

VRHUNSKI DOSEŽEK

3/99



Iz vsebine:

Okrevanje po zvinu gležnja

Se moč in vzdržljivost tepeta?

Hladilni jopiči pred nastopi v vročini

Trenirajte manj, tecite hitreje – zares!

Izboljšajmo hitrost

Spremljanje frekvence srčnega utripa pri plavanju



V tej številki

ASTMA, KI JO IZZOVE NAPREZANJE

- 3 Razširjena tegoba, ki lahko pokvari dosežek**
Simon Kemp

REHABILITACIJA

- 4 Okrevanje po zvinu gležnja**
Walt Reynolds

ZDRUŽLJIVOST V TRENINGU

- 7 Se moč in vzdržljivost tepeta?**
John Hawley

ŠPORTNA ZNANOST

- 9 Učinki beljakovinskih in aminokislinskih dodatkov na športne dosežke**
John Hawley

POGLEDI: TEHNOLOGIJA

- 13 Hladilni jopiči pred nastopi v vročini**
Avstralski inštitut za šport

NAVZKRIŽNI TRENING

- 14 Napačno imenovanje**
John Hawley, *Sportscience 1998*

ZA MISLEČE TEKAČE IN TRENERJE

- 15 Bilo je tako preprosto, dokler se nista pojavila vVO_{2max} in $tlimvVO_{2max}$**
Oweñ Anderson

TRENIRANJE TEKA

- 19 Trenirajte manj, tecite hitreje – zares!**
Bruce Tulloh

TEORIJA ZA PRAKSO TRENIRANJA

- 20 Oskrba s tekočino in vsrkavanje tekočine v črevesje**
Alexandra Schek, *Leistungssport (Nemčija)*

- 21 Izboljšajmo hitrost**
Erwin Sebestyen, *New Studies in Athletics*

- 21 Dolžina počitkov**
L. S. Homenkova Fiskultura i sport (Rusija)

REKREATIVNI TEK

- 22 Na začetku...**
Runner's World, julij 1999

- 24 Stara fiziologija proti novi fiziologiji proti logiki**
Frank Horwill, *Track Coach 132*

OTROCI IN TRENIRANJE MOČI

- 27 Trening za moč v otroštvu: sporna vprašanja in priporočila**
Cameron Joe Blimkie in Alain Marion

ASTMA, KI JO IZZOVE NAPREZANJE

Razširjena tegoba, ki lahko pokvari dosežek

Astma vedno bolj ogroža zdravje, zato si zdravstvo v razvitem svetu prizadeva, da bi javnost in stroko o njej temeljito poučilo. Navodila za odkrivanje in zdravljenje astme se nenehno izpopolnjujejo, hkrati pa strokovnjaki segajo po virih, ki astmatičnim bolnikom pomagajo živeti bolje. Zdravniki nenehno opozarjajo, naj na astmo pomislijo pri kroničnem kašljanju ali/in piskajočem sopenju pri otrocih in občasnem piskajočem sopenju ali zasoplosti pri odraslih. Medtem ko klasični znamenji, kot sta kašelj ali piskajoče dihanje po vadbi, odločno kažeta na pljuča kot vir težav, pa ju pri astmatičnih športnikih pogosto ni; včasih so edina znamenja, ki jih opisujejo kot "obremenitveno" astmo, hitra zasoplost, ki ne ustreza intenzivnosti obremenitve, slabši dosežki, kot bi jih lahko pričakovali glede na količino treniranja, bolečine v želodcu, bolečine ob strani trebušne votline, mišični krči, slabosti, neprijetni občutki v prsnem košu in občutek, da človek ni "v formi." Športniki, trenerji in zdravniki teh relativno neznačilnih znamenj navadno ne prepoznajo kot astme.

Kaj je astma?

Temeljni mehanizem, ki je podlaga znamenj astme, je oženje (navadno povratno in pogosto občasno) širših in ožjih zračnih poti v pljučih (bronhokonstrikcija). Do tega pride, ker se mišice v stenah dihalnih poti krčijo in se celice, ki obdajajo stene, vnamejo in začnejo izločati sluz. Skupni učinek tega dogajanja je zmanjšanje pretoka zraka v pljuča in ven.

Kako pogosta je astma?

V Veliki Britaniji npr. za astmo trpi 6 milijonov ali 10 odstotkov vsega prebivalstva. Vzroki zanjo so zelo različni. Med njimi so okužbe zgornjih dihalnih poti, pršice in druge alergije povzročujoče snovi, dlakave domače živali, mrzlo vreme in telesne obremenitve, kakršna je npr. športna vadba. Vadba je dobro znan prožilec oženja dihalnih poti in skoraj pri vseh (80–95%) posameznikih, ki imajo kronično astmo, se znamenja pojavijo pri dovolj intenzivni vadbi. Seneni nahod pesti od 15 do 20 odstotkov prebivalstva in 40 odstotkov ljudi iz te skupine, ki imajo seneni nahod, ne pa drugih znamenj astme v stanju relativnega mirovanja, ob telesni obremenitvi napade astma. Od tistih, ki nimajo niti kronične astme niti senenega nahoda, jih 3–4 odstotke trpi za astmo, ki jo povzroča telesna obremenitev. Ta skupina pozna astmo samo ob telesnem naprezanju in nikoli v kakršnihkoli drugačnih okoliščinah. Raziskave s športniki, ki so nastopili na OI, so pokazale, da je 11 odstotkov ameriških športnikov na OI v Los Angelesu leta 1984 in 17 odstotkov športnikov, ki so nastopili na lanskih OI v Naganu, trpelo za astmo, ki jo povzroči telesno naprezanje. Ta elitna skupina ima seveda najboljše svetovalce in zdravljenje, zato jih astma pri ukvarjanju s športom ne moti in tudi ne kviri njihovih dosežkov. Na OI v Los Angelesu je

67 športnikov, ki so trpeli zaradi astme, povzročene z naprezanjem, osvojilo 41 medalj.

Zakaj naprezanje sproži astmatični napad?

Tu poznamo najmanj dve vrsti razmišljanja. Vemo, da hitrejša dihanje, ki spremlja vadbo in preklop z nosnega na ustno dihanje, povzroči hlapenje vode iz celic, ki obdajajo širše dihalne poti. Zaradi izgube tekočine se sproščajo kemični posredniki, ki povzročajo zoženje dihalnih poti. Druga teorija sklepa, da astmo sproži nezmožnost pljuč, da bi ogrele zrak, ki ga vdihavamo med naprezanjem. V mirovanju se vdihani zrak segreje in navlaži v ustih in nosu ter prvih sedmih rodovih dihalnih poti. Ko z vadbo hitrost dihanja narašča, to ni več mogoče. Žile v pljučih se povečajo, ker bi rade ogrele celice, ki obdajajo dihalne poti, in povzročijo njihovo oženje.

Ti teoriji nam povesta marsikaj. Astma, ki jo sproži naprezanje, je manjša težava, če je zrak topel in vlažen, kot če je mrzel in suh. Napade lahko preprečimo, če se odpravimo trenirat, ko je zrak toplejši in vlažnejši, lahko pa tudi tako, da si usta in nos pokrijemo s šalom in preprečimo večja temperaturna nihanja. Pri nekaterih pa je astma očitno povezana z onesnaževalci zraka, zato je dobro, da trening načrtujemo v času, ko je zrak čistejši in je koncentracija cvetnega prahu v njem manjša.

Kako prepoznamo astmo, ki jo povzroči naprezanje?

Pomembni kazalci so hitra zasoplost, piskanje v pljučih, občutek zvezanosti prsnega koša in kašljanje, vendar sta lahko edini znamenji slab dosežek ali zgolj slabo počutje. Trener in športnik morata vedno pomisliti tudi na to možnost. Treba je poiskati strokovno zdravniško mnenje. Poleg tega, da zdravnik stanje označi kot astmo, mora ugotoviti tudi, ali gre za kronično astmo, ki jo vadba samo sproži ali za astmo, katere neposredni vzrok je naprezanje. Zdravljenje je namreč nekoliko različno.

Pregled mora vsebovati spirometrijo oz. merjenje maksimalnega pretoka zraka (koliko zraka izdihnete v eni sekundi). Če diagnoza ni dokončna in je maksimalni pretok v stanju mirovanja normalen, je meritev treba ponoviti med naprezanjem in takoj po njem – v razmerah, v katerih se pojavijo znamenja. Jaz uporabljam naslednji preskusni postopek (v tem primeru za tekača na dolge proge): športnik pri 85% VO_{2max} vadi 6–8 minut (to pomeni pri 90 odstotkih maksimalnega srčnega utripa). Največji pretok merim pred obremenitvijo, takoj po njej in nato vsake tri minute v naslednjih 15 minutah. Zmanjšanje maksimalnega pretoka za 10 do 15 odstotkov močno kaže na astmo, katere vzrok je naprezanje. Nujno je merjenje ponoviti tudi pozneje, kajti oženje bronhijev in sledeče zmanjšanje maksimalnega pretoka zraka včasih nekoliko zamujata. V primerih, kjer so močni dokazi, da gre za astmo, povzročeno z naprezanjem, nekateri strokovnjaki vendarle menijo, da je osebo treba poskusno zdraviti. V ZDA pri spornih primerih uporabijo dokaj invazivno metodo preskusa z metakolinom, drugod po svetu pa je tako ukrepanje veliko redkejšo.

Zdravljenje astme, ki jo povzroča telesna obremenitev

Zdravljenje poteka z zdravili in brez njih. V tem članku ne moremo spregovoriti o podrobnostih zdravljenja z zdravili, koristno pa je, če poznamo splošna načela. Zdravila, s katerimi lajšamo astmo, so vedno *pršila*. Delimo jih v "blažilce" in "preprečevalce". Blažilci delujejo zelo hitro in predstavljajo najbolj temeljno zdravljenje z napreznjem izzvine astme. Običajno si športniki 10 do 15 minut pred začetkom napreznja dvakrat v usta napršijo salbutamol (poznamo ga tudi kot ventolin). Zdravilo začne delovati po 2 do 10 minutah in deluje od 2 do 6 ur. Učinkuje v 90 odstotkih primerov. Za športnike, katerih treniranje ali nastop trajata več ur, so zdravila, ki delujejo na daljši rok, najbrž boljša. "Preprečevalce" pa redno uporabljajo bolniki s kronično astmo. Športnik in zdravnik morata biti dobro povezana in medsebojno obveščena; le tako je mogoče izbrati pravo zdravilo. Na treninge in tekmovanja je treba jemati dovolj veliko zalogo pršil. Zdravil in pripravkov zoper astmo je vedno več, zato so danes le redki primeri, ko je ni mogoče uspešno krotiti.

Izkušnje kažejo, da ogrevanje z intenzivnostjo, ki še ne sproži astme, dobro vpliva tudi na poznejše močnejše napreznje, vendar ne tako, da bi lahko pred nastopi ali treningi salbutamol in podobna zdravila kar opustili. Boljša telesna pripravljenost pa vsekakor zviša prag, pri katerem se začnejo pojavljati znamenja astme.

Določeni športi se zdijo bolj "astmogeni" kot drugi. To so teki na dolge proge, kolesarjenje, košarka, nogomet, ragbi, hokej na ledu in drsanje. Drugi, pri katerih je manj znamenj astme, pa so: plavanje, skoki v vodo, šprint, boks, rokoborba, karate, tenis, golf in vaterpolo. Zakaj je manj astme pri vodnih športih, ni znano. Morda topel in vlažen zrak, ki ga vdihavajo plavalci in vaterpolisti, zmanjšuje občutljivost zanjo.

Nadzor nad dopingom in astma

Športniki, ki bi jih lahko določili za protidopinško testiranje, se morajo s svojim zdravnikom prepričati, ali je zdravilo, ki ga jemljejo, dovoljeno. To je zelo zapleteno področje, kjer ima nepoznavanje oz. nespoštovanje pravil lahko katastrofalne posledice. Trenutno veljavna pravila Mednarodnega olimpijskega komiteja določajo tri "blažilce", salbutamol (ventolin), salmeterol (serevent) in terbutalin (bricanyl), ki jih smejo športniki jemati le kot pršila in ne v obliki tablet ali injekcij. Pravila jasno določajo, da mora zdravnik specialist ali zdravnik moštva oz. reprezentance o uporabi teh zdravil v moštvu pred tekmovanjem oddati pisno sporočilo. Steroidna "preprečevalna" pršila so dovoljena brez pisnega sporočila, tablete pa ne. Športniki, ki se jim obeta testiranje, morajo poskrbeti, da jemljejo zdravila, ki jih dovolijo njihove zdravstvene oblasti, kajti včasih se pogledi športnih zvez in vladnih teles razlikujejo.

Vadba koristi bolnikom

Do tu sem se osredotočal na športnike, ki jih astma pesti pri telesnem napreznju. Starejši športniki s kronično astmo se morda še spominjajo

časov, ko so spodbujanje astmatikov k vadbi označevali kot neodgovorno in so jim predvsem svetovali, naj skrbijo za "varnost" in se izogibajo nepotrebnemu napreznju. V zadnjih letih se je naše razmišljanje močno spremenilo. Ker se je izboljšalo spremljanje boleznih in ukrepanje v zvezi z njo, danes vsem astmatikom ne le dovoljujejo, ampak jim celo svetujejo, naj se ukvarjajo s športom. Enako kot pri zdravih tudi pri njih velja, da s kondicijskim treningom zmanjšujejo nevarnost pojavljanja srčnih in ožilnih boleznih in diabetesa. Vrsta raziskav celo ugotavlja, da vadba lahko olajša sam potek boleznih. Prednosti so redkejši astmatični napadi, manjše potrebe po zdravljenju, manj odsotnosti iz šole in z dela in okrepitev bolnikovega samospoštovanja. Telesno dobro pripravljene in medicinsko dobro oskrbovani astmatiki se na vadbo odzivajo podobno kot neastmatiki in njihov maksimalni srčni utrip, dihalne in delovne sposobnosti so normalni. Pri nedejavnih astmatikih se začnejo v telesu soli mlečne kisline kopičiti prej kot pri neastmatikih. (Slabo) kondicijsko pripravljenost astmatikov v veliko večji meri kot omejitve, ki jih predstavlja bolezen, določata strah in nerazumevanje boleznih. Na to skupino nedejavnih astmatikov danes meri cela vrsta pobud.

Prepoznavanje astme, katere vzrok je napreznje, je pomembno, ker je med vrhunskimi in rekreativnimi športniki dokaj pogosta. Če je ne prepoznamo in ne zdravimo, so dosežki zanesljivo slabši, kot bi lahko bili ob ustreznem ravnanju, ki zagotavlja, da astmatični športnik enakovredno tekmuje z zdravim.

Simon Kemp

REHABILITACIJA

Okrevanje po zvinu gležnja

Ne glede na to, ali ste igralec ragbija, nogometa, tekač ali zgolj "nedeljski bojevnik", ste skoraj gotovo že kdaj s športnega terena odšepali z zvinom gležnja. To je namreč najpogostejša športna poškodba. Izvin gležnja je dvojna nadloga: je silno boleč in navadno prepreči treniranje in nastopanje ravno v času tekmovalne sezone. Najslabše je to, da gleženj po okrevanju še vedno ostane šibkejši, kot je normalno, kar vodi k ponovnemu zvinu ali še hujši poškodbi. Kaj naj torej počnemo, da bomo po zvinu gležnja ponovno okrepili za zahtevne športne obremenitve?

Najbolje lahko gleženj usposobimo za čvrsto delovanje, če ga vadimo na ravnotežni deski. Ta naprava pomaga izboljšati splošno usklajenost gibanja in s tem razbremeni gleženj ter nam pomaga, da se gibljemo bolj učinkovito. Lahko pa nam pomaga tudi okrepiti mišice v predelu gležnja, stopala in golena, s čimer se nevarnost, da bi se ponovno poškodovali, močno zmanjša. Poleg tega nam lahko vaje na ravnotežni deski pomagajo, da izboljšamo gibljivost in prožnost gležnjev, pa tudi stopal, prednjega dela golena in meč. Tako se možnost poškodb še zmanjša, odziv izboljša in korak zato podaljša. Krepitev gležnjev je dober obet za izboljšanje rezultatov.

Ne le zvini gležnja

Vaje, ki jih delamo na ravnotežni deski, blagodejno vplivajo tudi pri drugih poškodbah. Čeprav med tekači to preprosto orodje ni kdove kako razširjeno, pa je prav, da povemo, da ga specialisti športne medicine uporabljajo že dolgo: za rehabilitacijo in zdravljenje poškodb stopala, gležnja, prednjega dela goleni, meč, kolena, kolkov in trupa. Poškodbe, ki jih zdravimo oz. rehabilitiramo z ravnotežno desko, so vnetje in pretrganje Ahilove kite, (po operaciji), poškodbe mišic prednjega dela goleni in meč, natrganje in popolno pretrganje prednje križne vezi, poškodbe zadajšnjih stegenjskih mišic in tegobe s križem. Te deske pogosto uporabljajo bolniki, ki so prestali operacijo, v kateri so jim nadomestili kolk, pa tudi ljudje, ki so jih operirali zaradi težav s križem.

Čeprav so, zgodovinsko gledano, ravnotežne deske doslej uporabljali predvsem v terapevtskih okoliščinah, zadnje čase postajajo tudi dokaj priljubljeno orodje za treniranje. Pri tem ločnica med rehabilitacijsko in treninško rabo deske zginava, kajti tako terapevti kot športniki oz. trenerji so si začeli drug od drugega sposojati tehnike in metode dela z desko. Športniki, ki uporabljajo desko, si mislijo: "Če so dobre za rehabilitacijo po poškodbah, so verjetno dobre tudi za preprečevanje poškodb. To pa omogoča rednejše treniranje in manj prisilnih počitkov zaradi poškodb." Fizioterapevti in drugi specialisti športne medicine pa menijo: "Če športniki na določen način uporabljajo deske, bi ti načini utegnili koristiti tudi bolnikom, pri katerih želimo ponovno vzpostaviti funkcionalno moč."

Za posameznike, ki se ukvarjajo s športom ali športi, ki zahtevajo veliko teka, so najpomembnejši – tako z vidika treniranja kot preprečevanja poškodb – gležnji, stopala in spodnji del goleni (hkrati z mišicami, kitami, vezmi, kostmi in hrustancem na teh mestih). Te strukture so pri teku ves čas obremenjene in morajo prenašati znatne obremenitve tudi pri kratkotrajnem teku, saj skozi vsakem koraku potekajo sile, enake 2,5 do 3-kratni telesni teži. Športniki se vedno bolj zavedajo, da morajo krepiti spodnji del nog, in da če jim uspe uskladiti in okrepiti delo stopal, gležnjev, meč in goleni, se lahko odpravijo močnejše in tako podaljšajo korak, to pa se odraža tudi v boljših dosežkih.

Vaje z ravnotežno desko so še posebej koristne pri razvijanju moči, gibljivosti, prožnosti in elastičnosti mišic, kit in vezi, ki potekajo med kolena in prsti na nogah. Med te strukture spadajo drobne stopalne mišice, stopalni snop, ki poteka med peto in prsti, mišice upogibalke in iztegovalke gležnjev ter Ahilova kita. Vse te anatomske sestavine pomagajo učvrstiti in nadzorovati stopalo in ves spodnji del noge v trenutku opore na tleh; še posebej obvladujejo pronacijo, tj. naravno zvrčanje stopal navznot, do česar pride takoj, ko stopalo pristane na tleh. Vaje na ravnotežni deski posnemajo to, kar se med tekom dogaja mišicam, kitam in vezem stopal, gležnjev in goleni. Tako jih krepijo za obremenitve, ki jim morajo biti kos.

Kakšna ravnotežna deska je najboljša?

Ravnotežne deske so dveh vrst. Prva – "gugalnica" – je iz lesene plošče, na kateri stojite, in pravokotne letve, pribite oz. prilepljene podnjo. Letev na

dnu poteka po celotni dolžini deske, ki je dolga od 30 do 40 cm. Letev je široka od 1,25 do 2,5 cm in visoka 2,5 cm. Nestabilnost – in tako povečano zahtevo po usklajeni rabi sile mišic stopal, gležnjev in goleni – ustvarimo tako, da letev položimo na tla in stopimo na desko. Ravnotežje lahko porušimo v smeri naprej–nazaj ali na eno ali drugo stran glede na to, kako stojimo na deski glede na letev. To je vse, kar lahko naredimo na "gugalnici" – neravnovesje lahko ustvarimo samo v eni ravnini gibanja.

"Gugalnice" najbolj koristijo začetnikom in srednje večjim uporabnikom desk. Najboljše so tiste, ki omogočajo 10 do 15 stopinj gibanja, tj. nagiba površine deske.

Druga vrsta deske – nihajna deska – ima na dnu leseno ali plastično polkroglo in zato ustvarja neravnovesje v več ravninah gibanja. Ker resničnega gibanja gležnja med tekom ne moremo opisati kot preprosto zibanje naprej in nazaj ali navznot in navzven (to je vse, kar omogoča "gugalnica"), nihajka očitno tekaču ponuja veliko bolj specifičen trening (veliko bolj posnema zahtevane gibe, ki pri teku nastajajo v gležnju) in je primernejša za treniranje.

Odsek krogle na dnu deske je lahko visok od 1,25 do 2,5 cm. Za vaje z obema nogama stopala postavimo na nasprotna robova ploščadi s polkroglo na sredi. Nihajke najbolj koristijo večjim uporabnikom. Najbolje je, če omogočajo 15 do 20 stopinj gibanja v vseh ravninah.

Vaje

Vaje, ki jih bomo opisali, najugodnejše vplivajo na moč, koordinacijo in prožnost, a nikakor niso edino, kar lahko počnemo na nihajni deski. Na koncu koncev lahko uporabite lastno ustvarjalnost in si izmislite ter na njej delate dodatne praktične in zabavne vaje.

Začetne vaje (na lesenih tleh ali tleh pokritih z zelo čvrsto preprogo na kvadratni gugalni deski):

1. Na deski stojimo z obema nogama in lovimo ravnotežje z ene strani na drugo. Letev mora potekati v smeri naprej–nazaj, vzporedno s stopali na deski. Nogi sta vsaka na eni strani letve. V položaju vztrajajte 30 sekund in ne dopustite, da bi se robova deske dotaknila tal.

2. Na deski stojimo z obema nogama in lovimo ravnotežje v smeri naprej–nazaj. Tokrat letev pod nami poteka od leve na desno, torej pravokotno na položaj stopal na deski. V položaju vztrajajte vsaj 30 sekund in ne dopustite, da bi se robova deske dotaknila tal.

Obe vaji razvijata ravnotežje in koordinacijo celotnega telesa – stopal, gležnjev, nog, kolkov, trupa, tilnika in glave. Povečujeta tudi tako imenovano "moč prijema" stopal in prstov na nogah, kar je priprava na bolj zahtevne vaje.

3. Stransko dotikanje z robovi. Desko postavite tako, da letev pod njo poteka vzporedno s stopali vaših nog na deski, tj. vzdolž. Tako ustvarite neravnovesje z leve proti desni in obratno. Potem se kako minuto počasi in namerno s stranskima robovoma dotikajte tal (levi rob, desni rob, levi rob itd.). To vajo za razpon gibanja in moč je treba delati popolnoma mirno, brez hitrih nihanj z ene na drugo stran.

4. Vzdolžno dotikanje z robovi. Postavite desko tako, da letev pod njo poteka z ene strani na drugo, pravokotno na položaj vaših stopal. Nato se približno eno minuto počasi namenoma s prednjim in zadnjim robom deske dotikajte tal. Tudi ti gibi morajo biti tekoči, ritmični in ne sunkoviti.

