

VRHUNSKI DOSEŽEK

2/98



Iz vsebine:

Trenirajmo gospodarnost gibanja

Mlečna kislina: prijateljica, ne sovražnik

Poškodbe: od gležnja proti kolenu

Trening teka skozi desetletja

Deset bistvenih hranil

Vse, kar moramo vedeti o pitju

V tej številki

OLIMPIJSKI PRIPIS

- 3 Zakaj so finski smučarski tekači tako dobri in zakaj je Kenijec na cilj pritekel zadnji**
Owen Anderson

TRENIRANJE

- 4 Zakaj je smotrno razvijati gospodarnost gibanja**
Jim Bledsoe

NAJNOVEJŠE V STROKI

- 7 Mlečna kislina je prijatelj, ne sovražnik**
Owen Anderson

Pripis

- 14 Krožni trening, neizkoriščeni krotilec mlečne kisline**
Janez Penca

POŠKODBE

- 17 Od gležnja proti kolenu**
Patrick Milroy, *Runner's World*

TRENING

- 19 Poudarki v treningu dolgih prog skozi desetletja**
Frank J. Horwill, *Athletics Coach*

TRENIRANJE

- 21 Popravite telesno držo pri skakanju in sprintanju**
David Lease, britanski atletske zvezni trener, *Athletics Coach*

KAJ PRAVI ZNANOST

- 23 Treniranje moči**
23 Naučimo se živeti z laktatom
24 Ni nujno, da vas starost obrabi
24 Je to res maksimalna frekvenca mojega srčnega utripa?
25 Zakaj rabiti monitor srčne frekvence?

PREHRANA

- 25 Deset bistvenih hranil**
Liz Applegate, *Runner's World*, maj 1998
27 Vse, kar morate vedeti o pitju
Peta Bee, *Runner's World*, maj 1998
29 Zakaj najšportnik zajtrkuje?
Peta Bee, *R'sW*, maj 1998

OSNOVNI POJMI O TRENIRANJU MOČI

- 29 Krepitev mišic**

OLIMPIJSKI PRIPIS

Zakaj so finski smučarski tekači tako dobri in zakaj je Kenijec na cilj pritekel zadnji

Zimske olimpijske igre so stare šele nekaj tednov, a na njih se je praktično potrdilo marsikaj, o čemer smo pisali v preteklih mesecih. Eden od najbolj zanimivih in dejavnih umov s tega področja je človek, ki ga na snegu ali ledu sicer ne boste videli – finski znanstvenik Heikki Rusko.

Če pozorno spremljate gradiva, ki jih prinaša Vrhunski dosežek, se boste spomnili imena tega Finca, ki je s svojim raziskovalnim delom postal velik znanstvene veje, imenovane praktična fiziologija napora. Rusko svetuje finski smučarskim tekačem in modro poudarja, da je *intenzivnost* veliko pomembnejša od količine treniranja. Zanimivo je, da je zagovornik nečesa, do česar so na drugem koncu sveta in v drugačni športni kulturi kenijski tekači prišli po izključno izkustveni poti – skrajno velikih treninških obremenitev in poštenih obdobjih skoraj popolnega počitka. (Kako živijo in trenirajo kenijski tekači, bodo bralci Vrhunskega dosežka v kratkem lahko prebrali v prevodu 200 strani obsežne knjige *Treniraj trdo, zmaguj z lahkoto*, ki razkriva kenijske tekaške skrivnosti, in bi lahko postala branje za vse, ki se ukvarjajo z vzdržljivostnimi športi.) Ruskova pričanja so med finskimi smučarskimi tekači dvignila precej prahu, saj so doslej častili velikansko količino treninga, ne pa toliko hitrosti gibanja. V zadnjih dveh desetletjih je večina finskih smučarskih tekačev trenirala po okrog 1200 ur na leto (okrog 23 ur na teden ali približno 3 ure in 15 minut na dan). Seveda so ob taki količini Finci lahko večino teka opravili s precej nižjimi hitrostmi od tekmovalnih.

Velika nadmorska višina na morski gladini

Razumen in odločen, kakršen je, je Rusko trenerjem in tekačem povedal, da več ni hkrati tudi bolje; ta nasvet bi mnogi gladko splaknili v pozabo, če jim njihov možganski velikan hkrati ne bi ponudil tudi nečesa, česar se mora razveseliti vsak trener in smučar – "višinske hiše". Rusko se zaveda, da je treniranje na veliki nadmorski višini za tekače peklenska obremenitev (manjša absolutna gostota kisika zmanjšuje kakovost treninga na veliki nadmorski višini), hkrati pa ve, da je sama velika nadmorska višina za športnika pozitiven dražljaj, in sicer v dvojnem smislu: (1) prvič, ker spodbudi nastajanje rdečih krvničk, ki delujočim mišicam prenašajo kisik; (2) drugič, ker povečuje "pufersko sposobnost" krvi in mišic, tj. blažitev zakislenosti, ki spremlja intenziven trening in povzroča zgodnjo utrujenost.

Rusko je spoznal, da se je mogoče izogniti zavrtnim vplivom treniranja na veliki nadmorski višini tako, da slednjo ustvariš na višini gladine morja. Na severu Finske, na od sveta odmaknjem Laponskem, so mu znanstveniki zgradili to višinsko bivališče. Laponska je za tak namen idealen kraj, kajti finski smučarski tekači že od nekdanj

odhajajo tja na trening. Laponci živijo na približno enaki zemljepisni širini kot prebivalci grenlandskega Ittoqortoormiita oz. tako visoko na severu, kot so skrivnostni Severozahodni teritoriji Kanade. V gozdovih okrog Ruskove višinske hiše je dovolj snega od konca avgusta do junija.

V hiši je zračni pritisk normalen, tako da tistega, ki vstopa, ne posrka not in se mu tudi ni treba prebijati skozi odprta vrata na plan. V kleti je naprava, ki iz zraka izloča kisik in ga nadomešča z dušikom (nekoliko presenetljivo Rusko trdi, da višji pritisk v primerjavi z resničnim visokogorskim okoljem pri športnikih, ki prebivajo v hiši, spodbuja hitrejšo nastajanje rdečih krvničk). Ruskova "manipulacija" pomeni, da športniki, medtem ko v hiši prebirajo časopise in knjige ter srebajo finko kavo ali pa ponoči mirno spijo, živijo v razmerah, kakršne so na nadmorski višini okrog 3000 m. Zunaj hiše so seveda na normalni (majhni) nadmorski višini, kar pomeni, da lahko trenirajo kar se da intenzivno. Dodatne rdeče krvničke, ki se rojevajo, medtem ko so športniki v hiši, lajšajo intenzivno treniranje. Smučarji lahko v takih razmerah trenirajo zelo intenzivno in intenzivnost tudi ohranjajo dlje kot v običajnih razmerah.

Praktični dokaz

Ali višinska hiša res igra vlogo črpalke z visokooktanskim gorivom? Eden od Ruskovih tekačev, ki so se napajali v laponski višinski hiši, je bil Mika Karpasi Myllylä, katerega srednje ime pomeni "mož, ki živi v gozdu in nabira jagode." Mika je na OI v Naganu nabral vse kaj drugega kot lonček jagod – zlato olimpijsko medaljo v teku na 30 km. Tej je pozneje dodal še bronasto v teku na 10 km, že od prej pa ima naslednje: z lanskega SP v teku na 50 km zlato, srebrno na isti razdalji z OI v Lillehammerju leta 1994, pa 2 bronasti z istih OI, in sicer v teku na 30 km in v štafeti. Posebnost njegovega zlatega naganskega teka je bila v tem, da je v slogu kenijskih tekačev na suhem med tekom večkrat silovito pospešil. To je lahko storil samo zato, ker je bila njegova kri zaradi življenja v višinski hiši prilagojena na razmere, kakršne je preživel na tekmi, zato, ker je treniral po zahtevnih laponskih terenih in ker je začel intenzivnosti dajati prednost pred količino. Njegov zmagovalni čas v teku na 30 km 1 ura 33 minut in 55,8 sekund pomeni, da je kilometre povprečno premagoval v treh minutah in osmih sekundah. Na cilj je prišel minuto in pol pred drugouvrščenim Norvežanom Erlingom Jevnejem.

Finci so v teku na 30 km pod Ruskovim vodstvom blesteli nekako tako kot Kenijci blestijo v dolgih tekih na suhem. Med prvimi šestimi so bili trije. Vsi vemo, da je v Naganu tekmoval tudi kenijski smučarski tekač. Mladi Kalenjin Philip Boit je začel na Finskem trenirati leta 1995, toda njegov prvi olimpijski nastop ni bil nič kaj obetaven. Boit je 10-kilometrsko progo pretekel v sprehajalnem času 47:25,5, s čimer je bil dokončno zadnji in to osem minut za predzadnjim, nesmrtnim Gocem Dineskim iz Makedonije, ki je bil enaindevetdeseti. Boit je za zmagovalcem Björnorn Daehlijem zaostal za 20 minut.

Kenijec, ki mu smučanje dela velike preglavice, je sicer izvrsten tekač na suhem. Toda snega pravza-

prav ni videl, dokler ni pred dvema letoma na Finskem stopil iz letala. Na OI se je kosal s tekači, ki so na smučeh, odkar so se naučili hoditi. Svoje olimpijske napore je ocenil takole: "Dve leti sta premalo. Tek na smučeh ni tek po suhem." Natančno tako. Tudi v vzdržljivostnih športih živčni sistem igra pomembno vlogo, in ker je tek na smučeh povrhu vsega še tehnična disciplina, je učna doba toliko nujnejša. Lahko imate velikanško srce, ogromno kapilar okrog mišičnih vlaken nog, goro mitohondrijev v mišicah in obilno preskrbo z encimi aerobne presnove, kar Boit vse ima, sicer ne bi bil tako dober tekač na suhem. Kljub temu v kateremkoli vzdržljivostnem športu ne morete uspeti, če vaš živčni sistem učinkovito ne nadzira delovanja mišic v posebnih razmerah tega športa. Usklajenost in učinkovitost gibanja sta rezultat dolgoletnega treniranja vzdržljivosti in moči, zato seveda Boit, ki je "smučarsko" star šele dve leti, nikakor ne more iti v korak z Myllyläjem, ki je na smučeh že kakih 26 let, toliko, kolikor je Boit star. Oba sta vrhunska športnika, toda enako, kot bi Boit Finca zmlal v cestnem teku na 10 km, slednji njega drobi v teku na smučeh.

Owen Anderson

TRENIRANJE

Zakaj je smotrno razvijati gospodarnost gibanja

Če ste tekač, si gotovo želite čim dlje časa teči v tekmovalnem tempu ali v tempu, v kakršnem trenirate. Na tekmah in med vadbo bi radi tekli hitreje. Ali pa bi preprosto radi, da bi vse, kar zdaj počnete, počeli bolj z lahkoto. Ne glede na to, kaj od tega si želite, je odgovor na vprašanje en sam: izboljšajte gospodarnost teka. Če izboljšamo gospodarnost gibanja, se zmanjša subjektivni občutek naprežanja med vadbo, kar omogoča, da v enakem tempu tečemo, kolesarimo ali plavamo dlje, kot smo poprej. Še več, če tečemo bolj gospodarno, smo zmožni na tekmi teči hitreje kot doslej, ne da bi imeli občutek, da se kaj bolj naprezamo.

Če redno berete VD, najbrž že veste, da – v povsem fiziološkem smislu – boljša gospodarnost oznanja manjšo porabo kisika za tek v določenem tempu. Kljub temu, da gospodarnost gibanja izboljšujete, morate še vedno vdihavati kisik in ga s srcem potiskati v mišice nog. To pomeni samo, da za določeno hitrost teka porabljate manj kisika, kar lajša delo srca in zbuja občutek, da tečete lažje, kot ste prej. Če samo za 2 odstotka poboljšate gospodarnost teka, lahko od osebnega rekorda v teku na 10 km 40 minut odbijete dokajšen zalogaj 48 sekund.

Kako je moč izboljšati gospodarnost gibanja? Včasih so fiziologi, ki se ukvarjajo z naprežanjem, prisegli, da lahko gospodarnost teka izboljšamo, če izboljšamo splošno moč telesa. Veljalo je prepričanje, da splošna čvrstost telesa koristi tekaškemu dosežku. Tako naj bi šlo manj energije za popraviljanje napak, in določen tempo teka bi lahko ohranjali z manj naprežanja.

Kaj je ugotovilo Hicksonovo moštvo

V prvi raziskavi, ki je iskala zvezo med treningom za moč in gospodarnostjo gibanja, so v znanem laboratoriju R. C. Hicksona na Univerzi Illinois v Chicagu devetim moškim, starim od 18 do 27 let predpisali 10-tedenski trening za krepitev štiri-glavih stegenskih mišic. Trenirali so petkrat tedensko. Vsi so se prej redno ukvarjali z rekreativnimi športi, nihče od njih pa ni dlje časa kolesaril ali tekkel ("Vpliv treninga za moč na aerobno moč in kratkotrajno vzdržljivost", *Medicine and Science in Sports and Exercise*, vol. 12(59), str. 336–339, 1980). Trikrat na teden so delali globoke počepe (5 serij po 5 ponovitev), ter vaje za upogibalke in iztegovalk kolen (vsake 3 serije po 5 ponovitev). Dvakrat na teden so z nogami potiskali bremena (3x5) in se z bremenom na ramenih vzpenjali na prste (3x20). Naredili so tudi po nekaj vaj za hrbtne in trebušne mišice. Vse serije so prekinjali triminutni počitki. Čeprav se ta program zdi neobsežen, ni bil povsem lahek. Vse vaje so namreč delali z maksimalnimi bremenom za tisto število ponovitev. V začetku so obremenitev omejili na 80 odstotkov maksimuma ene ponovitve, tj. 80 odstotkov maksimalne teže, ki jo je bil vsak zmožen dvigniti enkrat samkrat. Ko je moč trenirajočih naraščala, so bremena večali, tako da je bilo ves čas zadoščeno pravilu 80-tih odstotkov. Počepe in vzpone na prste so delali z olimpijsko ročko z utežmi, medtem ko so druge vaje delali na trenažerjih. Na začetku in po koncu poskusa so moč merili z maksimalno težo, ki jo je vsak udeleženec zmožgel dvigniti v enem samem poskusu.

Vpliv na kolesarjenje in tek

Desettedenska vadba je močno vplivala na mišično moč, ki je dobesedno vzbrstela: polni počep se je poboljšal za 38 odstotkov, moč upogibalk kolena za 42 odstotkov, moč iztegovalk kolena pa za 50 odstotkov. To sicer nikogar ni presenetilo, je bilo pa bolj nenavadno in prijetno spoznati, da so merjenci, ki v času raziskave niso prekolesarili niti kilometra, za 4 odstotke poboljšali tudi aerobno moč (VO_{2max}), merjeno med kolesarjenjem. Pri teku merjena aerobna moč pa se jim po 10 tednih ni spremenila.

V začetku in po koncu desettedenskega obdobja treniranja so merjenci morali prestati zanimivo preskušnjo: čim dlje so morali vztrajati pri začetni VO_{2max} (tj. z intenzivnostjo kolesarjenja ali hitrostjo teka, ki sta na začetku poskusa določili njihovo maksimalno porabo kisika (VO_{2max})). To je pomenilo, da so kolesarili z intenzivnostjo nekoliko pod svojo resnično maksimalno aerobno močjo, kajti VO_{2max} kolesarjenja se jim je popravila. Tako izmerjena vzdržljivost (čas, ko so lahko ohranjali opisano raven intenzivnosti) se jim je pri kolesarjenju povečala za 47 odstotkov (z 278 na 407 sekund), pri teku pa za 12 odstotkov (z 291 na 325 sekund).

Veliki prirastki vzdržljivosti se vam zdijo morda malce neverjetni, še posebej zato, ker merjenci med raziskavo niso niti tekli niti kolesarili. Tudi Hickson s sodelavci je bil presenečen, saj si prirastka vzdržljivosti ni znal razložiti. Kaj naj bi se torej naučil s to raziskavo? Zakaj so merjenci napredo-

vali v vzdržljivosti tako pri teku kot pri kolesarjenju?

Najenostavnejši sklep je, da trening za moč nog koristi tako kolesarjem kot tekačem. Natančneje povedano, tak trening koristi relativno neizkušenim tekačem in kolesarjem, ki redno ne tečejo oz. kolesarijo. Popolnoma varno lahko trdimo, da tovrstni trening, ki poudarja moč štiriglavih stegenskih mišic, bolj koristi kolesarjem kot tekačem. Zadržek je tudi ta, da merjenci niso imeli niti izkušenj s kolesarjenjem niti s tekom, zato različen odziv na trening ne preseneča. V tej raziskavi niso vplivali na moč celotne noge, ampak predvsem moč prednjih stegenskih mišic, slednje pa igrajo veliko večjo vlogo pri kolesarjenju kot pri teku.

Skrivnost se razkrije

V čem so bile resnične korenine napredka v vzdržljivosti? Lovorik ne moremo podeliti aerobni moči, saj se pri teku sploh ni spremenila, pri kolesarjenju pa se je povečala samo za štiri odstotke, kar je nesorazmerno velikanskemu 47-odstotnemu napredku v preskusu vzdržljivosti. Svojih upov ne moremo obesiti niti na boljši laktatni prag, kajti koncentracija laktata v krvi je bila po obeh naporih testih na kolesu in pri teku v primerjavi s preskusom pred začetkom študije enaka. Edini ključ za razlago tega pojava je *gospodarnost gibanja*, ki je bila kljub temu, da je dejansko niso merili, po koncu obdobja krepitev očitno boljša kot na začetku. Večja moč iztegovalk kolen in okrepitev trebušnega in hrbtne mišičja je morala blagodejno vplivati na gospodarnost gibanja na ta način, da je stabilizirala gibanje in odpravila izgubo energije zaradi energijsko potratnih gibov. Zaradi tega se je končni preskus aerobne moči na kolesu pokazal za boljšega kot na začetku, in tek pri "VO₂max" je trošil manj energije – in zato manj kisika – kot v začetku. Po desetih tednih vadbe sta bila frekvenca srčnega utripa in subjektivno zaznavanje naprežanja pri določenem VO₂max nižja kot pred poskusom, in zato so lahko merjenci obremenitve zdržali dlje kot na začetku.

Poleg tega, da se gospodarnost izboljša zaradi odpravljanja odvečnih gibanj, je še en razlog za napredovanje. Prikazali ga bomo s primerom kolesarjenja. Ko se je raziskava začela, so merjenci pri naprežanju s 100 odstotki aerobne moči lahko do izčrpanosti poganjali pedale samo 4 minute in 38 sekund. Nato so v desettedenskem obdobju treniranja izboljšali moč štiriglavih stegenskih mišic. Ta moč ni bila posledica nastanka novih mišičnih celic, ampak krepitev tistih, ki so jih merjenci imeli že pred začetkom raziskave. Ker so se posamezne celice po desetih tednih treniranja okrepile, jih je bilo treba manj, da je kolesar poganjal pedale pri omenjeni VO₂max. Tako je varčeval z energijo in izboljšal gospodarnost gibanja. Ker so merjenci pri obremenitvah zdaj uporabljali manj mišičnih celic, so nekatere dotlej dejavne celice počivale. Ko so se delujoče mišične celice med vzdržljivostnim preskusom izčrpale, so se lahko umaknile, nadomestile pa so jih tiste, ki so dotlej počivale. Lahko rečemo, da okrepljene mišice ne pripomorejo k boljši gospodarnosti teka samo s tem, da ustalijo gibanje in odpravijo energijsko potratne gibe, ampak da tudi podaljšajo čas

obremenitve do izčrpanosti s tem, da snopom mišičnih celic omogočajo, da si izmenično delijo delo.

Odgovor na naslednje vprašanje

Najbrž se sprašujete, zakaj so se merjenci pri kolesarjenju utrudili pozneje kot pri teku. Ali ne bi morala na novo pridobljena moč enako koristiti obema športoma?

Najprej se moramo zavedati, da so se najbolj okrepile štiriglave stegenske mišice, ki so za kolesarjenje pomembnejše kot za tek. Vse vaje, ki so jih morali delati merjenci Hicksonove raziskave, so veliko bolj specifične za kolesarjenje kot za tek, saj so jih delali sede in ne stoje, pri čemer je treba prenašati telesno težo. Pri kolesarjenju smo oprti na zadnjico, noge pa morajo zelo redko prenašati celotno telesno težo. Pri teku je drugače. Skupek gibov mišic nog in njihova usklajenost, ki ju je med opisanim treniranjem vodil živčni sistem, sta bila veliko bolj podobna gibanju in koordinaciji, kakršno zahteva kolesarjenje. Zato je tovrstni trening moči na tek vplival nekoliko manj blagodejno kot na kolesarjenje. Ko govorimo o treniranju moči, se moramo zavedati, da je napredek skrit tako v povečevanju prečnega preseka posameznih mišičnih vlaken kot tudi v zmožnosti živčnega sistema, da se nauči mišično dejavnost usklajevati tako, da proizvaja čimveč moči z vzdraženjem čim večjega števila mišičnih vlaken. Če oba dejavnika (boljša absolutna moč in boljše usklajevanje mišičnega dela) ne delujeta skladno, s treningom moči nikoli ne napredujemo tako, kot bi radi. Zato se moramo ves čas opominjati, da mora biti treniranje moči specifično za našo športno disciplino.

