotrajne obremenitve s prekinitvami, ki jim sledijo obdobja neprekinjenega vlečenja, potiskanja, dviganja in spoprijemanja, kar je vse priprava na naslednji eksplozivni napad.

Gibanje lahko večinoma opišemo kot spoprijemanje v prizadevanjih, da bi prevladal eden od tekmecev, ki tako pridobljen prednostni položaj izkoristi za eksploziven napad. Tako spopadanje se lahko dogaja stoje ali na tleh, kar je odvisno od situacije, taktike ali tekmovalčevih individualnih prednosti.

Med bojem rokoborec obremenjuje tako aerobni kot anaerobni energijski sistem. Anaerobni skrbi za kratkotrajne, hitre maksimalne izbruhe eksplozivne moči, ki so za ta šport tipični, medtem ko aerobni prispeva k športnikovi sposobnosti, da napore prenaša ves čas boja in da si v kratkih vmesnih oddihih primerno opomore. Da bi odgnali utrujenost in ohranili tehniko, morajo biti ti športniki kondicijsko zelo dobro pripravljene.

Ni presenetljivo, da so težji rokoborci absolutno gledano močnejši od svojih lažjih vrstnikov; prav obratno pa velja za relativno moč. Če uspešne rokoborce pri-

**Skoki po eni nogi:** 1) po eni nogi poskakujte gor in dol; 2) po eni nogi skok naprej in skok nazaj; 3) po eni nogi skok v stran in nazaj v izhodišče.

**Skoki po stopnicah na tribunah stadiona:** stojimo na eni nogi ob vznožju stopnic, poskakujemo po stopnicah navzgor; hoja dol in poskoki po drugi nogi gor.

**Sonožni skoki:** iz počepa sonožno skočimo naprej, kolikor je mogoče daleč.

**Skoki z noge na nogo:** tek s poudarjenim korakom, ki je videti kot križanec med tekom in skoki.

**Navpični skoki iz počepa:** z rokami v bokih se iz čepečega položaja čim višje odrinemo navpično navzgor; pri doskoku se tekoče spustimo v počep in takoj spet odskočimo navzgor.

**Globinski skoki:** s 30cm visoke skrinje skočimo na tla in doskočimo v počep; iz počepa se kar se da visoko odrinemo navpično navzgor.

**Skoki na skrinjo:** s tal sonožno skočimo na približno 30cm visoko skrinjo, se z nje takoj odrinemo v zrak in doskočimo na tla; ko pridobite izkušnje, poskusite z eno nogo.

**Jason R. Karp** bo na Univerzi Indiana v kratkem doktoriral iz fiziologije telesnega naprežanja. Je poklicni trener tekačev, pisec strokovnih člankov in tekač. Trenutno živi v Albuquerqueju v ameriški državi New Mexico. Trenira srednješolska in univerzitetna moštva tekačev.

*The Coach* 37, poletje 2007

## MOČ V BORILNIH ŠPORTIH

Spoprimate se z uspehom - kaj se o treningu za moč lahko naučimo od rokoborcev?

### Na kratko:

- v članku spregovorimo o fizioloških zahtevah rokoborbe,
- opišemo postopke treniranja moči in eksplozivne moči ter krožnega treninga rokoborcev,
- pojasnimo pomembnost čvrstosti trupa in obvladovanja telesne mase,
- podajamo primere periodizacije rokoborčevega načrta treniranja in specifičnih vaj.

*Rokoborba v prostem slogu je zahteven šport, kjer ne morete pričakovati uspeha, ne da bi skrbeli za razvijanje vseh vidikov mišične moči. Andy Harrison meni, da tehnike razvijanja moči, ki jih uporabljajo rokoborci, koristijo tudi boksarjem, judoistom in karateistom.*

Z redkimi izjemami športna uspešnost zahteva primerne in učinkovite strategije razvijanja raznih vidikov moči. Da bi zasnovali pravilen program, moramo najprej skrbno razčleniti zahteve dejavnosti, v kateri se želimo odlikovati (glej *Analiza zahtev...*). Da bi deloval, mora vsak program slediti splošnemu modelu periodizacije in upoštevati načela specifičnosti in postopnega naraščanja zahtevnosti.



# Vrhunski dosežek

merjamo z manj uspešnimi ali izkušene z novinci, kaže da večja moč predstavlja prednost.

Največje razlike so zabeležili pri testih maksimalne moči zgornjega dela telesa. Potem ko so v 70-tih letih spremenili pravila in začeli poudarjati napadalno spopadanje ter podeljevati točke za prijeme in blokiranje, je veliko pomembnejša od izometrične postala dinamična moč.

Kot je to značilno za večino borilnih športov, je nujno analizirati zgoraj opisane zahteve v kontekstu omejitev, ki jih nalaga razvrščanje v kategorije po teži, in njihove posledice za treniranje moči ter kondicije.

Tekmovalne discipline so urejene glede na delitev po težah; zato je izjemnega pomena optimalna sestava telesa, in ker tekmece združujejo po telesni teži, morajo ti pred tekmo "narediti težo". Rokoborci si med tekmovalno sezono želijo čim bolj povečati pusto mišično maso in zmanjšati količino maščevja ter skupno telesno maso. Možna izjema je odprti razred, tj. absolutna kategorija, kjer dodatna masa, ki ni sposobna proizvajati sile (maščoba), lahko predstavlja določeno prednost.