Obe vaji razvijata moč prijema stopal in prstov na nogah in povečujeta gibljivost in prožnost gležnjev in stopal. V primerjavi s prvima dvema, ki sta bolj statični, te dotikalne prvine veliko bolj vplivajo na moč in mobilizacijo snopov, ki potekajo vzdolž stopala, in na Ahilovo kito.

Srednje zahtevne vaje

Z enako desko in na enaki čvrsti podlagi delajte opisane štiri vaje, a tokrat oprti le na eno nogo (najprej na levi nogi, nato na desni). Če delamo vaje samo z eno nogo, se obremenitev mišic podvoji, zavoljo česar hitreje narašča tudi moč. Še ena prednost je v tem, da so vaje na eni nogi podobnejše teku kot sonožne vaje.

Če se vam te srednje zahtevne vaje na eni nogi v začetku zdijo pretežak zalogaj, se preprosto s prsti druge noge, ki ne prenaša teže, 15 do 25 cm za desko dotaknite tal. Tako boste lažje obvladali prehod od sonožnih vaj k vajam na eni sami nogi.

Zahtevne vaje

Pri teh vajah uporabljamo desko s polkrožnim dnom, tla pa morajo biti lesena ali pokrita s čvrsto preprogo ali kako drugo oblogo.

1. *Dotikanje tal z robom deske z ene strani na drugo.* Ena noga naj bo povsem na sredi deske, deska pa je nestabilna v vseh smereh (ravninah). Počasi in premišljeno se s stranskimi robovi dotikajte tal (levi rob, desni rob, levi rob itd.) Ves čas ohranjajte popoln nadzor in se izogibajte hlastnim gibom na deski. Če je vaja na začetku pretežka, ravnotežje dosežite tako, da se s prsti druge noge za desko oprete na tla. Ko preteče minuta, zamenjajte nogi.

2. *Dotikanje tal z robom deske v smeri naprej-nazaj.* Enako kot prejšnja vaja, le smer dotikov je pravokotna na prejšnjo – naprej-nazaj. Eno minuto vajo delajte z levo nogo, nato še minuto z desno.

3. *Kroženje z robovi.* Levo stopalo postavite na sredo deske, nato pa se počasi in premišljeno z robom dotaknite tal in s tovrstnim dotikom zakrožite v smeri urinega kazalca. Rob deske mora biti ves čas v stiku s tlemi. Gibanje mora biti zelo počasno in nadzorovano; le tako nam bo vaja v resnici koristila. Traja naj, ne da bi jo prekinjali, vsaj eno minuto. Če vas še daje ravnotežje, si pomagajte z oporo s prsti proste noge na tleh za desko. Po enominutnem kroženju na eni nogi, enako dolgo krožite še z drugo.

4. *Kroženje po robovih v smeri, nasprotni potovanju urinih kazalcev.* Enaka vaja kot prejšnja, le da tokrat krožite v nasprotni smeri. Te zahtevne vaje razvijajo koordinacijo, ravnotežje, moč in gibljivost mišic stopal, gležnjev, nog, kolkov in trupa. So del napredovanja, ki se začne s preprostimi vajami v eni ravnini in služijo specifičnemu razvijanju funkcionalne moči in elastičnosti mišic, ki so ključnega pomena za tek. Te vaje zahtevajo dober občutek za umeščanje telesa v prostoru in jih je zato treba

delati redno. Na srečo ne zahtevajo veliko časa. Zahtevne vaje je moč opraviti v največ petih minutah. Ker moramo za optimalen razvoj vaje redno ponavljati, je najbolje, da jih delamo štiri- do petkrat na teden.

Zelo zahtevne vaje

5. *Počep na eni nogi na deski s polkrožnim dnom.* Ta enkratna vaja močno razvija štiriglave stegen-ske in zadnjične mišice, dobro pa vpliva tudi na upogibalke kolen, ki potekajo po zadajšnji strani stegen. Z levo nogo stojte na sredini deske, desna noga in stopalo pa sta iztegnjena nazaj. Stopali sta pri tem za dolžino ene goleni drugo od drugega. Pravo razdaljo boste imeli, če boste lahko počepnili tako, da boste pokrčili levo koleno in znižali trup; ko to naredite, desno koleno ne bi smelo biti daleč od leve pete. Stopali naj bosta v stranski smeri drugo od drugega oddaljeni za širino kolkov. Oprite prste desne noge na kocko, stolček za aerobiko ali nizko stopnico, ne višjo od približno 15 cm. Skoraj vso težo morate usmerjati skozi peto leve noge, tisto torej, ki je oprta na desko. "Upognite" levo nogo (tj. pokrčite levi kolk in koleno) in se spuščajte proti tlom, dokler v levem kolenu kot med stegnom in golenjo ne bo meril 90 stopinj. Vrnite se v začetni položaj, trup naj bo pri tem zravn, roke pa držite ob strani. Naredite osem počepov, nato pa jih ponovite še z drugo nogo. Po kratkem počitku spet osemkrat počepnite na vsaki nogi. Ko boste z vajo izboljšali moč in koordinacijo, lahko število ponovitev povečate.

6. *"Tek" na ravnotežni deski.* Stojte pokonci z levo nogo na sredi deske, desna pa je v zraku in nekoliko pokrčena v kolenu, tako kot da bi nihala v smeri naprej v zamašni fazi koraka. Potem stisnite (napnite) zadnjične mišice, pokrčite trebušne in medenico potegnite "podse". Ta gib včasih imenujemo "spodvijanje repa". Predstavljajte si, da dno medeničnega obroča premikate naprej, vrh pa rahlo nazaj. Glava in vrat naj bosta v nevtralnem položaju in v podaljškju trupa. Roke naj bodo sproščene, a v komolcih upognjene, tako kot bi bile pri teku. Ta osnovni položaj ohranjajte ves čas, ko delate vajo.

Roke preprosto izmenično premikajte naprej (najprej desno, potem levo), desno primaknite k telesu, ko leva zaniha naprej in obratno. Obe roki bi se morali gibati brez prekinitev, celotno delo rok in ramen bi moralo posnemati vse, kar se dogaja pri dejanskem teku (ko boste dobro uskladili gibanje, z rokami lahko poskusite delati celo v večjem razponu gibanja, kot je to značilno za tek. Vajo delajte kakih 30 sekund in jo nato ponovite na drugi nogi. Čez nekaj časa lahko zvišate hitrost dela z rokami, vendar nikoli tako, da bi ji žrtvovali skladnost gibov. Dobro je tudi, da napredujete do treh serij, namesto da ostajate pri eni sami.

Izpopolnitev vaje je, če v rokah ob telesu držite ročki (tako da dlani gledajo proti telesu) in izmenično upogibate vsako roko, dokler ročke ne spravite pred ramo. Roke upogibajte ritmično in ves čas (desno roko dvigate, ko spuščate levo). Ves čas, ko delate vajo, naj bo drža trupa enaka. Ročki naj bosta v začetku zelo lahki, postopno pa lahko napredujete do teže, ki vas bo po 15 ponavljanjih že kar pošteno utrudila. Ritem gibanja naj bo en

dvig in spust na približno dve sekundi, začnite pa z dvema serijama po 15 do 20 ponovitev. Šele ko začutite, da ste se okrepili in izboljšali koordinacijo, napredujte k trem ali štirim serijam.

In če to ni dovolj!

7. *“Trpinčenje jedra” z ravnotežno desko.* Lezite na trebuh in se povsem iztegnite. Vsa telesna teža je oprta na roke in prste nog. Podlakti obeh rok morata biti oprti levo in desno od sredine deske.

V tem položaju morata biti komolca skoraj navpično pod rameni. Podlakti počivata na deski in sta usmerjeni naravnost naprej (vzporedno s položajem telesa). Stopala so razmaknjena za širino ramen, prsti so edini del spodnjih okončin, ki je v stiku s tlemi. Prsti niso na deski, vsaj zdaj še ne! Telo je oprto samo na podlakti in prste na nogah. *“Spodvijte”* medenico, kot ste to že storili pri vaji, ki smo jo opisali kot tek na ravnotežni deski. To pomeni obračati medenični obroč tako, da spodnji del medenice potiskate proti tlom, medtem ko zgornji potuje proč od tal. Kolki ne pridejo nič bližje tlom, kajti vse telo mora biti dokaj ravno od prstov na nogah do ramen.

A. V tem osnovnem položaju prebijte 15 sekund, potem pa od tal dvignite desno nogo in jo držite v zraku približno vzporedno s tlemi. Telo je zdaj oprto na podlakteh in prstih leve noge. Vrnite se v osnovni položaj.

B. Tokrat dvignite levo nogo in jo 15 sekund držite vzporedno s tlemi. Vrnite se v osnovni položaj.

C. Osnovni položaj prav tako ohranjajte 15 sekund in si vzemite minuto počitka. Nato ponovite korake od A do C. Ko končate drugo serijo, vsaj še eno minuto ostanite v osnovnem položaju, oprti samo na podlakti in prste na nogah. Ves čas naj bo trup popolnoma iztegnjen. Potem naredite 5 do 10 *“kitajskih”* sklec (so kot običajne, le da namesto opore na dlaneh z nadlaktmi počivate na ravnotežni deski). Ko trup premikate gor in dol, poskušajte telo ohranjati čim bolj ravno. Prsni koš spuščajte skoraj do deske.

Zdaj se obrnite na hrbet in trup dvigajte od tal, oprti samo na podlakti (na deski) in pete na tleh. Tudi pri tej vaji *“spodvijte”* medenico in ohranjajte telo čim bolj zravnano. Gibi so enaki kot pri prejšnjih vajah (najprej dvignete levo nogo, nato desno), čas izvajanja vaj pa je tudi približno enak. Lahko storite še kaj več kot samo dvigate nogo. Lahko npr. pokrčeno koleno dvignete do prsi ali z nogo zamahnete levo in desno in tako močneje obremenite mišice trupa in ramen.

Celotno sosledje opisanih vaj lahko nato delate tako, da so prsti nog oprti na desko, medtem ko sta nadlakti na tleh. Prsti morajo biti na desko oprti levo in desno od središnice, tokrat pa dvigate enkrat eno in drugič drugo – roko. Seveda te vaje ne posnemajo dogajanja med tekom, zelo dobro pa krepijo celotno telo in koristijo splošni koordinaciji.

Končna opazanja

Pred nami je šest bistvenih točk v zvezi s treniranjem na ravnotežni deski.

1. Preden na deski začnete vaditi, se 10 minut lahkotno ogrevajte s tekom, raztezanjem in dejavnostmi, ki poudarjajo velik razpon v gibih trupa, križa,

kolfov, štiriglavih stegenskih mišic, dvoglavih upogibalk kolena na zadajšnji strani stegen, meč, Ahilove kite, stopal, gležnja. Ko delate vaje, naj bo trup vzravnani. Gibi naj bodo tekoči, nikoli sunkoviti in nenadzorovani. Prvih nekaj tednov posvečajte pozornost predvsem koordinaciji in tehniki; nikar si ne ženite k srcu števila ponovitev. Ko s časom postajate vedno bolj vešč, začnite vaje delati hitreje, ohranjajte pa ravnotežje in pravilno držo.

2. Vse vaje na deski delajte le, če ste kolikor toliko spočiti. Rezultati so najboljši, če je živčni sistem spočit. Dobro je, če te vaje delate tik pred treningom hitrosti, kajti zdi se, da *“prebujajo”* živčni sistem in ga pripravljajo na intenzivno obremenitev.

3. Ker *“akcijski položaj”* za vse športne dejavnosti, tudi tek, predpostavlja nekoliko upognjeno koleno (ne iztegnjene noge!), vse vaje delajte z malce pokrčenimi koleni.

4. Če imate pri vajah na eni nogi v začetku težave z lovljenjem ravnotežja na deski, se z drugo rahlo oprite na tla (za desko). Za učvrstitev položaja pa ne uporabljajte rok, kajti s tem močno pokvarite smisel ravnotežnih vaj na deski.

5. Težavnost vseh vaj lahko povečate tako, da v rokah držite ročke – in da jih delate z zaprtimi očmi. Tako izločite vidne oporne točke in podarite kinestetični občutek, tj. presojo o položaju telesa v prostoru. Tovrstno zavedanje vam pomaga izboljšati usklajenost in učinkovitost gibov.

6. Ne začnite delati teh vaj, dokler si ne opomorete od zvina (ali kake druge poškodbe) in vam zdravnik zanje ne prižge zelene luči. Ravnotežno desko uporabljajte pogosto, ne le kot napravo, s katero preprečujete poškodbe, ampak kot koristen pripomoček za treniranje.

Walt Reynolds

ZDRUŽLJIVOST V TRENINGU

Se moč in vzdržljivost tepeta?

“Zdi se, da maksimalna in eksplozivna moč, izmerjeni v neveslaških okoliščinah, pomenita zelo malo, če ju poskušamo uporabiti pri dejanskem veslanju.”

Frederick Hagermann,
strokovnjak za fiziologijo veslanja

“Mnogi vrhunski kolesarji ne dvigajo uteži. To še posebej velja za evropske poklicne kolesarje. Vendar to ne pomeni, da trening z utežmi ne more koristiti.”

Harvey Newton,
specialist za treniranje moči
pri Ameriški kolesarski zvezi

“Sem pristašica treniranja s težkimi utežmi. Koristijo mi, seveda če pred tekmo trening z njimi močno omejim.”

Marianne Kriel,
plavalica z medaljo na OI 1996

Vrhunski in rekreativni vzdržljivostni športniki čas posvečajo tudi razvijanju moči, ker so prepričani, da jim pomaga napredovati v njihovih specifičnih disciplinah. Toda treniranje vzdržljivosti in razvijanje maksimalne pa tudi eksplozivne moči predstavljata dve popolnoma različni in celo izklju-

čujoči se dejavnosti. Vzdržljivostni trening sestoji iz mnogih tisočev šibkejših mišičnih pokrčenj, medtem ko treniranje maksimalne in eksplozivne moči obsega relativno majhno število mišičnih krčenj z maksimalno ali skoraj maksimalno silo. S fiziološkega gledišča se zdi malo verjetno, da bi se mišica lahko prilagodila na dva na videz nezdržljiva treniška dražljaja, če ju povzročamo hkratno. Malo je zanesljivih znanstvenih raziskav z vrhunsko treniranimi športniki, ki bi pojasnile, ali napredek v mišični moči kot posledica treniranja z utežmi pozitivno vpliva na vzdržljivostne rezultate.

Plavanje je eden od športov, v katerem večina tekmovalcev tako ali drugače trenira moč. Čeprav večine tekmovalnih razdalj v plavanju ne moremo opredeliti kot resnične vzdržljivostne discipline, vrhunski plavalci ogromno plavajo na razdaljah, ki so daljše od njihove tekmovalne. Da bi ugotovili, ali trening za moč, ki ga opravimo poleg treninga v bazenu, pozitivno deluje na dosežke v plavalskem sprintu, je Tanaka s sodel. (1993) 14 tednov med tekmovalno sezono preučeval 24 izkušenih plavalcev. Razdelili so jih v dve skupini po 12 in jih razporedili glede na sloge in kakovost osebnih rekordov. Dve skupini sta vso tekmovalno sezono ves plavalski trening delali skupaj, toda poleg plavanja je ena skupina v obdobju osmih tednov trikrat na teden trenirala tudi moč, in sicer vsak drugi dan. Trening za moč naj bi posnemal delo rok pri prostem slogu, uporabljali pa so tako proste uteži kot trenažerje. Plavalci so delali po tri serije z 8–12 ponovitvami vaj, in sicer 1) stransko vlečenje bremen navzdol z rokama (trenažer), 2) iztegovanje komolcev (trenažer), 3) leže na hrbtu na klopi, dviganje in spuščanje (z obema rokama hkrati) ročk tako, da so roke krčili v komolcih ("letenje z ročkami"), 4) zgibe na bradlji in 5) drogu. Bremena so vseh osem tednov postopno zvečevali. Nato sta obe skupini približno dva tedna v treningu popuščali in se pripravljali na pomembno tekmovanje. Najpomembnejše odkritje: trening za moč ni pozitivno vplival na dosežke v plavalskem sprintu, čeprav so tisti, ki so plavanje združevali s treningom za moč, slednjo povečali za 25 do 35 odstotkov. Dodatna moč, ki so jo pridobili s tovrstnim treniranjem, se ni spremenila v boljše mehniko gibanja. Njihov sklep: "Tega, da ni prišlo do pozitivne pretvorbe na suhem pridobljene moči v propulzivno silo za plavanje, je krivo neupoštevanje načela specifičnosti treniranja."

V veslaškem športu večina trenerjev še vedno priporoča dodatni trening za moč z utežmi in brez njih. V začetku sedemdesetih let je bila dokaj razširjena praksa treniranje s težkimi utežmi in majhnim številom ponovitev v pripravljalni sezoni, nato pa, ko se je približevala tekmovalna sezona, postopen prehod k lažjim bremenom z velikim številom ponovitev. V zadnjih desetih letih pa se je težišče premaknilo k večji količini treninga za lokalno mišično vzdržljivost v pripravljalni sezoni in vedno številnejšim vajam, ki so podobne dejanskemu veslanju, ko se približujejo tekmovanja. Bell, Petersen, Quinney in Wenger (1993) so preučevali 18 univerzitetnih veslačev, ki so se pozimi krepili na tri različne načine. Poleg običajnega veslanja je ena skupina delala po 18–22 zelo hitrih

ponovitev z majhnimi bremenmi, medtem ko je druga delala po 6–8 počasnih vaj z velikimi bremenmi, ki so bile specifične za veslanje in so jih delali na hidravličnih trenažerjih, ki lahko nudijo različen odpor. Tako so pet tednov zapored trenirali po štirikrat na teden. Tretja skupina moči posebej ni trenirala. Po treningu se je prva skupina bolje odrezala pri hitrih gibih, druga pa pri počasnejših. Toda ko so jih testirali na veslaškem ergometru, med skupinami ni bilo nobenih razlik kar zadeva izražanje eksplozivne moči oz. najvišje vrednosti laktata. Sklep: Učinki treniranja so bili specifični za način treniranja in se niso prenašali na bolj zapleteno gibanje, kot je dejansko veslanje. Treniranje z utežmi in na trenažerjih lahko zaradi dodatne utrujenosti celo omeji količino koristnega specifičnega treninga.

Kako je s treningom za moč pri tekačih na smučeh? Leena Paavolainen, Hakkinen in Rusko (1991) so v pripravljalni dobi šest tednov preučevali vpliv dinamičnega treninga za moč na maksimalno izometrično moč in aerobno moč 15 tekačev nacionalnega razreda. Sedem smučarjev je normalni aerobni trening dopolnjevalo s treningom eksplozivne moči. To so bili razni poskoki ter globinski skoki in počepi z težkimi utežmi (80% maksimuma ene same ponovitve). Ta trening je tvoril tretjino vse obremenitve. Drugih osem smučarjev je delalo enak aerobni trening, ki so mu v zadnjih treh tednih raziskave dodali trening za vzdržljivostno moč; ta je obsegal številna ponavljanja "specifičnih" vaj za roke in noge. V skupini, ki je trenirala eksplozivno moč, sta se močno popravila višina vertikalnega (dosežnega) skoka in čas, v katerem so lahko razvili maksimalno izometrično silo. Pri skupini, ki je trenirala vzdržljivost, se po šestih tednih treniranja ti kazalci niso spremenili. Med skupinama pa ni bilo tudi nobenih razlik v maksimalni porabi kisika ali aerobnem in anaerobnem pragu, čeprav sta trenirali zelo različno. Sklep: "Kdor se ukvarja z vzdržljivostnimi disciplinami, lahko trenira tudi eksplozivno moč, ne da bi si s tem treningom poslabšal aerobne sposobnosti." Po takem sklepu je težko razumeti, zakaj naj bi športniki, ki se ukvarjajo z vzdržljivostnimi disciplinami, trenirali še eksplozivno moč. Edini učinek tovrstnega dodatka v treningu je bilo namreč izboljšanje vertikalnega skoka in skrajšanje časa, v katerem so uspeli razviti maksimalno izometrično silo. Obe ti dve meri pa nimata nobene zveze z dosežki v teku na smučeh. Predvsem tekačem na smučeh za dober nastop ni treba, da bi skakali visoko. Prav tako ni treba, da bi bili sposobni majhnega števila silovitih mišičnih krčenj. Nastopi v smučarskem teku trajajo nekako od 15 do 120 minut. Sile, ki pri tem nastajajo, so dokaj šibke, število gibov pa zelo veliko. Najpomembnejši določevalci uspeha v smučarskem teku je tekačeva maksimalna poraba kisika, te pa ni spremenil niti prvi niti drugi način treniranja moči.

Trening za moč kolesarjem, ki nastopajo na vzdržljivostnih dirkah, nakoplje dodatno mišično maso, teža pa lahko precej škoduje rezultatu v vzdržljivostnem kolesarjenju. Na univerzi v Cape Townu v Južni Afriki so preučevali učinke šest tednov trajajočega postopno vedno zahtevnejšega treninga za moč na dosežek v 40-kilometrskem

kolesarjenju. Sedem treniranih kolesarjev, ki so na teden povprečno prevozili po 200 km, je temu dodalo še tri treninge za moč na teden. Vaje so bile v treh serijah s po 6–8 ponovitvami (potiskanje bremena z nogami /na trenažerju/, iztegovanje kolen, tj. trening prednjih stegenskih mišic /na trenažerju/, krčenje kolen leže na trebuhu, tj. vaja za upogibalke kolen /na trenažerju/). To so bile vaje za mišice nog, ki jih koledarjenje najbolj obremenjuje. V merah maksimalne moči so vsi napredovali za okrog 25%. Toda tudi v tem primeru se prirastek moči ni pretvoril v boljši dosežek v specifični disciplini – tokrat koledarjenju. Še več, časi na 40 km so se z 58,8 minut poslabšali na 61,9 minut. Poleg tega so se koledarji tudi pritoževali nad utrujenostjo in so bili zato prisiljeni tedensko količino vožnje zmanjšati za okrog 20 odstotkov. Očitno hkratio združevanje obeh načinov treniranja na dosežke ni vplivalo dobro.

Od vsepovsod prihajajo zgledi, da vključevanje treninga za moč v program dobro treniranih vzdržljivostnih športnikov dosežkom samo škoduje. Nekaj raziskav pa vendarle govori tudi o dobrodejnih učinkih na “kratko” (4–8 minut trajajoče discipline) in “dolgo” vzdržljivost. Hickson je s sodelavci (1988) prišel do sklepa, da trening za moč lahko koristi vzdržljivostnim dosežkom, in sicer zato, ker je ugotovil, da tri enote treninga za moč na teden v obdobju 10 tednov niso negativno vplivale na maksimalno porabo kisika zmerno treniranih tekačev in koledarjev. Toda tako pri tekačih kot koledarjih se je po tovrstnem treningu za 12 % izboljšala “kratka vzdržljivost”, tj. sposobnost za nastop v 4–8 minut trajajočih disciplinah. Koledarji so napredovali celo v “dolgi vzdržljivosti”, in sicer so do izčrpanosti namesto 70 zdaj koledarili kar 85 minut.