In zdaj odgovor na drugo vprašanje. Zakaj se je s krepitevijo mišic izboljšala tudi aerobna moč? Napredek v moči je merjencem omogočil, da so pedale pri določenem odstotku aerobne moči poganjali z malce večjo rezervo in so zato zdržali malo dlje. Fiziologija napora pozna izrek: Vedno se lahko prisiliš do še večje maksimalne porabe kisika – če ti to dovolijo mišice nog!

Nadaljnje raziskave

Hickson je v nadaljevanju raziskave namesto z neizkušenimi posamezniki delal s prekaljenimi športniki, ki so vsi redno tekli ali kolesarili. V povprečju so tekli in kolesarili trikrat na teden. To so počeli tudi, ko so začeli trenirati moč. Ker so že sicer vadili, so vaje za moč delali le trikrat na teden; v prvi raziskavi so merjenci trenirali petkrat na teden. Tako kot prvo skupino so tudi njih preskusili pri zelo intenzivni obremenitvi, s skoraj maksimalno porabo kisika, a tudi pri dlje trajajoči submaksimalni obremenitvi (80% VO₂max) ali s tekom na 10 km po atletski stezi v dvorani (*Možnost, da trening moči in vzdržljivosti poveča vzdržljivostne dosežke*, *Journal of Applied Physiology*, vol. 65(5), str. 2285–2290, 1988).

V tej raziskavi je sodelovalo 6 športnikov in 2 športnici. Povprečna starost je bila 31 let, bili so nadpovprečno vzdržljivostno pripravljene (povprečna VO₂max je bila 60 ml/kg/min). Vaje za moč so bile podobne vajam v prvi raziskavi, in sicer so globoke počepce z utežmi delali v serijah

5 x 5, iztegovalke kolen so krepili s 3 x 5 ponavljanji, upogibalke kolen prav tako, na prste pa so se vzpenjali v treh serijah s 25 ponovitvami. Med vajami so počivali po 2 minuti, poskus pa je trajal 10 tednov. Tako kot v prvi raziskavi so tudi tokrat dvigali kolikor je bilo mogoče težka bremena (če so breme lahko dvignili več kot petkrat, so težo zvečali). Noben udeleženec 6 mesecev pred začetkom poskusa ni dvigal uteži ali kako drugače treniral moči, vsi pa so prej in med poskusom redno tekli ali kolesarili.

Rezultati

Treniranje moči je seveda odločno vplivalo na prirastek moči, in sicer so merjenci za 27 odstotkov napredovali v globokem počepu, za 37 odstotkov v moči iztegovanja kolen in 25 odstotkov v moči krčenja kolena. Opazimo lahko, da moč ni narasla tako kot pri prvem poskusu. To bi lahko pripisali dejstvu, da so tokrat vaje delali samo trikrat na teden, med prvim poskusom pa petkrat. Drugi pomemben razlog je ta, da so bili udeleženci drugega preskusa boljši športniki in močnejši od začetnikov v prvem poskusu.

Po desetih tednih treniranja se aerobna moč niti pri teku niti pri kolesarjenju ni spremenila na bolje, enak je ostal tudi laktatni prag.

Tudi tokrat je treniranje moči ugodneje vplivalo na dosežek v kolesarjenju kot na rezultat v teku. Čas kolesarjenja do izčrpanosti se je z 71 podaljšal na 85 minut (za okrog 20 odstotkov), povprečen čas teka na 10 km pa se je skrajšal z 42:27 na 41:43 (okrog 2 odstotka).

Kratkotrajna vzdržljivost, tj. čas, v katerem so športniki zdržali pri teku ali kolesarjenju s skoraj 100% VO_{2max} , se je enako izboljšala pri obeh dejavnostih (12%), in sicer od 362 na 403 sekunde pri kolesarjenju in od 361 do 407 sekund pri teku. Edini logični sklep je bil lahko, da trening za moč pozitivno vpliva na vzdržljivostne dosežke izkušenih tekačev in kolesarjev in da so v glavnem napredovali zaradi izboljšanja gospodarnosti gibanja. VO_{2max} in laktatni prag se po desetih tednih treniranja nista spremenila. Edina spremenljivka, ki nam ostane, je torej gospodarnost gibanja.

Hicksonovi raziskavi sta pokazali, da lahko krepitev mišic nog v relativno kratkem času neposredno pozitivno vpliva na dosežke v teku in kolesarjenju, še posebej, če so tovrstne treninške obremenitve dovolj pogoste in intenzivne. Obe raziskavi sta posredno dokazali, da z izboljšanjem moči lahko izboljšamo gospodarnost teka.

Švedski znanstveniki preverjajo

Počakati je bilo treba na tretjo raziskavo, ki bi dokončno potrdila zvezo med treniranjem mišične moči in gospodarnostjo gibanja. V Hicksonovi namreč gospodarnosti niso merili neposredno.

Tretja raziskava je uporabila za tekače najbolj specifičen način treniranja moči – tek navkreber. Tek navkreber imenujemo trening za moč, ker gre za premagovanje odpora sili teže, za dviganje telesne mase z nižje na višjo točko (z vznožja na vrh klanca). Tek navkreber je dovršeno specifična vaja za moč najpomembnejših tekaških mišic in številno ponovitev te "vaje" je izjemno veliko. Odriv ene noge velja za eno ponovitev, in ker tekač v minu-

ti naredi približno 90 korakov, lahko rečemo, da v minuti vajo ponovi 180-krat.

Na Karolinškem inštitutu v Štokholmu so raziskavo opravili z 11 švedskimi maratonci, ki so običajnemu treningu za 12 tednov dodali še teke navkreber. (*"Vzdržljivostna kondicija", Endurance in Sport, R.J. Shepard in P. O. Astrand, Eds. Blackwell Scientific Publications, str. 294-295, 1992*).

Švedi so različno intenzivno trenirali na dokaj strmih 400-metrskih klancih. Včasih so tekli zelo sproščeno in počasi, včasih pa tudi skoraj na vso moč. Posebnost je bila v tem, da so pri mnogih vzponih tekači tako rekoč "skakali" v klanec. (Kdor pozna novozelandskega trenerja Arthurja Lydiarda, ve, da je priporočal tek navkreber z zelo dolgim korakom, skoraj s skoki). Cilj tovrstnega "poskakovanja" navkreber ni hitro napredovanje v vodoravni smeri, temveč silovitost navpičnega odrivanja. Po pristanku enega stopala na tleh se moramo silovito in s kar je mogoče visokim zamahom nasprotnega stegna odriniti v zrak itd. Tako napredujemo proti vrhu klanca z vrsto navpičnih odrivov z noge na nogo.

Po 12 tednih tega pestrega treninga na klancih (maratonci so navkreber tekli dvakrat na teden) so Švedi gospodarnost teka izboljšali za 3 odstotke, kar bi, prevedeno v maratonski rezultat, pomenilo, da bi čas 2:12 izboljšali za 4 minute. Najbolj so v gospodarnosti teka napredovali, če so tekli zmerno hitro (4:00/km) in le neznatno, če so tekli zelo hitro (3:13/km). To nas ne bi smelo presenetiti: tek navkreber je v vsakem primeru dokaj počasen, še posebej, če klanec premaguješ s skakanjem. Zato je treba opisani trening združevati s hitrejšimi teki navkreber in po ravnem, tako da najbolj gospodarno tečete prav s tekmovalno hitrostjo. Odgovor je v združevanju moči in gospodarnosti, ki ju pridobimo na klancih, s koordinacijo in hitrostjo, ki se ju naučimo lahko le s tekmovalno hitrim tekom.

Izmenično zahtevno in lahkotno

Sposodimo si primero iz baseballe ali atletike: metalci, ki trenirajo z lahkimi in težkimi žogicami oz. krogli so vedno boljši od tistih, ki trenirajo samo s tekmovalnim orodjem. Suvanje težje krogle upočasni izmetno gibanje, pozitivno pa vpliva na proizvodnjo moči. Tek navkreber je počasnejši, a okrepi mišice nog. Ko obe sestavini združimo, je končni izkupiček vedno večji, kot če bi trenirali enolično.

Vendar nam to še nič ne pove o hitrosti uporabe pridobljene moči. Lahko ste neverjetno močni, a počasni, kot bi se prebijali skozi morje kavčuka. Kdor želi moč izraziti hitro (to pa je cilj vseh tekmovalnih športov), bo moral trening za maksimalno moč združevati s treningom hitrega uporabljanja moči. Igralci baseballe morajo zato metati žogico, ki je lažja od tekmovalne. Metalci krogle in drugih atletskih orodij morajo poleg tekmovalnih metati tudi lažja orodja. Živčni sistem se uči hitro prožiti mišice. Tekoč mora določeno količino kilometrov preteči z višjo hitrostjo od tekmovalne. To je pri tekih na dolge proge mogoče, pri sprinterjih pa nastane težava, ker si morajo do nadmaksimalne hitrosti pomagati na razne načine (tek navzdol, razna vlečenja itd.).

Švedi so ugotovili, da tek navkreber pripomore k boljši gospodarnosti gibanja, vendar le v tistem hitrostnem območju, v katerem je tekač opravil večino dela na klancih. Za boljšo gospodarnost pri različnih hitrostih teka je treba treningu moči dodati tudi trening specifične discipline s specifično tekmovalno hitrostjo.

Končni dokaz

Še ena raziskava je dokončno potrdila, da trening moči pomaga izboljšati gospodarnost teka. V tem najnovejšem poskusu je šest izkušenih tekačic na dolge proge svojemu rednemu treningu dodalo še vaje za moč trupa in nog, medtem ko je šest drugih treniralo še naprej tako kot dotlej. Poskus je trajal 10 tednov. Ženske, ki so s 4–5-kratnim tedenskim treningom pretekle med 30 in 50 km, so na 10 km dosegale rezultate med 38:30 in 45 minut. Nobena od njih se tri mesece preden so začeli s poskusom, ni ukvarjala s treningom mišične moči (*“Trening moči pri tekačicah na dolge proge: Vpliv na gospodarnost teka”*, *Journal of Strength and Conditioning Research*, vol. 11(4), str. 224–229, 1997).

Skupina, ki je trenirala moč, je to počenjala vsak ponedeljek, sredo in petek. Trening A je vseboval polni počep z utežmi na plečih, upogibanje kolen, vzpenjanje na pete z iztegnjenimi nogami, potiskanje bremena z nogami sede na trenažerju in dviganje trupa z obtežitvijo v sedeči položaj iz položaja leže na hrbtu. Trening B je obsegal izpadne korake, krepitev iztegovalk kolen, vzpenjanje na pete s pokrčenimi nogami, potiskanje ročke s prsi leže na hrbtu na klopi (bench press) in veslanje z ročkami sede na klopi. Nekatero od teh vaj so vaje s prostimi utežmi, pri drugih je treba premagovati samo odpor telesne teže. Treninga A in B sta se izmenjavala, tako da v 10 tednih, kolikor je trajal poskus, tekačice niso nikoli dvakrat zapored delale enega ali drugega. Kadar so tekle in trenirale moč v istem dnevu, ni bilo med obema enotama treninga nikoli manj kot 5 ur počitka.

Dejansko število ponovitev in serij vsake vaje je bilo naslednje:

Trening A Sedanje iz ležanja na hrbtu z bremenom. 2 seriji po 15 ponovitev (2x15); vzponi na pete z iztegnjenimi nogami: 2 x 12; upogibalke kolen: 3 x 8; globoki počep: 3 x 6.

Trening B Izpadni korak: 3 x 6; potisk ročke s prsi leže na klopi: 3 x 6; iztegovalk kolen: 3 x 8; veslanje z ročko v sedečem položaju na klopi: 3 x 8; vzponi na pete s pokrčenimi nogami: 2 x 20.

Po vsaki seriji vaj sta bili 2 minuti počitka. Breme na so v vseh primerih prilagajali tako, da so bile tekačice po označenem številu ponovitev popolnoma izčrpane (v tisti seriji niso mogle opraviti niti enega ponavljanja več).

Kaj se je zgodilo?

Po desetih tednih so tekačice, ki so vadile moč trupa in nog, v moči trupa napredovale za 24 odstotkov, v moči nog pa za 34 odstotkov. Tej skupini se je rahlo znižala tudi frekvenca srčnega utripa. Preden so začele razvijati moč, so imele tekačice pri hitrosti 4:00/km srčni utrip 187/min., po desetih tednih pa samo še 183/min. Pri tempu 4:20/km se jim je utrip znižal s 181 na 177/min. Ta

skupina je izboljšala tudi gospodarnost teka, medtem ko tekačice, ki niso trenirale moči, gospodarnosti niso izboljšale. Vse tekačice, ki so po desettedenskem obdobju treniranja moči nastopile v tekih na razdaljah med 5 km in polovičnim maratonom, so izboljšale svoje dosežke.

Napredka v moči in gospodarnosti teka ni spremljalo povečanje telesne mase ali obsegov mišic rok oz. nog. Dobra novica za tekače je, da se s prirastkom moči nujno ne poveča tudi telesna masa.

Zakaj že tako osnovni trening mišične moči pripomore k boljši gospodarnosti teka? Že prej smo omenili, da s treningom, pri katerem krčenju mišice nudimo odpor, povečamo moč mišičnih vlaken. Če je posamično vlakno močnejše, lahko pri določenem tempu teka sodeluje manj vlaken in druga čakajo, da se vključijo, ko se prva utrudijo, oz. ko se odločimo, da bomo tekli hitreje. Krepko telo gibanje pri teku uravnava tako, da se kar najmanj energije razsipa za nepotrebne gibe, tj. za razna kroženja, ki zavirajo premočrtno gibanje. Tudi zato gospodaren tekač pri določenih hitrosti teka porabi manj kisika kot potraten.

Če je trening za moč specifičen za tek (npr. tek navkreber), se izboljšuje tudi usklajenost delovanja mišic in živcev, zaradi česar na porabljeno enoto energije nastaja več odzivne sile za gibanje v smeri naprej.

Zakaj je dobro, da tekači krepijo mišice nog in trupa? Mnogi tečejo zato, da pač tečejo in se vadbne moči bojijo kot hudič križa. S tem si škodijo, saj moč pozitivno vpliva na gospodarnost teka in od rezultata ščiplje minute in sekunde. Nevarnost lahko preži v nezmernem treniranju moči in neupoštevanju načela postopnosti. Napredovati morate počasi, od lažjih vaj z manjšim številom ponovitev do zahtevnejših in številnejših. Del treninga za moč naj bo namenjen splošni moči vseh velikih mišičnih skupin, del pa specifično tekaškemu mišičju, tj. nogam. Trening mišične moči morate razumno periodizirati. O tem pa več v prihodnjih številkah VD.

Jim Bledsoe

NAJNOVEJŠE V ZNANOSTI

Mlečna kislina je prijatelj, ne sovražnik

Ko je julija 1984 Marc Rogers potoval v St. Louis, da bi tam delal podiplomsko raziskavo s področja fiziologije napora, je začel tudi trenirati za tamkajšnji novembrski maraton. Preden se je pognal v maratonske priprave, so mu v laboratoriju za fiziološke raziskave v St. Louisu izmerili maksimalno porabo kisika (VO_{2max}) 70 ml/kg/min, medtem ko je hitrost teka, pri kateri je zadel ob laktatni prag (tj. trenutek, ko začne mlečna kislina v krvi hitro naraščati in napoveduje korenito poslabšanje tempa teka), dosegel pri 78% VO_{2max} ali 54,6 ml/kg/min.

Marc je treniral zelo zavzeto in intenzivnost dopolnjeval z veliko količino teka – 130 km na teden. V začetku novembra je še enkrat opravil enake meritve. Kljub trdemu treningu je ostal pri aerob-

ni moči 70 ml/min, je pa zato njegov laktatni prag prebil strop – z 78 se je povzpel na 90 % VO_{2max} ali na 63 ml/kg/min. Da, Marc je tisto jesen zmagal v maratonu po ulicah St. Louisa predvsem po zaslugi visokega laktatnega praga.

Da bi razumeli, kaj se je dejansko zgodilo našemu tekaču in kako lahko napredujemo v laktatnem pragu, moramo najprej k zgodbi o laktatu. Prvo poglavje se bo osredotočilo na pomemben fiziološki proces, imenovan glikoliza.

Če glikoliza v mišicah iz kakršnegakoli razloga ne bi mogla več potekati, bi ne mogli tekovati v nobeni disciplini, ki traja dlje kot nekaj sekund. Glikoliza je razpad glukoze v mišičnih celicah. Proces poteka skozi deset kemičnih reakcij. Poleg energije je končni proizvod tudi piruvična kislina. Organizem jo usmeri v zapleteno vrsto reakcij, imenovanih Krebsov cikel, iz katerih dobimo 90 odstotkov energije za tek, kolesarjenje, plavanje itd. Ker glikoliza mišice oskrbuje s "hitro" energijo, je njen izjemno pomemben "dobavitelj". Brez nje bi se delo mišic ustavilo po 10 do 15 sekundah in v nogah bi začutili, kot da smo se zaleteli v *zid vseh zidov*.

Na srečo glikoliza poteka, ne da bi morali misliti nanjo, in gre tudi v korak z naprežanjem. Čim intenzivneje treniramo, tem bolj vroče gori glikolitični "ogelj." Zelo pomembna posledica tega gorenja je, da pri hitrem poteku glikolize piruvična kislina hitro vdira v mišične celice, kjer jo encim laktat dehidrogenaza takoj spreminja v mlečno kislino.

Slabo blago?

Če ste športnik, vam ni tuje, da se v mišicah nabira mlečna kislina, še posebej, če trenirate intenzivno. Verjetno tudi mislite, da pekočo bolečino, ko intenzivno tečete, kolesarite ali plavate, povzroča prav mlečna kislina, in da bolečine v mišicah v dnevih po močnem treningu tudi povzročata ta skrb vzbujajoča spojina. Morda ste tudi prepričani, da je mlečna kislina "odpadni proizvod", ki med naprežanjem nastaja v mišicah in da začne nastajati, ko vam "zmanjka" kisika ali ko zabredete v "kisikov dolg". Najbrž ste prepričani, da je mlečna kislina slabo blago.

Vendar se motite. Vse navedene trditve so zmotne. Mlečna kislina ne povzroča pekočih občutkov in ne povzroča bolečih mišic dan ali dva po naprežanju. Mlečna kislina tudi ni presnovni "odpadek", ki bi ga bilo treba s čim večjo naglico odpravljati iz mišic. Za to, da se pojavi v krvi in mišicah, ni treba, da bi le-ta primanjkovalo kisika. Resnica je, da mlečna kislina v naših telesih nastaja ves čas, celo ko popolnoma mirujemo. Njena koncentracija se zveča vsakič, ko zaužijemo ogljikohidratni obrok. Če boste razumeli, kakšno vlogo igra v telesu, boste lahko s primernim ukrepanjem svoje dosežke močno izboljšali.

Mlečna kislina ni nevarna spojina, ki v celicah dela škodo, (pravzaprav laktat, tj. njena sol) temveč pomembna kemikalija, ki jo telo uporablja, da se "znebi" prehranskih ogljikovih hidratov. Brez laktata bi zelo težko vzdrževali normalno koncentracijo sladkorja v krvi ali ohranjati jetra in mišice natrpane z ogljikovimi hidrati. Okrog 50 odstotkov vsega laktata, ki nastaja med intenzivno obre-

menitvijo, mišice uporabijo za izdelavo glikogena. Slednji nikakor ne škoduje celicam ali povzroča bolečine, nasprotno, ta glikogen je energija za prihodnje napore ("*Odlaganje laktata med naporno vadbo in po njej*", *Journal of Applied Physiology*, vol 61(1), str. 338–343, 1986). Med vadbo je laktat nenadomestljiv vir energije za mišice in druga tkiva, zato lahko z boljšo predelavo laktata korenito poboljšamo rezultate. S tehnikami laktatnega treninga, ki jih opisujemo v tem članku, lahko izboljšate dosežke v vzdržljivostnih disciplinah, posebno v teku.

In kot da vse to ne bi bila dovolj dobra novica, vam sporočamo še eno: laktat nam pomaga, da se ne zredimo. To je vredno razlage. Recimo, da smo ravno pospravili z ogljikovimi hidrati bogat obrok. Večina teh OH vstopi v krvni obrok kot glukoza – in se nameni naravnost v jetra. Toda jetra se tej gostiji odpovedo in glukozo pustijo, da "zdrsne" mimo in se odpravi drugam po telesu. Odpravi se v mišice, ki jo – preko glikolize – hitro spremenijo v laktat, pri tem pa se tvori uporabna energija. Veliko laktata, ki nastane po tej poti, se lahko vrne v kri, potuje nazaj v jetra in se tam uporabi za povečanje zaloga glikogena v jetrih.