## **Načrtovanje programa**

**Ko za nek šport načrtujemo trening za moč, moramo upoštevati spremenljivke, kot so količina, intenzivnost, intervali počitka in izbira vaj. Cilj je, da jih uredimo tako, da so usmerjene v tekmovalne gibe, ki jih je analiza zahtev označila za bistvene.**

Snovanje programa moramo premisliti v okvirih periodizacije, ki upošteva prioritete in razvija telesne in fiziološke prilagoditve športnika, ki se približuje tekmovalni sezoni. Kot velja za večino športov, je več dejavnikov, ki jih moramo upoštevati, ko sestavljamo periodiziran načrt, specifičen za borilne športe. Tako npr. s krožnim treningom ne bomo razvijali maksimalne eksplozivne moči, ampak sposobnost dobrega delovanja tudi v razmerah, ko se začne kopičiti utrujenost. V predtekmovalnem in tekmovalnem ciklusu treniranja pa si pozornost zaslužita absolutna/mak-

simalna in eksplozivna moč. Maksimalna oz. absolutna moč je pomembna sestavina eksplozivne moči, zato je združevanje prve ter razvijanje eksplozivne in vzdržljivostne moči v teh športih prednostnega pomena.

## **Spremenljivke programa za borilne športe**

V naslednjih odstavkih bomo pregledali razne vrste programskih spremenljivk, ki jih lahko različno urejamo, da kar najbolje pripravimo tekmovalca.

### **Krožni trening za moč**

Glavni smoter krožnega treninga je povečati telesno vzdržljivost, glavni ključ do cilja pa je razmerje med trajanjem počitka in obremenitve. V začetku počitki običajno trajajo 90s, pozneje pa se skrajšajo na 60s ali še bolj. To postopno krajšanje vmesnih počitkov naj poteka v časovnem okviru 4 do 6 tednov, še nadaljnjih 6–8 tednov krožnega treninga pa potrebujemo za optimalno prilagoditev telesa nanj, z drugimi besedami, da napredujemo. Faza priprave in razvojna stopnja športnika določata število krogov v enoti treninga (od 2 do 5) in število enot treninga na teden (2–3). Bremena, ki naj bi ustvarila ustrezno fiziološko obremenitev, naj dopuščajo 10–15 ponavljanj, kar pomeni, da bi pri določenem bremenu mišice odpovedale nekje vmes med deseto in petnajsto ponovitvijo vaje.

### **Trening za maksimalno moč**

Analiza zahtev poudarja nujnost razvijanja maksimalne moči, zato da bi tekmovalec optimiziral tako napad kot obrambo. Zato mora delati vaje, ki obremenjujejo večje število sklepov in tudi v več različnih ravninah – npr. bench press in vlečenje bremen ob strani itd. – pod različnimi koti. V primerjavi s krožnim treningom počitki trajajo dlje (2–4 minute) in zahtevajo težja bremena (bremena, ki dopuščajo največ 6 ponavljanj).

### **Trening eksplozivne moči**

Uspešno izvajanje tehnike v borilnih športih zahteva, da je tekmovalec eksploziven, kar zahteva eksplozivno moč. Spet morajo biti vaje take, da sile potekajo preko več sklepov; tokrat je treba maso gibati čim hitreje. Število ponavljanj sega od 1 do 6 (povprečno 2–4) s 30–40% maksimalnega bremena za močnejšo mehanično obremenitev in višjim odstotkom (60–85% maksimalnega bremena) za izboljšanje eksplozivne moči, ko delujejo večje sile. Nujen je ustrezen počitek (daljši od treh minut), s čimer zagotovimo, da je naprezanje maksimalno. Tovrstni trening eksplozivne moči lahko dopolnjevamo tudi s pliometričnim treningom.

Ko razvijamo maksimalno in eksplozivno moč, se ne moremo izogniti "olimpijskim

dvigom". V kondicijskem programu rokoborcev so uteži bistveno pomembne. Ti dvigi zahtevajo visoko raven usklajenosti gibanja in so podobni metom in raznim drugim gibalnim vzorcem, ki pridejo v poštev v spopadu. Tehnična veščost, ki jo potrebujemo za dviganje uteži, pozitivno vpliva tudi na rokoborske veščine, kot sta npr. ravnotežje in občutek za položaj telesnih delov v prostoru.

Dvigati je treba tudi brez povijanja zapestij oz. uporabiti brisače in vrvi, da tekmovalec razvije čvrst stisk, ki je nujen za uspešno izvedbo raznih prijemov in metov. Izvrstna izbira so tudi vaje, kjer rokoborec premaguje le lastno telesno težo, npr. zgibe in plezanje po vrvi. Večina vaj za moč podlakti pa mora biti izometričnih, ker le tako posnemamo tisto vrsto krčenja mišic, ki je značilna za rokoborbo.

Sposobnost ohranjati maksimalno in eksplozivno moč v anaerobnih razmerah je mogoče razviti s treningom, in sicer tako, da določimo primeren vrstni red vaj v programu. Krožni trening mora biti del programa, ker z njim razvijamo mišično vzdržljivost, medtem ko vnašanje olimpijskih dvigov ali pliometričnih vaj ob koncu programa od športnika zahteva, da razvija veliko eksplozivno moč, ko je že močno utrujen (to priporočam samo vrhunskim tekmovalcem). Vzdržljivost v eksplozivni moči lahko razvijamo tudi z dlje trajajočimi pliometričnimi vajami (30–60s) ali olimpijskimi dvigi v določenem časovnem intervalu (dviganje "na čas").