Marcinik s sodel. (1991) je uspel dokazati, da trening za moč pozitivno vpliva na vzdržljivostno koledarjenje. Svojim merjencem je predpisal vaje tako za trup in roke kot tudi za noge in (4 vaje za roke in trup z 8–12 ponovitvami, tri za noge s 15–20 ponovitvami, med serijami vaj so bili 30-sekundni počitki) ugotovil, da na maksimalno porabo kisika (to je mera aerobne vzdržljivosti) trening za moč ni vplival. Močno je spremenil podobo pri testih maksimalne moči, in kar je najpomembneje, čas koledarjenja do izčrpanosti pri 75% VO₂max se je s 26,3 minute povečal za težko verjetnih 33% na 35,1 minute. Sklep: “Trening za moč izboljša vzdržljivostni koledarski dosežek, ne glede na to ali se spremeni tudi maksimalna poraba kisika ali ne... zdi se, da je glavni razlog prirastek moči mišičja nog.”

Več razlogov je, s pomočjo katerih lahko razumemo, zakaj trening za moč pri nekaterih ugodno vpliva na vzdržljivostne dosežke, pri drugih pa ne. Očitno je neka najmanjša nujna količina mišične moči, ki omogoča dobre dosežke tudi v vzdržljivostnih disciplinah. To splošno načelo velja za različno sposobne športnike, posebej pomembno pa je za novince v določenem športu, ki so prav zato zanj slabše usposobljeni. Tem koristi kakršen koli napredek v splošnih sposobnostih, pa naj bo to mišična moč ali vzdržljivost. To je tudi razlaga za dejstvo, da so po kratkotrajnem treningu za eksplozivno moč ti posamezniki napredovali tudi

v vzdržljivosti. Zelo verjetno je, da vsak treninški dražljaj, ki nad-obremeni delujoče mišice, koristi v smislu izboljšanja dosežkov. Velik napredek v eksplozivni moči po obdobju treninga za mišično moč samo nadomešča slabo tehniko ali neučinkovitost gibanja. To še posebej velja za plavanje in veslanje, kjer tehnično popolnost lahko pričakujemo šele po dolgih letih vsakodnevnega dela v bazenu ali v člunu.

Za vrhunsko trenirane športnike, ki v svoji disciplini že znajo izraziti veliko silo, je nadaljnji napredek v moči manj pomemben dejavnik, s katerim bi lahko še izboljšali rezultat. Na najvišji tekmovalni ravni prirastki v maksimalni in eksplozivni moči niso tako bistveno pomembni kot razvijanje pravilne tehnike. V treningu vrhunkega športnika največ velja načelo specifičnosti treniranja! Zadnja beseda je, da moderno preučevanje treniranja ne podpira treninga za moč kot spodbujevalca za izboljšanje dosežkov vrhunsko treniranih športnikov.

John Hawley

direktor Laboratorija za vrhunske dosežke pri
Inštitutu za športno znanost Južne Afrike,
Sportscience News Journal, 1997

ŠPORTNA ZNANOST

Učinki beljakovinskih in aminokislinskih dodatkov na športne dosežke

OZADJE. Beljakovine in aminokisliline so med najpogostejšimi dopolnili prehrane današnjega vrhunkega športnika. Ta pregled ocenjuje teoretično podlago in možne učinke beljakovin, dozdevnih anabolnih aminokislilin, aminokislilin razvejene verige, glutamina, kreatina in hidroksimetilbutirata (HMB) na športne dosežke. LITERATURA. Dve knjigi, 61 raziskovalnih člankov, 10 objavljenih izvlečkov in 19 ocen člankov ali poglavij knjig. UGOTOVITVE. Prehransko dopolnjevanje z beljakovinami čez mero, ki zagotavlja dušikovo ravnovesje, športnikom ne koristi. Jemanje ogljikovih hidratov hkrati z beljakovinami pred treningom oz. tekmovanji ali po njih lahko zmanjša katabolizem (tj. razgradnjo mišic), pospešuje sintezo glikogena oz. spodbuja nastanek bolj anabolnega (gradnji mišic naklonjenega) hormonskega okolja. Ni pa še povsem jasno, ali uporaba teh strategij (ob ustreznem treningu) poveča dosežke. Nekaj kliničnih raziskav je prišlo do spoznanj, da določene aminokisliline (npr. arginin, histidin, lizin, metionin, ornitin in fenilalanin) delujejo anabolno, s tem da spodbujajo sproščanje rastnega hormona, inzulina in/ali glukokortikoidov, a spet ni pomembnejših dokazov, da dodajanje le-teh prehrani pomaga izboljšati dosežke. Aminokisliline razvejene verige (levcin, izolevcin in valin) in glutamin so morda v zvezi z utrujenostjo osrednjega živčnega sistema, ki jo povzroča trening, in zatiranjem delovanja imunskega sistema, a njihov ergogeni (delovno sposobnost zvečujoči) učinek je še dvomljiv. Večina raziskav ugotavlja, da bi bil lahko kreatin kot dopolnilo k prehrani športnika var-

no in učinkovito sredstvo zvečevanja dosežkov pri zelo intenzivni in večkrat prekinjeni eksplozivni dejavnosti in da lahko pomaga pri prilagajanju na intenzivno treniranje. Zdi se, da dodajanje hidroksimetilbutirata zmanjšuje katabolizem (razgradnjo mišic), pospešuje prirastek moči in mišične mase pri netreniranih novincih. Zaenkrat je še malo podatkov o tem, kako vpliva na treniške prilagoditve dobro treniranih športnikov.

SKLEPI. Od vseh pregledanih dopolnil se zdi, da je za športnike, ki trenirajo zelo intenzivno, ergogeni potencial kreatina največji. **NADALJNJE RAZISKAVE.** Vsa prehranska dopolnila, ki jih obravnava ta članek, je zaradi varnosti in presoje učinkov na športne dosežke treba še podrobneje raziskovati.

KLJUČNE BESEDE: anabolen, razvejena veriga aminokislina, kreatin, ergogen, glutamin, HMB, hidroksimetilbutirat, trening.

OZADJE

Aminokislina so gradniki telesnih beljakovin; kot take so nujne za sintezo strukturnih beljakovin, encimov in nekaterih hormonov in prenašalcev živčnih sporočil. Aminokislina sodelujejo pri številnih procesih, ki vplivajo na presnovo med telesnim naprezanjem. Zato so se pojavila mnenja, da športniki, ki trenirajo zelo intenzivno, potrebujejo dodatne beljakovine oz. naj prehrano dopolnjujejo s specifičnimi aminokislina. V tem članku obravnavam podlago in dokaze za možni ergogeni učinek kratkoročnega dopolnjevanja prehrane z beljakovina in aminokislina in dokaze za potencialno anabolno delovanje pri dolgotrajnejši uporabi v kombinaciji s treniranjem. Najprej obravnavam beljakovine, nato aminokislina pod naslednjimi naslovi: potencialno anabolne aminokislina; aminokislina razvejenih verig, ki imajo v presnovi nekoliko drugačno vlogo, in njihov možni vpliv na dosežke; glutamin, ki je zaradi svojih učinkov na imunski sistem razred zase; kreatin, aminokislina, ki ni eno od gradiv beljakovin, a se pojavlja pri nastajanju "hitre" energije v mišicah; in hidroksimetilbutirat (HMB), potencialno anabolni presnovek aminokislina levcin.

LITERATURA

To ni izčrpen pregled vseh del s tega področja. Navedel sem dve knjigi, 60 raziskovalnih člankov, deset objavljenih izvlečkov in 18 ocen člankov oz. poglavij knjig iz svoje lastne baze podatkov. V njej je še nadaljnjih 97 člankov, 78 izvlečkov, 38 ocen člankov oz. poglavij knjig.

UGOTOVITVE

Beljakovine

S potrebami športnikov po beljakovina se ukvarja veliko raziskav. Čeprav stališča še niso povsem usklajena, prevladuje mnenje, da naj bi za ohranjanje beljakovinskega ravnovesja v času intenzivnega treniranja za moč ali vzdržljivost športniki na dan zaužili približno 1,3 do 1,8 g beljakovin na kilogram telesne mase (Butterfield, 1991; Lemon, 1998; Kreider in sodel., 1993; Kreider, 1999). Kdor trenira na veliki nadmorski višini, za ohranjanje beljakovinskega ravnovesja potrebuje do 2,2 g beljakovin na kilogram telesne teže na dan (But-

terfield, 1991). To je približno eno in pol- do dvakratni priporočeni dnevni odmerek za normalno dejavnega odraslega človeka. V večini primerov izoenergijska prehrana lahko poskrbi za nujne beljakovine, toda športniki, ki vzdržujejo hipoenergijsko prehrano, s hrano ne dobivajo dovolj kakovostnih beljakovin. Enako so k slabi prehranjenosti z beljakovina nagnjeni tudi tisti, ki trenirajo na večji nadmorski višini (Kreider, 1999). Teoretično bi tako stanje lahko zavrlo rast tkiv in/ali okrevanje po napornem treniranju. Po drugi strani pa uživanje večje količine beljakovin, kot je nujno za vzdrževanje beljakovinskega ravnovesja v času treniranja (npr. >1,8 g na kilogram telesne teže na dan), ne pripomore niti k večji moči niti k povečanju mišične mase (Lemon in sodel., 1992; Tarnopolsky in sodel., 1992). Te ugotovitve kažejo, da športnikom, ki se prehranjujejo normalno, prehrane ni treba dopolnjevati z beljakovina, seveda če pojedjo dovolj kakovostnih beljakovin, s katerimi ohranjajo beljakovinsko ravnovesje.

Nedavno so začeli preučevati, kako hranjenje z ogljikovimi hidrati in beljakovina pred in po vadbi vpliva na hormonske odzive na treniranje (Cade in sodel., 1992; Chandler in sodel., 1994; Roy in Tarnopolsky, 1998; Tarnopolsky in sodel., 1997; Zawadzki in sodel., 1992). Hkratno uživanje ogljikovih hidratov in beljakovin bolj zviša koncentraciji inzulina in hormona rasti v krvi kot samo uživanje ogljikovih hidratov (Chandler in sodel., Zawadzki in sodel., 1992). Zato lahko uživanje ogljikovih hidratov skupaj z beljakovina pred napornim treniranjem pojmujejo kot zaščitni ukrep pred poškodbami mišičnih celic, do katerih vedno prihaja med napornim treniranjem (Carli in sodel., 1992). Nadalje uživanje obeh vrst hranil po napornih obremenitvah zagotavlja bolj anabolno hormonsko podobo, ponovno sintezo glikogena in/ali hitrejšo okrevanje po intenzivnih obremenitvah (Roy in Tarnopolsky, 1998; Roy in sodel., 1997). Tovrstne prilagoditve v prehranjevanju lahko v daljšem časovnem obdobju športniku omogočijo, da trenira bolj intenzivno in se bolje prilagaja na obremenitve s treniranjem.

Anabolne aminokislina

Tisti, ki zagovarjajo dopolnjevanje prehrane športnikov z aminokislina, zatrjujejo, da nekatere med njimi (npr. arginin, histidin, lizin, metionin, ornitin in fenilalanin) spodbujajo sproščanje hormona rasti, inzulina in/ali glukokortikoidov, in zato poživljajo anabolne procese (Kreider, 1993). Imamo nekaj kliničnih dokazov, da dopolnjevanje prehrane z aminokislina lahko spodbudi dejavnike, ki nato spodbujajo sproščanje rastnega hormona, ali pa kar neposredno sproščanje tega hormona (Carlson in sodel., 1989; Garlick in Grant, 1988; Iwasaki in sodel., 1987; Merimee in sodel., 1969). Tako so npr. sproščanje rastnega hormona spodbudili z vbrizgavanjem arginina in ornitina v kri (Carlson in sodel., 1989; Iwasaki in sodel., 1987). Poleg tega so predhodne klinične raziskave nakazale, da beljakovine (20 do 60 g), arginin in lizin (1,2 g) ter ornitin (70 mg/kg) povečajo koncentracije rastnega hormona in somatomedina (tj. hormon, ki ga izločajo jetra in vpliva na rast mišic, hrustanca in drugih tkiv) v krvi (Bucci in sodel.,

1990; Jackson in sodel., 1968; Isidori in sodel., 1981). Vendar drugi raziskovalci niso prišli do enakih podatkov, še najmanj pri zdravih osebah. Malo je dokazov, da dodajanje teh aminokislin v času treniranja pomembneje vpliva na sestavo telesa, moč in rast mišic (Kreider, 1999). Vplivi dopolnjevanja normalne prehrane z aminokislinami na sproščanje ravnega hormona in prilagajanje na trening so še precej nejasni.

Aminokislina razvejene verige

Raziskovalci so vložili veliko truda v ocenjevanje učinkov dodajanja aminokislin levcina, valina in izolevcina, ki jih imenujemo tudi aminokislina razvejene verige (zaradi načina, kako se stranska veriga širi odaminskega jedra molekule) na fiziološke in psihične odzive na vadbo (Bloomstrand in sodel., 1991; Kreider, 1998; Wagenmakers, 1998). Te aminokislina ne oksidirajo v jetrih, ampak v mišicah. O delovno sposobnost povečujoči vrednosti teh aminokislinskih dodatkov sta dve primarni hipotezi.

Prvič, aminokislina z razvejeno verigo naj bi zmanjševale razgradnjo beljakovin in / ali sproščanje encimov (kazalcev poškodb mišičnih vlaken) verjetno s tem, da podpirajo protikatabolno hormonsko podobo (Carli in sodel., 1992; Coombes in McNaughton, 1995). Teoretično bi lahko dodajanje teh aminokislin pomagalo čim bolj zmanjšati razgradnjo beljakovin in tako pospeševati prirastek mišične mase. Čeprav več raziskav to hipotezo podpira, jih potrebujemo še več, da bi lahko dokazali dolgotrajen učinek dodajanja levcina, valina in izolevcina na znamenja katabolizma (propadanja mišic), na sestavo telesa in maksimalno moč (Kreider, 1998).

Drugič, razpoložljivost levcina, valina in izolevcina med vadbo naj bi vplivala na utrujenost središčnega živčnega sistema (Newsholme in sodel., 1991). Med vzdržljivostnim treningom te aminokislina izgorevajo bolj v mišicah kot v jetrih in tako prispevajo k oksidativni presnovi. Izgorevanje valina, levcina in izolevcina v mišicah je odvisno od njihove koncentracije v krvnem obtoku, tja prihajajo po poti razpadanja vseh telesnih beljakovin med vzdržljivostnim naprežanjem. Vendar pa oksidacija v mišici med dolgotrajnim naprežanjem lahko presega katabolično sposobnost telesa, ki naj bi prekrbela dovolj aminokislin z razvejeno verigo, zato se lahko njihova koncentracija v krvi med dolgotrajno vzdržljivostno obremenitvijo močno zmanjša. Padec koncentracije v krvni plazmi ima za posledico lahko porast prostega triptofana glede na aminokislina z razvejeno verigo. Prosti triptofan in aminokislina z razvejeno verigo tekmujejo za vstop v možgane preko istega prenašalca aminokislin (Newsholme in sodel., 1991). Znižanje koncentracije aminokislin z razvejeno verigo olajša vstop triptofana v možgane. Še več, večina triptofana v krvi je vezana na albumin, na razmerje triptofana, vezanega na albumin, pa vpliva razpoložljivost maščobnih kislin z dolgimi verigami (Davis in sodel., 1992; Newsholme in sodel., 1991). Pri vzdržljivostni obremenitvi se koncentracija prostih maščobnih kislin zveča, zato se količina triptofana, ki je vezan na albumin, zmanjša, s tem naraste koncentracija prostega triptofana v krvi (Davis, 1995).

Znižanje koncentracije teh aminokislin in zvišanje koncentracije prostega triptofana med dolgotrajnim vzdržljivostnim naprežanjem spremeni razmerje med prostim triptofanom in aminokislinami valinom, izolevcinom in levcinom in okrepi potovanje triptofana v možgane (Newsholme in sodel., 1991). Povečana koncentracija triptofana v možganih pa ugodno vpliva na nastajanje prenašalca živčnih sporočil 5-hidroksitriptamin (5-HT). 5-HT spodbuja spanec, zmanjšuje vzdržljivost motoričnih živcev, vpliva na delovanje avtonomnega živčnega sistema in žlez z notranjim izločanjem ter zmanjšuje apetit (tako pri ljudeh kot živalih). Z naprežanjem povzročeno neravnovesje v razmerju med prostim triptofanom in omenjenimi tremi aminokislinami, bi utegnilo biti možen vzrok za akutno fiziološko in psihično utrujenost (središčna utrujenost). Ena od hipotez je, da kronično višje koncentracije 5-HT, do katerih prihaja, če športniki trenirajo zelo veliko, pojasnjujejo nekatera znamenja, ki tvorijo sindrom pretreniranosti: nenormalno znižanje krvnega tlaka pri prehodu iz ležečega v stoječ položaj, slabokrvnost, izostanek menstruacije, zavrtost imunskega sistema, pomanjkanje apetita, hujšanje, potrnost in slabši dosežki (Newsholme in sodel., 1991; Gastmann in Lehmann, 1998; Kreider, 1998).

Zadnje čase so z vrsto raziskav poskušali ugotoviti, kako med obremenitvijo dodajanje ogljikovih hidratov in/ali omenjenih treh aminokislin vpliva na središčno utrujenost in na pretreniranost. Pregled te literature kaže, da lahko jemanje OH in/ali aminokislin med vadbo vpliva na razmerje med prostim triptofanom in valinom, levcinom in izolevcinom. Dajanje OH med obremenitvijo npr. oslabi sproščanje prostih maščobnih kislin in zmanjša razmerje med prostim triptofanom in aminokislinami z razvejeno verigo (Davis in sodel., 1992). Poleg tega poročajo, da aminokislinski dodatki povzročijo zvišanje koncentracije le-teh v krvi in zmanjšajo ali preprečijo naraščanje razmerja med prostim triptofanom in aminokislinami z razvejeno verigo. Predpisovanje teh aminokislin z OH ali brez njih pred začetkom obremenitve ali med naprežanjem vpliva na fiziološke in psihične odzive na vadbo (Coombes in McNaughton, 1995; Hefler in sodel., 1993; Kreider in sodel., 1992; Kreider in Jackson, 1994).

Kljub temu ne moremo trditi, da je vpliv s prehranskimi ukrepi spremenjenega razmerja med prostim triptofanom in aminokislinami z razvejeno verigo, popolnoma pojasnjen. Večina raziskav prihaja do sklepa, da dodajanje aminokislin ne izboljšuje enkratnih vzdržljivostnih dosežkov, toda te raziskave tudi niso bile dovolj močne, da bi določile majhne, a koristne izboljšave v dosežkih (Davis, 1995; Gastmann in Lehmann, 1998; Kreider, 1998). Čakamo še na nadaljnje raziskave, ki bi določile vpliv dolgotrajnega jemanja aminokislin na treninške prilagoditve ter znamenja pretreniranosti (Kreider, 1998).

Glutamin

Rennie in sodelavci menijo, da z dodajanjem glutamina običajni športnikovi prehrani spodbudimo rast mišic (Rennie in sodel., 1994; Rennie, 1996). Mnenje so utemeljili z izsledki raziskav

(živalskih in humanih) o vplivu glutamina na sintezo beljakovin, celični volumen in sintezo glikogena. Glutamin je tudi pomembno gorivo za bele krvničke, zato lahko zmanjšanje koncentracije glutamina v krvi, do česar pride med naporno vadbo, pri pretreniranih športnikih oslabi delovanje imunskega sistema. Prve raziskave na tem področju kažejo, da lahko z dodajanjem valina, levcina in izolevcina (4–16 g) in/ali glutamina (4–12 g), preprečimo zmanjšanje ali celo povzročimo zvišanje koncentracije glutamina v času, ko treniramo (Kreider, 1998). Teoretično bi tovrstne spremembe v koncentraciji lahko ugodno vplivale na sintezo beljakovin in delovanje obrambnega sistema. Vendar nekaj redkih raziskav, pri katerih so povečali razpoložljivost glutamina, ni moglo dokazati nobenega učinka na dosežke ali stanje imunskega sistema (Rohde in sodel., 1998; Nieman in Pedersen, 1999). Nejasno tudi ostaja, ali v času treniranja dolgotrajno dodajanje glutamina običajni prehrani vpliva na sintezo beljakovin, sestavo telesa ali pojavljanje okužb zgornjih dihalnih poti.

Kreatin

Kreatin je v naravi se pojavljajoča aminokislina, izvleček aminokislin glicina, arginina in metionina (Balsom in sodel., 1994; Williams in sodel., 1999). Večina ga je shranjenega v skeletnih mišicah, predvsem kot fosfokreatin; ostali kreatin v telesu se nahaja v srcu, možganih in modih (Balsom in sodel., 1994; Kreider, 1998). Na dan ga potrebujemo od 2 do 3 grame; polovico ga dobimo s hrano, predvsem z mesom in ribami, medtem ko drugega tvori telo samo (Williams in sodel., 1999). Z dodajanjem kreatina naj bi "napolnili" mišice s kreatinom in fosfokreatinom. Teoretično naj bi povečana zaloga kreatina in fosfokreatina izboljšala sposobnost za proizvajanje energije med kratkotrajno intenzivno obremenitvijo, pa tudi pospešila okrevanje po zelo intenzivnih obremenitvah. Vplive jemanja kreatina na koncentracijo le-tega v mišicah in dosežke je preučevala že vrsta raziskav. Z dodajanjem kreatina prehrani (20 g na dan ali 0,3 g na kg telesne mase na dan, 4 do 7 dni zapored) sta se koncentraciji kreatina in fosfokreatina v mišicah zvišali za 10 do 30 odstotkov (Casey in sodel., 1996; Febbraio in sodel., 1995; Green in sodel., 1996a; Green in sodel., 1996b; Greenhaff in sodel., 1993a; Hultman in sodel., 1996; Smith in sodel., 1998b; Vandenberghe in sodel., 1997).

Dokazano je, da z dodajanjem kreatina pospešimo resintezo fosfokreatina po napornih obremenitvah (Greenhaff in sodel., 1993b; Greenhaff in sodel., 1994a; Greenhaff in sodel., 1994b). Večina raziskav ugotavlja, da kratkotrajno dodajanje kreatina prehrani povečuje skupno telesno maso (Hultman in sodel., 1996; Williams in sodel., 1999) izboljšuje delo v serijah maksimalnih mišičnih pokrčenj in enkratne ali večkrat ponovljene sprinterske obremenitve. Povrh tega dolgotrajno jemanje kreatina v času intenzivnega treniranja povečuje maksimalno moč, mišično maso in dosežke v šprintu. Opozoriti je treba, da vse raziskave niso prišle do sklepa o ergogenih učinkih kreatina in da kofein izničuje njegovo morebitno ergogeno kreatina. Če-

prav bi bilo treba pregledati in opraviti še več raziskav, se zdi, da je dodajanje kreatina normalni prehrani učinkovita prehranska strategija za povečanje dosežkov v zelo intenzivnih športih in za boljše prilagajanje na tovrstne obremenitve (Williams in sodel., 1999).

Hidroksimetilbutirat (HMB)

Presnovek levcina hidroksimetilbutirat (natančneje kalcijeva sol β -hidroksi- β -metilbutirične kisline) je zadnje čase postal priljubljeno prehransko dopolnilo, ki naj bi povečevalo prirastek mišične mase in moči (seveda le ob hkratnem treningu za moč, Kreider, 1999). Kaže namreč, da levcin in njegov presnovek a-ketoizokaproat (KIC), zavirata razgradnjo beljakovin in HMB lahko pomaga pri tem protirazgradnjem učinku. Raziskave z živalmi kažejo, da se približno 5 % oksidirane levcina pretvori v HMB preko KIC. Z dodajanjem HMB krmi so izboljšali mlečno maščobo mleziva (mlezivo = je mleko krave takoj po porodu), rast svinj in kakovost govejega (volovskega) mesa. Opazili so tudi, da konjem, ki trenirajo, HMB koristi tako, da zmanjšuje razgradnjo mišičnih vlaken, kar je običajna posledica naporega treniranja. Dopolnjevanje prehrane z levcinom in / ali HMB lahko zavre razpadanje beljakovin v obdobjih, ko jim grozi proteoliza (razgradnja beljakovin), to pa je npr. čas naporega treniranja z utežmi.