Ta nekoliko ovinkast postopek nastajanja glikogena pomeni, da se po ogljikohidratnem obroku v krvi povečata tako koncentracija glukoze kot laktata. Vendar se koncentracija laktata ne zveča tako naglo kot koncentracija glukoze, predvsem zato, ker laktat hitro izgine iz krvi, medtem ko se glukoza obotavlja. S tem, da telo nekaj glukoze obroka spremeni v laktat, pospeši odpravljanje OH iz krvi in nadzira količino inzulina, ki ga v kri pošilja trebušna slinavka. Čim več glukoze je v krvi, tem več inzulina izloča slinavka. To omejevanje nastajanja inzulina pomaga preprečevati nastajanje maščob (ena od slabosti inzulina je, da glukozo zvabi v podkožne celice, kjer se pretvarja v maščobo).

Potovanje laktata

Laktat je glavni igralec pomembnega dogajanja v našem telesu, ki bi ga lahko imenovali "potovanje laktata sem in tja." Prvi ga je opisal George Brooks s sodelavci na Univerzi Berkeley v Kaliforniji. Potovanje laktata obsega naslednje dogodke:

1. V tkivih, kjer se hitro razgrajujeta glukoza in glikogen, nastaja veliko laktata. Tak kraj so npr. mišice nog med intenzivnim tekom. Pravzaprav najprej nastane piruvat. Ko se kopiči, se pretvarja v laktat.

2. Ko se piruvat spremeni v laktat, se lahko slednji hitro izmuzne iz celic v okoliška tkiva in kri. *Beg laktata* preprečuje, da bi se prenehala glikoliza (pretvorba glukoze v piruvat). Če bi se nakopičilo preveč piruvata, bi glikoliza lahko "pomagala" zavirati sproščanje energije. Ko laktat zapušča mišične celice, ki trdo delajo, ga lahko poberejo druge mišične celice in tkiva. To odhajanje laktata iz intenzivno delujočih celic včasih imenujemo *izlivanje* presežne mlečne kisline v krvni obtok.

3. Mišične celice in tkiva, ki sprejemajo laktat, ga lahko ali razgradijo v gorivo (laktat je bogat vir adozin trifosfata, ki je glavna energijska "valuta" v celici) ali pa ga uporabijo kot gradivo za tvorbo glikogena. Glikogen, ki nastane iz laktata, lah-

ko tiho postava v celici, dokler ne začne primanjkovati energije.

Poznavanje laktanega popotovanja nam pomaga razumeti, kako pomemben je v resnici: njegova sposobnost, da se razprši po vsem telesu, preprečuje, da bi se glikoliza ustavila, in njegov sloves visokooktanskega goriva različnim celicam zagotavlja takojšnjo energijo ali pa se ta shrani za poznejše potrebe.

Poznavanje tega pojava nam pomaga osmisлити nenavadne skandinavске raziskave, ki so dokazale, da močno obremenjevanje ene noge lahko izboljša tudi kondicijo druge, še več, da lahko intenziven trening nog razvije tudi kondicijo rok! Seveda igra v takih raziskavah pomembno vlogo delovanje srca in ožilja (okrepjeno srce bolje pošilja kri po vsem telesu), toda drugi del zgodbe je, da se neobremenjena tkiva naučijo predelovati laktat, ki se razlije v njihovi smeri (od ene noge v drugo in iz nog v roke). Ko nevedeče celice, ki sprejemajo laktat, slednjega vedno bolje predelujejo, imajo na voljo več energije, ko pride čas, da se morajo dejansko vključiti v delo.

Kaj je laktatni prag?

Razpršitev laktata nam pomaga razumeti skrivnostni pojav, ki ga imenujemo laktatni prag, LP. Ko začnete z zmerno obremenitvijo, se koncentracija laktata v krvi sprva dvigne preprosto zato, ker energijo zagotavlja glikoliza. Če bi bilo na razpolago veliko kisika, bi se piruvat, ki nastane pri glikolizi, do kraja razgradil v ogljikov dvokis in vodo in pri tem oddal veliko energije. Toda, ker smo z obremenitvijo šele začeli in je pretok krvi in kisika v mišice še nepopoln (srčni utrip se je šele začel pospeševati, kapilare, ki vodijo v mišične celice, se še niso dovolj razširile), se piruvat pretvarja v laktat, ki se nakopiči v mišičnih celicah in se izliva v kri. Če bi v teh trenutkih merili laktat v krvi, bi ugotovili presenetljivo veliko koncentracijo, pa čeprav bi bilo naprezanje šele zmerno.

Če se še naprej gibljemo v zmernem tempu, se koncentracija laktata hitro zmanjša. Ko se srčni utrip pospeši in se kapilare razširijo, v mišične celice prihaja več kisika, laktat oksidira v energijo in se več ne razliva v kri. Koncentracija v krvi se zniža in ostaja enaka, kar samo pomeni, da sta vstop laktata v kri in izhod uravnotežena.

Koncentracija laktata lahko ostaja nespremenjena, celo če vadite vedno bolj intenzivno. Dokler ne vadite prehitro, tj. dokler v mišične celice prihaja dovolj kisika, da poskrbi za piruvat, ki nastaja pri glikolizi, laktat ostaja nespremenjen.

Šele ko začnete vaditi tako intenzivno, da mišice nog vsega laktata ne morejo pretvoriti v ogljikov dvokis in vodo, se razlivanje pospeši do take mere, da se začne koncentracija laktata v krvi višati. To je trenutek, ko v celice ne prihaja več dovolj kisika, ki bi bil kos piruvatu, ali ker ni dovolj encimov, ki vodijo oksidacijo piruvata, ali ker tkiva pač slabše odpravljajo preobilico laktata iz krvi. Kakršenkoli že je razlog, laktat lahko nenadoma začne v krvi naraščati hitreje, kot iz nje izginja. Takrat presežete laktatni prag.

Kaj v resnici pomeni, da pri laktatnem pragu tečete počasi

Laktatni prag imenujemo tisto hitrost teka, kolesarjenja ali plavanja, pri kateri se začne v krvi kopičiti laktat. Kot smo že omenili, je nenadno kopičenje laktata normalen pojav. Vsak vzdržljivostni športnik v nekem trenutku doseže intenzivnost, pri kateri začne laktat v krvi naraščati. Če do laktatnega praga pridete že pri zmerno intenzivnem treningu, to lahko pomeni, da oksidativni energijski sistemi vaših mišic ne delujejo dobro. Če bi bili učinkoviti, bi kisik uporabljali za razgradnjo laktata v ogljikov dvokis in vodo in skrbeli, da se laktat ne bi razlival v kri. Če do LP pridete že pri polžje počasnem teku, to pomeni, da v mišične celice ne dobivate dovolj kisika ali da v njih ni dovolj encimov, ki so nujni za hitro oksidacijo piruvata, ali da v mišičnih celicah nimate dovolj mitohondrijev, ki so, preprosto povedano, majcena kurišča, v katerih oksidira piruvat. Brez mitohondrijev piruvat celici ne more dati energije. Ker zadrževanje laktata v krvi ni odvisno samo od tega, kako hitro nastaja, ampak tudi od tega, kako hitro ga lahko tkiva, v katerih se pojavi, uporabijo, lahko nizek LP pomeni, da vaše mišice, srce in druga tkiva niso najboljše usposobljena za izločanje laktata iz krvi.

Športnik si želi postopno višati laktatni prag do čim višjih hitrosti teka, kolesarjenja ali plavanja, kajti to pomeni, da njegov oksidacijski energijski sistem napreduje in da mišice laktat vedno bolj večje vlečejo iz krvi in ga predelujejo v energijo. Samo dejstvo, da imate nizek LP niti ni slabo, je pa znak, da ni vse dobro v zvezi z "mašinerijo" vaših mišic, ki razgrajuje piruvat, uporablja kisik in predeluje laktat.

Povedati moramo, da mnogi vzdržljivostni športniki, ki izboljšajo laktatni prag, izboljšajo tudi rezultat. Vrsta znanstvenih raziskav je dokazala, da je LP najboljši napovedovalec vzdržljivostnih rezultatov – boljši je celo od častitljive maksimalne porabe kisika oz. maksimalne aerobne moči (VO_{2max}). ("Krvni laktat: Pomen za športno treniranje in dosežke", *Sports Medicine*, vol.3, str. 10–25, 1986, in "Ocena anaerobnega praga in dosežkov v tekih na srednje in dolge proge", *Medicine and Science in Sport and Exercise*, vol. 16(3), str. 278–282, 1984)

Dobro se odziva na trening

Sporočamo vam dobro novico (po tem tečaju fiziologije se tudi spodobi): LP ni le najboljši napovedovalec dosežkov, ampak se tudi zelo lepo odziva na treniranje – veliko bolj kot VO_{2max} . Če že dolgo trenirate, se vam VO_{2max} morda včasih vse leto ne spremeni niti za kanček, medtem ko se lahko LP zviša kar za 20 odstotkov.

Se še spominjate Marca Rogersa, našega maratona z začetka tega članka? Zmagal ni zaradi velikega napredka v aerobni moči, ampak zaradi zvišanja LP. Njegovo telo je veliko bolje začelo kuriti piruvat in predelovati laktat (LP je zvišal z 78 na 90% VO_{2max} v manj kot štirih mesecih treniranja).

Zakaj je LP tako dinamičen? "Skeletne mišice se lahko na trening prilagajajo dokaj hitro in posledično

ca je dokajšnje zvišanje hitrosti teka pri LP," pravi Marc, ki je zdaj fiziolog na Univerzi v Marylandu. "Nasprotno pa je VO_{2max} dokaj stabilna spremenljivka, odvisna od velikosti levega srčnega prekata (to je tisti prekat, ki s kisikom nasičeno kri prečrpa naprej v telo), ta pa se kljub dolgim letom treniranja ne poveča prav veliko. Zato ostaja VO_{2max} dokaj nespremenjen ali pa se po dolgotrajnem in intenzivnem treniranju spremeni le za kaka dva odstotka. LP se lahko spremeni za 5 do 20 odstotkov, če je seveda treninški dražljaj pravšen."

Raziskave pritrjujejo

Znanstvene raziskave s svojimi izsledki čvrsto podpirajo Marcova pojasnila. Ko so raziskovalci na državni univerzi v ameriški zvezni državi Georgia 30 mesecev spremljali devet elitnih tekačev na dolge proge, ki so se pripravljali na OI v Los Angelesu leta 1984, so ugotovili, da je njihov VO_{2max} ostal nespremenjen, LP pa so v povprečju izboljšali za 6 odstotkov. Zvišan LP se je odrazil tudi kot nov osebni rekord ali pa večja tekmovalna uspešnost ("*Fiziološke spremembe pri elitnih tekačih na dolge proge*", *The Physician and Sportsmedicine*, vol 14(1), str. 152-171, 1986).

Drug vznemirljiv vidik napredovanja v LP je dejstvo, da se zdi veliko manj omejen s staranjem kot napredek v VO_{2max} , gospodarnosti gibanja in eksplozivni moči ("*Učinki fizičnega treniranja na presnovo skeletnih mišic in ultrastrukturo 70 do 75 let starih moških*", *Acta Physiologica Scandinavica*, vol. 109, str. 149-156, 1980). Z drugimi besedami, če se starate (staramo pa se vsi), lahko rezultat najhitreje izboljšate tako, da zvišate hitrost teka pri LP.

Tovrstni trening za organizem ne bi smel biti kak poseben pretres. S staranjem se maksimalna frekvenca srca znižuje za približno en utrip na leto, zmanjšujeta pa se tudi moč in prožnost levega srčnega prekata. Vse to zmanjšuje minutni volumen oz. srčno delo, tj. količino krvi, ki jo srce izbrizga v eni minuti in ki je ključna sestavina VO_{2max} . Dobra novica pa je, da vražji mali mitohondriji, ki pri dviganju LP igrajo pomembno vlogo, in tudi aerobni encimi, ki LP sprožijo, s staranjem nujno ne pešajo ("*Starajoča se mišica*", *Clinical Physiology*, vol. 3, str. 209-218, 1983).

V korak z atleti, ki imajo višjo VO_{2max}

Sposobnost starejših športnikov, da močno napredujejo v LP, pojasnjuje zanimiva raziskava, ki so jo pred leti izvedli na univerzi Washington v St. Louisu. V poskusu je sodelovalo osem veteranov (povprečna starost 56 let) in osem mladih tekačev (povprečje 25 let), ki so trenirali enako število kilometrov na teden (65) in so imeli podobne osebne rekorde v teku na 10 km (41:30). Izkazalo se je, da so imeli veterani za okrog 10 odstotkov slabšo VO_{2max} od svojih mlajših tekmecev, gospodarnost teka obojih pa so ocenili za enako. Zakaj so starejši možje lahko tekli v korak z mladeniči?

Razlog je bil v LP. Tako mlajši kot starejši tekači so LP dosegli pri hitrosti 230 metrov v minuti, zato ni bilo nenavadno, da so oboji 10 km tekli s povprečno hitrostjo okrog 4:11/km. (LP in tempo teka na 10 km sta predvidljivo povezana.) Višje

vrednosti VO_{2max} mlajših tekačev niso zagotavljale natančne napovedi rezultatov v teku na 10 km. Povprečni LP pri veteranih se je ustalil na 85% VO_{2max} , medtem ko so mlajši ob LP zadeli pri intenzivnosti, ki je ustrezala 79% njihove maksimalne porabe kisika. Starejši tekači so zato lahko 10 km pretekli s približno 90% VO_{2max} , medtem ko so mlajši zmogli le 81% VO_{2max} ("*Laktatni prag in dosežki v tekih na dolge proge mlajših in starejših tekačev*", *Journal of Applied Physiology*, vol. 58(4), str. 1281-1284, 1985).

Vendar v resnici ni pomembno, ali ste stari ali mladi. Če zvišate LP, lahko enakovredno nastopate s tekači, kolesarji ali plavalci, ki imajo večjo maksimalno porabo kisika, a zvišanju laktatnega praga ne odmerjajo dovolj treninga.

Priporočila za treniranje LP

Kako lahko ozdravite slaboten LP ali dobrega še izboljšate? Odgovor je: z dokaj intenzivnim treningom, kajti le ta izboljša delovanje srca in sposobnost mišic, da izrabijo kisik, ki prihaja vanje, pa tudi spodobnost srca in mišic, da iz krvnega obtoka "počistijo" laktat. Na univerzi Greensboro v Severni Karolini so tekači z dvema fartlekoma na teden in enim intenzivnim intervalnim treningom v borih osmih tednih znatno zvišali LP in od osebnega rekorda v teku na 10 km povprečno odbili po minuto. Fartlek je vseboval 2 do 5 minut trajajoče hitre odseke v tekmovalnem tempu za 10 km; intervale so tekli s hitrostjo nastopa na 5 km ("*Vpliv povečane intenzivnosti treniranja na laktat v krvi, dihalni prag in vzdržljivost*", *Medicine and Science in Sports and Exercise*, vol. 21(5), str. 563-568, 1989).

Zamisel, da je za zvišanje LP najboljši intenziven trening, je bolj očitno potrdila raziskava na univerzi v Yorku ("*Adaptations to Training at the Individual Anaerobic Threshold*", *Medicine and Science in Sports and Exercise*, vol. 23(4), Dodatek, št. 197, 1991). V tej raziskavi je ena skupina športnikov trenirala natančno pri LP, in sicer so enote treninga trajale točno 30 minut. Druga skupina je 30 minut razdelila v 4 intervale teka, od katerih je vsak trajal 7 minut in pol. Dva intervala so pretekli z intenzivnostjo nad LP, dva pa pod njo. Vsi so osem tednov trenirali po štirikrat na teden.

Pri drugi skupini so teki pod intenzivnostjo LP ustrezali intenzivnosti 60 do 73 odstotkov VO_{2max} , kar je zelo zmerna intenzivnost, s kakršno mnogi pretečejo zelo dolge razdalje ali pa krajše, ko trenirajo razbremenilno. Intenzivnost nad LP (v dveh sedeminpolminutnih intervalih druge skupine) so določili kot 30 odstotkov razlike med LP in dejansko VO_{2max} . Trideset odstotkov razlike med LP in VO_{2max} je dejansko intenzivnost nekako do 87% VO_{2max} , kar ustreza 88 do 93 odstotkom maksimalne frekvence srčnega utripa. Če to izrazimo z dejansko hitrostjo teka, je skoraj enaka tempu nastopa na 10 km. Dejanska intenzivnost teka pri LP pa bolj ustreza tekmovalnemu tempu na razdalji 15 km.

Presenetljiv rezultat

Katera od obeh strategij je bila boljša? Po osmih tednih treniranja so člani obeh skupin podobno napredovali v VO_{2max} in LP. Obe skupini sta

hitrost pri LP izboljšali kar za 14 odstotkov. Tudi koncentracija encimov v mišicah je znatno narasla. V preskusu vzdržljivosti, pri katerem sta obe skupini kar se da dolgo tekli z intenzivnostjo svojega LP pred poskusom, so imeli prednost tisti, ki so trenirali tudi z intenzivnostjo nad LP. Ti so zdržali 71 minut, medtem ko so tekači, ki so trenirali točno pri LP, "trajali" samo 64 minut. Vendar ta razlika statistično ni bila pomembna. Na prvi pogled se zdi, da garanje nad LP ne prinese kdove kako velike prednosti. Toda, čakajte! Če ste pozorno brali, ste najbrž zračunali, da so tisti, ki so trenirali z intenzivnostjo nad LP, v enem tednu tako vadili le 60 minut (4 x 15 minut), medtem ko so tekači, ki so trenirali z intenzivnostjo laktatnega praga, vadili 120 minut (4 x 30 minut). Prvi so pridobili enako v polovico krajšem času. Če bi prvi z intenzivnostjo nad LP trenirali nekoliko dlje, bi druge verjetno prehiteli.

Kaj se dogaja nad LP?

Zakaj treniranje z intenzivnostjo nad LP tako očitno izboljšuje laktatni prag? Del odgovora najdemo v izsledkih raziskav z živalmi. Poskusi s podganami na Univerzi Missouri so pokazali, da se je tistim, ki so morale teči hitro, v tkivih nakopičilo več laktata kot tistim, ki so tekle počasi. Zanimivo pa je bilo predvsem to, da je bila velika koncentracija laktata povezana z izčrpanjem glikogena v hitrih mišičnih vlaknih glodalcev, ne pa tudi v počasnih. Hitra vlakna so bila glavni krivec za kopičenje laktata v mišicah.

Med zmerno intenzivnimi vzdržljivostnimi obremenitvami hitra mišična vlakna niso močno obremenjena, igrajo pa pomembnejšo vlogo, ko hitrost naraste čez hitrost LP. Hitra mišična vlakna imajo manj mitohondrijev in aerobnih encimov, zato je razumljivo, da začnejo izločati laktat kmalu potem, ko stopijo v igro. Če piruvat v njih slabo oksidira, nastaja veliko mlečne kisline in LP nastopi že pri zelo zmerni intenzivnosti. Ko se celice učijo razgrajevati piruvat, postopno nastaja vedno manj laktata in hitrost LP seveda naraste. Vendar je samo en način, da hitra vlakna spodbudimo, da postanejo boljša: zaposliti jih je treba s treningom, in sicer z dokaj hitrim neprekinjenim dlje trajajočim tekom. Hitra vlakna so lahko grešni kozel, skrit za nizkim LP, in edini način, da izboljšamo svoj kisik predelujoči stroj je, da nanja pritisnemo s treningom. Hiter trening je v tem pogledu koristnejši od počasnega; počasna vlakna so, kar zadeva predelavo kisika, že tako ali drugače dobra. Domačo nalogo je treba dati hitrim.

Prednosti intenzivnega treninga so dokazali tudi z raziskavo na državni univerzi New York v Syracuseu. V osemtedenskem poskusu se je pokazalo, da se je količina encima *citohroma c* v mitohondrijih zvečala za približno 1 odstotek na minuto dnevnega treninga, če je bila intenzivnost le-tega med 85 in 100% VO_{2max} (npr. z 10 minutami dnevnega treninga pri tej intenzivnosti se je količina citohroma *c* v osmih tednih povečala za 10 odstotkov; s 27 minutami dnevnega treninga je citohrom *c* narasel za 27 odstotkov). Če je bila intenzivnost med 70 in 75 VO_{2max} , je citohrom *c* narasel samo za dve tretjini odstotka na minuto treninga. (Prirastek količine citohroma *c* je povezan z dviganjem LP).

Če si v tej raziskavi ogledamo samo hitra mišična vlakna, so prednosti intenzivnega treninga še toliko bolj očitne: 10 minut dnevnega treniranja pri 100% VO_{2max} je potrojilo koncentracijo citohroma *c* v krvi, 27 minut teka na dan pri 85% VO_{2max} je citohrom *c* povečalo za 80 odstotkov, 90 minut teka pri 70% VO_{2max} pa ga je povečalo le za 74 odstotkov ("Vpliv intenzivnosti in trajanja obremenitve na biokemične adaptacije skeletnega mišičja", *Journal of Applied Physiology*, vol. 53(4), str. 844–850, 1982).