## **Krepitev trupa in razvijanje izometrične moči**

Pomemben vidik uspešnosti rokoborca je tudi sposobnost, da proizvaja in se upira rotacijskim silam. Za učinkovit prenos sil iz nog v roke je nujno razviti čvrsto jedro telesa, tj. trupa (trebušne mišice, mišice spodnjega dela hrbta in zadnjične mišice). Tovrstni trening navadno sodi v pripravljano dobo, a ga lahko predpišemo tudi v tehničnih enotah treninga v sezoni.

Tako rekoč vsak rokoborski gib ima lahko tudi statično sestavino in vlečenje ter potiskanje se lahko razvijeta v statično naprezanje. Zato je poleg izometrične moči prijemoma v tem smislu treba trenirati tudi druge specifično rokoborske mišice. To lahko počnemo s preprostimi vajami s partnerjem, z ročnim odporom ali s prej omenjeno vrvjo ali brisačo. Trajanje aktivnosti (izometričnega krčenja) je treba prilagajati posameznikovim potrebam (težje kategorije) in fazi priprave.

Optimalen prirastek v moči je ali posledica nizkega števila dolgotrajnih mišičnih krčenj ali pa rezultat visokega števila kratkotrajnejših mišičnih krčenj. Ko oblikujemo načrt izometričnega treninga moči, moramo upoštevati tudi specifične kote,

pod katerimi delujejo sklepi. Moč se razvija samo v specifičnem kotu, pod katerim izvajamo določeno vajo. Vse to je treba uskladiti z dejstvom, da ni mogoče trenirati moči pod vsemi mogočimi koti, ker bi to preprosto zahtevalo preveč časa.

## Obvladovanje telesne mase

Razvrščanje športnikov v kategorije po teži zahteva visoko raven relativne moči, tj. čim večjo moč glede na telesno težo. Zato si morajo judoisti, rokoborci in boksarji prizadevati, da bi čim bolj povečali maksimalno silo in eksplozivno moč ter še vedno ohranjali zahtevano težo. Upravljanje količine treninga in intervalov počitka pri treningu z utežmi in razvijanje aerobne kondicije z veliko količino in šibko intenzivnostjo treninga lahko igra pomembno vlogo pri obvladovanju telesne teže in sestave telesa. To je moč doseči skupaj s strokovno zasnovano prehransko strategijo.

## Preprečevanje poškodb

Najpogostejša mesta poškodb zgornjega dela telesa so ramena, tilnik in komolci, koleno pa je najbolj občutljivejši del nog rokoborcev in judoistov. S posebnim programom treninga za moč morajo učvrstiti mesta in strukture najpogostejših poškodb. Poleg mišične moči k preprečevanju poškodb prispevajo tudi vaje za gibljivost, s katerimi povečamo razpon gibov v specifično obremenjenih in najbolj izpostavljenih sklepih.

Krepitev mišic kot preventivo pred poškodbami bi morali običajno uvrstiti v pripravljalo dobo, lahko pa jo kot dopolnilno gibanje predpišemo tudi v predtekmovalni in tekmovalni dobi. Vaje za gibljivost pa bi morali rokoborci in judoisti delati v vseh fazah priprave in nastopanja.

## Razprava

Raziskovanje poudarja, da na dosežke v borilnih športih vplivajo naslednji parametri: masa in sestava telesa, maksimalna mišična moč, mišična vzdržljivost, eksplozivna moč, gibljivost, anaerobna moč in srčno-žilna pripravljenost oz. kondicija. Opisane sposobnosti zajemajo celoten fiziološki profil uspešnega rokoborca ali judoista. Pravzaprav je znano, da lahko same fiziološke spremenljivke pojasnjujejo do 45% razlik med uspešnimi in neuspešnimi udeleženci olimpijskega turnirja. Ne smemo pa pozabiti, da so borilni športi zelo tehnično obarvani in da so te sposobnosti samo podlaga, na kateri športnik gradi svojo tehnično veščost in strategijo. Povsem možno je, da ima kak posameznik sijajne fiziološke sposobnosti, manjka pa mu za šport specifičnih prvin – le z obojim lahko upa, da bo kos najboljšim na svetu.

Da bi izboljšali prenos s treningom pridobljenih sposobnosti v tekmovalno dis-

ciplino, moramo izbirati take vaje za razvijanje moči, ki so zanjo specifične in ki ustrezajo vzorcem gibanja, ki jih je ugotovila analiza zahtev. Ugotovitve tega članka glede "sestave programa" v splošnem veljajo za večino športov. Veščost se kaže v kombiniranju sestavin, ki vodijo k zaželenemu izidu.

Mnogi primeri, navedeni v tem članku (*glej spodnji tabeli*), veljajo tudi za druge težkoatletske discipline, še zlasti tiste, ki obsegajo stiskanje, vlečenje, potiskanje in spoprijemanje. Nekatere vaje (npr. olimpijski dvigi na eni nogi, izometrične vaje itd.) segajo še v druge manj sorodne športe, npr. ragbi.