Čeprav je večina raziskovanja o dodajanju HMB normalni človeški prehrani še v povojih, kar precej novejših člankov in izvlečkov to hipotezo podpira. Videti je, da z injekcijami levcina (V premislek bralcem tega članka: ena od definicij dopinga je tudi vnašanje naravnih snovi v telo po nenaravni poti!) pri ljudeh možno zmanjšati razgrajevanje beljakovin (Nair in sodel., 1992). Z dodajanjem levcina med 3 do 8 tednov trajajočim obdobjem treniranja so pri moških in ženskah, ki so začeli s treningom za moč, izmerili znaten prirastek mišične mase in moči (Nissen in sodel., 1996; Nissen in sodel., 1997; Vukovich in sodel., 1997). V nekaterih primerih je opisane prirastke spremljalo veliko manj poškodb mišičnih vlaken. Čeprav te ugotovitve nakazujejo, da bi dodajanje HMB prehrani v času naporega treniranja lahko izboljšalo prilagajanje netreniranih začetnikov na trening, je manj jasno, ali HMB enako deluje tudi na dobro trenirane zrele športnike. Nekaj je namreč tudi poročil, da dobro treniranim športnikom dodajanje HMB (3 do 6 g na dan) bistveno ne koristi. (Almada in sodel., 1997; Kreider in sodel., 1997; Kreider in sodel., 1999).

SKLEPI

1 Dodajanje beljakovin normalni prehrani čez mero, ki ohranja dušikovo ravnovesje, nima nobenih ergogenih učinkov.

2 Hranjenje z OH in beljakovinami pred treniranjem ali nastopanjem lahko zmanjša razgrajevanje beljakovin, medtem ko jemanje OH in beljakovin takoj po naprezanju lahko spodbudi ponovno sintezo glikogena, vzpostavi bolj anabolo okolje in pripomore k okrevanju. V kakšni meri te prehranske strategije vplivajo na prilagajanje na trening, ni znano.

3 Klinične raziskave so poskrbele za nekaj dokazov, da določene aminokisliline (npr. arginin, histidin, lizin, metionin, ornitin in fenilalanin) lahko spodbudijo sproščanje ravnega hormona, inzulina in/ali glukokortikoidov in tako podprejo anabolne procese. Vendar pa je malo dokazov, da z dodajanjem teh aminokislin lahko povečamo delovno zmogljivost športnikov.

4 Glutamin in aminokisliline z razvejeno verigo naj bi vlivale na središčno utrujenost in z vadbo izzvajo slabitev imunskega sistema, toda njihova ergogena vrednost je vprašljiva.

5 Večina raziskav ugotavlja, da je jemanje kreatina učinkovito sredstvo za povečevanje dosežkov pri zelo intenzivnih, večkrat prekinjenih obremenitvah, pa tudi za prilagajanje na treniške obremenitve. Od vseh v tem članku obravnavanih prehranskih dopolnil se zdi kreatin najmočnejše ergogeno sredstvo v športih, kjer so pomembne zelo intenzivne kratkotrajne obremenitve.

6 HMB naj bi zmanjševal razgrajevanje beljakovin in poskrbel za prirastek mišične mase in moči pri začetnikih, ki se lotevajo treninga za moč. O tem, kako vpliva na trenirane športnike, pa je malo znanega.

NADALJNJE RAZISKOVANJE

V zadnjih nekaj desetletjih so znanstveniki ugotovili, da aminokisliline v presnovi igrajo različne vloge. Zato raziskovalce in športnike zanima, kako vplivajo na presnovo med naprežanjem, na dosežke in na prilagajanje na treniranje. Čeprav je bil napredek velik, je neznanega še veliko. Raziskovalce bi morali zanimati tudi dolgoročna varnost aminokislinskih dodatkov in njihova morebitna terapevtska vloga pri različnih boleznih.

POGLEDI: TEHNOLOGIJA

Hladilni jopiči pred nastopi v vročini

Znanstveniki z *Avstralskega inštituta za šport* so razvili hladilni jopiči, ki športnike ohlaja pred nastopi v vzdržljivostnih športih v vročini. Jopiči so iz nepremočljivih tkanin in so napolnjeni z ledom. Športniki, ki so jih nosili na OI v Atlanti, so svojo delovno zmogljivost zvečali za 1 do 2 odstotka.

Vročje ali vlažne vremenske razmere negativno vplivajo na vzdržljivostne dosežke (*Galloway in Maugham, 1997*). Kakršnekoli strategije, ki nekoliko zavlečejo ali zmanjšajo zvišanje telesne temperature, verjetno pomagajo izboljšati siceršnje dosežke v vročem vremenu. V tem članku opisujemo raziskave o učinkovitosti ene od teh strategij, predtekmovalnem hlajenju. Spregovorili bomo tudi o vrsti raziskav, ki so jih opravili na Avstralskem inštitutu za šport in so pripeljale do nastanka hladilnega jopiča, oblačila, ki so ga na poletnih OI v Atlanti uporabljali številni avstralski olimpijci.

Raziskave o predtekmovalnem hlajenju

Zamisel o znižanju površinske ali globinske temperature pred nastopi v vzdržljivostnih disciplinah raziskujejo že od začetka 80-tih let. Nižja temper-

atura kože pomeni večji temperaturni gradient za oddajanje toplote iz globljih predelov telesa. Hladnejša koža preprosto pomeni, da srce manj dela namenja usmerjanju krvi v kožo in več v delujoče skeletne mišice. Nižja temperatura kože in tkiv v globini telesa lahko tudi nekoliko zavleče pričetek znojenja in zmanjša njegovo moč, zaradi česar telo porabi manj vode za hlajenje med dlje trajajočimi vzdržljivostnimi obremenitvami. Naslednje študije so bile osnova za današnjo prakso hlajenja pred nastopom, ki se je poslužujejo športniki pred nastopi v vročini.

Schmidt in Brück (1981) sta središčno temperaturo pri 12 dobro treniranih tekačih znižala za 1° C in ugotovila, da sta se frekvenca srčnega utripa in intenzivnost znojenja na postopno vedno zahtevnejšo obremenitev (do maksimalne) odzvala z nekoliko nižjimi vrednostmi v primerjavi s kontrolnim preskusom. V tej raziskavi so vse osebe 30 minut počivale v okolju s temperaturo 28° C, nato pa opravile preskus na kolesu pri 18° C. Predtekmovalno hlajenje ni vplivalo niti na maksimalno porabo kisika niti na izraženo maksimalno delo.

Hessermer s sodel. (1984) je ravnal podobno, a za preskus uporabil 60-minutno kolesarjenje. Ko so jim pred 60-minutnim preskusom povprečno temperaturo kože znižali za 4,5° C, je osem dobro treniranih veslačev povprečno maksimalno delo izboljšalo za 6,8%,

Myler, Hahn in Tumilty (1989) so raziskovali učinke predhodnega ohlajanja na sposobnost veslačev za delovanje pri 30° C in 30-odstotni vlažnosti zraka. Dosežek v 6-minutnem veslanju na vso moč se je krepko izboljšal: po petih minutah hlajenja kože z ledom so veslači v šest minut trajajočem maksimalno hitrem veslanju povprečno preveslali po 17 m več. V povprečju so opravili za tri odstotke več dela.

Lee in Haymes (1995) sta opazila izboljšave pri dosežkih v teku, potem ko sta tekače pred začetkom preskusa hladila. Štirinajst dobro pripravljenih moških sta 30 minut ohlajala z mrzlim zrakom. Nato so tekači deset minut počivali v toplejšem okolju, v katerem se jim je koža nekoliko ogrela in pri 24° C z 82 odstotki maksimalne aerobne moči (82% VO₂max) tekli do izčrpanosti. S predhodnim hlajenjem so za 0,37° C znižali središčno telesno temperaturo, čas teka pa se je podaljšal za 22,4 na 26,2 minute ali kar za 17 odstotkov. Izboljšavo so pripisovali manj intenzivnemu znojenju.

Booth in sodel. (1997) so s kopeljo v mrzli vodi svoje merjence ohladili za okrog 0,5° C. Potem so morali v vročih (32° C) in vlažnih (62% vlažnost zraka) okoliščinah pol ure teči na vso moč. Razdalja teka se je v primerjavi s poskusom v podobnih okoliščinah, a brez hlajenja, povečala za 2 odstotka.

Nastanek in razvoj hladilnih jopičev

Pod vtisom ugodnega vpliva predtekmovalnega hlajenja na rezultate so znanstveniki *Avstralskega inštituta za šport* izumili hladilni jopič. Sešili so ga iz neoprena in skrojili tako, da so ga lahko napolnili z ledom. Leta 1996 je šest kolesark, članic avstralske ekipe za cestne dirke, pred individualnimi preskusi v kolesarjenju na 25 km uporabilo prototipe

hladilnega jopiča. Bilo jim je seveda precej hladneje kot sicer; takoj ko so jopiče splele, so jim na koži zgornjega dela prsnega koša namerili nižjo temperaturo kot v normalnih okoliščinah. Vtise o hladilnih jopičih so pozneje podrobno opisale v vprašalniku. Njihove predloge so upoštevali pri snovanju prihodnjega prototipa hladilnega oblačila.

AIS (Avstralski inštitut za šport) je nato zbral 9 rekreativnih kolesarjev, ki so morali narediti preskuse na cikloergometru v toplotni celici pri 32°C in 60-odstotni vlažnosti zraka. Z uvodnim poskusom so jih predvsem seznanili s postopkom testiranja. Nato so opravili ali preskus s predhodno ohladitvijo ali kontrolni preskus. Za poskus s predhodno ohladitvijo so prvih 9 minut nosili hladilne jopiče. Obremenitev je znašala 125–175 W. Pri preskusu so ohlajeni kolesarji povprečno kolesarili 1,1 minuto dlje (332 proti 341 W). Temperaturo so jim merili na sredini prsnega koša in hrbta. Ugotovili so, da se jim je z 32 do 35°C pod hladilnim jopičem po 9 minutah znižala na 10 do 16°C. Med poskusom v hladnih razmerah so naprezanje in toplotne razmere zaznavali kot ugodne. Kljub vsem razlikam v temperaturi kože trupa pa hladilni jopič na rektalno temperaturo, frekvenco srčnega utripa in krvni laktat ni vplival (Smith in sodel., 1997).

V naslednji raziskavi so na veslaškem ergometru Concept IIB štiri veslačice in sedem veslačev naredili dva maksimalna laboratorijska preskusa na 2000 m. Preskus je potekal v komori s temperaturo 33°C in 60-odstotno vlažnostjo zraka. Pred preskusi so veslači in veslačice popili 350 ml vode in se 30 minut ogrevali s 75% tiste moči, ki so jo dosegali, ko so se predhodno seznanjali z maksimalnim preskusom. Pred štartom maksimalnega preskusa so popili še dodatnih 150 ml vode. Za preskus s predhodnim ohlajanjem so ves čas ogrevanja nosili neoprenski hladilni jopič, ki ga je razvila družba Neptune Wetsuits. Veslači so vedeli, da pijejo vodo. Za preskus s placebom so vodo pobarvali z rdečim prehranskim barvilom in veslačem dejali, da pijejo glicerol, ki lahko pripomore k boljši prepojenosti telesa z vodo in k boljšim rezultatom. Pri poskusu s hladilnimi jopiči so veslači povprečno veslali 2,8 sekund hitreje, kar pomeni 1,2-odstotno izboljšanje. Središčna temperatura telesa je bila nižja, med ogrevanjem so se veslači manj znojili. Po ogrevanju so občutke termalnega ugodja opisovali pozitivno, enako je bilo tudi po končanem preskusu na 2000 m. Kljub višjemu laktatu in nižjemu pH-ju krvi so naprezanje zaznavali kot manjše.

Uspešnost predhodnega ohlajanja kaže na to, da bi morala biti trajanje in intenzivnost ogrevanja omejena, tako da se pred štartom središčna temperatura telesa preveč ne zviša. Ena od največjih prednosti hladilnega jopiča bi utegnili biti to, da športnik med ogrevanjem lahko seže do tekmovalne intenzivnosti, ne da bi pri tem preveč zvišal središčno temperaturo telesa.

Hladilni jopiči na OI leta 1996

Povratne informacije trenerjev, športnikov in znanstvenikov so upoštevali pri oblikovanju olimpijske inačice hladilnih jopičev za avstralske šport-

nike. V vsakem športu posebej so pretehtali pravila in poskrbeli, da hladilnih jopičev na OI ne bi razglasili za nepošteno prednost. Vzpostavili so prave zveze in tako adidas (uradni pokrovitelj avstralske reprezentance in dobavitelj oblačil) kot Avstralski olimpijski komite sta uporabo hladilnih jopičev na OI podprla. Ko so uredili administrativne vidike projekta, so olimpijske hladilne jopiče razposlali kolesarjem – šprinterjem, gorskim in cestnim kolesarjem, veslačem, kanuistom, hokejistom na travi in atletom. Vsak šport je nato dodelal postopke hlajenja, ki naj bi jih uporabili pred olimpijskimi nastopi.

Za avstralske olimpijce so izdelali okrog 200 hladilnih jopičev. Trideset do štirideset so jih naredili za udeležence paraolimpijskih iger. V nobenem primeru pa športnikov niso silili, naj bi jih nosili. Obvestili so jih o laboratorijskih ugotovitvah, ki so kazale, da bi jopiči utegnili biti koristni, in nato so jih začeli uporabljati na treningu. Številnim športnikom so bili občutki, ki so jih imeli, ko so v vročem vremenu trenirali ali tekmovali oblečeni v hladilne jopiče, všeč.

Pole z ocenami je vrnilo 43 avstralskih olimpijcev in 7 olimpijskih trenerjev, ki so jopiče uporabljali v Atlanti. Bili so iz vrst gorskih in cestnih kolesarjev, veslačev, hokejistov na travi in atletov (v glavnem tekmovalcev v hitri hoji). Prvi podatki kažejo, da je 90 odstotkov športnikov jopiče uporabljalo na treningu, 80 odstotkov pa kot pripomoček med nastopi na OI. Vsi, ki so jih uporabljali na tekmovanjih, so bili prepričani, da so jim pomagali. Upoštevač ta mnenja in predhodne raziskave, lahko potrdimo, da so jopiči povečali zmogljivosti naših športnikov za najmanj odstotek ali dva, odvisno od discipline in obsežnosti predhodnega hlajenja. Videti je, da bodo hladilni jopiči postali reden pripomoček na tekmovanjih v vročem in vlažnem vremenu.

**Dr David T. Martin, Allan G. Hahn,
Rebecca Ryan-Tanner, Kelly Yates,
Hamilton Lee, John A. Smith**

*Oddelek za fiziologijo in uporabno prehranjevanje,
Avstralski inštitut za šport*

NAVZKRIŽNI TRENING

Napačno imenovanje

Navzkrižni trening je izraz, s katerim lahko opišemo trening discipline, v kateri športnik ne nastopa, ampak se k njej zateka z enim samim ciljem: da bi z njeno pomočjo v svojem primarnem športu oz. disciplini še bolj napredoval. Tovrstni trening se je uveljavil v osemdesetih letih, ko se je pojavil triatlon. Zadnja leta ga vneto priporočajo ne le kot sredstvo za ohranjanje s treningom pridobljenega, ampak celo kot spodbudo za napredovanje v primarni disciplini. Nekateri svetovno znani športniki, med njimi tudi šestkratni zmagovalec havajskega Ironmana, Mark Allen, so prepričani, da zahtevno kolesarjenje pozitivno deluje na rezultate v tekih na dolge razdalje. Med drugim to trditev utemeljuje s podatkom, da elitni triatlonci v pripravah na maraton redko pretečejo več kot 100 km na teden. Nenavadno mnenje, kajti znanstveni po-

datki, s katerimi razpolagamo, govorijo predvsem o tem, da se učinki treniranja veliko bolje prenašajo od teka h kolesarjenju kot obratno (Tanaka, 1994).

Ker tako tek kot kolesarjenje zaposlujeta velike mišične skupine spodnjih udov, se učinki z enega športa na drugega verjetno prenašajo zato, ker se prekriva raba določenih mišic. Vendar pa pozornejši pregled obeh športov pokaže, da kolesarjenje močno obremenjuje obsežne štiriglave stegenske mišice, medtem ko pri teku bolj delujejo upogibalke stopal, ki so bistveno manjše. Ta opažanja podpira ugotovitev, da so encimi v štiriglavih stegenskih mišicah na prednjem delu stegna pri kolesarjih vedno veliko živahnejši kot pri tekačih na dolge proge (Tanaka, 1994).

Prednosti treninga različnih disciplin ali športov so še posebej vprašljive, če jih poskušamo razumeti v luči načela specifičnosti treniranja. Vendar je zaenkrat še zelo malo znanstvenih raziskav, ki bi preverjale učinke treniranja različnih disciplin na vzdržljivostne dosežke.

Pri verjetno prvem poskusu preiskovanja možnih koristi navzkrižnega treninga je Pate s sodel. (1978) preučeval učinke treniranja zgolj rok ali zgolj nog na ohranjanje prej pridobljenih sposobnosti, ki jih je pridobil s treningom nog (kolesarjenje). Po štirih tednih take navzkrižne vadbe so športniki, ki so trenirali noge, ohranili ali celo povečali sposobnost sukanja pedalov. Tisti, ki so trenirali samo zgornji del telesa, so se poslabšali. Rezultati te raziskave nakazujejo, da je čisti navzkrižni trening (tj. treniranje dela telesa, ki ga športnik v svoji primarni disciplini posebej ne obremenjuje) kar zadeva ohranjanje učinkov poprejšnjega treniranja, nekoristno.

V najnovejši in verjetno dobro nadzorovani raziskavi je Mutton s sodel. (1993) preučil učinek pet tednov trajajočega zelo intenzivnega navzkrižnega treninga (združeval je kolesarjenje in tek) in enako intenzivnega tekaškega treninga na dosežka v tekih na 1609 m in 5000 m, pa tudi na laboratorijsko meritev maksimalne aerobne moči (VO_{2max}). Poskusnih oseb je bilo 12. Vsi (moški) so bili zmerne kondicijsko pripravljene in so dva meseca pred začetkom raziskave vsak teden pretekli do 30 km. Po 5 tednih treniranja so napredovali oboji, in sicer tako v tekih na 1609 m (21 proti 18 s) in 5000 m (1,7 minute pri obeh skupinah) kot tudi v VO_{2max} (5,2% proti 5,9%). Čeprav v dosežkih med skupinama ni bilo razlik, je Mutton s sodel. (1993) sklepal, da njihovi rezultati podpirajo uporabo navzkrižnega treninga kot alternativne možnosti za izboljšanje dosežka. Težko je razumeti, kako je prišel do takega sklepa, ko pa vendar učinki navzkrižnega treninga na dosežek nikoli niso presejali učinkov specifičnega treninga. Še več, načelo specifičnosti treniranja je pri vrhunskih tekmovalcih še veliko pomembnejše kot pri zmerno treniranih osebah, ki so se udeležile tega poskusa.

Tako znanstveni dokazi kot praksa nedvoumno kažejo, da je za ohranjanje učinkov treniranja in prihodnje izboljšanje dosežka najbolje, če negujemo športnikovo primarno dejavnost, v kateri želi nastopati, ali dejavnost, ki je glede na živčno-mišično koordinacijo tej zelo podobna. Če opazujemo najboljše svetovne atlete, takoj vidimo, da

se najboljši maratonci ne pripravljajo v plavalnem bazenu. Prav tako tudi najboljšim plavalcem ni dobro svetovati, naj se odpravijo nabirat kilometre na ceste! Zato je navzkrižni trening pravzaprav napačno ime. Ali pač ne, če izraz *navzkrižni* pojmuje kot nekaj, kar nam v treningu hodi navzkriž. Resen športnik, ki nastopa v eni sami disciplini oz. športu, naj tovrstno pripravo prepusti mnogobojcem, ki morajo biti uspešni v več disciplinah.

Običajen, a nekoliko drugačen navzkrižni trening je primer suhega plavalnega treninga (navadno je to kolesarjenje ali tek) kot dodatek že tako veliki količini treninga v bazenu, in sicer kot poskus obvladovanja telesnega maščevja. Ali to koristi energijskemu ravnovesju, znanost še ni temeljito preučila, toda kopičenje utrujenosti ali večje tveganje poškodb zaradi dodatnih obremenitev tako prakso delata vprašljivo.

Morda se pokaže edina prednost navzkrižnega treninga tedaj, ko športnika poškodba prisili, da preneha trenirati svojo primarno disciplino in mora kljub temu ohranjati splošno kondicijo. Poškodovani tekač se lahko odloči za kolesarjenje ali tek v vodi s plavalnim jopičem. Če se športnik že mora lotiti druge discipline, bo tem bolj ohranjal kondicijo, čim bližje bo nova dejavnost njegovi izvorni disciplini. Toda če je cilj treniranja samo ohranjati ali zvečati splošno srčnožilno kondicijo, je dobrodošla kakršnakoli aerobna dejavnost. V takem primeru je prednost navzkrižnega treniranja v tem, da posameznik verjetno lažje prenese večjo skupno količino treninga, ne da bi se ogrožal s poškodbami ali pretreniranjem. Zakaj torej nekateri športniki radi trenirajo različne discipline oz. športe? To je seveda bolje kot početi nič, zagotavlja različne treniške dražljaje, ki lahko ugodno vplivajo na splošno kondicijo in lahko pomaga preprečevati poškodbe.

John Hawley, *Sportscience 1998*

ZA MISLEČE TEKAČE IN TRENERJE

Bilo je tako preprosto, dokler se nista pojavila vVO_{2max} in $tlimvVO_{2max}$

Svoje čase je bilo načrtovanje treninga tekačev od sile lahko delo. Trenirali ste tempo teke za višanje laktatnega praga, z intervalnim treningom pri 95% VO_{2max} ste zviševali VO_{2max} , s tekom navkreber pa povečevali mišično moč in gospodarnost teka. Končno ste z dolgotrajnimi teki zaokrožili vzdržljivostno pripravo.

Če ste bili preprosto misleč tekač na dolge proge, ste k treniranju pristopali kot skozi vrtljiva vrata in omenjene štiri temeljne vrste treninga izmenjavali skozi vse leto. Če ste bili malce bolj prefinjeni, ste se morda igrali z "bloki" treninga in razdelili letni makrociklus v 4- do 8-tedenske cikle in v vsakem poudarjali eno od vsebin (tako ste lahko v ciklusu, ki je bil posvečen laktatnemu pragu, 6 tednov zapored vsak teden 2-krat trenirali tempo, intervale in teke navkreber pa ste malce potisnili v ozadje in jih hranili za poznejši razvoj.

Pojmovanje, da določena vrsta treninga bolj kot druge vpliva na določeno fiziološko spremenljivko, se je večini športnikov in trenerjev, ki so trenirali vzdržljivost, zdelo dokaj logično, še posebej, ker je prevladovalo mnenje, da človek ne more početi vsega hkrati. Večina trenerjev in športnikov je bila prepričana, da ni mogoče hkrati razvijati laktatnega praga, maksimalne aerobne moči, tj. VO_2max , in gospodarnosti gibanja.