Razpon optimalnih intenzivnosti

Znanstvene raziskave kažejo, da LP najboljše višamo s tekmovalnimi intenzivnostmi na razdaljah med 5 in 15 km, pri čemer so hitrejši teki v tem razponu "boljši" za dviganje LP, če za kriterij vzamemo napredek glede na minuto treniranja. Prednost počasnejših tekov v tem razponu je, da lahko trajajo dlje in da je pri njih vedno manj možnosti, da se poškodujemo oz. da pretreniramo. Počasnejše teke (v opisanem razponu) lahko uporabimo za zelo dolge intervale in za do 30 minut trajajoče neprekinjene teke, ki tekaču pomagajo, da se navadi trajno prenašati dokaj hiter tempo teka. Krajši intervali so, kar zadeva intenzivnost, bolj plodni, slabost pa je v tem, da so drugačni od tekmovalnih okoliščin (v tekih na dolge proge ni vmesnih intervalov počitka).

Za kolesarje in plavalce je najboljši razpon srčne frekvence za napredovanje v LP med 85 in 95 odstotkov maksimalnega. Kot pri tekačih je tudi tu zgornji konec razpona srčne frekvence boljši za dviganje LP, če napredek merimo s pridobitki na minuto treninga. Pri počasnejšem srčnem utripu pa lahko na teden prekolesarimo ali preplavamo veliko večje razdalje. Zamisel, da zmerni konec laktatni prag zvišujočega razpona intenzivnosti lahko močno izboljša dosežke, podpira tudi raziskava, ki so jo opravili na Karlovi univerzi v Pragi. Tekači so LP in dosežke izboljšali najbolj korenito, ko so povečali količino tedenskega treninga s tekmovalnimi hitrostmi za razdalje od 10 do 15 km. Tekmovalna hitrost na razdalji 10 km je za 2 do 3 odstotke nad hitrostjo LP, medtem ko je tekmovalna hitrost na razdalji 15 km zelo blizu ali skoraj enaka hitrosti LP. V tej češki raziskavi je v obdobju štirih mesecev sedem vrhunskih tekačev zmanjšalo količino aerobnega treninga (tj. teka, ki je bil počasnejši od tekmovalnega tempa na razdalji 15 km) z 80 na 72 odstotkov vseh kilometrov. Medtem so količino treninga za LP (8 km dolgi ali krajši teki v tempu nekje na sredi med tekmovalnim tempom na razdalji 10 in 15 km) povečali s 6 na 16 odstotkov vseh kilometrov (preostalih 12 do 14 odstotkov teka je bilo rezerviranih za kratke hitre intervale ali teke, hitrejšo od tekmovalnega tempa na razdalji 10 km.) V štirih mesecih so LP zvišali za 10 odstotkov, rezultate v teku na 10 km pa za skoraj pol minute – z 28:45 na 28:20 ("Dihalni prag in mehanična učinkovitost tekačev na dolge proge", *European Journal of Applied Physiology*, vol. 58, str. 693–698, 1989).

Poudariti moramo, da je bolj zmerni konec območja treniranja za LP (npr. hitrosti, ki so bližje tekmovalnim na 15 km in ne tistim na 5 km, oz. hitrosti, pri katerih je frekvenca srčnega utripa 85

in ne 95 odstotkov maksimalne) najučinkovitejši, če tek traja neprekinjeno najmanj 20 minut. Na Karolinškem inštitutu v Štokholmu so povprečno dejavnim tekačem dali eno samo nalogo, in sicer, da so svojemu rednemu treningu dodali en 20-minutni tek na teden s hitrostjo, ki je bila za okrog 7–9 sekund na kilometer počasnejša od tekmovalne na 10 km, kar je ravno tekmovalna hitrost za razdaljo 15 km ali spodnji rob območja treninga za LP. Po 14 tednih treniranja so švedski tekači laktatni prag izboljšali za 4 odstotke, čase na 10 km pa so v povprečju poboljšali za minuto. Poleg tega, da je 20-minutni tek primeren dražljaj za napredovanje v LP, je to tudi tedenski prag za količino teka, s katerim lahko znatno dvignemo LP. Raziskava na univerzi v Ulmu je prišla do spoznanja, da naložba 20 minut tedenskega treninga za zvišanje laktatnega praga lahko dejansko pomeni precejšen napredek, medtem ko tisti, ki laktatnemu pragu na teden posvečajo manj kot 20 minut treninga, napredujejo slabše.

Kako zvišati laktatni prag in zakaj zvišanje izboljšuje rezultate?

Stroka nas uči, da tudi trening za moč, še posebej vaje, urejene v krožno vadbo, pozitivno vpliva na LP. V poskusu na univerzi v Marylandu je 10 športnikov 12 tednov treniralo moč, medtem ko se je 8 oseb kontrolne skupine treningu za moč ogibalo. Tisti, ki so trenirali moč, so to počeli trikrat na teden, in sicer v obliki krožne vadbe z 10 vajami v enem obhodu. Vsakič so naredili tri obhode, torej devet na teden. Šest vaj je krepilo noge, štiri pa roke in trup. V eni seriji vaj je bilo 15 do 20 ponovitev, torej 45 do 60 v eni enoti treninga.

Po 12 tednih vadbe je njihova VO_2 max ostala nespremenjena, toda z vajami za moč so močno okrepili štiriglave stegenske mišice (iztegovalke kolen) na prednji in mišice upogibalke kolen na zadajšnji strani stegen in povečali tudi vzdržljivost med intenzivnim preskusom do izčrpanosti za okrog 33 odstotkov (s 26 na 35 minut). Še več, LP se je zvišal za celih 12 odstotkov (*"Vplivi treninga za moč na laktatni prag in vzdržljivostni dosežek"*, *Medicine and Science in Sports and Exercise*, vol. 23(6), str. 739–743, 1991).

Zakaj so s krožnim treningom zvišali laktatni prag? Glavni raziskovalec Dr. Ben Hurley je menil, da je "trening za moč povečal moč posameznih mišičnih celic, zato med obremenitvijo ni bilo treba zaposliti toliko hitrih vlaken." Ker je znano, da hitra vlakna proizvajajo laktat, bi morala njihova manjša dejavnost imeti za posledico manjše nastajanje laktata in potencialno višji laktatni prag. Je pa še druga možnost. S krepitvijo telo med vadbo v celoti postaja bolj stabilno in gre zato manj energije za korekcijo nepravilnih telesnih položajev, oz. za nameščanje telesa v pravi položaj za optimalno gibanje. Tako gre več mišične sile telo poganjanja naprej. Hitrost teka se zato zviša pri vseh intenzivnostih izraženih z odstotki VO_2 max, zviša pa se tudi hitrost teka pri LP. Vaje, ki najbolj zanesljivo zvišujejo laktatni prag, so tiste, ki krepijo celotno mišičje telesa: sklece, sklece z nogami na višjem, počepi brez obtežitev, navpični skoki z doskokom v počep in takojšnjim zanoženjem, po-

čepi z lahko ročko v rokah, ki jo dvigamo, ko vstajamo, vse vaje za trebušno in hrbtno mišičje, izpadni koraki in gibi, ki posnemajo tek, tj. počepi na eni nogi, stopanje na visoko klop in skoki po eni nogi. Osamitev gibov, kar se pogosto dogaja na trenažerjih, kjer se giblje samo po en sklep, na LP vpliva slabše.

S počitkom do višjega laktatnega praga?

Kot pri vsakem treningu je tudi pri treningu laktatnega praga počitek pomemben dejavnik napredovanja. Na univerzi v Alberti (Kanada) je skupina dobro kondicijsko pripravljenih športnikov naporno trenirala šest tednov in nato šest dni močno zmanjšala trening. Dva od šestih dni so popolnoma počivali, dva dni so trening zmanjšali za 67 odstotkov, dva dni pa za 33 odstotkov. Primerjali so jih z drugo skupino, ki je preprosto nadaljevala z običajnim treningom in s tretjo, ki šest dni sploh ni trenirala (*"Učinek popuščanja v treningu na dosežke in encime v mišicah"*, *European Journal of Applied Physiology*, vol. 65, str. 30–36, 1992). Čeprav je bil LP pri vseh treh skupinah takoj po končanem šesttedenskem treniranju in tik pred šestdnevni počitkom tako rekoč enak, so se pokazale velike razlike po šestdnevni obdobju počitka oz. treniranja. Pri tistih, ki so v treningu samo popustili, se je LP zvišal za okrog 10 odstotkov, pri tistih, ki so popolnoma počivali, se ni spremenil, pri tistih, ki so trenirali še naprej, pa se je celo znižal. Pouk zgodbe je: Na vsakih šest tednov (pri nekaterih pa je bolje celo na vsake tri ali štiri tedne) bi morali treniranje za šest ali sedem dni pošteno zmanjšati. Mišice imajo tedaj čas, da tvorijo nove encime in strukture, ki omogočajo zvišanje LP in poboljšanje dosežka. Stalno trdo treniranje lahko LP zniža, namesto da bi ga zvišalo.

Zelo intenziven trening za laktatni prag

Ker je količina laktata v krvi – in višina laktatnega praga – odvisna od hitrosti, s katero laktat vdira v kri in hitrosti, s katero ga mišice odpravljajo iz krvnega obtoka, je očitno treba sestaviti tudi take enote treninga, ki izboljšujejo sposobnost mišic, da se lotevajo laktata in ga pretvarjajo v gorivo. Mišice se v resnici lahko naučijo hitreje odpravljati laktat, seveda če je treninški dražljaj primeren (*"Vzdržljivostni trening povečuje transport laktata v skeletnih mišicah"*, *Acta Physiologica Scandinavica*, vol. 147(3), str. 323–327, 1993).

Očitno mora pri takem treniranju nastajati veliko laktata, kajti le neznatna količina mišic ne more naučiti, da bi ga odpravljale iz obtoka. Tovrsten trening pomaga izboljšati pufersko sposobnost mišic, tj. sposobnost, da prenašajo veliko zakislenost, ki je posledica intenzivnih obremenitev (take obremenitve so zaključni šprint, vmesni hitri odseki, s katerimi se tekači otresejo tekmecev ali tek po klancu navzgor v odločilnih trenutkih tekme). Trening za boljšo porabo laktata v mišicah in večjo toleranco proti zakislenosti naj obsega dobro ogrevanje, potem pa nekaj dveminutnih intervalov s skoraj maksimalnim naprežanjem in štiri-minutnim vmesnim počitkom (*"Treniranje odporosti proti mlečni kislini: poplava mlečne kisline ni nujno slaba – če jo lahko prenesete"*, *Running Research News*, vol. 8(6), str. 1–4, 1992). Namen

dveminutnih izbruhov energije je, da se v krvi nakopiči laktat, medtem ko štiriminutni vmesni počitki mišičnim celicam dajejo priložnost, da se naučijo predelovati laktat v energijo in da se spočijejo, kajti naslednja obremenitev mora biti spet skoraj maksimalna. Ali se lahko LP zviša že samo, če povečamo količino treniranja? Da, toda učinek je največji, če gre za dokaj slabo kondicijsko pripravljene osebe, ki prvič znatno zvečujejo količino treniranja. Poskusi s podganami so pokazali, da je v mišicah tistih, ki so vsak dan "trenirale" dve uri, nastalo več mitohondrijskih encimov kot v mišicah tistih, ki so "trenirale" samo po eno uro. Več mitohondrijskih encimov pomeni višji LP. Podgane, ki so vadile po dve uri, so na tekoči preprogi v hitrem tempu zdržale več kot dvakrat dlje teka od svojih manj treniranih sorodnic. Tiste, ki so trenirale eno uro, so bile boljše od tistih, ki so tekle pol ure, te pa od podgan, ki so tekle samo deset minut. Pri izkušenih športnikih je veliko manj verjetno, da bi zvečanje količine lahko povzročilo tako korenito spremembo v koncentraciji encimov in višini laktatnega praga.

Trening za višanje laktatnega praga

Optimalno šesttedensko obdobje treniranja in en teden počivanja za višanje LP je lahko videti takole (opisani so samo treningi za LP, drugo je običajen, lahkotnejši trening; laktatni treningi so iz tedna v teden zahtevnejši):

1. teden:

Trening za LP št. 1 Ogrevanje, nato 20 minut teka v tempu, ki je za okrog 8 s/km počasnejši od vašega trenutnega tekmovalnega tempa za tek na 10 km. Za plavalce in kolesarje velja intenzivnost, določena s 85 odstotki maksimalne frekvenca srčnega utripa – tu je v veliko pomoč monitor srčnega utripa. Na koncu je 15 minut lahkotnega iztekanja.

Trening za LP št. 2 Ogrevanje, nato 3–4 x 1600 m v tempu svojega trenutnega osebnega rekorda v teku na 10 km. Plavalci in kolesarji naj pri 90 odstotkih maksimalne srčne frekvence naredijo 3 do 4 7-minutne intervale obremenitve. Na koncu je 3 km lahkotnega iztekanja.

2. teden:

Trening za LP št. 3 Ogrevanje, nato vaje v naslednjem vrstnem redu:

1. Tecite 1200 m v tempu svojega trenutnega osebnega rekorda v teku na 10 km; kolesarite ali plavajte 4–5 minut pri 90 odstotkih maksimalne srčne frekvence.
2. 50-krat dvignite trup iz ležanja na hrbtu v sedeči položaj (Vaja za trebušno mišičje).
3. Naredite 5 zgib.
4. Naredite 15 sklec.
5. 30-krat zelo hitro počepnite (brez bremena na plečih).
6. 20 navpičnih sonožnih skokov iz počepa, po pristanku v počep še zanoženje v opori čepno.
7. 1200 m teka – enako kot v 1. točki.
8. Naredite 8 sklec, vendar tako, da so noge v opori na višjem.
9. Naredite 50 predklonov.
10. V opori z rokami na robu klopi in na petah iztegnjenih nog 15x pokrčite in iztegnite roke v komolcih.

11. Naredite 15 počepov s 5-kilogramsko ročko v vsaki roki.

12. Naredite po 20 izpadnih korakov z vsako nogo.

13. Ponovite 1200 m dolg tek kot v točki 1.

14. 15 minut lahkotnega iztekanja.

Alternativni trening (za VO₂max):

Ogrevanje, nato 4–6 x 800 m rahlo hitreje od vašega trenutnega tekmovalnega tempa za tek na 5 km (za kolesarje in plavalce velja 4–6 x po 3 minute obremenitve pri 95 odstotkih maksimalne srčne frekvence ob koncu intervala z enako dolгим počitkom). 15 minut lahkotnega iztekanja.

Trening za LP št. 4: Nprekinjeno vadite na eni in pol do dvakratni razdalji svojega povprečnega dnevnega treninga in posebej pospešujte pri teku navkreber.

3. teden:

Trening za LP št. 5: Ogrevanje, nato 3 km v svojem trenutnem tekmovalnem tempu za tek na 10 km (ali plavajte oz. kolesarite po 14 minut pri 90 odstotkih maksimalne srčne frekvence). Sledi 5 minut počivanja, nato spet 3 km oz. 14 minut dejavnosti. 15 minut lahkotne dejavnosti za iztek.

4. teden:

Trening za LP št. 6: Ogrevanje, nato 25 minut tecite v tempu, ki je za 7 do 9 sekund na kilometer počasnejši od vašega trenutnega tekmovalnega tempa za tek na 10 km (ali 25 minut plavajte oz. kolesarite pri 85 odstotkih maksimalne srčne frekvence). 15 minut lahkotnega iztekanja.

Trening za LP št. 7: Ogrevanje, nato 4 x 6 minut teka v svojem trenutnem tekmovalnem tempu za tek na 10 km (ali 4 x 6 minut plavanja oz. kolesarjenja pri 90 odstotkih maksimalne srčne frekvence). 15 minut lahkotnega iztekanja.

Alternativni trening za splošno vzdržljivost:

Nprekinjeno in zmerno intenzivno vadite na približno dvakratni razdalji svojega povprečnega dnevnega treninga.

5. teden:

Trening za LP št. 8: Ogrevanje, nato v naslednjem vrstnem redu:

1. Tecite 800 m v tempu svojega trenutnega nastopa na 10 km (3 minute plavajte oz. kolesarite pri 90 odstotkih maksimalne srčne frekvence).
2. 30-krat dvignite trup iz položaja leže na hrbtu v sedenje (vaja za trebušno mišičje).
3. 4 zgibe.
4. 12 sklec.
5. 20 globokih počepov brez uteži.
6. 15 navpičnih sonožnih skokov iz počepa, po pristanku v počep še zanoženje v opori čepno.
7. Enako kot v 1. točki.
8. 7 sklec, vendar tako, da so noge v opori na višjem.
9. 30 predklonov.
10. V opori z rokama na robu klopi in na petah iztegnjenih nog 10x pokrčite in iztegnite roki v komolcih.
11. 10 počepov s 5-kilogramsko ročko v vsaki roki.
12. 15 izpadnih korakov z vsako nogo.
13. Ponovite 1200 m dolg tek kot v točki 1.
14. Ponovite vaje 2–13, tako da boste naredili dva obhoda krožnega treninga.

15. 15 minut lahkotnega iztekanja.

Trening za LP št. 9: Ogrevanje, nato 8 x 2 minuti teka s skoraj maksimalnim naprežanjem, z lahkotnim štiriminutnim tekanjem med posameznimi intervali. Iztekanje, 15 minut lahkotnega teka.

6. teden:

Trening za LP št. 10: Ogrevanje, nato 4 x 7 minut teka v trenutnem tekmovalnem tempu za tek na 10 km (za plavalce in kolesarje pri 90 odstotkih maksimalne srčne frekvence), vmes naj bosta samo po 2 minuti počitka. Iztekanje, 3 km lahkotnega tekanja.

Alternativna vadba gospodarnosti teka: Teki navkreber.

Trening za LP št. 11: Neprekinjeno tecite na razdalji, ki je približno ena in pol do dvakratna razdalja povprečne dnevne, posebej intenzivno v klanec, sicer zmerno hitro.

7. teden:

Počitek: Količino treninga zmanjšajte na eno tretjino normalnega in ves teden vadite lahkotno, z eno manjšo izjemo: Sredi tedna se dobro ogrejte in naredite 6–8 x 400 m v tempu nastopa na 5 km (plavalci in kolesarji naj naredijo 6–8 x 90 sekund z intenzivnostjo, ki proti koncu intervala srce požene do 95 odstotkov maksimalne frekvence). Vmesni počitki trajajo od 1 do 2 minuti. Trening za zvišanje laktatnega praga, ki obsega fartlek, intervale in neprekinjen tek s tekmovalnimi hitrostmi na razdaljah med 5 in 10 km (ali z intenzivnostmi, ki jih opišemo s 85 do 95 odstotki maksimalne frekvence srčnega utripa) lahko korenito spremeni vaše sposobnosti, a ne pozabite, da ga je treba dopolnjevati tudi z drugimi vrstami vadbe. Preden se lotite treniranja za zvišanje LP, morate zgraditi čvrsto osnovo iz zadostne količine tekaškega treninga in treninga za moč. En blok treniranja za zvišanje LP naj traja največ 4 do 6 tednov, potem naj se poudarek premakne na druge sestavine treniranja (VO₂max, gospodarnost teka, eksplozivna moč itd.) Če se k treningu LP vrnete vsakih 12 do 18 tednov, lahko računate, da boste napredovali brez zastojev.

V glavnem drži, da se dosežki v tekaških disciplinah izboljšajo za enak odstotek kot laktatni prag. Zvišajte LP za 15 odstotkov in svoje tekmece boste presenetili s povsem novo hitrostjo (*Journal of Applied Physiology*, vol 58(4), str. 1281–1284, 1985).

Owen Anderson

Pripis

Krožni trening, neizkoriščeni krotilec mlečne kisline

Ker smo v sestavku Owena Andersona lahko prebrali, da krožni trening pomaga zvišati laktatni

prag, je prav, da tovrstni vadbi, ki jo sicer mnogi športniki poznajo preveč površno, še več pa je taktih, ki je sploh ne, damo veljavo, ki ji gre.

Krožna ali obhodna vadba ni nikakršna novost. V času zimske priprave je tako treniral že predvojni svetovni rekorder v tekih na 400 (46,0) in 800 m (1:46,6), Nemeč Rudolf Harbig. Celo Paavo Nurmi je, ko je treniral trikratna dan, eno enoto vadbe prebil v telovadnici. Olimpijski prvak v teku na 400 m iz leta 1968, Lee Evans, katerega svetovni rekord 43,85 je trajal četrto stoletje, je v času zimskih priprav krožni trening združeval z vzdržljivostnim tekom. V eni sami enoti treninga je ogrevanju s tekom sledilo več krogov vaj, tem je sledil 6-kilometrski tek, nato spet krožna vadba in spet 6 kilometrski tek ter krožna vadba. Dolgoletni svetovni rekorder v tekih na 800 in 1000 m, Sebastian Coe, je rad poudarjal, da se je vsestransko najbolje pripravil s krožnim treningom. Misliti nam da tudi izjava Saida Aouite, prvega človeka, ki je 5 km pretekel pod 13 minutami: "Treniram 6 ur na dan, a ne pretečem več kot 12 km."