### Tabela 1: Za rokoborbo specifične vaje

#### Trening maksimalne/absolutne moči:

- potiskanje ročke s prsi z navzgor in navzdol nagnjene ter ravne klop
- stransko vlečenje bremen navzdol, navzgor, veslanje
- mrtvi dvigi, izpadni koraki naprej in vstran

#### Trening eksplozivne moči:

- poteg, nalaganje ročke z utežmi na prsi, potiskanje ročke z utežmi s prsi nad glavo
- počepi z ročko na plečih ali v rokah nad glavo
- skok iz počepa z bremenom na plečih
- potegi ali nalaganja ročke na prsi na eni nogi

#### Krožni trening:

- dviganje malih ročk z višine ramen nad glavo
- izpadni koraki
- vlečenje bremena navzdol
- veslanje sede
- krepitev trupa
- krepitev bicepsov rok (stojimo z ročko v navzdol iztegnjenih rokah; roke začnemo upogibati v komolcih in ročko približamo na prsi)
- počep
- bench press
- mrtvi dvigi
- nalaganje bremena na prsi, ročke po vsakem dvigu ne spuščamo na tla, ampak jo samo spustimo s prsi navzdol, tako da nam obvisi v rokah

#### Izometrični trening

- medvedji objem
- krepitev prijema (stiskanje predmeta v prgišču)

### Tabela 2: Za rokoborbo specifična periodizacija

#### Pripravljalo doba (splošna priprava)

- treniranje moči (krožni trening, preprečevanje poškodb, krepitev trupa)
- aerobna vzdržljivost (šibka intenzivnost, dolgotrajna obremenitev)

#### Pripravljalo doba

- treniranje moči (preprečevanje poškodb, krepitev trupa)
- aerobna vzdržljivost (aerobna vzdržljivost, intervali počitka/obremenitve 1:1)

#### Predtekmovalna doba

- treniranje maksimalne moči
- treniranje anaerobne kapacitete (intervalni trening)

#### Tekmovalna sezona

- mišična vzdržljivost (krožni trening, vaje brez dodatnih bremen)
- anaerobna kapaciteta (intervali)
- eksplozivna moč in vzdržljivost v eksplozivni moči

Andy Harrison, fiziolog, Angleški inštitut za šport

Peak Performance 250, september 2007

## ZDRAVJE

### Športnik in astma

Ryan Shulman nam zgoščeno predstavlja to običajno, a resno težavo.

Večina nas pozna koga, ki ima astmo in vsake toliko časa potrebuje inhalator, presenetljivo pa je, koliko ljudi se za astmo zdravi vsak dan. Še bolj presenetljivo pa je število športnikov, ki obvladujejo z naprežanjem sproženo astmo in dosega-jo vrhunske rezultate. Zdi se neverjetno, a številni dokazi pričajo, da so vrhunski športniki pogostejše žrtve te bolezni kot običajno aktivni ljudje.

Astma je najpogostejše kronično bolezensko stanje otrok po vsem svetu. 2 milijona Avstralcev ima klinično prepoznano astmo, kar je okrog 10 odstotkov vsega prebivalstva. Čeprav je v Avstraliji relativno veliko primerov astme, je ta podatek zelo podoben ameriškemu: V ZDA ima astmo 11,1% prebivalcev. Približno 8–9 astmatikov od desetih težave občuti med naprežanjem ali po njem, zato bi morali biti o astmi poučeni vsi, ki se ukvarjamo s športom.

#### Kaj povzroča astma

Astma se pojavi kot rezultat pretirane odzivnosti dihalnih poti. Ljudje z občutljivimi

# Vrhunski dosežek

dihali so nagnjeni k ponavljajočim se epizodam kašljanja, piskanja v prsih, občutka tiščanja v prsnem košu in zasoplosti. Do teh epizod pride, ko je sluznica dihalnih poti izpostavljena raznim snovem, navadno iz okolja, kot so cvetni prah, živalski alergeni, tobačni dim itd., ki imunski sistem spodbudijo, da začne sproščati posredovalce, posledica pa je zoženje dihalnih poti. K zoženju prispevata dva mehanizma: tanka obloga dihalne poti se vname, povzroči otekanje in povečano izločanje sluzi; gladke mišice, ki obdajajo dihalne poti, se skrčijo, zaradi česar se fizično zoži notranja cevka ali lumen (ime za ta pojav je *bronhospazem*).

Astmatični napad je običajno posledica telesnega naprežanja. Toda za "naprežanjem povzročena astma", ki je prej bronhospazem kot prevelika proizvodnja sluzi, lahko prizadene tudi ljudi z različnimi alergijskimi stanji, kot sta seneni nahod in ekcem, včasih pa celo zdrave ljudi, ki nimajo niti astme niti niso alergiki. To pomeni, da so osamljeni primeri z naprežanjem povzročene bronhospazma navadno neodkriti, tihi in brez znamenj, dokler se oseba ne začne naprezati. Znamenja se navadno pokažejo po končanem naprežanju, redkeje med njim. Ocenjujemo, da naprežanje sproži bronhospazem pri okrog 10 odstotkih nešportnikov.