Vse v enem

In potem se je pojavila Veronique Billat, francoska raziskovalka, tekačica in profesorica Športnih znanosti na univerzi v Lillu. Pred kratkim je opisala posebno enoto treninga, s katero je mogoče hkrati optimalno vplivati na laktatni prag, na hitrost teka/plavanja/kolesarjenja z intenzivnostjo VO_2max in gospodarnost gibanja.

Da bi razumeli njeno pomembno novo delo, se moramo poučiti o dveh ključnih rezultatskih spremenljivkah – vVO_2max in $\text{tlimvVO}_2\text{max}$. Naj vas ta dva izraza ne prestrašita: vVO_2max je preprosto tista najmanjša hitrost teka, plavanja ali kolesarjenja, ki od mišic zahteva, da začnejo izrabljati maksimalno količino kisika. $\text{tlimvVO}_2\text{max}$ nam pove, koliko časa lahko človek dejansko vadi s tako hitrostjo, preden se sesede na tla ali potone na dno bazena. Medtem ko je VO_2max sam po sebi razmeroma slab napovedovalec vzdržljivostnih dosežkov, je Billatova uspela pokazati, da vVO_2max veliko bolje napoveduje dosežek v vzdržljivostnem športu. Premislek nam pove, zakaj je tako: športnik ima lahko zelo veliko VO_2max , a kljub temu dosega slabe rezultate, če že pri zgolj povprečni hitrosti gibanja izrablja skoraj vso svojo veliko aerobno moč. Z drugimi besedami povedano, če bi bil npr. tekač neučinkovit, tj. da bi moral že za čisto vsakdanjo hitrost teka porabljati veliko kisika, bi mu velika VO_2max posebej ne koristila.

V nasprotju z njim pa je športnik z zelo visoko vVO_2max v vrhunski formi. Z intenzivnostjo, ki od njega zahteva maksimalno porabo kisika, se giblje hitro in je očitno zelo učinkovit. Take vrste človek bi hitro tekkel, kolesaril ali plaval tudi pri različnih odstotkih svoje maksimalne aerobne sposobnosti (pri tekačih npr. s 95% VO_2max v teku na 5 km in 90% VO_2max v teku na 10 km. Ker vVO_2max predpostavlja tudi učinkovitost (enako kot hitrost pri laktatnem pragu), je zelo spodoben napovedovalec dosežkov. Napoveduje lahko razlike v dosežkih med športniki, ki jih VO_2max in gospodarnost sama ne moreta. Toda če nas res zanima rezultat, moramo upoštevati tudi $\text{tlimvVO}_2\text{max}$, t.j. trajanje časa, v katerem lahko športnik dejansko ohranja vVO_2max . $\text{tlimvVO}_2\text{max}$ je v napovedovanju še močnejši: dva tekača imata npr. lahko enaki

vVO_2max , toda če eden s hitrostjo vVO_2max zmore teči 10 minut, drugi pa samo 5 minut, bi imel prvi prednost v skoraj vseh preskusih, ki bi trajali dlje od pet minut. $\text{tlimvVO}_2\text{max}$ obarva vVO_2max še z vzdržljivostjo. Če združimo vVO_2max in $\text{tlimvVO}_2\text{max}$, dobimo podatek, ki ga lahko imenujemo "podoba rezultatskega potenciala športnika". Brez bojzani, da bi se zmotili, ga lahko uporabimo za napovedovanje dosežkov nekega športnika v primerjavi z drugimi, ki so opremljeni z drugačnima vVO_2max in $\text{tlimvVO}_2\text{max}$.

Kako izboljšamo vVO_2max ?

Najpomembnejše je tisto, kar hkrati najugodnejše vpliva na vVO_2max in na $\text{tlimvVO}_2\text{max}$. Billatovi je uspelo dokazati, da je to tek, kolésarjenje ali plavanje s hitrostjo vVO_2max . Če spet malo pomislimo, bomo ugotovili, zakaj je tako: ko vadimo s hitrostjo vVO_2max , izboljšujemo tudi usklajeno delovanje živcev in mišic ter gospodarnost gibanja. Kako določimo vVO_2max ? Odpravite se lahko na krajevni štadion, zmerjeno kolesarsko stezo ali v bazen in 6 minut kolikor morete intenzivno tečete, kolesarite ali plavate. Potem morate izračunati, koliko ste v tem času prepotovali. Če razdaljo delite s 360 sekundami, dobite približno oceno svoje vVO_2max . Če ste npr. tekač in v 6 minutah pretečete 2000 m, je vaša vVO_2max $2000/360$ ali 5,55 m/s. Če bi v 6 minutah pretekli 1600 m, bi bila vaša vVO_2max $1600/360 = 4,44$ m/s.

Če hočete sestaviti učinkovite tekaške treninge za vVO_2max , je najbolje da svojo vVO_2max pretvorite v čas na 400 m. Če torej v 6 minutah pretečete 2000 m, ste vsakih 400 m pretekli v 72 s, če bi v 6 minutah pretekli 1800 m, bi bila vaša vVO_2max $360/4,5$ ali 80 sekund na 400 m. Če bi pretekli 1600 m, bi morali vsakih 400 m preteči v 90 sekundah itd.

Testirajte se vsaj dvakrat

Upoštevati moramo, da se vVO_2max zaradi različnih vzrokov iz dneva v dan nekoliko spreminja. Zato je najbolje, da si vVO_2max v razmaku dveh dni izmerite dvakrat. V tednu, ko se počutite dobro (testa ne delajte, če ste utrujeni), prvi preskus naredite v ponedeljek, drugega pa v sredo ali četrtek, seveda če se počutite spočite in polne moči.

Recimo, da ste tekač in ste se na stezo odpravili v ponedeljek zjutraj in ste v šestih minutah uspeli preteči 1800 m. To so štiri krogi in pol, če pa se ustavite kje vmes, lahko razdaljo, ki ste jo pretekli, dokaj natančno izmerite s koraki. Steza ima namreč štart na vsakih 100 m (prvi je na začetku kroga na 400 m, nato na 300, nato na 200 in končno še na 100 m). Če izmerite, da ste pretekli 1750 m, je vaša vVO_2max $1750/360$ ali 4,86 m/s. Ker je 1750 m 4,375 štiristometrskih odsekov, je vaš vVO_2max tempo $360/4,375 =$ okrog 82 sekund na 400 m.

Kaj je naslednji korak?

Ko se v četrtek vrnete na stezo, v šestih minutah pretečete točno 1800 m, kar pomeni, da je vaš vVO_2max tempo točno 80s/400m. Katera vrednost je prava, ponedeljkova ali četrtekova? Resnici na ljubo je na to vprašanje težko odgovoriti, razen če niste pripravljeni narediti preskusa v laboratoriju. Najbolje je, da za "svoje" vzamete boljšega od obeh rezultatov ali najboljšega, če ste se preizku-



DOLENJSKA
BANKA

sili večkrat. Najboljši čas preprosto pomeni, da ste se najbolj potrudili, in to je najbližje vVO_2max .

Kaj storiti zdaj, ko imamo vVO_2max ? Poglejmo, kaj je naredila francoska raziskovalka. Pred kratkim je s sodelavci iz Središča za športno medicino in Nacionalnega središča za zdravje na univerzi v Lillu osmim izkušenim tekačem predpisala štiri tedne treniranja, od tega vsak teden eno enoto intervalnega treninga s hitrostjo vVO_2max . Tekalci so bili specialisti za teke med 1500 m in maratonom, povprečno so bili stari 24 let, njihova povprečna maksimalna poraba kisika VO_2max pa je bila 71,2 ml/kg/min. (*“Intervalni trening pri VO_2max : Učinki na aerobne dosežke in znamenja pretreniranosti”*, *Medicine and Science in Sports and Exercise*, vol. 31(1), str. 156–163, 1999).

V štiritedenskem bloku treninga so tekači vsak teden trenirali takole:

Ponedeljek – Ena ura lahkotnega teka pri 60% VO_2max (okrog 74% maksimalne frekvence srčnega utripa)

Torek – 4-kilometrsko ogrevanje, potem pa trening vVO_2max , ki ga je tvorilo 5 x 50% tlimv VO_2max . Povprečni tlimv VO_2max te skupine je bil 6 minut, kar pomeni, da so intervali teka trajali po 3 minute. V tem času so tekači s hitrostjo vVO_2max povprečno pretekli po 1000 m (tempo njihove vVO_2max je bil 72 s na 400 m. Počitki med teki so trajali enako dolgo kot teki (3 minute), bili pa so aktivni – počasen jogging. Iztekanje je obsegalo 2 km sproščenega tekanja. Vsebine treninga je bila torej 5 x 1000 m v času 3 minute s 3-minutnimi vmesnimi počitki.

Sreda – 45 minut lahkotnega teka pri 70% VO_2max oz. 80% maksimalne srčne frekvence.

Četrtek – 60 minut lahkotnega teka pri 70% VO_2max oz. 80% maksimalne srčne frekvence.

Petek – Trening laktatnega praga iz dveh 20-minutnih intervalov s 85% vVO_2max (če je npr. vVO_2max 20 km/h (5,55 m/s), je bila hitrost tega treninga 85 % te ali 17 km/h (4,72 m/s)), s 5-minutnim aktivnim počitkom med tekoma.

Sobota – Počitek (nič treninga).

Nedelja – 60 minut lahkotnega teka pri 80% maksimalne srčne frekvence.

V tednu je bilo šest enot treninga, štiri manj intenzivne, ena pri hitrosti vVO_2max in ena za laktatni prag. Tekalci so na teden pretekli okrog 80 km.

Rezultati

Načrt treniranja Veronique Billat je bil enostaven, a sila učinkovit. Čeprav v štiritedenskem obdobju VO_2max sploh ni narasel, se je vVO_2max popravila za 3 odstotke – z 20,5 km/h na 21,1 km/h. Poleg tega se je presenetljivo dobro popravila gospodarnost teka (6%), srčni utrip pri 70% VO_2max pa se je znižal za 4 odstotke. Čeprav je laktatni prag pri 84% vVO_2max ostajal nespremenjen, se je zato, ker je po štirih tednih zrasla vVO_2max , popravila tudi hitrost teka pri laktatnem pragu. Izboljšale so se skoraj vse ključne spremenljivke, ki vplivajo na rezultat v vzdržljivostnih disciplinah.

Velik vtis je naredil 6-odstotni napredek gospodarnosti teka. Le z maloštevilnimi ukrepi lahko izboljšamo gospodarnost in napredek v učinkovitosti je navadno veliko manjši kot v tem primeru. Klasična švedska raziskava o teku navkreber iz leta

1992 poroča le o 3-odstotnem izboljšanju gospodarnosti teka, pa čeprav so trening teka navkreber vadili trikrat dlje (12 tednov). Tudi napredek v gospodarnosti teka, ki ga lahko povezujemo s prirastkom moči, je bil le 3-odstoten. Treningi vVO_2max so naravnost čudežno vplivali na gospodarnost teka že zgolj v štirih tednih.

Zakaj je tako velik napredek na področju gospodarnosti teka povezan s treniranjem vVO_2max ? Gibanje s to hitrostjo razvija moč in eksplozivno moč mišic nog, večja moč pa ugodno vpliva na gospodarnost teka. Pri tej hitrosti živčno-mišično koordinacijo izboljšujemo veliko bolj kot s tekom v počasnejšem tempu. Če se giblje usklajeno, pa dobro treniran tekač porabi manj energije.

Naporen program teka pri vVO_2max

Da bi se prepričala, ali več pomeni tudi bolje, je Billatova s sodelavci svojim osmim poskusnim tekačem predpisala še štiri tedne treniranja, vendar so tokrat hitrost vVO_2max namesto enkrat trenirali kar trikrat na teden (s 5 ponovitvami v eni enoti treninga s svojo novo hitrostjo vVO_2max ; vsaka ponovitev je trajala 50 % tlimv VO_2max , enako dolgi so bili tudi vmesni aktivni počitki). Poleg tega so opravili tudi en trening laktatnega praga in dva lahkotna teka na teden. Obremenitev so z dveh povečali na štiri intenzivne enote vadbe na teden. Ni presenetljivo, da je velik porast teka s hitrostjo vVO_2max predvsem povečal bolečine v nogah in količino stresnega hormona norepinefrina v krvi ter močno poslabšal kakovost njihovega spanja; vVO_2max , laktatni prag in gospodarnost teka pa so vsi trmasto ostajali nespremenjeni. Vendar se je frekvenca srčnega utripa pri intenzivnosti 70% VO_2max vendarle znižala za 3 odstotke. Kot že vemo, več ni vedno tudi bolje. Pravzaprav je prijetno slišati, da lažji trening (samo po ena intervalna enota vadbe vVO_2max in en trening za vihanje hitrosti teka na laktatnem pragu na teden) že po štirih tednih lahko močno koristi spremenljivkam, ki odločilno vplivajo na vzdržljivostne dosežke.

Kaj bi morali vedeti

Raziskava Veronique Billat je pokazala, da so mnoge naše tradicionalne zamisli o treniranju napačne. To, da vsega ne moremo početi naenkrat, ni res, kajti njeni treningi za vVO_2max so hkrati razvijali vVO_2max , gospodarnost, hitrost teka na laktatnem pragu in delovanje srca. Tudi prepričanje, da z intervali, katerih intenzivnost je blizu intenzivnosti naprežanja z maksimalno aerobno močjo, predvsem vplivamo na VO_2max , ne drži. Njeni treningi za vVO_2max so kaj malo storili za VO_2max , veliko pa za vVO_2max , laktatni prag in gospodarnost teka.



DOLENJSKA

BANKA

Tradicionalna formulacija periodizacije treniranja – v posamičnih blokih treniranja vplivamo samo na specifične spremenljivke – tudi ne velja več, kajti kot vidimo, se pomembne spremenljivke kljub enovrstni obremenitvi lahko hkrati gibljejo v pozitivni smeri. Periodizacija torej ni razdelitev letnega ciklusa treniranja v ločene koščke treniranja ene same spremenljivke, ampak je bolj oblikovanje obdobja treniranja, ki napreduje k višji zahtevnosti (k večji hitrosti kolesarjenja, teka, plavanja, k večjim bremenom, h krajšim počitkom med serijami vaj, tekov itd.) in k večji količini intenzivnega treninga. Pravilna periodizacija pomeni tudi postopno naraščanje za določen šport značilnih obremenitev, tj. specifičnega treninga. Za tekaške, plavalске in kolesarske treninge to pomeni več dela s hitrostjo, ki je blizu tekmovalne; za trening moči to pomeni prehajanje od splošnih vaj, ki krepijo celotno telo, k specialnim, ki krepijo gibe, značilne za biomehanično podobo določene športne tehnike in k specifični krepitvi (dejanskemu teku, kolesarjenju in plavanju), a z večjimi bremenimi oz. v oteženih okoliščinah (tek, kolesarjenje navkreber ali z utežnim jopičem, plavanje z bojo, ki povzroča večji vodni upor itd.) Pravilna periodizacija pomeni, da najprej razvijemo moč in koordinacijo, nato pa začnemo čas posvečati eksplozivni moči. Pomeni tudi uravnotežena obdobja udarnega treninga in počitka.

Izvrstna raziskava francoske znanstvenice ne pomeni, da moramo vse tradicionalne načine treniranja odvreči na smetišče. Tek ali kolesarjenje navkreber sta še vedno izvrstna pot do gospodarnega gibanja. Tek navkreber lahko dopolnjuje treniranje vVO_2max , saj napredek, za katerega poskrbi vVO_2max , oplemeniti še z maksimalno mišično močjo in učinkovitostjo.

Zavedati pa se moramo, da ne moremo kar v nedogled ponavljati treninga, ki ga priporoča Veronique Billat, in pričakovati, da bomo vedno boljše. Na koncu vsake enolične vadbe nas neizogibno čaka zastoj v napredovanju. Da bi napredovali, moramo trening še vedno periodizirati v smislu zahtevnosti in specifičnosti, vsebino pa je treba spreminjati zato, da čim bolj pozitivno vplivamo na vsako fiziološko spremenljivko (*vpripravljanje periodizacije treniranja natančneje obravnava prvi članek novembrske številke Vrhunskega dosežka 1997*).

Opomba: Ker trening, ki ga priporoča Veronique Billat, povezuje več stvari hkrati (gospodarnost gibanja, vVO_2max in laktatno hitrost), ni pretirano, če rečemo, da je naravnost idealen za zadnje štiri tedne pred pomembno tekmo. Vendar moramo vsaj delno v tem smislu (vVO_2max) trenirati že tudi na začetku pripravljalne dobe, ker se tako hitreje poženemo k višji kakovosti prihodnjega treninga. Če vse poteka tako kot je treba, se mora hitrost intervalov treninga za vVO_2max postopno zviševati (6-minutni test morate delati na vsakih 6–8 tednov in se poučiti o svoji novi vVO_2max).

Kaj pa $tlimvVO_2max$?

Še ena pomembna opomba: do sedaj vam še nismo predlagali, kako bi lahko izboljšali $tlimvVO_2max$, ki je poleg vVO_2max druga najpomembnejša spremenljivka raziskave Veronique Billat. Najboljši na-

povedovalec $tlimvVO_2max$ je hitrost teka na laktatnem pragu; čim višji je vaš laktatni prag, tem dlje traja vaš $tlimvVO_2max$.

Zakaj je tako? Če imata dva športnika enaki vVO_2max , a je laktatni prag enega pri 90% vVO_2max , drugega pa pri 84% vVO_2max , bo slednji (ali slednja) veliko bolj utrujen, če bosta oba potovala s hitrostjo okrog vVO_2max (čim dlje čez laktatni prag sežete, tem bolj utrujeni ste).

Poglejmo si otipljiv primer. Billatova je v svoji raziskavi leta 1994 natančno preučila dva tekača. Tekoč A je imel vVO_2max 21,5 km/h, medtem ko je bila vVO_2max tekača B nekoliko višja – 22 km/h. Toda laktatna hitrost tekača A je bila 18,5 km/h (86% vVO_2max), B-jeva pa 17,2 km/h (samo 78,1% vVO_2max). Posledica je bila, da je imel tekač B za 28% krajši $tlimvVO_2max$ kot tekač A (tek pri vVO_2max je bil zanj veliko bolj naporen, ker je predstavljal veliko večji skok čez laktatni prag). Tekoč B je zato nastopal slabše (njegov tempo na 3000 m je bil za 2,4% počasnejši od tempa tekača A, tempo polovičnega maratona pa za 1,2% počasnejši. Še več nam pove podatek, da je tekač A ves tek na 3000 m lahko pretekel s hitrostjo vVO_2max (ker je imel zaradi daljšega $tlimvVO_2max$ lep rezerv), medtem ko je tekač B to opravil s 95% vVO_2max (ker sta bila njegov laktatni prag in zato tudi $tlimvVO_2max$ bolj povprečna).

Kako torej najlažje poboljšate laktatni prag in z njim $tlimvVO_2max$? Pobrskajte po prejšnjih številkah Vrhunskega dosežka in preberite vse o višanju hitrosti teka na laktatnem pragu.

Zares zadnja sporočila za praktično treniranje

Medtem ko je povprečni $tlimvVO_2max$ 6 minut (zato smo predpisali 6-minutni preskus vVO_2max), ga vendarle lahko postopno podaljšamo celo do 10 minut. Dobra novica je, da se hkrati z napredovanjem $tlimvVO_2max$ izboljšuje tudi vzdržljivostni dosežek.

Tu je nekaj otipljivih nasvetov:

1. Treniranje s hitrostjo vVO_2max je izvrsten način napredovanja v gospodarnosti gibanja, same vVO_2max in v hitrosti gibanja na laktatnem pragu. Potiskanje laktatnega praga navzgor je najboljši način za daljšanje $tlimvVO_2max$. Ko vaša vVO_2max in $tlimvVO_2max$ naraščata, se zvišuje tudi vaš potencial za vzdržljivostne dosežke, ki trajajo od 4 minute do 3 ur.

2. Da bi zvišali hitrost vVO_2max , delajte po pet 3-minutnih ponovitev s svojo dejansko vVO_2max (za osvežitev spomina: to je minimalna hitrost kolesarjenja, teka, plavanja, ki stoočstotno zaposli mehanizem porabe kisika), ki jo določite s 6-minutnim preskusom. Torej: 5 x 3 minute pri vVO_2max s 3-minutnimi vmesnimi počitki.

3. "Poudarna periodizacija" (letni makrociklus razdelite v bloke in v vsakem temeljito obdelate posamične fiziološke spremenljivke) ni več tako vsemogočna, kot se je zdela nekoč. Določeni treningi močno vplivajo na celo vrsto spremenljivk. Enote, v katerih vadimo vVO_2max , ugodno vplivajo na gospodarnost teka (kolesarjenja, plavanja, veslanja itd.), na vVO_2max , hitrost na laktatnem pragu ter zaznano in dejansko intenzivnost teka (tj. na srčno frekvenco pri različnih hitrostih teka).

Krožni trening lahko odločilno zviša laktatni prag in izboljša gospodarnost teka. Tek navkreber je spodbujevalec gospodarnosti teka in zviševalec maksimalne aerobne moči. Poudarna ali zaporedna periodizacija povrh vsega ne zagotavlja, da bosta težavnost in specifičnost treninga s časom naraščala.

4. Periodizacija je pravzaprav samo način postopnega povečevanja zahtevnosti in specifičnosti treninga. Ko se bližate tekmovanjem, morate trening (npr. trening moči) po zahtevnosti in pristopu čim bolj usmeriti k biomehaniki dejanskega nastopa. Celotni trening se mora usmeriti k hitrosti, ki jo pričakujete na tekmovanju, počitki med serijami oz. teki pa se nenehno krajšajo.

Iz oči v oči z gospo Billat

Pred kratkim smo se lahko z gospo Veronique Billat tudi pogovorili.

VD: V zadnji raziskavi ste tekače testirali takoj po štirih tednih zelo napornega treninga za hitrost vVO_2max (trije treningi vVO_2max na teden + en trening za laktatni prag). Ti tekači niso pravzaprav nič napredovali v primerjavi z lažjim treningom, ko so na teden naredili samo en trening za vVO_2max in enega za laktatni prag. Ali bi bili rezultati drugačni, če bi jim omogočili vsaj en teden relativnega počitka, da bi okrevali po napornem štiritedenskem treningu?

Billat: Da, toda ti tekači so bili pripravljeni, da se podajo v tekmovalno sezono in niso hoteli počivati. Mislim, da bi potrebovali vsaj teden dni relativnega počitka, da bi se pokazal napredek v vVO_2max ali gospodarnosti teka.

VD: $tlimvVO_2max$ nekaterih tekačev znaša celo 10 minut, vendar priporočate, naj terenski preskus za določanje vVO_2max , traja samo 6 minut, tj. naj tekač teče kar se da hitro samo 6 minut. Zakaj?

Billat: Za večino tekačev je 6 minut srednja vrednost za $tlimvVO_2max$. Če šest minut tečejo z največjo možno hitrostjo, bodo prišli zelo blizu pravi hitrosti vVO_2max . To je največ, kar lahko storijo, ne da bi prišli v laboratorij, kjer je moč določiti pravo vVO_2max . Če znaša njihov pravi $tlimvVO_2max$ samo 4 minute, bo 6-minutni preskus verjetno podcenjeval vVO_2max , toda posledice tega niso hude. Zelo malo tekačev je, ki zmorejo ohranjati hitrost vVO_2max 8 ali celo 10 minut. Šest minut je zelo običajen čas.