Poleg s tekom lahko funkcionalne in gibalne sposobnosti organizma razvijamo tudi z netekaškim treningom. To je dobra novica za tiste, katerih noge preprosto ne prenesejo velike količine teka. Zanje je krožna vadba nenadomestljiva.

Ne kot dopolnilo, temveč kot samostojen trening

Mnogi tekači krožni trening jemljejo kot zaključek ali privesek tekaškega. Ko se vrnejo z dolgega teka, naredijo nekaj vaj za moč večjih mišičnih skupin udov in trupa in se gredo oprhat. Od takega krožnega treninga ne smemo pričakovati veliko. Je samo protiutež teku, kjer delujejo druge mišice, nekakšen trening za boljše počutje (marsikdo ga naredi samo za to, da ima čisto vest). Če pa želimo, da krožni trening postane močno gonilo napredka, je najbolje, da mu namenimo posebne enote vadbe. Le tako lahko vidimo, kako deluje kot treninška obremenitev in ocenimo napor, ki ga vlagamo vanj.

V začetku pripravljalne dobe si krožni trening uredimo tako, da z njim skladno obremenimo vse večje skupine mišic. Če je v enem krogu 12 vaj, lahko 4 obremenijo trup, 4 noge in 4 roke. Pozneje si lahko zastavimo posebne cilje in posebej obremenimo določene mišične skupine, recimo tekači 6 vaj namenijo samo krepitvi in vzdržljivosti nog, 6 pa vsem drugim mišičnim skupinam. Smučarski tekači lahko polovico vaj v enem krogu namenijo krepitvi in razvijanju lokalne vzdržljivosti rok, druge pa trupu in nogam. Poudarke lahko spreminjamo glede na specifične zahteve športa, posameznikove slabosti in bližino tekmovalne sezone. Zavedati se moramo, da mlečno kislino predelujejo tudi mišična vlakna tistih mišic, ki neposredno ne sodelujejo pri določeni športni disciplini; telo je sistem, v katerem ni popolnoma osamljenega ali popolnoma neodvisnega podsistema.

Navadno je v krogu od 6 do 12 vaj, ki jih v telovadnici ali kjerkoli drugje (tudi na prostem) razvrstimo tako, da si sledijo v vnaprej določenem vrstnem redu in da od ene k drugi prehajamo čim bolj tekoče. Vaje so enostavne (sklece, "zapiranje knjige", dviganje trupa na poševni klopi, dviganje

POLAR
monitorji srčnega utripa

nog na poševni klopi, stopanje na klop ali nizko skrinjo, sonožni skoki na skrinje in na tla, plezanje po vrvi samo z rokami, metanje medicinke (težke žoge) v zrak in lovljenje (lovljenje je pomembna vaja, saj mišice pri njem delujejo ekscentrično) in še kaj. Pravi krožni trening je svojevrstno trpljenje, nikakor ne družabni dogodek. Število ponovitev posameznih vaj določimo z uvodnim testiranjem. To je lahko dvojno: lahko zmerimo maksimalno število ponovitev, tako da neko vajo delamo do popolne izčrpanosti, lahko pa izmerimo, kolikokrat neko vajo zmoremo ponoviti v določenem času, recimo v 45 ali 60 sekundah. Ko tako dobljeno število ponovitev razpolovimo, smo dobili število ponovitev, primernih za krožno vadbo. Vaje delamo zmerno do maksimalno hitro (odvisno od obdobja treniranja), in ko eno končamo, se *TAKOJ* preselimo k drugi. Po koncu kroga počivamo samo 2–5 minut, in še to dejavno, z raztezanjem in sproščanjem mišic.

Bolj specifične obremenitve

Če želimo posamične mišične skupine močno obremeniti naenkrat, treniramo po *postajah*. V več zaporednih serijah delamo isto vajo, ki npr. obremenjuje roke, nato prav tako v več serijah samo vajo, ki obremenjuje trebušne mišice, pa vajo za mišice nog, hrbta itd. Po tem vzorcu naredimo samo en krog vaj, vendar je število ponovitev enako kot pri krožni vadbi, kjer po vajah zakrožimo večkrat. Število ponovitev posamičnih vaj zračunamo enako kot za krožni trening.

Kako krožni trening naredimo specifičen za disciplino? Kdor teče 800 m, lahko pričakuje, da bodo noge morale učinkovito delovati okrog minuto in petdeset sekund. V krožnem treningu lahko vaje, ki obremenjujejo eno nogo, zato trajajo okrog 55 sekund. Če je v krožnem treningu 6 vaj in vsaka traja 20 sekund, en krog traja 2 minuti. Tekoč na 1500 m si krožni trening lahko uredi tako, da en krog traja 4 minute, boksar tako, da traja 3 minute itd.

Kako napredujemo?

Iz tedna v teden večujemo število krogov, največ do 6. Lahko povečamo tudi število ponavljanj posameznih vaj, vendar ne tako, da bi tempo izvajanja proti koncu kroga pešal. V krožnem treningu je tako kot pri intervalnih ali ponavljalnih tekih pomembno, da napredujemo tako, da v časovni enoti naredimo vedno več ponovitev, da vaje delamo vedno hitreje. V večini športov je pač najpomembnejša hitrost gibov, zato lahko merimo tudi skupni čas posameznih krogov vaj. Cilj je, da se pri enakem številu ponovitev skupni čas skrajšuje.

Tekači lahko v času predtekmovalnega treniranja krožni trening združujejo s teki na stezi. Takoj po seriji sklec lahko naredijo tek ali dva na različnih razdaljah, odvisno od discipline; teke lahko združujejo z vmesnimi meti medicink, hitrimi počepi z ročko na ramenih, z vajami za trebušne mišice itd. Podobno lahko trenirajo tudi kolesarji, kjer je pri krožni vadbi treba upoštevati specifično držo na kolesu in z vajami kompenzirati njene slabosti. Krožno je mogoče vaditi tudi tehnične vidike teka. Kdor hoče postati res učinkovit tekač, lahko v

serijah neprekinjeno premaguje 250-metrsk razdalje, tako da 50 m skače z noge na nogo, 50 m s petami suva navzgor proti zadnjici, 50 m teče z grabečimi gibi nog, 50 m z visokim dviganjem kolen in zadnjih 50 m s sproščenim, dolgim sprinterskim korakom. Vedno bolj drži pravilo, naj vaje delamo na čim bolj naravni in ne pretrdi podlagi: travnatem igrišču za nogomet, po ravni gozdni poti ali po klasični atletski stezi iz ugaskov.

Čim več doseči z nespecifičnim treningom

Krožni trening je za večino športnih disciplin nespecifično sredstvo treniranja. To pomeni, da vaje, ki jih vsebuje, niso neposredno tisto, kar počnemo med nastopom v svoji disciplini. V vseh športih je dobro, da težimo k temu, da bi čim boljše rezultate dosegali s čim manj specializiranim trenin- gom. Šele ko ta ne deluje več, je čas za specifičen treninški dražljaj, tj. trening tistega, kar dejansko počnemo na tekmi. Organizem mora biti za specifičen trening dovzeten, to pa lahko dosežemo samo tako, da ga z njim ne zadušimo prezgodaj. Tak pogled moramo imeti na celotno športno pot, velja pa tudi pri načrtovanju vsakoletnega programa treniranja. Dolgoročno (v karieri) in kratkoročno (v letnem makrociklusu treniranja) napredujemo od splošnega k specifičnemu. Krožni trening je posebej primeren za začetnike, ki naj pri vseh vajah uporabljajo le težo lastnega telesa. Bolj izkušeni športniki lahko krožno vadijo tudi z dodatnimi bremenami.

Krožni trening je splošni trening, s katerim lahko močno vplivamo na gibalno in funkcionalno pripravljenost, preden se poženemo v tekmovalni trening. In to še ni vsa njegova uporabnost: ko se bližamo tekmovalni sezoni, ga lahko priredimo tako, da je v nečem zelo podoben naši specialni športni disciplini – hitrost izvajanja vaj naj bo podobna hitrosti krčenja mišic, ki jih zahteva naš šport (tekač na 200 m mora vaje delati hitreje kot tekač na 1500 ali 10000 m, a zato krajši čas).

Kako je krožno treniral Seb Coe

Seb Coe je svetovni rekorder v teku na 1000 m. Do lani je bil svetovni rekorder tudi v teku na 800 m, čeprav je že več kot deset let, kar je sprinterice obesil na klin. Večkrat je poudarjal, da mora biti za svoje tekaške uspehe hvaležen tudi krožnemu treningu. Zato si ga oglejmo v tabeli na naslednji strani.

Seb Coe je vedel, da se tekač na 800 in 1500 m nikoli, tudi pozimi, ne sme preveč oddaljiti od intenzivnosti, značilne za ti dve disciplini. Ker pozimi ni mogoče teči tako hitro kot poleti, si je zadal nalogo, da v telovadnici s krožnim trenin- gom razvija splošno vzdržljivost in kondicijo. Kondicija je prava beseda – kondicija kot pogoj,



DOLENJSKA
BANKA

Krožni trening v telovadnici

| Čas (min.) | Vaja | Trajanje | Počitek | Število ponovitev | Počitek med serijami | Število serij |
|------------|--|----------------|-------------|-------------------|----------------------|---------------|
| | Tek do telovadnice 1,5-3 km ali ogrevanje s tekom | | | | | |
| 10 | Dodatno ogrevanje in sproščanje | 10 min. | | | | |
| 30 | Statično raztezanje mišic in sklepov | 20 min. | | | | |
| 55 | Dviganje nog vise na švedski lestvi | 20 s | 20 s | 5-12 | 2 min. | 2-3 |
| 59 | Globinski skoki s skrinj /napredek -vedno več skrinj/ | 20 s (do 60 s) | 30 s (60 s) | 1 (1) | 2 min. (2 min.) | 3 (2) |
| 64 | Skoki z noge na nogo | 5 min. | | | | 1 |
| 69 | Raztezanje mišic in sklepov | 5 min. | | | | 1 |
| 70 | Dviganje trupa iz sedečega položaja | 1 min. | | 30-60 | | 1 |
| 75 | Plezanje po vrvi | 5 min. | | | | 1 |
| 77 | Skakanje navzgor, oprijemanje visoke gredi in vlečenje z rokami v oporo na iztegnjenih rokah | 5 | 1,5 min. | | | 2-3 |
| 81 | Vise na švedski lestvi, striženje z iztegnjenimi nogami v vodoravni ravnini | 10 s | 1 | | 3 min. | 2 |
| 83 | Krepitev mišic hrbta (leže na trebuhu, dviganje trupa od tal) | 10 s | 10 s | 6 | | 1 |
| 84 | Sklece z nogami na višjem | | | 25 | | 1 |
| 88 | Stopanje na skrinjo ali gred (z bremenom ali brez) | do izčrpanosti | | | | |

Po vsakem krogu 10 minut raztezanja mišic in sklepov.

ki ga je bilo treba izpolniti, da je v marcu in aprilu lahko prenašal intenziven tekaški trening obeh tekmovalnih disciplin. Danes se malokdo zaveda, kako pomembno vlogo je pri njegovih dosežkih igral krožni trening. Coe je menil, da mora krožni trening trajati vsaj uro in pol, če ne dve uri.

Splošna, vzdržljivostna in eksplozivna moč

Z intenzivno krožno vadbo mišice privajamo na zakislenost, zaradi katere se razmere za njihovo delo zelo zaostrijo. Najpomembnejši vidik moči, ki ga razvija krožni trening, je vzdržljivostna moč, vendar vpliva tudi na razvoj splošne, slednje še posebej pri popolnih začetnikih, in eksplozivne moči.

Da se krožna vadba močno zrcali v tekaških dosežkih, sem poskusil na lastni koži. Ko sem z 18 leti začel trenirati tek na 110 m z ovirami, je trener ocenil, da s svojimi šibkimi rokami in trupom ne bom mogel obvladovati krožnih gibanj v ramenih in kolkih, ki nastajajo pri teku čez visoke ovire. Sestavil mi je krožni trening, ki je skladno obremenjeval roke, trup in noge. Po eni zimi tovrstne (in tekaške) vadbe, v kateri pa ni bilo

daljšega teka od 150 m, sem na enem od prvih tekmovanj v sezoni nastopil tudi na 400 m in osebni rekord z okrog 52 sekund popravil na 49,4 s. To izboljšanje v dolgem šprintu sva brez pridržkov pripisala krožnemu treningu, ki sem ga tedaj izvajal tako, kot pri nas ni bilo v navadi: napadalno in tekmovalno. Pet krogov je trajalo samo okrog 25 minut, če štejemo vmesne počitke s sproščanjem in raztezanjem mišic, pa morda kvečjemu 40 minut.

Kdor trenira dvakrat na dan, naj krožni trening opravi dopoldne, popoldne pa nekaj takega, po čemer se je lažje umiriti. Še najteže je, če morate krožno vaditi zvečer, ko lahko traja dolgo v noč, da se umirate za pošten spanec. Krožni trening ni šala, je pa res, da po njem tekmuje kot za šalo.

Janez Penca

VRHUNSKI DOSEŽEK

Telekom Slovenije
Nacionalni operater telekomunikacij

POŠKODBE

Od gležnja proti kolenu

Boleč gleženj

Kje je tekač, ki ga po treningu ali tekmi še nikoli ni bolel gleženj? Navadno se niti ne spomnite, kdaj ste se poškodovali, vendar vas boli, ko gleženj obrnete v določen položaj ali obremenite pod določenim kotom.

Znamenja

Poleg tega, da vas boli, gleženj lahko tudi rahlo oteče, neprijeten občutek pa se stopnjuje, če hočete prste iztegniti, pokrčiti ali obrniti gor ali dol. Včasih lahko točno pokažete, kje je žarišče bolečine, včasih pa seva po vsem gležnju.

Zdravnik ali fizioterapevt lahko ugotovi, da se vam v gležnju nabira tekočina ali pa odkrijeta oteklino pred Ahilovo kito. So še druga občutljiva mesta, kjer so se prenategnili ali celo natrgala mehka tkiva. Specialist skuša odkriti znamenja vnetja, kot sta npr. rdečica in toplota, in to ne samo v gležnju, ampak tudi drugod po telesu. Veliko boleznih vpliva na sklepe celotnega telesa, a se včasih pokažejo samo v gležnju, preprosto zato, ker je to sklep, ki ga tako rekoč nenehno obremenjujemo.

Preiskave

Te so nujne, da izločimo druge vzroke. Če ste starejši in ste se že poškodovali v katerem od kontaktnih športov, lahko rentgenski posnetek pokaže začetek osteoartritisa. Preiskave krvi lahko opozorijo na bolj splošne bolezni, kot sta ankilozni spondilitis ali revmatoidni artritis, ki ju je treba zdraviti in spremljati.

Diferencialne diagnoze

Sklep je lahko tudi mesto raznih okužb. Lahko bolehat za kožno boleznijo psorizazo.

Samopomoč

S preprosto prvo pomočjo (hlajenje z ledom, počitek, kompresijska obveza in dvignjen gleženj) ter aspirinskim zdravilom olajšamo vnetje, preobremenjene mišice in vezi pa lahko raztezamo. Če vse to ne pomaga, moramo poiskati strokovno pomoč.

Zdravljenje

Skoraj vse je odvisno od diagnoze. Če gre za katero od splošnih bolezni, ki zadevajo celotno telo, so nujna protivnetna zdravila, pri okužbah antibiotiki in včasih sekundarna zdravila. Če gre preprosto za poškodbo zaradi preobremenitve, bi morala fizikalna terapija odpraviti znamenja.

Ali lahko v času zdravljenja trenirate?

Morda boste zmogli nekoliko lažje obremenitve, toda kdor npr. teče z vnetim ali okuženim gležnjem, išče dolgotrajno poškodbo. Treniranje je popolnoma odvisno od tega, kako trajna in resna je poškodba oz. bolezen in kako učinkovito se zdravi oz. celi.

Čas okrevanja

Od enega tedna do treh mesecev, če seveda ukrepate.

STRESNA ZLOMA PETNICE IN SPODNJEGA DELA NOGE

Ker so znamenja stresnih zlomov petnice, golenice in mečnice podobna, preiskave in zdravljenje pa tudi, jih obravnavamo v skupnem poglavju.

Znamenja

Kot pri vseh stresnih zlomih bolečina postopno narašča in doseže vrhunec, tik preden vas dokončno ustavi. Pri vsakem naslednjem treningu se pojavi prej in je še hujša.

Splošni zdravnik vas mora pozorno poslušati, kajti običajno na mestu razpoke v kosti ni moč ničesar otipati. Stresni zlom petnice je moč otipati hitreje, kot odkriti oteklino ali kostno zrastle na mestu stresnega zloma mečnice ali golenice.

Preiskave

Rentgenska slika zgodnje faze stresnega zloma navadno ne pokaže, uspešnejši je pregled z ultrazvokom. Ta še največ dobrega stori za trmaste športnike, ki hočejo kljub občutljivosti in bolečini še kar trenirati, dokler se kost popolnoma ne prelomi.

Diferencialne diagnoze

Bolečine kosti lahko povzroči vrsta bolezni, okužb ali celo novotvorb – z raznimi preiskavami jih lahko potrdimo ali ovržemo.

Samopomoč

Počitek! (To ne pomeni, naj ne bi trenirali srčno-žilnega sistema in delali vaj, ki ne povzročajo bolečin.)

Zdravljenje

Kljub temu, da mu boste nasprotovali, vam bo zdravnik zabičeval, da mora zlomljeni ud počivati. Če se zlom ne zaceli v šestih do osmih tednih, je treba preveriti, ali je začel nastajati spoj med obema deloma kosti. Če ni, bo zdravnik predlagal operacijo ali vstavev delca živega kostnega tkiva v razpoko. Poškodovance lahko opogumimo s podatkom, da je zaceljeni stresni zlom navadno močnejši kot nepoškodovana kost.

Ali lahko trenirate poškodovani?

Ne. Tekaču, ki poskuša trenirati "skozi" ugotovljen stresni zlom, bi bilo treba pregledati tudi glavo, kajti z vadbo ga lahko dramatično poslabša.

Čas okrevanja

Stresni zlom se navadno pozdravi še enkrat hitreje kot običajen popolni zlom, tj. v šestih do osmih tednih.

Stresni zlomi kot najnevarnejše poškodbe spodnjega dela goleni na srečo niso edini vzrok bolečin tega dela nog. Eden od vzrokov je lahko tudi zgradba tega dela noge, kjer so skupine mišic ovite v toge ovojnice, ki preprečujejo otekanje.

SINDROM PRETESNE OVOJNICE NA PREDNJEM DELU GOLENI

Znamenja

Morda nogo pri postavljanju na tla preveč zvrčate navzven in čutite bolečino na zunanem delu golenice, čeprav se širi na vse strani in jo je težko lokalizirati. Pogosto je najhujša po teku navkreber, pri katerem se širi mišica tibialis anterior in izloča tekočino, zaradi katere nastane v ovojnici napetost.

Izkušen športni zdravnik ugotovi mesto bolečine med golenico in mečnico in lahko tudi otiplje povečan pritisk v ovojnici. Prepričati se mora, da ne gre za redko, a zelo resno stanje, pri katerem je pritisk dovolj močan, da ustavi pretok krvi v ovojnico in povzroči gangreno.

Preiskave

V redkih primerih vam izmerijo pritisk v ovojnicah golenskih mišic. Pogosteje uporabijo rent-

gen ali preiskavo kosti z izotopom. Če se težava trmasto ponavlja, je najbolje opraviti biomehanično analizo teka na tekoči preprogi.

Diferencialne diagnoze

Bolečino lahko izmenično povzročata stresni zlom ali vnetje pokostnice ob golenici. Lahko je tudi posledica natrganja mišičnih vlaken ali vnete mišice v eni od ovojníc, ki se drgnejo druga ob drugo.

Samopomoč

Obvezno hlajenje, kompresijska obveza, dvignjena noga in počitek. Z ledom preprečujemo nastajanje tekočine v tkivu, prav tako z dviganjem, ob tem pa moramo jemati aspirin ali ibuprofen, s katerima lajšamo vneteje.

Zdravljenje

Skupaj s prvo pomočjo lahko zdravljenje pospešimo z dejavno elektroterapijo. V redkih primerih je treba ovojnico prerezati in sprostiti pritisk, še posebej če gre za akutno oviro.

Ali lahko v času zdravljenja trenirate?

Če trmasto trenirate "skozi" to poškodbo, ne da bi razumeli njen vzrok, si trpljenje samo še podaljšate.

Trajanje okrevanja

Če poškodbo zdravimo pravilno, bi morali v štirih tednih spet trenirati s polno paro. Okrevanje lahko pospešimo in preprečimo, da bi se poškodba ponovila, če zdravnik, trener in športnik s skupnimi močmi ukrepajo tako, da odpravijo vzroke zanjo. Po okrevanju je treba treniranje spreminjati zelo postopno.

VNETJE POKOSTNICE OB GOLENICI

Znamenja

Bolečina in občutljivost se pojavljata ob notranji strani spodnjega dela golenice. Verjetno premočno zvrčate stopalo navznot ali pa ste nenadoma začeli več teči navkreber oz. šprintati po ravnem. V zrak vas lahko požene že rahel pritisk s prstom na kost, kjer boli! Poškodovana noga običajno ni videti nič drugačna od zdrave, čeprav je mogoče, da tekaču, ki tako poškodovan trenira dlje časa, mišice oslabijo in se zato videz noge celo nekoliko spremeni.