## Astma med športniki

Na srečo ne poročajo o smrtnih primerih med osamljenimi epizodami z naprežanjem povzročene astme. Toda to stanje športnike še vedno lahko močno omejuje, še zlasti vrhunske in poklicne športnike in športnice.

Rasmussen je opozoril na obratno zvezo med ravno telesne pripravljenosti in tveganjem astme in je nakazal, da bi znala vadba pozitivno vplivati na obvladovanje astme, če je zmerno intenzivna in poteka v normalnih razmerah. Langdeau in Boulet pa menita, da bi zelo intenzivno in ponavljajoče se obremenjevanje, še posebej dolga leta zapored, lahko povzročilo dihalne motnje. Njune ugotovitve so osnovane na večji pogostosti pojavljanja z naprežanjem povzročene astme med vrhunskimi športniki.

Weiler je ugotovil, da so pri okrog 15% športnikov, ki so nastopili na OI v Atlanti leta 1996, že prej ugotovili astmo. Enake kriterije so uporabili na zimskih OI 1998 v Naganu, kjer je 21% športnikov poročalo o poprejšnjem zdravljenju za astmo. Avstralsko olimpijsko moštvo je leta 2000 poročalo o 21% tekmovalcev z astmo ali astmo, ki jo povzroči naprežanje. Kukafka je preučeval nogometaše in ugotovil, da se jih je 10% že zdravilo za astmo. Med drugimi, "zdravimi", pa jih je 9% trpelo zaradi astme, povzročene z naprežanjem (kar so ugotovili na testih pljučne funkcije). To kaže na dokaj veliko število neugotovljenih primerov z naprežanjem povzročene astme. Zdi se, da število vrhunskih športnikov, ki poročajo o astmi podobnih znamenjih, narašča, čeprav bi to do določene mere lahko pripisali tudi boljšim diagnostičnim testom.

## Kaj povzroči z naprežanjem izzvano astmo?

Nastanek in razvoj z naprežanjem izzvane astme sta sporna. Lahko je posledica spremembe v vlažnosti in/ali temperaturi vdihanega zraka. Med aerobnim treniranjem navadno začnemo dihati skozi usta, kar pomeni, da gre zrak mimo običajnih vlažilnih mehanizmov, ki se nahajajo v nosu. Možno je, da do zoženja bronhusov pride zaradi izgube vode ali toplote iz dihalnih poti ali pa oboje. Dehidracija poveča koncentracijo tekočine v dihalnih poteh, kar aktivira vnetne celice, ki povzročijo zoženje bronhusov.

## Pojavljanje z naprežanjem povzročene astme po športih

Športna populacija	%
Smučarski tekači	50
Hokejisti (na ledu)	35
Hitrostni drsalci	43
Umetnostni drsalci	35
Udeleženci poletnih zimskih OI	17
Šolarji	12

**Vir:** Storms, WW "pregled z naprežanjem povzročene astme". *Med Sci Sports Exerc*, let.135, št. 9, str. 1464-1470, 2003

Čeprav statistika kaže na zvezo med intenzivnim naprežanjem in astmo, jo je vendarle težko dokazati. Trden dokaz o povezavi bi sprejeli nejevoljno in bi lahko neprijetno vplival na vse, ki se ukvarjajo ali imajo kakor koli opraviti s športom.

Morda je glavno vprašanje naslednje: Če taka zveza je, ali so spremembe v delovanju dihal nepovratne? Raziskav, ki bi si zastavile tako vprašanje, je zelo malo. Kujala je retrospektivno preučeval več kot 1200 nekdanjih vrhunskih športnikov, ki so med leti 1920 in 1965 vsaj enkrat nastopili na tekmovanju mednarodne ravni.

Razširjenost astme med temi se ni kdove kako razlikovala od razširjenosti astme med kontrolnimi osebami, ki niso bile športniki oz. športnice. To bi lahko pomenilo, da spremembe niso nepovratne, lahko pa bi tudi odražalo razlike v intenzivnosti treniranja, kakovosti okolja in natančnosti diagnostičnih sredstev, kar se je z leti vse spreminjalo.

## Kako pri športnikih ugotovimo z naprežanjem povzročeno astmo?

Trener, ki domneva, da ima njegov varovanec z naprežanjem izzvano astmo, bi ga moral napotiti na pregled k specialistu za dihalne poti za preskuse funkcije pljuč. Astmatiki imajo v primerjavi z zdravimi športniki nižje vrednosti *forsiranega ekspiracijskega volumna v prvi sekundi* (FEV<sub>1</sub>). Če uporabijo zdravilo za širjenje bronhusov, se jim FEV<sub>1</sub> izboljša. Zdrave osebe ne kažejo znatnejšega izboljšanja FEV<sub>1</sub>, tudi če vzamejo zdravilo.

Skoraj vse vrhunske športnike, pri katerih sumimo, da imajo astmo zaradi naprežanja, bi morali formalno preskusiti glede pljučne funkcije in določiti resnost njihove težave. To bi bil formalen izziv za športne zveze, pa tudi izhodišče za trajno ocenjevanje dosežkov.