VD: Zakaj intervali obremenitve trajajo 50 odstotkov časa, ki ga opisujemo s $tlimvVO_2max$? Za naše bralce bi to pomenilo, da bodo vedno uporabljali 3-minutne intervale obremenitve, kajti njihov $tlimvVO_2max$ po definiciji traja 6 minut. Ali ne bi dosegali boljših učinkov, če bi jih malce podaljšali, recimo na 60–75% $tlimvVO_2max$?

Billat: To je zelo logično vprašanje, kajti daljši intervali bi tekače prisilili, da bi nekoliko dlje časa tekli s hitrostjo vVO_2max in tako morda iztržili več. Sama rada uporabljam 50-odstotni čas $tlimvVO_2max$, kajti ugotovila sem, da pet intervalov teka v eni notri treninga na razvoj vVO_2max vpliva zelo pozitivno, in če uporabite to formulo, lahko trening uspešno končajo vsi tekači, če pa intervale nekoliko podaljšate, marsikdo ne zdrži do konca. Če pri določanju trajanja obremenitve namesto vnaprej določenih minut ali sekund

upoštevate 50 % $tlimvVO_2max$, je to še posebej ugodno za tiste, ki so jim $tlimvVO_2max$ izmerili v laboratoriju. Če se pokaže, da je njihov dejanski $tlimvVO_2max$ 8 minut, lahko delajo 4-minutne intervale (50% od 8 minut) in ne 3-minutnih. To je dobro, kajti 3 minute pri vVO_2max je za tekača, katerega $tlimvVO_2max$ znaša 8 minut, nekoliko prešibka obremenitev. 3-minutni intervali so lažji za 8-minutnega "tlimovca", toda če preprosto uporabite pravilo 50 odstotkov, se vam zaradi takih vprašanj ni treba vznemirjati.

VD: Kaj je torej prednost intervalov s hitrostjo vVO_2max v primerjavi s tekom (za tekače) v tekmovalnem tempu na 5 km?

Billat: Vedeti moramo, da tempo nastopa na 5 km za vse tekače ne predstavlja enakega odstotka vVO_2max . Dejansko lahko 5-kilometrski hitrost sega od 92 % vVO_2max do 97% vVO_2max . Če hočete biti prepričani, da do kraja izkoriščate aerobno moč, tj. da srce deluje z največjo zmogljivostjo in da mišice iz krvi jemljejo čim več kisika, se je bolje ravnati po vVO_2max . Ta hitrost vas bo vedno privedla do zaželenega cilja, 5-kilometrski tempo pa ne (Opomba urednika: tek s hitrostjo vVO_2max poveča tudi živčno-mišično koordinacijo pri hitrostih, ki so višje od vašega trenutnega tekmovalnega tempa v teku na 5 km in tudi v tem smislu tlakuje pot k boljšim dosežkom v teku na 5 km).

VD: Vaš osebni rekord v polovičnem maratonu je zavidanja vrednih 1:18. Kako vam gre treniranje?

Billat: Novembra nameravam v Nepal teči na trekingu, ki ga organizira Gilbert Hirschy. Poleg tega, da bom nastopila, bom opazovala prehranske prilagoditve udeležencev te visokogorske (do nadmorske višine 5000 m) tekaške prireditve. Tekma traja 15 dni, vsak dan pa naj bi pretekli od 15 do 30 km.

Owen Anderson

TRENIRANJE TEKA

Trenirajte manj, tecite hitreje – zares!

Morda se vam bo zdelo, da geslo "manj je več" zveni preveč lepo, da bi lahko veljalo. Toda za nastope v krajših tekih povsem drži.

Vedno govorimo o kilometraži. "Uspe mi preteči samo kakih 50 km na teden," ali "Kar dobro sem pripravljen – na teden pretečem skoraj 100 km." Toda samo količina kilometrov vas ne bo naredila hitrejših tekačev na krajših dolgih progah.

Ko sem v začetku leta pisal nasvete za svoje prihajajoče fante, sem se odločil in pogledal v lastni dnevnik treniranja, da bi ocenil, kaj me je pripeljalo do evropskega rekorda v teku na 3 milje (4827 m), ki sta mu do svetovnega tedaj manjkali samo dve sekundi. Oglel sem si zadnjih 10 tednov treninga pred rekordnim tekom in seštel kilometre: tedaj sem na teden povprečno pretekel samo 43 km. Rezultat po današnjih merilih ni bil kdove kako izjemen – vreden kakih 13:39 na 5000 m – toda še danes veliko ljudi preteče veliko več kilometrov in tudi veliko – počasneje. Morda se iz te lekcije lahko česa naučimo.

Za današnje poklicne atlete je seveda normalno, da tečejo veliko več – trše morajo trenirati, če hočejo služiti denar. Toda običajen delovni človek, ki je po službi še atlet, se danes sooča z enakimi težavami, kot sem se jaz v šestdesetih letih, namreč kako uskladiti treniranje z zahtevno službo. Iz starih metod se je včasih mogoče naučiti česa uporabnega tudi za današnjo rabo. Tekmoval sem zelo pogosto, v klubskih tekmah tudi na kratkih razdaljah, kot sta tek na 800 m in na 1 miljo. Teden dni dobrega treninga konec junija je bil tiste dni videti takle:

Nedelja: fartlek, 8 km

Ponedeljek: 6 x 800 m povprečno 2:09,7, vmes 2 minuti počitka v obliki lahkega teka

Torek: Ogrevanje, potem testni tek na 2800 m po stezi v naravi

Sreda: 8 x 630 m po travi z 2-minutnimi vmesnimi počitki

Četrtek: Ogrevanje, stopnjevanja, nato 2 x 400 m (56 in 58 sekund)

Petek: Počitek

Sobota: Tekma na 2 milji (3218 m), čas 9:06

Teden dni pozneje sem v ponedeljek tekmoval v teku na 1 miljo, v sredo sem imel predtek in finale teka na 800 m, pa še tek na 1 miljo. V petek in soboto sem obakrat nastopil v teku na 1 miljo, prvič z rezultatom 4:07, drugič pa 4:10.

Ko sem se v naslednjih treh tednih pripravljaj na prvenstvo Britanske amaterske atletske zveze, sem nastopal po dvakrat na teden, med tekmami pa nisem treniral. V tem času sem dvakrat v mednarodni konkurenci nastopil v teku na 5000 m, požel lepo zmago na travnati stezi v teku na miljo (4:04) in dosegel osebna rekorda v tekih na 800 in 400 m. Z Gordonom Piriejem sva v dvoboju Velike Britanije in ZDA oba izboljšala britanski rekord v teku na 3 milje, pri čemer me je Gordon premagal za dve desetinki sekunde. Toda v naslednjih štirih tednih je bil rekord že spet v mojih rokah. Tista tekma je bil moj osmi nastop v teku na 3 milje oz. 5 km v osmih tednih in v večini sem teke vodil sam. V zadnjem me je prvi dve milji "vlekel" Martin Hyman, tretjo pa sem v času 4:17 pretekel sam. Čeprav sem po tistem v naslednjih šestih letih tekkel zelo blizu tega rekorda, ga nisem nikoli izboljšal – zato slutim, da mora biti v tem sistemu nekaj dobrega. Če upoštevamo, da sem imel tedaj za seboj šest let neprekinjenega treniranja, sem najbrž dokaj upravičeno dva- do trikrat na teden treniral zelo intenzivno, vmes pa počival. Navadil sem se tudi osredotočiti vse svoje sile v tistih 13 minut, kolikor je v grobem trajal nastop, ne pa v uro dolge teke.

Na teh načelih sem sestavil naslednji načrt pripravljanja na tekmo:

PRVI TEDEN – TRIJE DNEVI

TRDEGA TRENINGA:

Prvi dan: 4 x 1000 m v tempu 5-kilometrskega nastopa, vmes 3-minutni počitki.

Drugi dan: 8 x 600 m v tempu nastopa na 3 km, vmes 2-minutni počitki.

Tretji dan: 8 x 400 m v tempu nastopa na 1500 m, vmes 90-sekundni počitki.

Med temi dnevi naj bodo lahkotni, 5–7 km dolgi teki in en daljši, 10–12-kilometrski.

DRUGI IN TRETJI TEDEN

Ponedeljek: Dolgo ogrevanje, nato hitrih 1600, 800 in 400 m, vse zelo blizu maksimalnega naprežanja, počitki trajajo 10 do 15 minut.

Sreda: Dolgo ogrevanje, potem nastop ali hitri teki na 500, 400, 300, 200 in 100 m. Počitki med teki so dolgi, vsaj dokler se frekvenca srčnega utripa ne spusti pod 120/min.

Sobota: Testni tek na 3000 ali 5000 m.

Nedelja: 50 do 60 minut počasnega teka.

ČETRTI TEDEN

Ponedeljek: Dolgo ogrevanje, potem 2 x 800 m v tempu nastopa na 1500 m, med teki 10 minut počitka.

Sreda: Dolgo ogrevanje, nato 2000 m v tempu nastopa na 5000 m, na koncu še 400 m hitrega teka.

Sobota ali nedelja: Nastop na 5 ali 10 km, za katerega ste se pripravljali.

Drugi dnevi so ali počivanje ali počasen, ne več kot pol ure trajajoč tek.

Po šestih tednih tekmovanj in zelo malo treninga se spet vrnete k večji količini teka in bolj običajnemu treningu. Če hočete, da bodo teki v prihodnjem bloku neposredne priprave na nastop še hitrejši, morate vzdržljivost potisniti na višjo raven.

Bruce Tulloh,

*leta 1962 evropski prvak v teku na 5000 m, sedaj urednik trenerske strani revije **Runner's World***

TEORIJA ZA PRAKSO TRENIRANJA

Oskrba s tekočino in vsrkavanje le-te v črevesju

Do dehidracije pride, če izgubljene tekočine ne nadomestimo pravočasno. Če se količina vode v telesu zmanjša za 2 do 4 odstotke, pride do izmerljivega poslabšanja rezultata. Če tekočino izgublamo še naprej, se zmanjšata količina krvne plazme in intenzivnost znojenja. Temperatura osrednjega dela telesa se zviša, delovna sposobnost pa se močno poslabša.

Hitrost vsrkavanja vode je odvisna od hitrosti, s katero ta zapuša želodec, in od hitrosti, s katero jo vsrkava črevesje. Ker je med športnimi dejavnostmi odpravljanje vode iz želodca sorazmerno količini tekočine v želodcu, priporočamo, da 10 do 30 minut po štartu športnik popije 400 do 600 ml tekočine. Organizem ostaja dobro prepojen z vodo, če vsakih 15 do 20 minut popijemo še dodatnih 150 do 200 ml tekočine.

Vendar vrednosti, ki jih ugotovijo v laboratorijskih okoliščinah, redko v celoti veljajo v tekmovalnih razmerah. Tekači čutijo, da jih obremenjevanje želodca med tekom močno ovira. Med tekom navadno ne popijejo več kot 300 do 500 ml tekočine na uro. Ker je hitrost praznjenja želodca omejena, je s pitjem nemogoče nadomestiti vso izgubljeno vodo, pa čeprav športnik med nastopom redno pije.

V nasprotju s tistim, kar so odkrile prve raziskave o prepojenosti organizma z vodo in nastopanju v vročem vremenu, pitje mrzlih pijač (okrog +5°C) ne pospešuje praznjenja tekočin iz želodca, pač pa

malce zniža površinsko temperaturo telesa. Žal športniki, ki pijejo tako hladne pijače, navadno tarnajo zaradi želodčnih in črevesnih težav. Pravšnjejo temperaturo pijače je zato najprej treba preskusiti na treningu. V mrzlem vremenu so primerni mlačni napitki, in to predvsem zaradi pozitivnega psihološkega vpliva.

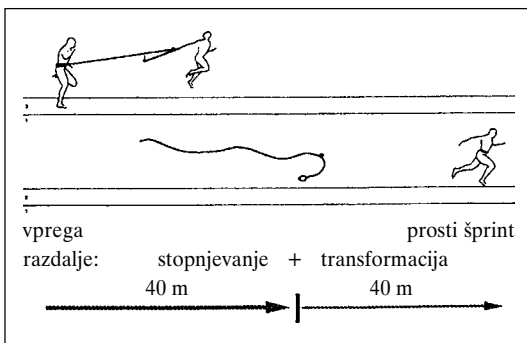
Pijače, ki v enem litru vsebujejo več kot 80 g ogljikovih hidratov, iz želodca odteka veliko počasneje kot čista voda ali zelo redka raztopina ogljikovih hidratov. Če je na prvem mestu oskrba s tekočino, je treba izbrati raztopino z manj kot 8% ogljikovih hidratov. Napitki s 13 do 15 % OH pa so najbolj primerni v okoliščinah, kjer nadomeščanje vode ni prednostna naloga, tj. v hladnem vremenu, ko je pomemben tudi vnos energije v telo.

Alexandra Schek
Leistungssport (Nemčija)

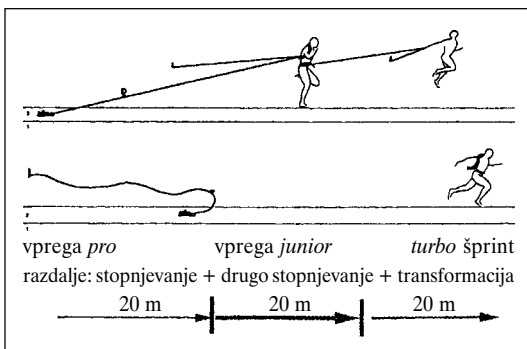
Izboljšajmo hitrost

Čim višja je raven dosežka v šprintu, tem pomembnejše je, da v treningu združujemo različne vadbene okoliščine. Čim bolj so te okoliščine podobne maksimalnemu dosežku v specifični disciplini, tem bolj učinkovite so. Olajšane ali otežene okoliščine za šprint ustvarimo s teki po rahlem klancu navzdol ali navzgor ali s katero od vlečnih naprav.

Različne faze šprinta lahko izboljšamo z napravo "hitri sistem", ki sestoji iz dveh vpreg, vrvi in škripca, pa tudi sredstva, s katerim je mogoče uravnati veličino pomoči ali odpora hitremu teku. Prednost tega sistema je, da na ravni stezi posnema šprint navkreber ali po klancu navzdol, kar je za kakovostno šprintanje nujno. Samodejno izprejanje tekaču pomaga, da umetno dodano hitrost pretvori v hitrost brez pomoči.



Slika 1



Slika 2

Medtem ko pri najenostavnejši obliki tega sistema en šprinter vleče drugega (sl. 1), je moč uporabljati tudi plošče uteži, s katerimi uravnavamo vlečno silo ali pa oboje združujemo v različne vrste vaj (sl. 2) Če pri stopnjevanjih uporabljamo plošče uteži, se po določeni razdalji samodejno izprežejo in zunanji dražljaji se pretvorijo v notranje.

Možno je tudi spreminjati stopnje naprežanja. Tekoč lahko varčuje s pospeševalno energijo tako, da ga najprej vleče družabnik, potem pa ga "izvrže" še sistem in mu doda še nekaj hitrosti. To je ena od skrivnosti, s katero je mogoče izboljšati raven maksimalne hitrosti.

Erwin Sebestyen
New Studies in Athletics

Dolžina počitkov

Obremenitve na treningu prekinjajo intervali počitka. Ti lahko trajajo samo nekaj sekund, lahko pa celo do 30 dni. Specifično trajanje počitka je odvisno od ciljev in metod treniranja, športnikovega stanja treniranosti, značilnosti posameznih disciplin, zunanjih okoliščin in narave samega intervala. Počitke krajšamo zato, da onemogočimo obnovo športnikovega funkcionalnega potenciala in otežimo izpolnjevanje nalog na treningu. S krajšanjem vmesnih počitkov intenziviramo oz. povečamo obremenitve. Ker se vzdržljivost pri vadbi, kjer določeno vajo večkrat ponovimo, razvija, ko smo utrujeni, lahko intervale počitka podaljšujemo in tako ohranjamo enako raven intenzivnosti.

Približno trajanje intervalov počitka, ki ga določajo posebne treniške ali tekmovalne naloge, je:

- Zelo kratkotrajni počitki (1–20 s) omogočajo ohranjati pravilen ritem dihanja in boljšo izvedbo večkrat ponovljenih serij določenih gibov.
- Kratkotrajni počitki (30 do 120 s) omogočajo, da vaje ponavljamo pri nižji srčni frekvenci, a s pospešeno presnovo in z intenzivnim delovanjem središčnega živčnega sistema.
- 3–4-minutni počitki so nujni pri intenzivnih ponavljanjih določene vaje. Te uporabljamo predvsem pri vzdržljivostnih nalogah z naraščajočo utrujenostjo.
- Srednje dolgo trajajoči (5–10 min.) počitki srcu omogočijo, da se umiri do skoraj običajne frekvence, pri tem pa drugi športnikovi organi in sistemi še vedno delujejo z veliko močjo.
- Med dolgotrajnimi (20–25 min.) počitki se srce popolnoma umiri in športnikov funkcionalni potencial se popolnoma obnovi.
- Zelo dolgi počitki (2–12 ur) so med enotami treninga v enem dnevu in med več nastopi v istem dnevu.

d.d.
ZAVAROVALNICA
M A R I B O R

Zvezo med številom ponovitev in trajanjem počitkov poiščemo izkustveno. Čim lažja je vaja, tem večkrat jo lahko ponovimo in tem krajši so lahko vmesni počitki. Nasprotno pa intenzivne obremenitve dopuščajo le manjše število ponovitev in zahtevajo daljše vmesne počitke.

L. S. Homenkova Fiskultura i sport (Rusija)

REKREATIVNI TEK

Na začetku...

Če želite v svojem športu uspeti, morate upoštevati temeljna načela, ki mu vladajo. Pri golfu: držite glavo dol. Pri tenisu: udarec izpeljite do konca. Pri teku: trenirajte, ne pretrenirajte.

Če boste odtavali predalet od osnovnih načel, bodo trpeli dosežki. Proti tej napaki ni odporen nihče, celo najbolj izkušeni in najuspešnejši. Zato nam koristi, če od časa do časa ponovimo osnove. Ta pravila morajo še toliko bolj vestno upoštevati popolni začetniki. Oni namreč še ne vedo, kako se streže stvari, ki ji pravimo tekaški trening in potrebujejo vodstvo na vsakem koraku. Želijo si razumljive odgovore na vrsto vsakdanjih vprašanj: Kaj naj jem? Kaj naj oblečem? Kako hitro naj tečem?

Tu so odgovori vsi na enem mestu. Ne glede na to, ali ste začetniki ali izkušeni tekači, vam bodo odgovori na vprašanja o šestih pomembnih področjih tekaškega treninga gotovo koristili. Ta področja so: trening, obutev, druga oprema, tekalne površine, prehrana in zaščita pred poškodbami.

Trening: ne sicer vesoljska znanost, a bolj zapletena, kot si mislite

1. *Prepletajte hojo in tek.* Malo ljudi že kar prvič lahko zdržema preteče kilometer ali celo kilometer in pol. Zato nikar ne poskušajte od vsega začetka teči, dokler se od utrujenosti ne sesedete na tla. Vzelo vam bo pogum in se boste od teka poslovili. Tek prekinjajte s hojo. Tecite pol minute, pa hodite minuto in pol in to ponovite kakih 9-krat, tako da bo ura na koncu kazala 20 minut. Ko lahko 4-krat na teden na ta način udobno prehodite in pretečete po 20 minut, spremenite razmerje med trajanjem hoje s 30/90s na 45/75s in to spet v tednu dni ponovite štirikrat. Potem pride 60/60, pa 75/45, 90/30. Končno boste začeli teči po več minut skupaj, malce hodili in spet več minut tekli. Zadržanja postaja bo 20 minut neprekinjenega teka.

2. *Preskus s pogovorom.* Vedno tecite v sproščenem in udobnem tempu. To niso OI, ampak skrb za učinkovito telo, ki bo trajala vse življenje. Kako močno se naprezate, najbolje preskusite, če se poskušate med tekom pogovarjati z družabnikom. Med kramljanjem ne bi smeli hlastati za zrakom; če težko sopete, tecite počasneje.

3. *Potujte dlje, ne hitreje.* Ko enkrat pridete do čarobne meje 20 minut, se počasi prebijajte proti 30 minutam (nato 40, 50 in 60). Nikar ne delajte napake in ne zastrujate tempa. Svoje 20-minutne proge ne poskušajte preteči v 19 minutah. Začetnikova prednostna naloga je izboljšati vzdržljivost.

4. *Bodite želva, ne zajec.* Najbrž nam ni treba ponavljati stare zgodbe o želvi in zajcu. Tek deluje čisto tako kot dirka med želvo in zajcem. Nagradi

namreč potrpežljivega (z izgubo odvečne telesne teže, enakomernim napredkom, manj stresa, več energije in z vrsto drugih zdravstvenih koristi) in kaznuje preveč navdušenega (s poškodbami ali "pregorevanjem"). Vzdržljivostni tek ni sprint.

5. *Nikar se z nikomer ne primerjajte.* Na svetu je na milijone tekačev, ampak za vas je pomemben en sam – vi. Zato se nikar ne počutite slabo, če srečate hitrejšo od sebe, vitkejšo ali take, ki se gibljejo bolj tekoče. Tek je vaš – naj deluje za vas in naj vam drugi ne bodo mar.

Obutev: najpomembnejši nakup

6. *Kupite pravo stvar.* Kupite si par zares dobrih tekaških copatov. Ne teniških ali namenjenih raznim dejavnostim (na njih navadno piše cross training, kar ne pomeni treniranje krosa, ampak to, da so copati namenjeni za rabo povprek v več športih). Biti morajo tekaški copati. Pričakujete lahko, da boste za dober model uglednega proizvajalca odšteli od 12 do 20 tisočakov.

7. *Obiščite specializirano trgovino s tekaškimi copati.* Ko se pripravljate na nakup, se ne ustavite v največji veleblagovnici v mestu oz. njenem oddelku za športno opremo. Poiščite trgovino, ki prodaja samo tekaško opremo. Tam boste našli veliko različnih znamk, modelov in velikosti, upate pa lahko tudi na usposobljene prodajalce, ki so sami tekači in poznajo posebne potrebe začetnikov.

8. *Ko kupujete tekaške copate, storite troje:* (1) copate kupujemo pozno popoldne, ko so noge največje (noge čez dan in med tekom otečejo); (2) s seboj prinesite nogavice, ki jih boste obuli v copate; (3) naj vam prodajalec izmeri obe stopali, pa čeprav ste prepričani, da poznate številko svoje obutve. Eno stopalo je navadno večje od drugega in pri izbiri obutve se bo treba ravnati po večjem. 9. *Pri tem, kako se vam copati prilagajajo, bodite zelo izbirčni.* Tekaška obutev služi, kot je treba, le, če so dobro prilaga nogam. Tak copat zbuja prijeten občutek, da je noga udobno nameščena, nikakor pa utesnjena. V prednjem delu copata mora biti dovolj prostora, da se med tekom širi. S palcem roke pritisnite na konec prednjega dela copata takoj za palcem. Med koncem copata in koncem palca bi moralo biti dovolj prostora. Tudi peta mora udobno počivati v opetniku, ki ji ne sme dovoliti, da bi plesala sem ter tja.

10. *Copate preskusite.* Prodajalec vam mora dovoliti, da v copatih malce potečete. Pri tem bodite pozorni na prste: ali drsijo naprej? Se vam zdi, da so priščipnjeni? Tudi peta ne sme niti najmanj drseti iz copata. Copati morajo biti nasploh udobni. Če niso, pomerite druge.

Druga oprema: ne gre za modo

11. *Oblačite tanke plasti.* Znoj lažje pronica skozi dva tanka sloja kot skozi enega debelejšega. Dobro zasnovan večplastni sistem vas v mrzlem vremenu ohranja tople in suhe, a kljub temu dovoli, da se gibljete povsem svobodno.