Preiskave

Navadno je rentgenski posnetek negativen, pregled kosti z izotopom pa pozitiven. Komur se poškodba večkrat ponavlja, naj si da biomehanično oceniti način teka.

Diferencialne diagnoze

Vsa druga poškodbená oz. bolezenska stanja spodnjega dela goleni. Vnetje pokostnice in stresni zlomi se pogosto pojavljajo hkrati.

Samopomoč

Počitek je morda še pomembnejši od hlajenja, kajti led včasih bolečine še poveča. Poskrbite, da boste nosili primerno obutev, kar skoraj gotovo pomeni vložke ali copate, s katerimi popravljate zvrčanje stopal navznot.

Zdravljenje

Če zmanjšanje in sprememba treninga ter biomehanična korekcija teka ne pomagajo, je včasih nujno, da za nekaj tednov nogo razbremenite teže in si pomagata z berglami. V še bolj trdovratnih primerih pride v poštev *fasciotomija* oz. operativna odstranitev tkiva, kar zmanjša obremenitev mišic.

Ali lahko med okrevanjem treniramo?

Če je primer blag in če ustrezno spremenite obutev, izgubite le nekaj dni treninga. Toda če brez popravkov še kar trmasto trenirate, se vam lahko zgodi, da boste morali na operacijo, to pa bi znalo v vaš dnevnik treniranja zvrčati trimesečno luknjo.

MIŠIČNA KILA

Mišična kila nastane, ko v spodnjem delu goleni počí mišična ovojnica in skozi njo nabrekne mišica.

Znamenja

Nad mestom, kjer se nahaja mišica, nastane oteklina, ki jo pogosto spremlja olajšanje v predelu, kjer je nastajal pritisk.

Diferencialne diagnoze

Tudi zdravnik bo videl in otipal povečanje, seveda bo hotel izločiti vzroke, kot so okužbe, tumorji, tuja telesa in drugi vzroki nepričakovanih bul.

Preiskave

Samo za izločitev drugih možnih vzrokov.

Samopomoč

Zelo malo, razen morda običajne prve pomoči s hlajenjem in dvigom noge, s čimer bi lahko olajšali občutek neugodja na mestu poškodbe.

Zdravljenje

Če niste pripravljeni plačati precej denarja, zdravnik ne bo voljan zdraviti napake, ki je povsem lepotna. Poleg tega tvega, da povzroči drugo, tj. sindrom pretesne mišične ovojnice.

Ali lahko v času poškodbe treniramo in koliko časa traja okrevanje?

Verjetno ne boste zgubili veliko časa, stalna oteklina pa lahko kvečjemu postane še en predmet "strokovnih" pogovorov v vašem klubu.

SINDROM PRETESNE MIŠIČNE OVOJNICE V MEČIH

Znamenja

Globoko v mečih začne naraščati bolečina, najverjetneje po dolgotrajnem teku. Vzrok je, da se mišica v ovojnici ne more več širiti, kar je sicer naravna posledica vadbe.

Znamenja

Izkušen zdravnik bi s prsti moral znati otipati mesto poškodbe, čeprav ne bi smel zaznati akutnih gostejših oz. bolj občutljivih mest. Če vzrok ni sindrom pretesne ovojnice, lahko opazimo spremembe v barvi kože na poškodovanem mestu in v nogi občutimo šibkost.

Preiskave

Če zdravnik v diagnozi ni trden, je treba narediti rentgensko preiskavo in preiskave z izotopi; ne smemo niti odmisлити možnosti, da bolečina lahko izvira od zmaknjene medvretenčne ploščice. Z Dopplerjevo preiskavo, tj. z zvočnimi valovi, izločimo možnost poškodbe žil.

Diferencialne diagnoze

Je cela vrsta možnosti: stresni zlom, natrgana mišična vlakna, vnetje pokostnice, vklešččen živec in arterija, bolečina zaradi zmaknjene medvretenčne ploščice, okužbe, tumorji in sindrom pretiranega zvrčanja noge navznot.

Samopomoč

Je enaka kot pri vseh poškodbah, ki smo jih doslej opisali. Vnetje najučinkoviteje lajšamo tako, da mesto poškodbe hladimo in nogo dvignemo. Ko se stanje umiri, moramo mišice meč postopno

no raztezati. Ker moramo odkriti vzrok, je najbolje da v dnevniku treniranja pregledamo, kaj smo počeli, tik preden smo se poškodovali.

Zdravljenje

Čeprav večina športnikov okreva zgolj s počitkom, ultrazvok zdravljenje še pospeši. V le zelo redkih primerih je nujna operacija, in sicer le, če ni pomagala biomehanična korekcija postavljanja stopal na tla.

Ali lahko v času, ko smo poškodovani, treniramo? Koliko časa traja okrevanje?

V večini primerov tekač lahko dokaj normalno teče (ne pa tudi tekmuje!) po tednu dni počitka. Obsedenci včasih poškodbo kar "pretrenirajo"!

OSGOOD-SCHLATTERJEVA BOLEZEN

Osteohondritis je vnetje razvijajočih se kosti otrok, pri katerem se določeno mesto zmečča in zmaliči. Najpogostejše se pojavlja v kosteh hrbtenice in na golenici. *Osgood-Schlatterjeva* bolezen je tovrstno mehčanje zgornjega sprednjega dela golenice, kjer se nanjo pripenja preko kolena potekajoča pogačična kita.

Znamenja

Pojavlja se kot boleča oteklina pod kolonom, in sicer pri 10 do 14 let starih otrocih, ki se ukvarjajo z različnimi športi. Oteklo mesto boli pri obremenitvah, kakršne so brcanje žoge ali kakršnokoli močnejše krčenje štiriglavih stegenskih mišic, ki iztegujejo koleno.

Znamenja

Otekline golenične grče ni težko odkriti. Zdravnik vas bo pomiril, da je sklep zdrav.

Preiskave

Izkušeni zdravniki dandanes ne zahtevajo več rentgenske preiskave, ker je *Osgood-Schlatterjeva* bolezen lahko označiti in se sama pozdravi.

Diferencialne diagnoze

Okužbe in tumorji na tem delu kosti so tako redki, da jih lahko odpišemo. Na tem mestu podobne otekline ne more povzročiti nič drugega.

Samopomoč

Počitek in odpoved dejavnosti, pri kateri se pojavlja bolečina; hlajenje z ledom in ibuprofen po vadbi bi morala olajšati bolečine. Zdravil ne jemljite pred vadbo, ker lahko prikrijejo slabšanje bolezní.

Zdravljenje

Če bolečina noče in noče popustiti, se zdravnik – a le zelo redko – odloči za steroidno injekcijo ali pa nogo celo imobilizira v mavcu. S protibolečinsko fizikalno terapijo ne bi smeli prikrivati dejanskega stanja in ustvarjati razmer za povečanje treninških obremenitev.

Ali lahko med boleznijo treniramo in koliko časa traja okrevanje?

Čeprav lahko popolno okrevanje traja več let, so taki primeri redki; največkrat otrok ozdravi v nekaj mesecih. Mnogi stisnejo zobe in trenirajo kljub bolečinam. Tega seveda ne moremo odobravati, je pa res, da na koncu koncev vsi ozdravijo.

PRETRGANJE MIŠIČNIH VLAKEN V MEČIH

Znamenja

V nasprotju s sindromom pretesne mišične ovojnice vas ta poškodba doleti kot močna boleča brca

v meča. Poškodovanca močno boli, če se poskuša vzpeti na prste. Tudi hoditi ne more normalno.

Zdravnik zatiplje občutljivo mesto v mečih; navadno je gostota poškodovanega tkiva drugačna od zdravega, in sicer zaradi pretrganih krvnih žilic in podpludbe, ki jo je včasih mogoče videti.

Preiskave

Te so navadno odveč, razen če se pretrgani del celi zelo počasi.

Diferencialne diagnoze

So enake kot pri sindromu pretesne mišične ovojnice v mečih.

Samopomoč

Najmanj 48 ur hlajenje z ledom, držanje noge na višjem, kompresijska obveza, počivanje. Pozneje je treba poškodovano mišico postopno raztezati in krepiti.

Zdravljenje

Neboleče gibanje v polnem razponu se najbolje obnovi z ultrazvokom, in ko okrevate, z masažo. Tekočine, ki se nabere v poškodovanem tkivu, ne bi smeli odvajati s kirurškim posegom. Ker je možnost, da zaradi poškodbe nastane *myositis ossificans* (kostna tvorba znotraj velike podpludbe), te poškodbe nikoli ne smemo preveč navdušeno zdraviti s korenitimi terapevtskimi posegi.

Ali med okrevanjem lahko treniramo? Koliko časa traja okrevanje?

Okrevati bi morali v enem do štirih tednov, odvisno od tega, kako huda je bila poškodba. Tvegajte, da se poškodba poslabša, je veliko večje kot vse, kar bi lahko pridobili z neprekinjenim treniranjem.

Patrick Milroy, *Runner's World*

TRENING

Poudarki v treniranju dolgih prog skozi desetletja

A. V. Hill – 1932

Hill je tekaške discipline razdelil v dva razreda – anaerobne in aerobne. Za posamezne discipline je določil tudi odstotke aerobnega in anaerobnega energijskega prispevka. Maraton, 10 km, 5 km, 1500 m in 800 m je proglasil za 99, 90, 80, 50 in 33 odstotno aerobne, preostali del naj bi bila energija anaerobnih procesov. Čeprav je za svoje delo dobil Nobelovo nagrado, je do leta 1960 za trenerje in športnike ostalo le akademska razprava, dokler jim nemški profesor Nocker ni jasno povedal, da ti odstotki nakazujejo, kako bi morali trenirati. Če je npr. tek na 800 m dve tretjini anaerobna in eno tretjino aerobna disciplina, bi morali od šestih treningov na teden dva nameniti aerobnemu, štiri pa anaerobnemu treningu.

Načrt tedenskega treninga bi bil lahko naslednji:

1. dan: V celoti anaerobni trening, 100-metrski sprinti.

2. dan: 95-odstotno anaerobni trening, 200-metrski sprinti.

3. dan: 99-odstotno aerobni trening, 1 ura neprekinjenega teka.

4. dan: 83-odstotno anaerobni trening, trening s 400-metrsko hitrostjo.

5. dan: 67-odstotno anaerobni trening, trening s ciljno hitrostjo za tek na 800 m.

6. dan: 90-odstotno aerobni tek, 10 km hitro in neprekinjeno.

Aerobni tek ni le enakomeren tek v stanju funkcionalnega ravnovesja, ampak tek v tekmovalnem tempu za 10, 5 in 3 kilometre. Taka tedenska razdelitev aerobnega in anaerobnega teka je možna za vse discipline.

Matthews in Fox – 1976

Matthew in Fox sta razčlenila Hillova odkritja v energijske procese ATP, ATP-PC, ATP-PC-LA, LA-O₂ in O₂. To so kemikalije, ki jih telo uporablja za proizvodnjo energije med različno dolgo trajajočimi obremenitvami. 800 m opišemo kot 65-odstotno LA-O₂, 30-odstotno ATP-PC-LA in 5-odstotno O₂. 1500 m je 55-odstotno LA-O₂, 25-odstotno O₂ in 20-odstotno ATP-PC-LA. V drugi skrajnosti je 10 km 80-odstotno O₂, 15-odstotno LA-O₂ in 5-odstotno ATP-PC-LA.

Pri naslednjih obremenitvah energijski procesi potekajo po omenjenih poteh takole:

ATP: do 4 sekunde trajajoči šprint.

ATP-PC: 60 do 100 m dolgi šprint.

ATP-PC-LA: 200- in 400-metrski ponavljanja v serijah štirih ponovitev.

LA-O₂: 600- in 800-metrski ponavljanja, prva posamič, druga v serijah po 2 teka.

O₂: posamični 1000- in 1200-metrski teki.

Seriji ponovitev sledi počitek, ki traja dvakrat dlje kot počitek med posameznimi teki. V splošnem svetujejo, naj počitek za prva dva energijska procesa (ATP-PC-LA in ATP-PC) traja trikrat dlje kot traja posamičen tek. Za zadnja dva energijska procesa (LA-O₂ in O₂) je krajši.

David Costill – 1980

Costill je sklepal, da količina tedenskega teka do določene kilometraže vpliva na razvijanje maksimalne porabe kisika (VO₂max), ki je merilo aerobne kondicijske pripravljenosti. Ta kilometraža je 130 km na teden. Atlet, ki v začetku na teden z maratonsko hitrostjo (70–75% VO₂max) preteče 30 km in vsak teden vsakodnevni trening podaljša za 5 minut (za 1400 m teka), bo, ko doseže 130 km na teden, VO₂max izboljšal za 12 odstotkov. V tem primeru bi razdaljo 130 km na teden dosegel v 12 tednih. Od te točke naprej pa po Costillu povečevanje količine treniranja pri 75% VO₂max ne prinaša nobenega napredka več. Zato je treba povečati intenzivnost (na 80% VO₂max, kar je tekmovalna hitrost polovičnega maratona), ali pa del od teh 130 km preteči s to hitrostjo ali hitreje.

Jack Daniels in David Martin – 1984

Daniels in Martin sta drug od drugega neodvisno ugotovila isto stvar. Njuna prva ugotovitev je bila, da je VO₂max mogoče najbolje razvijati s tekom pri intenzivnosti, ki odgovarja 80–100% VO₂max. Ko se VO₂max ustali, lahko kondicijo izboljšamo s treningom za zvišanje laktatnega praga.

Hitrost polovičnega maratona ustreza 80% VO₂max, kar je približno 85 odstotkov maksimalne frekvenca srčnega utripa. Tekmovalna hitrost na razdalji 10000 m je 90% VO₂max, kar je tudi 90 odstotkov maksimalne frekvenca srčnega utripa. Tekmovalni tempo na razdalji 3000 m ozna-

čimo z intenzivnostjo 100% VO₂max, kar pomeni malce nad 95% maksimalne frekvenca srčnega utripa. Oba avtorja ugotavljata, da je najboljši dražljaj za razvijanje VO₂max tekmovalna hitrost za razdaljo 5 km. Intervali teka naj trajajo med 3 in 5 minutami s hitrostjo teka na 5 km, število ponovitev pa naj bo veliko. Vmesni počitki naj ne trajajo dlje od 90 sekund. Če tekač nima monitorja srčnega utripa ali če še ni nastopil v teku na 5 km, času na 1500 m doda 10 s na vsakih 400 m. Kdor 1500 m preteče v 4 minutah (=64 s na 400 m) bi moral trening v tempu teka na 5 km delati s hitrostjo 74s/400m. To se z napredovanjem vedno lahko spreminja.

Laktatni prag je stanje (čeprav v resnici ni nikoli trenutek), ko se začne športniku v krvi hitro večati koncentracija laktata. Kdor do 30 minut neprekinjeno teče kar se da blizu temu stanju, lahko pričakuje velik napredek v aerobni vzdržljivosti. V veliko pomoč je prenosni laktatometer, vendar si ga ne more privoščiti vsak tekač in nekoliko neprijetno je tudi jemati vzorce krvi. Daniels je odkril zvezo med tekačevim osebnim rekordom v teku na 3000 m in izdelal formulo za ocenjevanje hitrosti teka, s katerim vplivamo na laktatni prag. Te ocene je preveril z analizo vzorcev krvi tekačev in ugotovil, da veljajo 95-odstotno. Glej naslednjo tabelo:

| <i>Osebni rekord v teku na 3000 m</i> | <i>Predlagani čas na 1 km za izboljšanje laktatnega praga</i> | |
|---------------------------------------|---|---------------|
| 7:30 | 2:40 | (26:40/10 km) |
| 8:30 | 3:03 | (30:30/10 km) |
| 9:30 | 3:30 | (35:00/10 km) |
| 10:30 | 4:00 | (40:00/10 km) |
| 11:30 | 4:25 | (44:10/10 km) |

Laktatni teki so s hitrostjo, ki je nekje vmes med tekmovalno hitrostjo na razdaljah 5 in 10 km. Teke za zvišanje laktatnega praga je priporočljivo začeti na kilometrskih razdaljah, tako da lahko natančno spremljamo čase.

Ants Nurmekivi – 1988

Nekdanji sovjetski, sedaj estonski fiziolog je zaslovel z raziskavami o fizioloških učinkih teka navkreber. Zanimivo pa je njegovo opažanje v zvezi s treningom pri 100% VO₂max, tj. tekmovalnim tempom na razdalji 3 km. Prepričan je, da je dražljaj teka na 3000 m za kemične spremembe v mišicah daleč najboljši. Če je obremenitev večja od 100% VO₂max, dražljaj ne deluje več. Tovrstne obremenitve naj bi trajale 2 do 3 minute, vmesni počitek pa enako. Ta postopek kompleksno vpliva na mišična vlakna, kajti hitra mišična vlakna začnejo delovati, ko obremenitev doseže



DOLENJSKA
BANKA

90% VO_2 max. Če športnik še nima rezultata na 3 km, ga izračunamo tako, da rezultatu na 1500 m dodamo po 5 sekund za vsakih 400 m. Tako naj bi ženska z os. rek. 4:22,5 (70 s/400 m) na enem treningu večkrat pretekla po 2 do 3 minute v tempu 75 s/400 m in vmes tudi počivala po 2 do 3 minute.

Bengt Saltin – 1992

Ta svetovno znani fiziolog napora je analiziral mišična vlakna vrhunskih kenijskih tekačev in v štiriglavih mišicah njihovih stegen odkril največjo koncentracijo aerobnih encimov dotlej. Prepričan je, da so encimi, ki v mišicah omogočajo nastajanje velike količine uporabne energije, glavni razlog za njihovo vesplošno uspešnost. Pripisuje jih tako rekoč nenehnemu teku po klancih gor in dol. Odkril je tudi, da tek navkreber močno izčrpa zaloge glikogena v štiriglavih mišicah stegen, manj pa v mečnih mišicah. Ugotovil je, da tudi pri teku navzdol štiriglave mišice stegen porabljajo več glikogena kot pri teku po ravnem, zato je bil njegov sklep, da sta pri Kenijcih ti dve vrsti teka glavna razvojna dražljaja.

Da bi izboljšali VO_2 max, ni nujno trenirati posebej na klancih, čeprav so ponavljalni ali intervalni teki navkreber sestavina tako rekoč vsakega tekaškega načrta treniranja. Zadostuje, da med daljšimi neprekinjenimi teki vse klance pretečemo hitreje kot druge dele teka. Pri svojem poskusu je Saltin zahteval, da so tekači tekli na klancih vse leto in da so vsakič še med ogrevanjem 10 minut vadili na klancu z naklonom 1:10.

Raziskava na univerzi v Vermontu – 1994

Tekači in igralci iger na velikih igriščih radi delajo kratke šprinte, s katerimi razvijajo hitrost, izboljšujejo anaerobno moč in odpornost proti mlečni kislini. Raziskovalci v Vermontu so preskusili naslednje kombinacije obremenitev in počitkov pri intenzivnosti, ki je ustrezala 110% VO_2 max: (tempo za tek na 1500 m): 40 sekund obremenitve, 20 sekund počitka; 30 s obremenitve, 30 s počitka; 20 s obremenitve, 40 s počitka. Vsako kombinacijo obremenitve in počitka so ponovili 15-krat. Vse opisano so naredili tudi pri 90% VO_2 max, tj. pri hitrosti nastopa na razdalji 10 km. Če je cilj izboljšati VO_2 max, je najboljša kombinacija 40–20 pri 110% VO_2 max. Ta kombinacija je bila boljša od drugih dveh tudi pri intenzivnosti 90% VO_2 max.

Frank J. Horwill, *Athletics Coach*

TRENIRANJE

Popravite telesno držo pri skakanju in šprintanju

Vsak posameznik ima svojo pravilno držo hrbtenice – vretenca in medvretenčne ploščice so razvrščene tako, da se breme, ki jim ga naložimo, čim bolj razprši po celotni strukturi. Atletski trenerji bi morali razumeti pomembnost položaja hrbtenice glede na športno disciplino, s katero se uk-

varjajo njihovi varovanci. To še posebej velja za skakalske in šprinterske discipline, in še posebej za odpravanje v skok.

Kosti so oblikovane tako, da je hrbtenica naravno ukrivljena. Vretenca ne sedijo navpično drugo na drugem. To individualno naravno ukrivljenost hrbtenice je treba prepoznati in ohranjati.