Medicinska komisija MOK-a najprej zahteva objektivne dokaze za obstoj astme ali astme zaradi naprežanja in nato športniku izda dovoljenje za jemanje beta-agonistov. Svetovna protidopinška agencija (WADA) zahteva, da astmatični športniki prej prijavijo vdihovanje beta-agonistov in kortikosteroidov. Objektivni dokaz je pozitiven neposreden ali posreden test, kakršni so opisani v *tabeli 1*. FEV<sub>1</sub> velja za najbolj zanesljivo merilo funkcije po testu. Terapevti bi morali redno spremljati objave glede astme v športu, s katerim se ukvarjajo njihovi pacienti, in preverjati predpise v zvezi z zdravili, ki jih jemljejo.

## Zdravljenje in varnostni ukrepi

### Dejavniki, ki verjetno poslabšajo z naprežanjem povzročeno astmo

- Nenehno intenzivno naprežanje
- Naprežanje pri nizkih temperaturah
- Vadba v zraku, ki vsebuje veliko delcev, npr. dim, smog
- Vadba kljub okužbi dihalnih poti

Resnost znamenj lahko ublažimo s postopnim ogrevanjem do 80-90-odstotne intenzivnosti. Druge nefarmacevtske terapije, kot so maske in dihanje skozi nos, nekoliko ublažijo znamenja, a pogosto niso praktične. Športniku lahko svetujemo, da v prvih 15 minutah aktivnosti vdihuje beta-agoniste, kot je salbutamol; pozneje, če je potrebno, ukrep ponovi. Če terapija pred aktivnostjo (nefarmako-

Tabela 1: Diagnostični kriteriji MOK za astmo, ki jo povzroči naprežanje

Test	Opis	Pozitivna diagnoza
Test bronhodilatacije	FEV <sub>1</sub> merjen pred in po inhalaciji beta <sub>2</sub> agonista	FEV <sub>1</sub> se izboljša za 12% ali več ali 200ml
Evkapnični hotni test zvečane globine in frekvence dihanja	Hiperventilacija subega zraka s 4,9% CO <sub>2</sub> pri različnih ravneh maksimalne hotne ventilacije	FEV <sub>1</sub> pade za 10 ali več odstotkov
Obremenitev	Obremenitev na cikloergometru/tekočem traku ali na terenu, ki ventilacijo zviša do 50% maksimalne hotne ventilacije.	FEV <sub>1</sub> pade za 10 ali več odstotkov
Hipertonični aerosolski test	Dajanje (z vdihavanjem) vedno večjih odmerkov 4,5-odstotne raztopine soli ali manitola, dokler ne pride do izgube 15% FEV <sub>1</sub> ali do maksimalnega odmerka	FEV <sub>1</sub> pade za 15 ali več odstotkov
Metaholinski test	Dajanje vedno večjih odmerkov metaholina, da bi delovali neposredno na gladke mišice dihalnih poti, z namenom, da pride do bronhospazma	FEV <sub>1</sub> pade za 20 ali več odstotkov

Vir: [http://multimedia.olympic.org/pdf/en\\_report\\_981.pdf](http://multimedia.olympic.org/pdf/en_report_981.pdf)

loška in farmakološka) ne ublaži simptomov, bo moral športnik poskusiti z vsakodnevni jemanjem zdravil. Zdravila kot kortikosteroide (vdihovanje), antagonist sprejemnikov levkotiena, dolgotrajno delujoče beta-agoniste in teofiline lahko jemlje posamič ali v kombinacijah. Zavedati se je treba, da ta zdravila vedno spremlja tveganje stranskih učinkov (čeprav majhno). Zagotovite, da boste nenehno spremljali športnikov odziv nanja. Različno verodostojne raziskave so preučevale, ali je astma, ki jo povzroči naprežanje, mogoče lajšati s prehranskimi dodatki, bogatimi z antioksidanti. Vitamin C, beta karoten, likopen in nadenaturirane beljakovine sirotke so vsi do določene mere izboljšali funkcijo pljuč. Tecklenburg je ugotovil, da dnevni odmerek 1500mg vitamina C ublaži neugodne spremembe v delovanju pljuč po naprežanju. Ti antioksidanti naj bi ščitili celice dihalnih poti pred vnetnimi poškodbami in tako zmanjšali zoženje bronhusov. Vedeti morate, da astma ni edini vzrok zasoplosti športnikov, še zlasti, če se vaš varovanec šibko odziva na zdravila. Treba je izključiti tudi druge možnosti, med njimi oviro dihalnega drevesa zaradi tumorja ali zaradi glasilk, ki jih med vadbo napade krč, srčne bolezni, kot so okvare pretinov (luknja v srcu) in srčne aritmije.

## Sklep

Vsi, ki se ukvarjajo s športom, bi se morali z osebnim zdravnikom ali zdravnikom specialistom športne medicine pogovoriti o obvladovanju znamenj astme. Strokovnjaki, ki pomagajo športnikom, bi morali ugotoviti specifična dražila in oblikovati individualni program obvladovanja astme, ki naj bi obsegal nefarmaceutske in, če je nujno, farmakološke ukrepe. Ta program bi moral vsebovati tudi akcijski načrt za primer hudega napada astme. Za astma-

tike, ki si želijo biti dejavni, so izvrstni športniki, ki omogočajo postopno naraščanje intenzivnosti ali udeležbo s prekinitvami, npr. moštveni športi.

Astma je resna in lahko tudi smrtno nevarna bolezen, ki je mučna za športnika in prizadene njegove dosežke. Pomembno je, da razumemo bolnikove simptome, njegov odziv na terapijo in da stanje nenehno spremljamo, kajti le tako bomo uspešno obvladovali to razširjeno bolezen.