12. *Tkanina naj diha.* Bombaž odlično vpija znoj, ga pa ne prevaja. Premočena bombažna majica se vam prilepi na telo in groba bombažna vlakna vam lahko celo odrgnejo kožo. Tkanine iz umetnih vlaken, ki dihajo (npr. coolmax), prevajajo znoj s kože do naslednje plasti ali na zunanjo površino, s

katere izhlapeva v zrak. Tako se boste v vročem vremenu ohlajali, v mrzlem pa ohranjali toploto.

13. *Upoštevajte vremenske razmere, v katerih nameravate teči.* Če redko tečete v dežju, sodri ali snegu, ne potrebujete nepremočljivega anoraka. Če se zimske temperature pri vas redko spustijo pod ledišče, potrebujete le eno plast, zato kupite dobro oblačilo. Če ne živite v zares mrzlih krajih, boste redko potrebovali več kot dve ali tri plasti na zgornjem delu telesa in eno ali dve po nogah.

14. *Ne pretiravajte z oblačenjem.* Mnogi tekači se v mrzlem vremenu preveč oblečejo. Dobro pravilo je, da vas mora med prvim kilometrom teka malce zebsti. Če vam je prijetno toplo že takoj, ko stopite iz stanovanja na cesto, vam bo najbrž kmalu prevroče.

15. *Ko sije sonce, si kožo zaščitite s temno majico.* Temna oblačila vsrkavajo ultravijolične žarke in kožo pred njimi bolje zaščitijo kot svetla, ki svetlobo prepuščajo. Morda vam bo zato malce bolj vroče, a zaščita pred soncem je pomembnejša.

Tekalne površine: izjemno pomembno!

16. *Izogibajte se pločniku.* Betonski pločniki so iz zdobljenih skal in sčasoma zdrobijo tudi tekačeve noge. Malo teka po pločniku, recimo kakih 5 minut, ne škoduje, nikakor pa ne smete večine treninga narediti po tej neusmiljeni površini. Pločniki v mestih so tudi preveč obljudeni, včasih razpokani in neravni, zato se jim izogibajte, kolikor je le mogoče.

17. *Bojte se tudi duha ubijajoče atletske steze.* Atletske steze so gotovo prijaznejše nogam kot pločniki, zato pa toliko bolj ubijajo duha. Mnogi začetniki se odpravijo na štadion in ugotovijo, kako duhamorno je 400-metrsko kroženje po stezi. Atletska steza je namenjena treningu hitrosti ali tekmoivanju, ne pa treniranju vzdržljivosti.

18. *Poiščite si manj prometno cesto.* Večina tekačev največ teče po asfaltu. To ni najmehkejša površina, je pa gotovo prijaznejša od betona. Nikar ne tecite ob strani nagnjene asfaltne ceste, ker tako tečete z eno "krajšo" nogo in si lahko po določenem času prisluzite poškodbo. Če je le mogoče, tecite po čim bolj ravnem delu cestišča.

19. *Išcite zelenje.* Parki so izvrsten kraj za tek. Navadno je v njih dovolj trave, ki na noge deluje blažljivo. Lahko tečete po obodu celotnega parka, lahko tudi po travnatem delu nogometnih igrišč. V parkih so navadno tudi stranišča, tekoča voda in še kaj, kar tekaču pride prav. So varni za samostojen tek brez družabnika. Trava je ena od najmehkejših tekalnih površin, ima pa to slabo lastnost, da je lahko precej neravna. Zato si med tekom nikar ne natikajte slušalk in ne poslušajte glasbe, ki vam bo odvrgla pozornost – tek le ni tako preprosta dejavnost, da med njim ne bi bilo treba misliti.

20. *Tecite po prstenih kolovozih.* Kolovozi ali gozdne steze so balzam za noge in duha. Na njih je manj možnosti, da se poškodujete kot na travniku. Ni lepšega kot teči po taki poti ob reki, skozi gozd ali ob jezeru.

Prehrana: nalagajte na ogenj

21. *Nikoli ne tecite s praznim želodcem.* Mnogi začetniki preskočijo zajtrk in za kosilo pojedjo samo solato. Tako želijo shujšati. In grešijo, kajti telo

potrebuje gorivo. Če se čez dan redno ne zalagate s kalorijami ("paša"), boste mlahavi in noge se ne bodo hotele premikati – tek boste zasovražili. Poskrbite, da boste uro ali dve preden greste teč, pojedli 200 do 300 kalorij in tako napolnili rezervoar z gorivom.

22. *Nikar ne bodite požrešni.* Nekateri novinci pa ravnajo ravno nasprotno in se pred tekom preveč najedo. Največ slabega jim naredi sladkor. Če se počutite, kot da tečete z opeko v želodcu in se zaradi bodca (bodec imenujemo značilno tekaško bolečino v spodnjem delu trebušne votline) zvijate v dve gube, dobro premislite, kako se hranite pred tekom. Banana ali presta sta izvrsten uvod v tek, krof pa gotovo ne.

23. *Ne ustavljajte se, da bi odtakali.* Začetniki in izkušeni tekači se bojijo, da bi jih pitje tik pred tekom sililo k postankom za odtakanje vode. Ni nujno. Preden se odpravite teč, pijte zmerno in v rednih presledkih, pa bo telo samo našlo ravnovesje. Če se uro in pol pred tekmo dobro prepojite z vodo, boste imeli dovolj časa, da se boste odvečne tekočine znebili še pred startom.

24. *Med tekom pijte in se večkrat založite z energijo.* Za dobro prepojenost z vodo moramo skrbeti, če hočemo uspešno trenirati in nastopati in tudi zato, da ohranjamo zdravje. Vsak dan bi morali popiti približno osem velikih kozarcev vode, v vročem vremenu pa najbrž kar dvakrat toliko. To pomeni, da bi bilo dobro na vsakih 15–20 minut teka popiti približno 200–250 ml tekočine. Med teki, ki trajajo dlje od ene ure, bi morali z ogljikovimi hidrati nadomeščati tudi porabljeno energijo. Najbolje je, da vsake pol ure zaužijemo po 50 do 100 kalorij ogljikovih hidratov.

25. *Jejte raznoliko hrano.* Ne dajte se privabiti modnim dietam. Najbolj zdrav način prehranjevanja je hkrati tudi najboljša preskrba telesa z energijo. Večina hrane naj bo celo zrnje žit, sadje in zelenjava. Prizadevajte si pojedti 6 do 11 odmerkov celega zrnja žit (en odmerek velja za en kos kruha, 25 g žit ali skodelico testenin), 5–9 odmerkov sadja in zelenjave in dva do tri odmerke mesa ter mlečnih izdelkov na dan. Sladke in mastne hrane pa raje ne jejte.

Preprečevanje poškodb

26. *Ogrevanje začnite s hojo.* Čeprav ste dobro pripravljene in vitke, vsak tek začnite z dvema ali tremi minutami hitre hoje. To je idealna predhodnica ogrevanja s tekom, ne glede na to, kako dober tekač ali tekačica ste.

27. *Ne pretiravajte.* Začnite s programom, ki združuje hojo in tek ali pa tecite tako počasi, da se boste zlahka pogovarjali s sotekači. Čim hitreje tečete, tem več možnosti je, da se boste poškodovali.

28. *Ravnajte se po času, ne razdalji.* Tek merite s časom, ki ga porabite zanj, ne s kilometri. Raje tecite pol ure kot 5 kilometrov. Tako se boste izognili skušnjavi, da bi na isti progi iz dneva v dan poskušali teči hitreje.

29. *Napredujte postopno.* Tekov ne podaljšujte za več kot 3 do 5 minut na dan. Drugo dobro pravilo je, da v enem tednu glede na prejšnjega ne smete povečati skupne količine teka za več kot 10 odstotkov. Namesto da pretečete več kilometrov v enem kosu, je boljše, da v teden vključite še en dodatni

tek. Začetniki se najpogosteje poškodujejo zato, ker želijo naenkrat preteči preveč.

30. *Ne zanemarjajte raztezanja sklepov in krepitve mišic.* Naučite se pravih razteznih vaj in jim po vsakem teku posvetite vsaj deset minut. Posebej pozorno raztegujte mišice, ki potekajo po zadajšnji strani stegna (upogibalke kolen), mišice meč in mišice, ki potekajo po prednjem delu stegna (štriglava stegenska mišica). Iste mišične skupine morate tudi zmerno krepiti.

31. *Nikar se ne poskušajte kosati s sosedi.* Tek z zakoncem, s kom drugim ali komerkoli drugim, ki je hitrejši in bolje pripravljen, začetnika zlahka spravi v obup. Med zakoncema lahko celo povzroči napetost. Za sotekača poiščite svojim tekaškim sposobnostim primerno osebo.

32. *Ne tecite, če vas kaj boli.* Če vas med tekom karkoli boli, se ustavite. Nikar ne tecite "skozi" bolečino, čeprav ste slišali, da dobri tekači delajo prav to. Ni res. To počnejo nespametni tekači – tisti, ki so večno poškodovani.

33. *Nikar še ne zapustite ravnine.* Ko si pridobite dovolj izkušenosti, so hriboviti predeli izvrsten kraj za pridobivanje moči in vzdržljivosti hkrati. A za začetnika to še ne velja. Teki navkreber in navzdol ga ogrožajo s tresljaji, ti pa hitro povzročijo poškodbo.

34. *Ne tekmuje.* In niti ne pomislite na maraton. Vsaj zaenkrat še ne. Zdaj se šele učite trenirati in telo pripravljate na resnejši trening. Tekmovanje je za tekače, ki že znajo trenirati in so pripravljeni preskušati zmogljivost svojih teles. Če vas premočno žene v tekmo, nastopite v kakem nepomembnem teku na 5 km in pomislite tudi na to, da bo treba vmes hoditi.

35. *Pred tekom si bolečih mest ne hladite z ledom in ne jemljite protibolečinskih tablet.* Če vas bolijo mišice, si vzemite prost dan, kar je dobro tudi, če vas nič ne boli. Načrtovani dnevi počitka koristijo motivaciji in nas varujejo pred poškodbami.

Runner's World, julij 1999

Stara fiziologija proti novi fiziologiji proti logiki

Horwill izziva, mar ne? On pač zna otresati drevo. Ta članek vsebuje veliko praktično uporabnega znanja, utemeljenega v spoznanjih fiziologije. Ni nujno, da je trener fiziolog, toda trening, ki ga predlaga, ne sme zanikati znanosti. Horwill nas usmerja na pravo pot.

Leta 1932 je A. V. Hill predstavil svojo prevratno tabelo potreb po kisiku za vse tekaške discipline in si z delom na tem področju prislužil Nobelovo nagrado. Na žalost je večina tekaškega sveta naslednjih 20 let tabelo spregledovala, ko pa so jo spet opazili, so jo razumeli napak ali pa jo imeli za zanimivo, a neuporabno.

Leta 1955 je ponovno zanimanje zanjo zbudil nemški profesor Nocker, ki je trdil, da tekačem natančno narekuje, kako naj trenirajo. Še posebej je navajal primer teka na 800 m. Dejal je, da je ta disciplina 67-odstotno anaerobna in 33-odstotno aerobna. Nocker je nato še poudaril, da morata v tedenskem ciklusu treninga na vsako enoto aerobnega treninga priti dve anaerobni.

Da bi se odločil, kakšni naj bosta ti dve enoti vadbe, je Nocker atleta poslal nazaj k tabeli. En dan bi lahko bili šprinti na 100 m z vso močjo; to je bil 100-odstotno anaerobni trening. Drugi dan bi bila razdalja lahko 200 m in teki maksimalno hitri. Aerobni trening je definiral kot enakomeren, najmanj pol ure trajajoč tek v stanju funkcionalnega ravnovesja.

Ta pogled na aerobni tek je veljal do leta 1975, ko so v *British Milers' Clubu* objavili, da je pravzaprav šest vrst prevladujoče aerobnega teka: jogging – 100%, maraton – 98%, tempo polovičnega maratona – 94%, tempo teka na 10 km – 90%, tempo teka na 5 km – 80% in tempo teka na 3 km – 60%. Pri BMC so zatrjevali, da aerobni del katerekoli tekaške discipline ni zgolj neprekinjen tek z enakomerno hitrostjo. Tekačem so svetovali, naj si izberejo prevladujoče aerobni tempo, ki je najbližji njihovi specialni disciplini. Tako naj bi moral specialist za tek na 5 km aerobno vzdržljivost razvijati s tekmovalnim tempom za tek na 10 km. Tekačem na 3 km so svetovali, naj trenirajo tempo za tek na 5 km, tekačem na 800 m pa, da naj vadijo tempo teka na 1500 m, ki je samo polovično aeroben.

V Veliki Britaniji je (pred kratkim umrl) trener Steva Ovetta, Harry Wilson, izzval Nockerjevo interpretacijo Hillove tabele za tek na 800 m. Trdil je, da mora tekač na 800 m polovico treninga posvetiti aerobnemu, polovico pa anaerobnemu treningu. Svoje gledišče je podprl z dokazom, da so svetovne rekorde v teku na 800 m večkrat dosegali tekači, ki so nastopali tudi na 1500 m, kot tekači, ki so 800 m združevali s tekom na 400 m. Pravzaprav jih je bilo dvakrat več.

Zanemarjeni del Hillove tabele sta 2 odstotka anaerobnega treninga pri maratonu. To bi lahko pomenilo, da mora maratonec na vsakih 20 treningov aerobne vzdržljivosti narediti enega za anaerobno vzdržljivost. To bi lahko bil tempo za tek na 1500 ali 800 m.

Vprašanje je, ali danes kak maratonec meni, da je to nujno.

Astrand pa meni, da bi morali od časa do časa vsi tekači teči tudi v tempu za tek na 800 m, kajti pri tej hitrosti se mlečna kislina kopiči bolj kot pri katerikoli drugi razdalji v tekih na srednje proge. Po takem treningu je atlet brez težav kos manjšim količinam mlečne kisline, ki nastaja pri različnih daljših tekih.

Čeprav zaradi nestandardnih razdalj krosa ni v Hillovi tabeli, je tek za SP v krosu na 12 km *analogen* tekmovalni razdalji 10 km na stezi, ki je 90-odstotno aerobna in 10-odstotno anaerobna. Ženski kratek kros je podoben teku na 5 km (80%-aerobno, 20%-anaerobno), daljši pa seveda teku na 10 km.

Hillova tabela koristi tako trenerju kot tekaču, toda narava treningov je po predhodni določitvi aerobnega in anaerobnega odstotka prepuščena domišljiji. Vendar moramo pri tem le upoštevati določena pravila: 1) Na treningu je nujno teči tudi s tekmovalno hitrostjo. 2) V vsakem tedenskem ciklu mora biti tudi tek, hitrejši od tekmovalnega tempa. 3) Trening na razdaljah, daljših od tekmovalne, mora imeti v celotnem načrtu posebno mesto. Tabela 1 prikazuje praktično uporabo Hillovih načel za treniranje teka na 5000 m (80% aerob-

Tabela 1**DAN**

1	aerobno	100%	1 ura počasnega teka
2	aerobno	80%	4 x 1600 m v tempu za tek na 5 km, počitki med teki 90s
3	aerobno	90%	hitrih 10 km
4	anaerobno	50%	5 x 600 m v tempu za tek na 1500 m, počitki 2 minuti
5	aerobno	100%	1 ura počasnega teka
6	POČITEK		
7	aerobno	60%	16 x 400 m v tempu za tek na 3 km, počitki med teki 45s
8	aerobno		1 uro trajajoč tek z naraščajočo hitrostjo (20 minut počasi 20 minut zmerno hitro, 20 minut hitro)
9	aerobno	100%	1,5 ure počasnega teka
10	anaerobno	67%	4 x 400 m, tempo za tek na 800 m, počitki 3 minute
11	aerobno	90%	hitrih 10 km

no, 20% anaerobno). V 11 dnevih je 10 dni treninga, od tega 8 aerobnih in 2 anaerobna.

Leta 1976 sta Fox in Mathews malce presenetila tekaški svet, ko sta Hillovo analizo še izpopolnila in uvedla novo izrazoslovje, in sicer *energijske poti*. Njuna tabela je vsebovala štiri energijske sisteme: ATP-PC, ATP-PC-LA, LA-O₂ in O₂ (glej tabelo 2).

Tabela 2

	Hitrost/moč (ATP-PC)	Aerobna kapaciteta (sistem O ₂)	Anaerobna kapaciteta + LA (ATP-PC-LA)
Maraton	NIČ	95%	5%
10 km	5	80	15
5 km	10	70	20
3 km	20	40	40
1500 m	20	25	55
800 m	30	5	65
400 m	80	5	15

Ta tabela je tudi določala odstotek časa, ki ga je treba posvetiti treniranju vsake energijske poti. Tako je npr. pri maratonu 20 treningov namenjenih razvijanju aerobne kapacitete, eden pa anaerobni (hitrost + laktatni sistem proizvodnje energije). Pri teku na 800 m sta dve tretjini časa posvečeni razvijanju anaerobne kapacitete, malo manj kot tretjina razvijanju hitrosti in moči (ATP-PC) in samo ena trening od devetnajstih aerobni poti proizvodnje energije (kisikov sistem). To je daleč od Hillove analize, ki tretjino časa namenja aerobnemu treningu.

Če natančno ne vemo, s kakšnim treningom vplivamo na različne poti, po katerih nastaja energija za delo mišic, je ta tabela neuporabna. Aerobni sistem spodbudimo z joggingom (100%), intervalnimi šprinti (70%), neprekinjenim počasnim dlje časa trajajočim tekom (93%), neprekinjenim hitrim tekom (90%) in intervalnim treningom (60%). Foxu in Mathewsu so posebno všeč ponavljanja na razdalji 1000 in 1200 m, pri čemer počitek med teki traja *polovico* časa, ki ga tekač porabi za tek na razdalji. S tem vplivamo na proizvodnjo energije po aerobni poti.

Na proizvodnjo energije po poti ATP-PC vplivamo s stopnjevanji do polnega šprinta (90%), letečimi šprinti (85%) in šprinti na vso moč na 60, 100, 200 in 300 m. Najkrajša razdalja (60 m) obre-

menjuje samo sistem ATP-PC, medtem ko druge tri razvijajo nastajanje energije po poti ATP-PC-LA.

Na laktatno pot nastajanja energije (anaerobni sistem) vplivamo, če tečemo s tekmovalno hitrostjo tekov na 800 in 1500 m in v manjši meri na 3000 m. Fox in Mathews za zadnji dve hitrosti dajeta prednost razdaljama 600 in 800 m, počitek med posameznimi teki pa traja enako dolgo kot predhodni tek. Za 800-metrski tempo pa imata raje ponavljanja tekov na razdaljah 200 in 400 m. Fartlek k razvijanju laktatnega sistema prispeva 40-odstotno. V tabeli 3 je vzorec programa za tek na 800 m, ki temelji na 30 odstotkih ATP-PC in LA, 65 odstotkih LA-O₂ in 5 odstotkih O₂.

Fox in Mathews sta glede počitkov po posameznih tekih v smislu umirjanja srčne frekvence nekoliko stroga, saj menita, da se pred naslednjo ponovitvijo ne bi smela znižati pod 140/min. (za starostno skupino med 20 in 29 let). Da bi okoliščine vendarle nekoliko ublažila, so vsi treningi ponavljalnih tekov razdeljeni v serije. Novo serijo je treba začeti, ko se srčni utrip umiri na 120 utr./min.

Mnoge bralce Foxove in Mathewsove tabele je presenetilo izginotje tradicionalnih aerobnih zahtev v tekih od 1500 do 3000 m. Po njunem je 1500 m samo 25-odstotno aerobna disciplina, medtem ko je bila pri Hillu 50-odstotna, še bolj presenetljivo pa je znižanje 60-odstotkov aerobnega treninga za 3 km na zgolj 40. Pomanjkanje aerobnih obremenitev nadomeščajo obremenitve, ki zahtevajo proizvodnjo energije po anaerobni poti (hitrost + mlečnokislinski sistem).

Fox in Mathews sta za ta način proizvodnje energije določila, naj ponavljanja trajajo od 1,5 do 3 minut. Za trening ATP-PC-LA zahtevata, da ponavljanja trajajo od 30 do 80 sekund. Obremenitve za razvijanje sistema ATP-PC naj trajajo med 10 in 25 sekund. Prednost časovnih določb je v tem, da lahko trening predpisujemo glede na trajanje obremenitve in ne glede na razdaljo, npr. 3 minute teka v tempu 16 s/100 m ali 80 s v tempu 15 s/100 m ali 70 sekund v tempu 14 s/100 m.

Izkazalo se je, da je večja količina treninga za 800 in 1500 m na stezi, kar sta zahtevala Fox in Mathews, povzročala več poškodb. Dokazano je tudi, da povečane obremenitve sistema ATP-PC-LA znižujejo hemoglobin v krvi, medtem ko ga aerobni trening celo zvišuje (*Viru in Urgenstein, 1977*).

Tabela 3

DAN

1	sistem O ₂	1 ura teka (16 km)
2	ATP-PC	5 x (10 x 50 m) počitek med teki hoja na štart, med serijami 400 m hoje
3	ATP-PC-LA	8 x 400 m v dveh serijah po 4; tempo za 800 m, počitki so 2x čas teka. Med serijama je počitek 4x čas teka
4	LA-O ₂	4 x 800 m v tempu za 1500 m, počitek traja enako dolgo kot tek
5	LA-O ₂	1 ura fartleka (10 min. jog, 30 s hiter tek, 90 s jogginga, skrajšujemo po 15 s pri vsakem naslednjem teku (30–90, 30–75, 30–60 do 30–15–30, nato spet začnemo s 30–90)
6	POČITEK	
7	LA-O ₂	5 x 600 m v tempu za 1500 m, počitek 2x čas teka
8	LA-O ₂	1 ura fartleka (10 min. jog, 4 x 3 minute hitrega teka, s 3-minutnimi počitki v obliki jogginga)
9	ATP-PC	24 x 100 m, šprinti v treh serijah po 8 x 100 m, počitek je hoja na štart, med serijami je 400 m hoje
10	LA-O ₂	75 s teka v tekmovalnem tempu za 800 m, počitek 800 m jogginga, 60 s teka v enakem tempu, počitek 600 m jogginga; ponovimo.

Toda vsi trenerji se ne morejo ukvarjati s fiziologijo, nekateri do nje celo čutijo odpor, ki ga utemeljujejo s trditvijo, da šport postaja preveč tehničen in športnike spreminja v poskusne živali. Eden od britanskih zveznih trenerjev je dejansko rekел: "Koga pa ti fiziologi mislijo, da učijo trenirati atlete?"

Res je, da jih kar precej shaja zelo dobro samo z "občutkom" za disciplino, ki jo trenirajo. Da pa bi bil občutek na pravi poti, je treba uporabiti logično razmišljanje. Legendarni trenerji Lydiard, Igloi in Stampfl so imeli občutek za delo z vrhunskimi tekači, o fiziologiji pa so vedeli zelo malo. Tu pride v igro legendarni "VH": vzdržljivost (*V*) za disciplino, hitrost (*H*) za tekmo. In moč za še več hitrosti. Percy Cerutty je spisku dodal še Duha in mu pripisoval večji pomen kot prvim trem. Njegov Duh z veliko začetnico je bil spoj želje uspeti in neobčutljivosti za bolečino.