Naravna krivulja hrbtenice

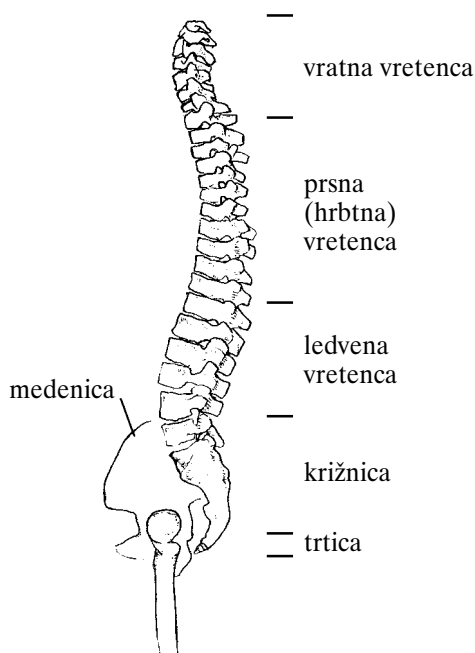
Hrbtenica je zgrajena tako, da prenese dokajšnjo izvensrediščno obremenitev. Pretirani ali nenaravni pritiski nanjo pa lahko povzročijo težave.

Spodaj opisujemo dvoje okoliščin, ki razdirajo naravno krivuljo ledvenega dela hrbtenice. Oboje ima za posledico pretirano ukrivljenost ledvene hrbtenice (lordozo) in poševen nagib medenice navzdol, ki v najmilejšem primeru omejuje dosežke, v najhujšem pa povzroča poškodbe.

Neravnovesje v moči in gibljivosti mišic upogibalk in iztegovalk kolka

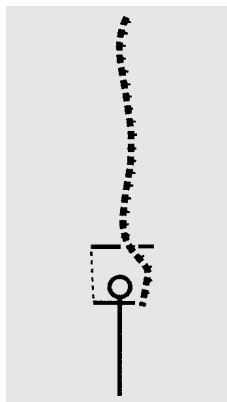
Slika 1a

Pravilna hrbtenica



Slika 1b

Shematski prikaz naravne krivulje hrbtenice, kakršna je na sliki 1a



Močne štiriglave mišice stegen (potekajo spredaj po stegnu) in šibke dvoglave mišice stegen (potekajo po zadajšnji strani stegen)

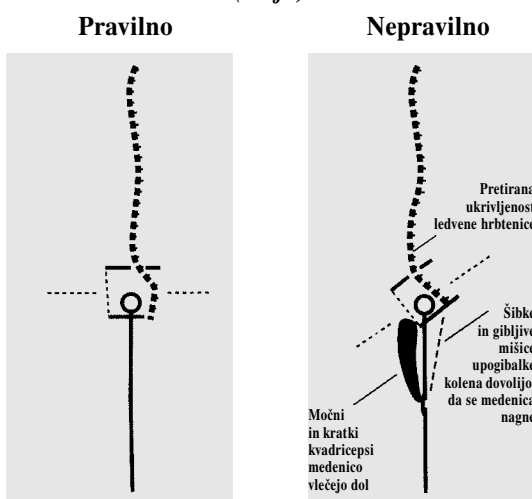
proti

negibljivim štiriglavim mišicam stegen in gibljivim dvoglavim mišicam stegen

Močni in togi kvadriceps vlečejo medenico navzdol, gibe upogibalke kolen na zadajšnji strani stegen pa jim to dovolijo, še posebej, če so trebušne mišice (rectus abdominis) šibke. Če atlet šprinta ali skače z medenico v tem nepravilnem položaju, je njegov rezultat slabši, kot bi lahko bil. Če se velikokrat odriva, še posebej pri skoku s palico, se lahko poškoduje.

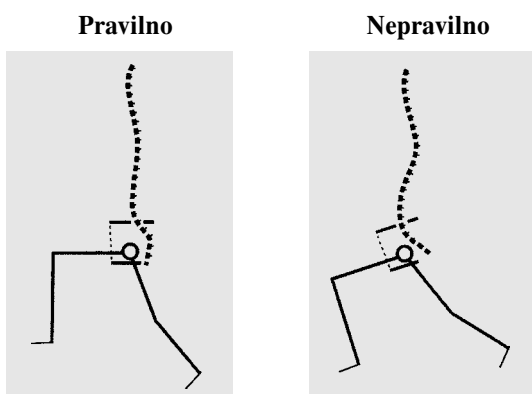
Slika 2a

Neuravnoteženo delovanje mišic na medenico (stoje)



Slika 2b

Neuravnoteženo delovanje mišic na medenico (pri skakanju)



Trener lahko pogosto vidi skakalca, ki pri odrivu ne more dovolj visoko zamahniti s stegnom zamašne noge ali ne more stegna te noge ohranjati v položaju vzporedno s tlemi. Težava ni v šibkih upogibalkah kolkov, kot se pogosto motimo.

Popravki

Odgovori so (a) okrepiti upogibalke kolen (mišice na zadajšnji strani stegen), (b) raztegniti mišico rectus femoris, (c) okrepiti mišico rectus abdominis.

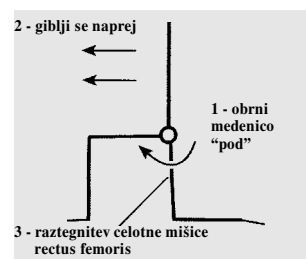
(a) Pravilna krepitev mišic upogibalk kolena, ki potekajo po zadajšnji strani stegen, ni preprosta stvar, in sicer zaradi načina, kako morajo te mišice delovati med tekem in skakanjem. Ta problematika je vredna posebnega daljšega članka. Predvsem se moramo zavedati, da je treba upogibalke kolen krepiti ekscentrično, t.j. ne tako, da se krčijo, ampak da se upirajo raztezanju.

Lahka rešitev te zapletene težave je, da na treনাžerju delamo vajo, pri kateri dvigamo z obema nogama (koncentrično) in spuščamo samo z eno (ekscentrično).

(b) Mišica rectus femoris je zelo močna mišica, ki se pripenja na medenico na eni in in na vrh pogačice na drugi strani. Najbolje jo raztegnemo takole:

Slika 3

Raztezanje mišice rectus femoris



Pokleknite na eno koleno, kot kaže slika. Medenico spodrnite, tako da trebuh potegnete not. Kolke in trup nežno potisnite naprej in po vsej dolžini prednjega dela stegna boste začutili, kako se nategne mišica rectus femoris. Držite 10–20 sekund in se sprostite. Ponovite.

(c) Prema trebušna mišica prsni koš vleče navzdol, sprednji del medenice pa drži gor. Njena funkcija je upogibanje trupa.

Krepitev: Lezite plosko na hrbet in pokrčite kolena. Noge lahko naslonite na klop, kot kaže slika 4. Ramena in glavo dvignite kar se da visoko, ledveno hrbtenico pa ohranite plosko na tleh.

Slika 4



Preveč gibljiv sklep med dvema vretencema

To je resnejša težava, in če je zelo resna, se lahko začnemo spraševati o primernosti atleta za določeno disciplino. Pri nekaterih je en sklep med dvema ledvenima vretencema veliko bolj gibljiv kot vsi drugi spoji tega dela hrbtenice. To je videti po ostrem kotu med tema dvema vretencema, kar dokaj močno pritiska na hrustančno ploščico med njima, namesto da bi se breme razporedilo preko več sklepov in ploščic.

Telo, ki je leno, se pač upogne po najlažji poti – in to je preko tega sklepa. Zato postane še bolj gibljiv, medtem ko drugi, manj zaposleni, postopno otrdevajo.

Popravek

Diagnozo moramo poiskati pri strokovnjaku. Treba je delati vaje, ki omejujejo delovanje preko mehkega sklepa, a zaposlijo druge sklepe tistega dela hrbtenice.

Trebušne mišice in mišice v predelu medenice, vključno z iztegovalkami in upogibalkami kolkov, je treba obremenjevati tako, da ustvarjamo ravnotežje med njihovo močjo in gibljivostjo (glej prvo težavo).

Nujno je, da atlet hrbtenico obremenjuje previdno, zato je najbrž treba določene vaje nekoliko spremeniti. Ena od takih vaj je globok počep z bremenom na hrbtu. Lahko razmišljamo o počepih na eni nogi, s čimer razpolovimo obremenitev hrbtenice.

Druga vprašljiva vaja je "poteg" ročke z utežmi. Trener bi moral skrbno opazovati, koliko se lahko kolena upognejo, preden se hrbtenica popači. Morda bi bilo treba vajo delati s posebno pozornostjo na tem, koliko se lahko kolena pokrčijo, in se tako obvarovati nevarnih gibov.

Vajo, pri kateri stoje s prsi dvigamo ročko z utežmi, bi bilo bolje zamenjati z vajo, pri kateri sedimo na klopi in ročko dvigamo s prsi – tako preprečimo pretirano ukrivljanje ledvene hrbtenice. Resni športniki naj gredo na "strukturni" pregled še preden vzniknejo težave, nato pa na redna "popravila" vsakih 3 do 6 mesecev.

Pomembno

Sodelujte samo z razumevajočimi in usposobljenimi zdravstvenimi strokovnjaki.

David Lease, britanski atletski zvezni trener,
Athletics Coach

KAJ PRAVI ZNANOST

Treniranje moči

Skupina ameriških strokovnjakov je pred kratkim razpravljala o pozitivnih vplivih treninga z utežmi na moč in vzdržljivost in je odgovorila na naslednja vprašanja:

Kako zgodaj začeti?

Preden otrok začne trenirati z utežmi, se morajo kostni okrajki do konca razviti in utrditi. To pomeni, da pred telesno zrelostjo z utežmi ne bi smeli trenirati niti intenzivno niti z velikimi bremenami. Zrelost sicer variira, vendar je spodnja starostna meja navadno 13 let. Eno od mnenj je bilo, da z utežmi ni dobro trenirati pred 16. letom starosti. Osnovne gibalne sposobnosti se razvijejo do starosti sedmih let. Do starosti 8 ali 9 let se razvijejo osnovne veščine koordinacije, ravnotežja in gibčnosti in tedaj lahko otrok že uspešno dela manj zahtevne vaje za moč. Začne naj s sklecami, sedanjem iz ležečega položaja na hrbtu in drugimi vajami za moč, pri katerih premaguje zgolj težo lastnega telesa. Šele potem lahko v roke vzame uteži ali začne moč razvijati na napravah. Priporočamo, da vse vaje za moč nadzoruje strokovnjak. Otrok naj vaje dela le, če to želi.

VRHUNSKI DOSEŽEK

Ali naj ženske in moški trenirajo različno?

Strokovnjaki pravijo, da ne, razen seveda v nosečnosti. Mišične celice žensk in moških se na trening odzivajo enako.

Temeljne vaje naj bodo enake. Bolj intenziven trening naj se podreja zahtevam vsakega posameznika in športnikove specialne discipline. Morebiti bi morale ženske v začetku posebno pozornost posvečati določenim mišičnim skupinam, ki so še posebej šibke. To so mišice ramenskega obroča, troglave mišice rok in mišice prsnega koša.

Žensk naj ne skrbi, da bi s treningom z utežmi postale preveč mišičaste, kajti presek njihovih mišičnih vlaken je manjši kot pri moških, v telesu pa imajo tudi manj moškega spolnega hormona testosterona, ki ureja priraščanje mišic. V krvi normalnega moškega je lahko do desetkrat več testosterona kot v krvi normalne ženske.

Kaj je bolje – proste uteži (ročka z obroči) ali naprave, kjer se odpor mišicam spreminja s spreminjanjem kotov v sklepih?

Strokovnjaki pravijo, da so boljše proste uteži:

- z njimi moč narašča hitreje
- dopuščajo več različnosti pri dviganju
- pri dviganju ročke z utežmi je zaposlenih več mišičnih skupin kot pri vadbi na napravah, poleg tega zahtevajo uteži več ravnotežja in skladnosti pri gibanju. To v mišicah sproža aktivnosti, ki učvrščujejo položaj sklepov;
- ročka z utežmi je cenejša od naprav.

Naprave (trenažerji) imajo naslednje prednosti:

- z njimi lahko obremenimo samo določene mišične skupine;
- starejši športniki in rekreativni dvigalci se pri vadbi na njih počutijo udobneje in varneje;
- so zelo dragocene pri rehabilitaciji poškodovanih športnikov, ker lahko z njimi na mišice delujemo selektivno.

Skupna ugotovitev je, naj se tisti, ki želijo močno napredovati, raje posvečajo dvigalski ročki.

Naučimo se živeti z laktatom

Ko v tek, kolesarjenje ali plavanje vložimo res vse sile – tak primer je zaključni sprint pri tekih, kolesarjenju, plavanju ali teku na smučeh – nas že po nekaj sekundah upočasnita močna bolečina in utrujenost. Ta občutja povzročata kopičenje mlečne kisline v mišicah.

V tehničnem jeziku pravzaprav ne gre za učinek same mlečne kisline, ampak za dejstvo, da se hitro cepi in pretvarja v laktatno molekulo z negativnim in vodikov ion s pozitivnim nabojem. Škodo delajo vodikovi ioni v mišicah in krvi, stanje pa imenujemo acidoza oz. zakislenost.

Športni fiziolog Neil Craig je za kolesarje poskušal sestaviti trening, s katerim bi povečali odpornost proti laktatu. Gre za zelo naporene enote treninga, kjer je treba neprekinjeno delati zelo intenzivno, pri čemer športnika zavira pomanjkanje kisika in kopičenje laktata.

Sta dva načina treniranja:

A. Ena sama neprekinjena maksimalna obremenitev, pri kateri se v prvem delu obremenitve nabira mlečna kislina, v drugem delu pa jo je treba prenašati. Primer je lahko testna vožnja na dirkališču na 1000 m – v prvi polovici kolesar doseže vrhunec naprezanja, v zadnjih 500 m pa ga poskuša ohranjati. Pred naslednjim poskusom mora dolgo počivati.

B. Submaksimalne večkratne obremenitve z več kot 90-odstotno hitrostjo, pri čemer gre za serijo ponovitev. Da se začnejo izčrpavati zaloge energije, morajo intervali trajati dlje od 6 sekund in sicer neprekinjeno do 120 sekund. Vmesni počitki morajo trajati tri- do štirikrat tako dolgo kot intervali obremenitve. V tem primeru se mlečna kislina prenaša od ene ponovitve na drugo, a ne doseže tako velike koncentracije kot pri maksimalnem testu.

Neil Craig opisuje šest glavnih prednosti takega treninga:

1. Poveča se koncentracija encimov, ki povečujejo proizvodnjo energije po glikolitični poti, zato mišice po takem treniranju pridobijo tudi na eksplozivni moči.

2. Poveča se dejavnost pufrov v mišicah, ki "pometajo" vodikove ione tako, da se spajajo z njimi.

3. Športnik se navadi na bolečino, ki spremlja acidozo; to je psihična sposobnost, da dlje preziraš ali prenašaš bolečino v zaključnih delih nastopov ali treningov.

4. S tako intenzivnostjo razvijamo tudi maksimalno moč.

5. Večkrat ponovljeni intenzivni teki povečujejo tudi sposobnost mišic za aerobno presnovo. Del energije namreč prispeva aerobni sistem, in sicer od 30 odstotkov pri šprintih, ki trajajo 30 s, do 60 odstotkov pri tistih, ki trajajo 120 sekund.

6. Pomnožijo se tudi žile lasnice, zaradi česar se izboljša preskrba s krvjo in odplavljanje vodikovih ionov iz mišic v krvni obtok. V krvi jih posrkajo pufri in razgradijo v vodo in ogljikov dvokis, ki ju oddajamo skozi pljuča.

Odpornost proti laktatu lahko izboljšamo, a moramo biti pripravljeni na maksimalno naprezanje.

Ni nujno, da vas starost obrabi

Vedno več je dokazov, da sta pri določanju človekove starosti odnos in pripravljenost vaditi pomembnejša kot leta. Dandanes se veliko ljudi ukvarja s športom še daleč v starost, zato je vedno več priložnosti za raziskovanje vpliva aerobne dejavnosti na staranje.

Svoje čase smo mislili, da človekove moči rastejo do poznih dvajsetih let, nato pa začnejo usihati. Toda vedno bolj očitno postaja, da je vzrok za upadanje kondicije sedeče življenje in ne staranje.

Današnja vednost s tega področja je naslednja:

* **Vzdržljivost:** Vrhunec doseže v poznih 20-tih letih, a jo je mogoče vzdrževati vsaj do srede 30-tih. Od tam naprej se vsako leto zmanjša za okrog 1 odstotek.

* **Eksplozivna moč:** Vrhunec v disciplinah, kot je šprint, doseže v začetku 20-tih, nato pa začne upadati hitreje kot vzdržljivost.

* **Maksimalna moč:** Vrhunec doseže v 40-tih in upada počasneje kot vzdržljivost.

* **Koordinacija** (vključno z refleksi): lahko ostaja skoraj stoo odstotna do starosti 50 let.

* **Čas obnove organizma (hitrost okrevanja po naporih):** S staranjem se daljša, ker presnova upočasnjuje obnovo mišičnih vlaken.

Srce: Maksimalna frekvenca srčnega utripa se na vsakih deset let zniža za okrog 5 do 8 utripov, in zdi se, da treniranje nanjo ne vpliva. Če človek ohranja aerobno kondicijo, se lahko slabšanje maksimalne porabe kisika (VO_2max) v primerjavi s "sedečimi" osebami upočasni za polovico. V neki raziskavi so ugotovili, da se je VO_2max 52 do 70 let starim moškimi, ki so trenirali, zmanjšala samo za 13 odstotkov, medtem ko se je netrenirajočim kar za 41 odstotkov. Moški, ki 10 let vsak teden pretečejo po 60 ali prekolesarijo po 150 km, za 30 odstotkov manj pogosto zbolevajo za srčnimi boleznimi kot netrenirajoči. Tisti, ki na teden pretečejo okrog 80 ali prekolesarijo okrog 180 km, s tem zmanjšajo nevarnost visokega krvnega tlaka in holesterola za 50 odstotkov.

Kri: Kdor hodi, kolesari ali teče vsaj trikrat na teden, se mu namnožijo rdeče krvničke in je tudi veliko bolj varen pred strdki, ki povzročajo kap.

Mišice: Raziskave so pokazale, da je za večino izgube moči in vzdržljivosti do 70. leta starosti bolj kot staranje kriva nedejavnost. Podobno kot z vzdržljivostno vadbo lahko tudi s treniranjem z utežmi znatno izboljšamo moč, velikost in gibljivost mišic celo v devetdeseta leta starosti.

Možgani: Vadba izboljšuje pretok krvi v možgane in povečuje nastajanje adrenalina. Tako si lahko odговорimo na vprašanje, zakaj imajo vadeči starostniki večji IQ od nevadečih, boljši spomin, zakaj bolje razmišljajo in boljše odločajo. Pri laboratorijskih živalih so ugotovili, da se jim po vadbi v krvi zveča koncentracija enega od dejavnikov rasti, ki zavira nastanek Alzheimerjeve bolezni (BDNE). Tiste, ki so vadile, so imele več te snovi kot tiste, ki niso. Ni pa bilo bistvene razlike med zmerno in intenzivno vadečimi.

Je to res maksimalna frekvenca mojega srčnega utripa?

Merjenje maksimalne frekvence srčnega utripa je osnova za načrtovanje intenzivnosti treniranja. Izračun 220 utripov na minuto minus starost v letih je grob in nezanesljiv, lahko pa natančno izmerimo posameznikovo maksimalno srčno frekvenco na razne druge načine, in sicer v laboratoriju, v telovadnici ali na prostem.

Ne smemo pozabiti, da morajo vsi, ki so starejši od 35 let ali imajo kake zdravstvene težave, pred kakršnim koli merjenjem maksimalne frekvence srčnega utripa opraviti temeljit zdravniški pregled. Zdravniku moramo natančno razložiti, kakšnega testa se lotujemo.

Toda kako se lahko popolnoma prepričamo, da bo številka, ki jo izmerimo, res maksimalna frekvenca našega srčnega utripa? Kateri način je najbolj zanesljiv?

F. Ingier z Norveškega inštituta za šport in telesno vzgojo je temeljito preučil zanesljivost raznih preskusov in okoliščine, v katerih potekajo. Odkril je tri prvine, ki lahko pomagajo, da je meritev kar se da natančna.

Trajanje preskusa. Najvišjo maksimalno frekvenco srčnega utripa dobimo z neprekinjeno intenzivno obremenitvijo, ki po približno 3–4 minutah privede do izčrpanosti. Dve minuti sta premalo, ker se mišice izčrpajo, še preden srce doseže maksimalno frekvenco, ponavljanja 3 do 4-minutnih intervalov obremenitve pa so prevelika obremenitev, da bi srce doseglo maksimalno frekvenco. 12 in več minut trajajoče obremenitve predstavljajo premajhno delovno obremenitev, da bi srce doseglo maksimalno frekvenco, čeprav proti koncu nastopi izčrpanost.

Vmesni počitek. Dan pred preskusom mora biti trening lahkoten. Kdor tega dne trenira zelo intenzivno, ima manj kot 25 odstotkov možnosti, da pri preskusu doseže maksimalno frekvenco srčnega utripa. Kdor pred preskusom intenzivno trenira dva dni zapored, maksimalne frekvence srčnega utripa ne doseže.

Ogrevanje. Pred obremenitvijo, s katero srce poženemo do maksimalne frekvence, se je treba 30 minut ogrevati. Deset minut ni dovolj, ker telo potrebuje več časa, da doseže optimalno temperaturo, pri kateri poveča proizvodnjo energije, nujno za maksimalni preskus.