**SIB 73, oktober 2007**

## KAJ PRINAŠAJO RAZISKAVE Goljufijam z insulinom bo odklenkalo

Čeprav ga navadno povezujemo z regulacijo glukoze v krvi, hormon insulin lahko deluje kot močan anabolni dejavnik, ki glukozo in aminokislino (te so gradivo za beljakovine) pošilja v mišične celice in tako pripomore k sintezi glikogena in rasti nemastne mišične mase. Skupaj z anaboličnimi steroidi pa preprečuje tudi razgradnjo mišičnega tkiva. Ker je športnikom umetni insulin dokaj lahko dostopen, najbrž ni presenetljivo, da jih vedno več posega po njem v želji, da bi si (na nedovoljen način) pridobili zmagovalno prednost.

Mednarodni olimpijski komite je leta 1998 prepovedal rabo insulina v športu (prepoved ne velja za sladkorne bolnike), toda težava je v tem, da zanesljivega testa, s katerim bi ulovili prevarante, še ni. Zaenkrat postopki odkrivanja razlike med umetnim insulinom, ki ga proizvajajo za medicinsko rabo, in naravnim, ki ga proizvaja telo, še niso dovolj zanesljivi, da bi lahko izključili krivične obtožbe. Toda stvari se za poštene športnike obračajo na bolje: nemški raziskovalci z univerze v Kölnu so na

# Vrhunski dosežek

dobri poti, da bodo razliko lahko dokazali. Kölnski raziskovalci so preučevali športnike, sladkorne bolnike in zdrave kontrolne osebe (ljudi, ki insulina ne uporabljajo) ter ugotavljali presnovke, ki so ostali po presnovi insulina (sintetičnega in naravnega). Še posebej so preiskali kemične "podpise", ki jih zapuščajo zaporedja aminokislin in ki so različni pri naravnem in večini vrst sintetičnih insulinov. Te so analizirali s pomočjo tehnike, ki jo poznamo z imenom masna spektrografija (MS).

Svetovna protidopinška agencija (WADA) na osnovi te tehnike išče test za odkrivanje goljufanja z insulinom. Raziskave zaenkrat kažejo, da tehnika pregledovanja MS podpisov ločuje presnovke dolgotrajno delujočega sintetičnega insulina *lantusa* od naravno nastajajočega človeškega insulina. Vendar je videti, da ta metoda ne deluje pri vzorcih urina diabetičnih bolnikov, ki jih zdravijo z *rekombinantnim človeškim insulinom* ali *levemirjem*, ki sta dva druga dolgotrajno delujoča sintetična insulina. To je očitno glavna ovira pri iskanju zanesljivega postopka odkrivanja zlorabe insulina v športu.

Toda ko so primerjali razmerje med določenim produktom razgradnje pri sintetičnih insulinih z istim produktom pri naravnih, so ugotovili, da je bilo razmerje višje pri vseh bolnikih, ki so jih zdravili s katerim koli od sintetičnih insulinov. Postopek je zato primeren za odkrivanje vseh vrst umetnih insulinov in bo najbrž zagrenil življenje kršilcem pravil. WADA rezultate še preverja in se pripravlja na vpeljavo dopinškega testa v bližnji prihodnosti.

*Anal Chem 2007; 79(6): 2518-2524, povzeto in objavljeno v*

**Peak Performance 245**

## Prek hribov in dolin in daleč od bolečin

### Zmagovalne palice

Pohodništvo je ena od najbolj priljubljenih rekreativnih dejavnosti na svetu. Ne glede na to, ali se odpravljate na krajši pohod

# Vrhunski dosežek

ali pa na večjo odpravo, boste najbrž prenašali nahrbtnik z nujno opremo in pijačo ter hrano. Hoja po hribih je sijajen trening in oddih, a kljub temu ni brez poškodb in bolečin. Najbolj občutljivi del telesa so spodnji udi.

Združene sile težkega nahrbtnika, valovitega terena in večje količine hoje navzdol povzročajo podobne obremenitve kot tek. To ni kdove kako velika zadrega, če ste kondicijsko dobro pripravljene, toda pohodništvo je množični šport in mnogi pohodniki še zdaleč niso kondicijsko dobro pripravljene. Raziskave so že potrdile, da s palicami zmanjšamo sile, ki delujejo na spodnje ude. Zdaj je skupina raziskovalcev z Univerze v Illinoisu preučila, kako lahko palice koristijo, če prenašate težak nahrbtnik. [(Vpliv hoje navzdol s težkim nahrbtnikom in pohodniškimi palicami, *Medicine and Science in Sports and Exercise* 2007: 39 (1) 177-183)].

Petnajst prostovoljcev je moralo hoditi po klancu navzdol z nagibom 20 stopinj. To vajo so morali vsi ponoviti z velikim nahrbtnikom, v katerem so prenašali breme, ki je znašalo 30% njihove telesne teže, manjši dnevni nahrbtnik s 15% telesne teže in brez nahrbtnika, s palicami in brez njih. Rezultati so pokazali, da so pohodne palice močno ublažile dejavnike, ki sicer povzročajo bolečino in prispevajo k poškodbam zaradi obrabe tkiv. Z uporabo palic so blažje obremenjevali mišice okrog gležnjev in kolen ter zmanjšali obremenitev v kolkih. Raziskava je pokazala tudi zmanjšanje ekscentrične obremenitve mišičja nog in s tem potencialnih poškodb mišičnih celic, ki se pokažejo v dnevih po obremenitvi in jih opisujemo z izrazom "muskelfiber".