Recimo, da imamo tekača na 1500 m z osebnim rekordom 4:00. Pozimi je vsak teden vsakodnevnemu času treninga dodal po 5 minut in tako s 30 minut na dan po šestih tednih prišel na 1 uro, v naslednjih 6 tednih pa na 1 uro in pol. Enkrat na teden je na stezi naredil trening v tempu pričakovane osebne rekorda v teku na 5 km (3 x 1500-metrski čas + 3 minute), npr. 3 x 1200 m v 3:36 z 1 minuto počitka, in na vsaka dva meseca dodal en tek na 1200 m. V sezono pride z dobro osnovno pripravo. Kako se logično loti dela, da bi izboljšal osebni rekord v teku na 1500?

Če vzamemo *V* za vzdržljivost, vemo, da je njegova aerobna osnova dokaj dobra in da je po enkrat na teden treniral 5-kilometrski tempo, torej je imel okrog 26 treningov s to hitrostjo. Logičen bi bil premik k 3-kilometrskemu tempu (enkrat na teden) s hitrostjo 8:30 (68/400 m), npr. 6 x 1 km z 2-minutnim počitkom in ciljnim časom 2:48. Naslednja naloga je, da vadi ciljno hitrost teka na 1500 m (62/400 m) za rezultat 3:52.5. Učinkovit tovrstni trening bi bil lahko 2 x (1x400/62s, 30 s počitka + 1x800/2:04, 60 s počitka + 1x300/46.5s) s 3 minutami počitka po prvi seriji.

Da bi bili kos tempu teka na 1500 m, potrebujemo še več hitrosti. Naslednji tempo po 1500-metrskem

je 800-metrski. Ta je lahko za 4 sekunde na 400 m hitrejši od 1500-metrskega treninga, tj. 58s/400m. Standarden tovrstni trening je 1 x 600 m v 1:27, dve minuti počitka, nato 1 x 200m/29s, 3 minute počitka, 2x400m/58s, 90 s počitka, 4 x 200m/29s, 30 sekund počitka.

Poskrbeli smo za hitro vzdržljivost, tekmovalni tempo in tempo, ki je hitrejši od tekmovalnega. Dodatno orožje je zaključni šprint, zato lahko po koncu vsake od navedenih enot treninga naredimo nekaj tekov, če že ne čistih šprintov, na vso moč; en dan kratke, npr. 4 x 100 m, drugi dan daljše, npr. 2 x 300 m; počitki med teki so popolni. Zdaj je trening zgrajen, samo utrditi ga moramo z enakomernim dlje časa trajajočim tekom in teki navkreber. Popoln program je lahko videti, kot kaže tabela 4.

Tabela 4

DAN

1	Trening tempa za 3000 m; krajši šprinti
2	Ena ura enakomernega teka v stanju funkcionalnega ravnovesja
3	Trening tempa za 1500 m; dolgi šprinti
4	Teki gor in dol po dolgem klancu – 45 minut
5	Trening tempa za 800 m; kratki šprinti
6	Počitek
7	Tekma ali testni tek na 600 ali 1200 m, sledi daljši trening krajših šprintov

Tabela aerobne/anaerobne sestave posameznih disciplin po A. V. Hillu

Disciplina	Aerobno	Anaerobno
Maraton	98%	2%
10 km	90	10
5 km	80	20
3 km	60	40
1500 m	50	50
800 m	33	67
400 m	17	83

Besede "fiziologija" nismo omenili, a le pogledjmo, kako blizu je ta program Hillovi zahtevi 50% aerobnega – 50% anaerobnega za tek na 1500 m? Tu so možne štiri enote šprinta (anaerobne), tu je

anaerobna enota s 67% in ena s 50%, teki navkreber pa so blizu obremenitve za višanje anaerobnega praga in ga lahko presežejo. Ostaja nam hiter aerobni trening v tempu za 3 km, ki poteka pri okrog 100% atletove porabe kisika; delo za 1500 m je pri okrog 110 VO₂max, za 800 m pa pri okrog 120 VO₂max. Ostaneta nam še dva 90 do 94-odstotna aerobna treninga. Ni slabo za trenerja ali tekača, ki o fiziologiji ne vesta nič!

Frank Horwill
Track Coach 132

OTROCI IN TRENIRANJE MOČI

Trening za moč v otroštvu: sporna vprašanja in priporočila

Uvod

Trenerji se sprašujejo, ali naj vadbo moči vnašajo tudi v trening otrok. Običajno je vadba moči v otroštvu veljala za neučinkovito in celo za potencialno škodljivo. Po drugi strani pa so morali trenerji v različnih športih shajati s programi, ki so po svoji naravi znatno obremenjevali mišičje in okostje vadečih otrok. Opažali so tudi, da nadzorovano in postopno naraščajoče obremenjevanje na dosežke otrok vpliva ugodno. Še najbolj se to vidi v gimnastiki, kjer mladi otroci med učenjem in izvajanjem določenih veščin redno izražajo veliko eksplozivno moč in močno obremenjujejo svoje mišice, kosti in vezivno tkivo.

Zadnja leta športna znanost temeljito preučuje treniranje moči pred puberteto. Odprli so se novi pogledi na to vprašanje, ki spodnašajo nekatera tradicionalna stališča. Namen tega članka je trojen:

- predstaviti pregled nekaterih trditev, ki se v športni in znanstveni literaturi obračajo zoper treniranje moči v otroštvu;
- orisati, kako bi morali nekatere konvencionalne poglede na ta predmet še enkrat premisliti v luči najnovjših spoznanj;
- oskrbeti trenerje z osnovnimi navodili glede razvijanja moči pri otrocih.

Avtorja označita trening za moč kot program rednih vaj, ki uporabljajo eno ali več različnih metod treniranja in naprav (proste uteži, pnevmatične in hidravlične naprave, teže lastnega telesa) s ciljem, da bi povečali maksimalno mišično silo. Ta trening je popolnoma drugačna dejavnost od športa, kakršno je tekmovalno dviganje uteži. Otroštvo je obdobje pred- in zgodnje pubertete, njegova zgornja meja za dekleta je 11, za dečke pa 13 let. Povečanje moči se pokaže ali kot izboljšanje dosežek v katerem od preskusov moči, s povečano sposobnostjo za dviganje uteži (npr. dvig večje teže ali večkratno dvig iste teže) ali s sposobnostjo, da otrok izrazi večjo silo, ki jo izmerimo s posebno napravo, kot je dinamometer.

Tradicionalni razlogi zoper vadbo moči v otroštvu

Medtem ko so učinkovitost, koristi in tveganja treninga za moč pri odraslih v znanstveni literaturi

zelo dobro opisani, pa česa podobnega v zvezi z otroki do pred nekaj leti v zahodni literaturi praktično ni bilo. Kljub temu je – na osnovi maloštevilnih raziskav – obveljalo splošno mnenje, da v otroštvu ni smotno trenirati moči, ker je pred puberteto pač ni mogoče razvijati; vadba moči naj bi na otroka vplivala celo slabo.

Znano je, da za prirastek moči v otroštvu v glavnem skrbi naravna telesna rast in da se moč v tej dobi pri dečkih in deklicah razvija sama po sebi (*Shephard, 1982*). Zato se ni zdelo verjetno, da bi v otroštvu moč lahko pridobili; počakati naj bi bilo treba do pubertete, ko pride do temeljnih hormonskih sprememb. Z drugimi besedami, prirastek moči povezujemo z rastjo mišic (hipertrofijo), in ker mišice otrok kažejo le majhno sposobnost rasti, se zdi tovrstni trening otrok v dobi pred puberteto vprašljiv. Prve raziskave v tej smeri v 60-tih in 70-tih letih in nekoliko novejše ob koncu 80-tih, niso poročale o razvoju moči pri otrocih. Kljub dejstvu, da so v teh raziskavah delali le z majhnimi in zmernimi bremenmi, je bilo iz podatkov mogoče razbrati, da trening za moč na otroke ne deluje.

Na osnovi zgodnjih meritev velikosti posameznih delov srca pri odraslih (*Morganroth in sodel. 1975; Chignon in sodel. 1975*) so sklepali, da bi bile lahko velike obremenitve in težka bremena nevarna za razvoj srca in dihal otrok. Prepričani so bili, da bi lahko intenziven kratkotrajen napor povzročil odebeltitev stene levega prekata in poslabšal delovanje srca. Čeprav so znanstveniki poskrbeli za močne dokaze zoper te strahove (*Perreault in sodel. 1994*), je bilo to mnenje še do nedavnega krepko zasidrano med trenerji. Dva druga razloga zoper treniranje moči pred puberteto sta bila možno poslabšanje gibljivosti in poslabšana hitrost mišičnega krčenja.

Literatura je tudi močno poudarjala nevarnost poškodb in težave z rastjo, ki naj bi jih povzročalo obremenjevanje mišic in okostja otrok. Še posebej se govori o občutljivosti sklepov in novo nastajajočega tkiva na kostnih okrajkih rastočih dolgih kosti (*Shephard 1982; Israel 1993*). Povsem pravilno so v trenerskih krogih poudarjali izjemno previdnost in pozornost na možne napačne pristope k treningu za moč otrok.

Pri načrtovanju športnih programov za otroke se mnogi trenerji soočajo z naslednjo etično dilemo:

- Ali lahko od načrtovanega in nadzorovanega treninga za moč otrok pričakujemo potencialne kratko- in dolgoročne koristi?
- Ali koristi, če sploh so, odtehtajo možna tveganja?


d.d.
ZAVAROVALNICA
M A R I B O R

V otroštvu je moč napredovati v moči

Do nedavnega je prevladovalo splošno mnenje, da trening za moč v otroštvu ne učinkuje. Vendar pa večina raziskav od srede 80-tih let, ki so (i) poskušale z zmernimi in močnejšimi treninškimi obremenitvami in (ii) v katerih so spremljali vpliv rasti in učenja gibalnih veščin na prirastek moči, prepričljivo dokazuje, da se je v otroštvu s tovrstnim treningom mogoče lepo okrečiti. Na osnovi spoznanj teh raziskav lahko sklepamo, da se otroci enako ali celo bolje odzivajo (v relativnem smislu, tj. po odstotkih napredka) na tovrstni trening kot mladostniki in mladi odrasli. Kar zadeva maksimalno moč, pa se nanj odzivajo nekoliko slabše.

Trening za moč in športni rezultati

Primerjalna analiza raznih raziskav, ki poročajo o znatnih prirastkih moči pri otrocih, odkriva, da lahko do zelo podobnih rezultatov pridemo z zelo različnimi sredstvi treniranja. Zdi se tudi, da je od vseh spremenljivk treniranja (te so intenzivnost, trajanje, način in vrsta mišičnih krčenj) najpomembnejša intenzivnost. Vendar pa se morajo trenerji zavedati, da je treba *optimalen način treniranja, število serij, ponovitev znotraj serij in število enot vadbe moči na teden za otroke šele določiti*.

Glede obremenitve Kraemer in Fleck (1993) menita, da bi morali biti otroci sposobni najmanj šestih do osmih ponovitev določene vaje in da bi se morali izogibati težkim bremenom. Razne organizacije (American College of Sports Medicine, American Orthopedic Society for Sports Medicine itd.) priporočajo naslednje:

- a) otroci naj bi vadili moč 2–3-krat na teden;
- b) glavni del vadbene enote za razvijanje moči naj ne bi trajal dlje kot 30 minut;
- c) v vsaki seriji naj bi bilo 6 do 15 ponovitev, število serij določene vaje pa od 1 do 3;
- d) breme (ali odpor gibanju) bi morali povečevati zelo postopno (npr. po 1 do 1,5 kg) in še to šele, ko je otrok sposoben določeno vajo tehnično pravilno ponoviti najmanj 15-krat.

Trenerje privlači misel, da bi s primernim treningom za moč otroke pripravili za doseganje boljših rezultatov in lažje učenje določenih tehničnih prvin. Večja relativna moč npr. lahko predstavlja prednost, če mora mladi športnik uporabiti silo za premeščanje telesa v prostoru, kar se dogaja v večini športov. Celo v športih, kjer je treba premagovati maso standardnega orodja, npr. pri igrah z žogo, lahko mladi športnik večjo absolutno silo prenese na predmet, kar lahko pri izboljšanju dosežkov pomeni veliko. Žal je znanstvenih podatkov o vplivu tovrstnega treninga na športne dosežke otrok zelo malo. Objavili so dve raziskavi z mladimi plavalci, toda rezultati niso dokazali ničesar. Zaradi pomanjkanja specifičnih podatkov danes še ne moremo sklepati o tem, ali je med pridobljeno močjo in športnimi dosežki otrok kaka pomembnejša zveza. Čeprav so po treningu za moč pri te-

stu navpičnega skoka otroci dosegali boljše rezultate, kar je kazalo na izboljšanje gibalnih sposobnosti (Nielsen in sodel. 1980, Weltman in sodel. 1986), bo treba še dokazati, ali tovrstni napredek v osamljenih preskusih lahko prevajamo v boljše dosežke v bolj zapletenih športnih dejavnostih.

Učinek treninga za moč na srčno-dihalno kondicijo otrok je odvisen od narave programa, po katerem otroci trenirajo. Konvencionalni dinamični trening za moč le neznatno vpliva na absolutno in relativno porabo kisika otrok (McGovern 1984; Blimkie 1993). Kratkotrajno (20 tednov) treniranje moči na normalni razvoj srca in dihal otrok ne vpliva negativno, če je seveda poskrbljeno, da se otroci ukvarjajo z različnimi športi in rekreativnimi dejavnostmi. So celo dokazi, da programi, kjer otroci uporabljajo hidravlične ali izokinetične naprave (trenažerje), ki omogočajo izmenično koncentrično krčenje mišic agonistov in antagonistov, za napredek v moči in v maksimalni porabi kisika (Weltman in sodel. 1986).

Stroka ugotavlja, da trening za moč bistveno ne vpliva na sestavo otrokovega telesa, tj. na razmerje med maščobno in mišično maso.

Mehanizmi, ki so podlaga napredovanju v moči otrok

S treningom za moč otroci povečajo relativno moč, tj. moč glede na prečni presek določenega območja mišice. Velikost mišic se ne spremeni. Eden od glavnih razlogov, zaradi katerega so otrokom v preteklosti odsvetovali vadbo moči, je dejstvo, da skeletne mišice ne morejo rasti, če v krvi ni zadostne koncentracije moških spolnih hormonov; ker pri otrocih raziskave niso odkrile rasti mišic (hipertrofije), je prevladalo mnenje, da trening za moč zanje ni primeren. To mnenje pa temelji na napačni predpostavki, da se mišica krepi le s hipertrofijo. V resnici se krepi tako s fizičnim povečanjem kot tudi s pozitivnim prilagajanjem motoričnega živčevja na treninške obremenitve. Slednje se kaže v večjem hkratnem aktiviranju mišičnih vlaken, večji pogostnosti sproženja motoričnih enot in v šibkejšem zaviralnem delovanju osrednjega živčevja na tiste živce, ki spodbujajo mišice k delovanju. Raziskovalci so prišli do spoznanja, da v začetku treniranja tako otroci kot odrasli izboljšajo aktiviranje motoričnih enot. Naslednji pomemben dejavnik je boljša usklajenost gibanja, še posebej, ko gre za zapletene vaje, ki zahtevajo delovanje sil preko več sklepov, recimo potiskanje uteži z nogami.

Malo je znanega o ohranjanju prirastka moči in izgubljanju moči (detreniranju) pri otrocih. Danes je znano, da je moč kot rezultat treniranja pri otrocih prehodnega značaja. Enako velja za odrasle. V nasprotju z odraslimi pa kaže, da z eno samo zelo intenzivno enoto vadbe na teden pridobljene moči ne moremo ohranjati. Razlogov za to ne poznamo, vendar je eden lahko dejstvo, da se mišice otrok na tovrstni trening ne odzivajo s fizično rastjo, drugi pa je morda slabše aktiviranje motoričnih enot, kar je posledica šibkejših treninških dražljajev.

Treniranje moči in nevarnost poškodb

Morda je bil najtehtnejši posamični razlog zoper zgodnje treniranje moči tveganje poškodb oz.



možne težave v rasti, in sicer zaradi občutljivosti sklepnih struktur in rastnih delov kosti. Kar zadeva slednje, je jasno, da zahteven trening moči ni edina dejavnost, ki bi lahko neprimerno obremenila otrokovo mišičje in okostje. Tovrstne poškodbe pri otrocih pogosto srečujemo tudi v tenisu in plavanju, seveda če mlade športnike preobremenjujemo s treniranjem (*Wilmore in Costill 1994*).

V času otroštva moramo biti s *kakršnimkoli* intenzivnim treningom zelo previdni. Poškodbe razločno govorijo, da je nenadzorovano dviganje uteži za otroke res tvegana dejavnost. Vendar pa je nevarnost poškodb, kakršne so zlomi in poškodbe rastnih delov kosti manjša, kot smo mislili v začetku. Literatura govori o enem samem primeru zloma kostnega okrajka (epifize) zaradi dviganja uteži. Poročajo sicer o poškodbah otrok pri dviganju uteži, vendar je do njih v vseh primerih prišlo doma in ne pri nadzorovanem dviganju na treningu ali tekmovalju. Tekmovalno dviganje uteži in body building pa znata biti bolj tvegani dejavnosti, zato ju otrokom pred puberteto ne bi smeli priporočati. S tem mnenjem se usposobljeni trenerji dviganja uteži ne strinjajo in trdijo, da njihov šport, če ga skrbno nadzorujemo in načrtujemo, ni nevaren.

Če je trening skrbno nadzorovan, pravilno načrtovan in usmerjen na večje mišične skupine, se sklepnih, mišičnih in kostnih poškodb ne bi smeli bati. Skrbno voden trening za moč lahko otroka s tem, da okrepi mišice, ki potekajo preko sklepov, celo zaščiti pred poškodbami. Ni pa še znano, ali se lahko na tovrstni trening prilagodijo tudi kite in vezi, čeprav nekatera znamenja kažejo, da se (*Zernicke in Loitz*).

Sklep in praktična priporočila

Novejše raziskave odpirajo nove poglede na treniranje moči otrok in kaže, da bomo morali nekatere tradicionalne nekoliko spremeniti.

Vendar potrebujemo še več študij, ki bodo trenerje oskrbele z bolj natančnimi in v praksi uporabnimi podatki, kot so načini obremenjevanja, dolgoročni učinki in specifični vpliv treniranja moči na športne dosežke otrok. V luči sedaj znanega lahko sklepamo naslednje:

- a) V otroštvu je mogoče pridobiti moč, ki je v smislu relativnih sprememb primerljiva s prirastki moči mladostnikov in odraslih.
- b) Intenzivnost obremenitve je glavna značilnost treninga, ki v otroštvu določa napredovanje v moči.
- c) Znanost še ni določila optimalne obremenitve v smislu števila ponovitev, serij in števila vadbenih enot na teden.
- d) Prirastek moči v otroštvu lahko pripišemo predvsem napredku v aktiviranju živčnih in mišičnih vlaken ter usklajenosti gibanja, ne pa povečanju prečnega preseka mišic.
- e) Pri otrocih pridobljene moči ni mogoče ohranjati z eno samo intenzivno enoto vadbe za moč na teden.
- f) Kratkoročni trening za moč ne škoduje srčno-dihalni kondiciji otrok, v specifičnih okoliščinah pa ji lahko celo koristi.
- g) Raziskovalci še niso odkrili neposredne zveze med napredovanjem v moči in izboljšanimi športnimi dosežki, vendar je možno, da je to samo po-

sledica slabo obdelanega problema in ne objektivno dejstvo. Zdi pa se, da s treningom za moč otroci popravijo svoje gibalne sposobnosti.

h) Trening za moč pri otrocih ne spreminja sestave telesa, tj. razmerja med maščobnim tkivom in mišicami.

i) Pri treningu moči si otroci sicer lahko poškodujejo okostje in mišice, vendar je nevarnost v skrbno nadzorovanih razmerah, kjer je tekmovanje med posamezniki strogo prepovedano, majhna. Splošni napotki za trenerje in starše, ki sodelujejo pri treningu za moč otrok:

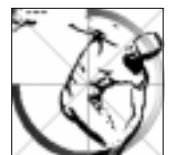
- Preden začnejo trenirati moč, morajo otroci od zdravnika dobiti dovoljenje oz. mnenje, da so za tovrstno vadbo sposobni.
- K treningu za moč lahko otroke spodbujamo le kot k eni od mnogih normalnih rekreacijskih in športnih dejavnosti.
- Otroci, ki sodelujejo v programu, morajo biti dovolj zreli, da sprejemajo treniranje in poučevanje.
- Spodbujati bi morali samo trening za moč, kjer je edino breme lastna telesna teža.
- Treniranje z utežmi in drugimi napravami bi morala vedno nadzorovati za to usposobljena odrasla oseba.
- Pri vsakem treningu za moč bi morali zagotoviti temeljito ogrevanje in iztekanje.
- Veličino bremen je treba prilagoditi otrokovim sposobnostim in napredovati postopno.
- Izogibati se je treba zelo intenzivni vadbi, kot so dvigi maksimalno ali submaksimalno težkih prostih uteži ali velikih bremen na trenažerjih. Otroci bi morali biti zmožni narediti od 6 do 8 ponovitev vsake vaje.
- Ves čas je treba poudarjati pravilno tehniko dviganja glede na breme ali število ponovitev in vadbo je treba prekiniti, če izvajanje postaja slabo.
- Uporabljati bi morali različne načine treniranja, npr. samo telesno težo, proste uteži, trenažerje in vzmeti.
- Otroci pri treningu za moč ne smejo tekmovali, poudarek pa je lahko na osebem napredku.
- Izogibati se je treba ekscentričnim vajam za posamične mišice (upiranje mišice raztezanju), poudarek pa naj bo na dinamičnih koncentričnih krčenjih mišic.
- Otroke uvajamo v pravilno tehnično izvedbo s krožnim treningom z majhnimi ali zmernimi bremenimi in s tem ugodno vplivamo tudi na njihovo srčno-dihavno kondicijo.
- Pri treningu za moč moramo vedno skrbeti za uravnotežen razvoj moči trupa in nog ter mišic agonistov in antagonistov.
- Če uporabljamo trenažerje, morajo biti ali posebej namenjeni treniranju otrok ali pa taki, da bremena in vzvode zlahka prilagajamo manjšim telesnim meram trenirajočih otrok.

Cameron Joe Blimkie in Alain Marion

SPLETOPIS

ŠPORTOSPLET

www.slo-sport.org/sportosplet/



VRHUNSKI DOSEŽEK

Peak Performance izdaja Peak Performance Publishing, 1st floor Charterhouse Buildings, Goswell Road, London EC1V 7AN.

Urednik *Robert Troop*, **urednik** PP v ZDA *Owen Anderson*, **predsednik** *Sylvester Stein*, **založnik** *Jonathan Pye*.

Urednik slovenske izdaje *Janez Penca*, **založnik** slovenske izdaje *Penca in drugi*.

Naročnina: Letna naročnina na slovensko izdajo Vrhunskega dosežka je 7.200 tolarjev.

Računalniški prelom in filmi: Dolenjski list Novo mesto, d.o.o. **Tisk:** Tiskarstvo Opara, Mali Slatnik.

Naslov: **VRHUNSKI DOSEŽEK**, J. Penca, Valantičevo 18, 8000 Novo mesto; telefon 068/341-582 in 341-686

E-mail: janez.penca@guest.arnes.si

Internet: <http://www.infotehna.si/penca/>

Na podlagi mnenja št. 415-1015/96-mb/sp, ki ga je 16. oktobra 1996 izdalo Ministrstvo za kulturo, spada Vrhunski dosežek med proizvode, za katere se plačuje 5-odst. prometni davek.