Videti je, da pohodne palice obremenitve zmanjšujejo s posredovanjem dve mehanizmov, in sicer z blaženjem potencialno škodljivih sil, ki nastajajo pri postavljanju nog na tla, in s povečanjem pohodnikove stabilnosti.

## Kako jih uporabljamo

Če si palic ne morete privoščiti, vam ponujamo nekaj vaj, s katerimi si lahko okrepite noge za prihajajočo odpravo.

## Izpadni koraki (2-3 serije, 5-10 ponovitev na vsaki strani, počasi in nadzorovano):

- ročko si položite na ramena ali pa v vsaki roki držite po eno malo ročko, postavite se v škarjast položaj, tako da bo eno stopalo spredaj, drugo zadaj, med njima pa naj bo slab meter razdalje;
- pokrčite kolena in se znižajte, trup pa pri tem držite vzravnano;
- kot v obeh kolenih naj bo 90 stopinj;
- silo usmerjajte skozi prednjo peto, stisnite zadnjične mišice in se počasi dvignite;
- pazite, da bo prednje koleno ostalo za prsti prednje noge.

## Počepi s švicarsko žogo (2-3 serije, 10-15 ponovitev, počasi in nadzorovano):

- žogo postavite med steno in spodnji del hrbta;
- stopala so v razmaku ramen in dovolj spredaj, da boste lahko počepnili;
- počepnite do položaja, ko so stegna vodoravna (vzporedno s tlemi);
- ne pozabite, da morate potiskati skozi pete, ne preko prstov.

*Sports Injury Bulletin št. 68, april 2007*

## Trening eksplozivne moči pomaga k boljšim dosežkom v tekih na dolge proge

Eno od najbolj temeljnih načel treniranja je načelo *specifičnosti*; če želite trenirati nek šport ali športno disciplino, bi moral vaš trening vsebovati tisto, kar disciplina od vas zahteva na tekmi. Načelo specifičnosti velja zato, ker se različne športne discipline zanašajo na različne energijske sisteme (ki jih je treba specifično trenirati) in tudi zato, ker številne discipline zahtevajo specifične gibalne sposobnosti (veščine) in nevrološke prilagoditve.

V resnici pa je tako, da se vzdržljivostne discipline sicer v veliki meri zanašajo na zmogljiv aerobni energijski sistem, a hkrati od tekača zahtevajo, da močno pospešuje v finišu, take izbruhe energije pa lahko zagotavlja samo dobro treniran ana-

erobni energijski sistem. Slednjega mnogi vzdržljivostni tekači zanemarjajo, ker se želijo v celoti posvečati vzdržljivosti. Toda finski raziskovalci z *Raziskovalnega inštituta za olimpijske športe* menijo, da je taka strategija neproduktivna in da je anaerobne dosežke mogoče povečati, ne da bi povečali skupno količino treninga ali škodili aerobni vzdržljivosti.

Preučili so učinke sočasnega treninga vzdržljivosti in eksplozivne moči na aerobne in anaerobne dosežke ter živčno-mišične posebnosti pri 25 vzdržljivostnih tekačih, ki so jih razdelili v poskusno (13 tekačev) in kontrolno skupino (12 tekačev). Vsi so 8 tednov trenirali enako, toda poskusna skupina je 19% časa, ki ga je sicer porabila za vzdržljivostni trening, namenila eksplozivnemu treningu, tj. sprintu in vajam za moč. Po osmih tednih so ocenili različne vidike pripravljenosti tekačev. Rezultati so bili naslednji:

- V primerjavi s kontrolno skupino je poskusna skupina maksimalno hitrost med testom maksimalno hitrega anaerobnega teka izboljšala za 3,0%, hitrost v teku na 30m pa za 1,1%.

- Poskusna skupina je izboljšala koncentrično in izometrično silo pri iztegovanju noge, kontrolna pa ne.

- Poskusna skupina je izboljšala hitrost razvijanja sile in živčno aktiviranje mišic (bili so sposobni razviti več eksplozivne moči, tako da so mišice krčili hitreje).

- Pri poskusni skupini se je debelina prednjih stegenskih mišic po osmih tednih treniranja povečala za dvakrat toliko kot pri kontrolni.

- Pomembno pa je bilo, da se maksimalna hitrost med aerobnim tekaškim preskusom,  $VO_2$  max in gospodarnost teka (kako učinkovito so tekači izrabljali kisik pri dani hitrosti teka) med skupinama niso razlikovali.

Posledice teh odkritij so jasne: če ste vzdržljivostni športnik, katerega disciplina zahteva kratke izbruhe zelo hitrega teka, kolesarjenja itd., lahko nadomestite nekaj aerobnega vzdržljivostnega treninga (do 20%) z anaerobnim, pa s tem ne boste izgubili nič aerobne pripravljenosti, nasprotno, pridobili boste celo tekmovalno prednost.

*Int J Sports Med* 2007; 20, povzeto in objavljeno v

**Peak Performance 245**