Druga ugotovitev je, da sta preskus v telovadnici ali laboratoriju boljša od preskusa na terenu (čeprav je pri okrog polovici športnikov razlika le 4–5 utripov). Morda je razlog v tem, da je proti koncu obremenitve težko ohranjati hitrost oz. intenzivnost, ki jo v laboratoriju določa tekoča preproga ali kaka druga naprava. Zanimivo je tudi, da naklon tekoče preproge na rezultat skorajda ne vpliva.

Sklepna ugotovitev je: **Ko določate maksimalno frekvenco svojega srčnega utripa,**

- * morate 24 do 48 ur pred preskusom počivati;
- * se 30 minut ogrevati;
- * se do izčrpanosti 3–4 minute naprezati z maksimalno intenzivnostjo;
- * raje kot na prostem preskusite na tekoči preprogi ali cikloergometru v telovadnici ali laboratoriju.

Zakaj rabiti monitor srčne frekvence?

Nekateri še vedno trdijo, da je monitor srčne frekvence samo draga igračka ali modni dodatek. Res je, da je zaznavanje srčnega utripa s fotooptičnimi tehnikami preko ušesnih mečic ali konic prstov dokaj nezanesljivo. Včasih je bilo mogoče natančno frekvenco srčnega utripa meriti le v laboratorijih, kjer so športnike neposredno povezali z EKG. Raziskave kažejo, da monitorji srčne frekvence, kakršen je npr. Polar, slednjo merijo

enako natančno kot večje merilne naprave v bolnišnicah. Dandanes so že tudi relativno cenen, še posebej, če pomislimo, da so hkrati tudi ura in štoparica.

Primarna naloga monitorja srčne frekvence je, da natančno meri intenzivnost naprezanja. Čas in pogostost treniranja je lahko meriti, težje pa je z merjenjem intenzivnosti. Na naprezanje, ki je potrebno, da neko razdaljo pretečemo, prekolesarimo ali preplavamo, vpliva okolje, npr. temperatura in vlažnost ozračja, veter, oblikovanost terena, čustveno stanje itd. Naprava odpravi vse ugibanje.

Monitor lahko:

* posreduje takojšnjo povratno informacijo že med samim treningom, kar je lahko izvrstna spodbuda za treniranje;

* pomaga določiti tempo treniranja in nastopa;

* pokaže napredek v treniranosti srca; ko postajate boljši, se srčna frekvenca pri določeni hitrosti teka, kolesarjenja, plavanja itd. znižuje.

Profesor Edmund Burke z Univerze v Coloradu opisuje spremljanje odzivov srčnega utripa kot "najenostavnejši, najprikladnejši in najcenejši fiziološki način spremljanja treniranja."

Pomaga nam:

* meriti intenzivnost dejanskega treniranja;

* določati vmesne počitke – počakate, da se srčni utrip zniža do določene frekvence in začnete naslednjo ponovitev;

* oceniti, ali se je športnik pred intenzivno enoto treninga dovolj spočil; pomaga nam odkrivati negativne in pozitivne odzive na treniranje.

Dr. Jack Daniels z Newyorške državne univerze v določenih okoliščinah sicer nekoliko dvomi v vrednost monitorjev srčnega utripa, vendar je prepričan, da pri športih, kjer okoljski dejavniki močno vplivajo na dosežek, monitorji koristijo. Profesor Edward Coyle z Univerze v Teksasu v njih vidi motivacijsko orodje za trdo trenirajočega športnika in orodje, s katerim lahko preprečimo pretreniranost, ki močno ogroža predvsem zelo motivirane športnike.

PREHRANA

Deset bistvenih hranil

Če hočemo biti zdravi, potrebujemo več kot 50 hranil, zato neredko dvomimo, ali s hrano v telo vnašamo dovolj pravih vitaminov in rudnin. Dobra novica je, da se nam ni treba na pamet učiti tabel s prehranskimi podatki – če se osredotočimo na 10 bistvenih hranil, nam ne bo manjkalo niti drugih štiridesetih.

Kalcij

Kalcij je in vedno bo rudnina zdravih kosti, in če se vam ob tem vsiljuje samo podoba postarane ženske, se pošteno motite. Medtem ko je osteoporoza res pogostejša pri starejših ženskah, pa tako moški kot ženske s staranjem iz kosti izgubljamo kalcij. Še posebej pozorni morajo biti vrhunski tekači in kolesarji, kajti pokazalo se je, da so ogroženi tudi tisti, ki trenirajo zelo intenzivno.

Da bi naše kosti ostajale čim bolj zdrave, moramo jesti veliko mlečnih izdelkov ali pa uživati veliko s kalcijem obogatene hrane, npr. sojinega mleka, tofuja, lososa in brokolija.

Ogljikovi hidrati

Nič novega ni, da s treningom izpraznjena skladišča glikogena v mišicah polnimo z uživanjem ogljikovih hidratov. Če niste dobro založeni z ogljikovimi hidrati, pač ne morete dobro teči. To je značilna težava zelo zaposlenih tekačev, ki se hranijo neredno.

Zastavite si cilj 400 g (1600 kkal) ogljikovih hidratov na dan, še več pa, če tečete veliko in če na dan pojedete več kot 2500 kkal. Da bi ugotovili, koliko OH na dan zaužijete, tri dni zapored zapisujte vse ogljikove hidrate, ki jih s hrano vnesete v telo. Na pravi poti ste, če se vsak dan približate naslednjim količinam: 10 odmerkom žit (en odmerek je en kos kruha ali veliko prgišče žit oz. testenin; 7 odmerkov sadja (za en odmerek velja srednje veliko jabolko ali pol kozarca sadnega soka); štirje odmerki zelenjave (en odmerek je enak velikemu prgišču surove ali polovico prgišča kuhane zelenjave); in en do treh odmerkov mlečnih ali sojinih proizvodov (en odmerek je enak majhnemu kozarcu mleka).

Esencialne maščobe

Da, v prehrani *morajo* biti tudi maščobe. Mnogi ne dobivajo dovolj maščob omega-3; zaradi pomanjkanja le-teh se lahko razvija srčna bolezen in artritis. Še največ maščob omega-3 se nahaja v sardinah in lososu. V telesu se pretvorijo v hormonom podobne snovi, ki poleg drugega pomagajo nadzirati strjevanje krvi in menstruacijo.

Ribe bi morale postati redna sestavina športnikov prehrane, kar pomeni, da bi jih moral jesti dva do trikrat na teden. Ker tudi laneno olje vsebuje maščobe omega-3, si lahko solate začinjamo z njim. Ne smemo pa ga uporabljati za kuho, ker maščobe omega-3 s segrevanjem uničimo.

Folat (folna kislina)

Raziskovalci že leta hvalijo dobre lastnosti tega vitamina B, in to ne brez razloga. Ženske, ki pred in med nosečnostjo ne uživajo dovolj hrane s folno kislino, lahko rodijo duševno prizadete otroke, medtem ko moške pomanjkanje folata ogroža s srčno boleznijo. Folat ohranja krvne celice zdrave in odganja hudo slabokrvnost.

Pogosto ga dodajajo kruhu in žitom, zato ni težko dobiti priporočenega dnevnega odmerka, ki je 200 mikrogramov ali 600 mikrogramov v času nosečnosti. Dobri naravni viri so zelenolistna zelenjava, stročnice, pomaranče, limone, grenivke, pomele itd.

Železo

Če v krvi nimate dovolj železa, ki bi v delujoče mišice prenašalo kisik, se počutite močno utrujene, dosegate slabše rezultate in postanete občutljivi za prehlade. Ker železo lahko izgubljammo z znojenjem in urinom in ker tek lahko vpliva na vsrkavanje železa v kri, je treba uživanje te pomembne rudnine spremljati kar se da pozorno. Moškim priporočajo 8,7, ženskam pa 14,8 mg železa na dan; treba ga je dobivati iz različne

hrane. Najbrž je najzanesljivejši vir meso, ki vsebuje tako imenovano železo *haeme* in ki ga telo vsrkava bolje kot železo iz neživalskih virov. Z železom so obogateni razni kosmiči, veliko ga vsebujejo stročnice in brokoli. Hkrati z virom železa je treba jemati z vitaminom C bogato hrano ali pijačo (s kosmiči kozarec pomarančnega soka), ker slednji organizmu pomaga, da ga vsrkava. Nikar pa ne jemljite dodatkov, ki vsebujejo več kot 15 mg železa, ker preveč železa ovira vsrkavanje cinka.

Fitokemikalije

Tehnično gledano te z boleznimi se bojujoče sestavine hrane niso hranila. So pa tako pomembne, da jih moramo uvrstiti na spisek. Nad 500 jih je in se nahajajo v sadju, zelenjavi in žitih. Delujejo proti raku, srčnim boleznim, artritisu in celo proti zgubanosti kože.

Polifenoli, ki se npr. nahajajo v grozdju in čaju, jemljejo moč slabemu holesterolu (LDL) in protioksidantsko delujejo 20-krat močneje kot vitamin C. Izoflavoni, ki jih vsebuje soja, odvrtačajo osteoporozo in rak prostate ter prsi, odpravljajo pa tudi znamenja mene, kot so obilvanje vročice in nočno znojenje.

Najbolje se založite s fitokemikalijami tako, da jeste čim več različnega sadja, zelenjave in zrnja, kajti ni ene same vrste hrane, ki bi vsebovala vse. Ne obesite se torej samo na brokoli in jabolka, vsak teden poskusite tudi kako novo sadje oz. zelenjavo.

Beljakovine

Zgrajeni smo iz beljakovin – dobesedno. Vsi deli telesa, od mišic, krvi in imunskega sistema, do kit, vezi, kože in las vsebujejo beljakovine. Nedejavni ljudje vsak dan potrebujejo od 50 do 70 g beljakovin, medtem ko jih tekači potrebujejo 25 do 50 odstotkov več, kajti beljakovine morajo krpiti mišice in tudi skrbeti za energijo. Ker tekači največkrat jedo manj mesa in mlečnih izdelkov kot njihovi nedejavni vrstniki, jim beljakovin pogosto manjka.

Odrekanje beljakovinam lahko povzroči utrujenost in počasno okrevanje po poškodbah in okužbah, zato jejte kakovostne beljakovine, kot so pusto meso, soja (sojino mleko ali tofu), ribe in nemastni mlečni izdelki. Vsak dan pojedite od 150–180 g pustega mesa ali dva ali tri odmerke izdelkov iz soje in dva ali tri odmerke nemastnih mlečnih izdelkov ter različnih žit.

Vitamin C

Ta protioksidant telo ščiti pred poškodbami, ki spremljajo vadbo in pred drugimi stresi, eden od njih je npr. onesnažen zrak. Pomembno je, da ohranjamo krepak obrambni sistem, ki ga obremenjujemo z veliko količino treniranja. Na Capetownski medicinski fakulteti so tekačem tri tedne pred nastopom v ultramaratonu dajali po 600 mg vitamina C na dan, kar je petnajstkratni priporočeni odmerek. Po nastopu so ugotovili, da so ti veliko manj pogosto zbolevali za okužbami zgornjih dihal kot tekači, ki so jim pred nastopom dali placebo.

Ves vitamin C lahko dobimo iz hrane. Samo pomaranča in kivi vsak posebej vsebujeta dvakratno

priporočeno dnevno količino vitamina C. Zelo bogati z vitaminom C so jagode, zelena paprika in paradižnik.

Vitamin E

Mnogi raziskovalci so prepričani, da ta močni protioksidant ščiti pred boleznimi staranja, kot so srčne bolezni in rak. Tudi vitamin E ščiti pred oksidativnimi poškodbami vzdržljivostnega naprežanja. Škodljivi so prosti radikali, ki v glavnem povzročajo boleče in otrdele mišice dan po nastopu ali treniranju.

Bilo bi lepo, če bi ves nujni vitamin E dobili s hrano, vendar je to skoraj nemogoče. Čeprav še niso določili, kaj bi bila lahko priporočljiva dnevna količina vitamina E, se večina strokovnjakov strinja, da je 400 mednarodnih enot na dan dovolj. Zato zna biti jemanje farmacevtskih dodatkov koristno. Najboljša vira vitamina E so mandlji in olje žitnih kalčkov. Dandanes so z njim obogatene tako rekoč vsi kosmiči iz raznih vrst žita.

Cink

Cink skrbi za zdravo delovanje imunskega sistema in omogoča, da se celijo rane in poškodbe. Pozitivno vpliva tudi na moške spolne funkcije. Pokazalo se je, da ga tekačem pogosto manjka (priporočena količina je 9,5 mg za moške in 7 mg za ženske). Ker ga iz telesa zgublamo tudi z znojenjem, nam ga lahko začne hitro primanjkovati. Najbolj značilno znamenje pomanjkanja cinka so pogosti prehladi in okužbe.

Tako kot železo in beljakovine telo dobro vsrkava tudi cink, ki se nahaja v govedini, perutnini, jagnjetini in morski hrani. Vegetarijanci bi morali uživati s cinkom obogatena žita, fižol, grah, polnozrnat kruh in žitne kalčke.

Liz Applegate, *Runner's World*, maj 1998

Vse, kar morate vedeti o pitju

Tekočina tvori 60 odstotkov človekove telesne teže. Pretaka se po neštetihih žilah in celicam prenaša nujna hranila ali odplavlja odpadne snovi, ki ovirajo delovanje organizma ter nas delajo otopele. Pomaga nam, da iz hrane dobivamo rudninske snovi in vitamine, pospešuje hitrost vsrkavanja glukoze, ki jo rabimo kot energijo in nas med dolgimi in napornimi obremenitvami primerno ohlaja. Pijte premalo in že ste v težavah. Toda, ali lahko pijete tudi preveč neprimernih napitkov? Če potrebujete športni napitek, zakaj in kdaj bi ga morali piti? Katerega od stotin, ki so na prodaj, naj bi izbrali? Tu so odgovori.

Ali pijete dovolj?

* Bodite pozorni na barvo urina; dokaj zanesljivo namreč kaže, ali ste dobro prepojeni z vodo ali ne. Malo temno rumenega urina pomeni, da vsebuje močno koncentracijo odpadnih proizvodov in da v telesu nimate dovolj vode, ki bi jih učinkovito "odplakovala". Takoj morate začeti obilno piti, in blede rumeni urin je znamenje, da ste se spet primerno prepojili s tekočino.

* Bodite pozorni tudi na količino urina; temna barva ni vedno znamenje, da ste dehidrirani. Urin

temno obarvajo tudi vitaminski dodatki, zato bodite pozorni tudi na volumen oddane vode. Če zelo redko začutite potrebo po odvajanju vode, to lahko pomeni, da je organizem izsušen.

* Tehtanje: nekateri športniki se pred in po treningu ali tekmi vedno tehtajo in tako ugotovijo, koliko tekočine so zgubili, ter jo ustrezno nadomestijo. Nič nenavadnega ni, če v vročem dnevu shujšamo za 3,5 kg. Vsa izgubljena teža je tekočina. Za vsakih pol kilograma zgubljene teže moramo popiti okrog pol litra tekočine.

Ko je zgolj voda dovolj

Čista, dobra stara voda je navadno najboljši nadomestek za izgubljeno tekočino, še posebej pri nastopih, ki trajajo manj kot eno uro. Tekočino najlažje in najceneje nadomestimo tako, da pijemo vodo – organizem jo dobro vsrkava, v želodcu se dobro znajde, z okusom, ki ga ni, pač nimamo težav. Pri dolgotrajnejših naprežanjih, še posebej tistih, ki trajajo dlje kot 90 minut, pa vam lahko športni napitek zelo pomaga.

Napitke, ki vsebujejo od 4 do 8 odstotkov ogljikovih hidratov, telo vsrkava enako hitro kot vodo, še več, številne raziskave ugotavljajo, da pijače, ki vsebujejo malo glukoze, kuhinjskega sladkorja ali glukoznih polimerov (maltodekstrinov), telo vsrkava celo hitreje kot navadno vodo. Ogljikohidratni dodatki (običajno 160 kkal na 500 ml pijače, kar pomeni 40 g ogljikovih hidratov) dopolnijo skladišča glikogena, ki se med dolgotrajnimi nastopi ali treniranjem vztrajno praznijo.

Večina športnih pijač vsebuje kanček soli, ki pospešuje vsrkavanje vode v črevesje.

Razložimo si besedišče

V trgovinah ponujajo nič koliko napitkov; dobra novica je, da jih lahko razdelimo v tri razrede: energijske napitke, napitke za rehidracijo in beljakovinske napitke. Tekače zanimajo samo prvi dvoji.

Energijski napitki

Vse pove že njihovo ime. Pravzaprav skoraj vse. V večini primerov energijski napitki preskrbijo tako ogljikove hidrate kot vodo, in sicer pred, med in po treningu ali nastopu. Večina jih je v prahu, nekaterim dodajajo vitamine, rudnine in kreatin. Energijski napitek, ki vsebuje kompleksne ogljikove hidrate (npr. maltodekstrin), energijo sprošča enakomerno in počasi, brez vzponov in padcev, kakršne povzročajo enostavni ogljikovi hidrati, tj. sladkor ali glukoza.

V glavnem velja, da vsebujejo pijače z več ogljikovimi hidrati več energije, a jih telo vsrkava počasneje. Nekatere vsebujejo tudi natrij in kalij, ki pospešujeta vsrkavanje. Nekatere so izotonične, kar pomeni, da vsebujejo v grobem enako koncentracijo delcev kot telesne tekočine – med 4 in 8 grami OH na 100 ml. To pomeni, da jih telo lahko vsrkava enako hitro ali celo nekoliko hitreje kot vodo. Gostejše pijače vsebujejo več energije, toda če vsebujejo okrog 10 g OH na 100 ml, tekočina v črevesje že prehaja počasneje. Toda ti napitki so dober vir nadomestne energije, če smo se predhodno že prepojili s tekočino. V splošnem velja, da so najboljši športni napitki tisti, ki vsebujejo 10 g ali manj OH na 100 ml tekočine.

Rehidracijski napitki

Športni napitki, ki vsebujejo elektrolite in manj kot 4 g OH na 100 ml tekočine, so dobri, če se želite rehidrirati zelo hitro – v vročem in vlažnem vremenu, ko izgubljate več znoja kot sicer. Dajo vam malo energije, toda elektroliti v njih dejansko pospešijo vsrkavanje vode. Izotonične pijače pogosto označijo kot rehidracijske, toda čeprav jih telo lahko vsrkava dokaj hitro, če vsebujejo elektrolite, nikakor ne vstopijo v krvni obrok tako hitro kot ultra šibki ogljikohidratni napitki. (Primer: *High-Five HydroSource*, 3g OH na 100 ml)

Drugi energijski napitki

V ZDA veliko uporabljajo koncentrirane energijske želeje, počasi pa se prebijajo tudi k nam. Kot vsi dobri energijski napitki so tudi želeji polni kompleksnih OH; priročni so, ker jih prodajajo v majhnih vrečkah in jih ni težko vzeti s seboj na tek. Toda odmere morate poplakniti z najmanj 500 ml vode, sicer vas lahko popadejo želodčni krči, ker telo od drugod pritegne vodo, da razredči zaužito vsebino. (Primer: *Leppin Squeezy, Carb-Boom*)

Ali vam ne uničujejo zob?

Lani smo slišali za 23-letnega maratonca, ki so mu izotonični napitki popolnoma razjedli zobno sklenino. Mož je imel malo plomb in si je redno umival zobe. Ali se tudi nam lahko zgodi kaj podobnega, če pijemo športne napitke?

Če jih uporabljamo z namenom, s katerim so bili narejeni – to pa pomeni zmerno – nevarnosti skorajda ni. Najbolj sporna sestavina energijskih napitkov niso sladkorji, ampak limonska kislina, ki večino neužitnih stvari spremeni v bolj okusne. Kislina razjeda določene snovi, še posebej, če je z njimi stalno v stiku. Mnogi napitki, ki so jih v zvezi s tem primerom raziskali, so imeli PH pod varno mejo 5,5; čim nižji je PH, tem bolj kisel je napitek in tem večja je možnost, da bo razjedal zobe. Če napitek dobro ohladimo, zobem manj škoduje, najbolje pa je, da jih pijemo po slamici, tako da ne pridejo v stik s sklenino. Zmernost je odgovor na vprašanje, kako nevarni so lahko športni napitki zobem. Športni napitek ima mesto le v športu, zato ga nikar ne srkajte od jutra do večera.

Si lahko pripravite svoj lastni napitek?

Čeprav nimate tehnoloških veščin kot proizvajalci napitkov, si lahko čisto dobro pijačo zvarite sami. Navadni sladki komercialni napitki ali sveži sadni sokovi, kakršna sta jabolčni ali pomarančni, vsebujejo okrog 12 odstotkov OH. To je daleč več, kot bi jih moral vsebovati optimalen športni napitek. Razredčite jih z enako količino vode in jim dodajte malce soli, pa boste pripravili ravno pravo športno pijačo.

Za izotonično pijačo poskusite z naslednjima receptoma:

- 250 ml svežega pomarančnega soka, 250 ml vode, ščepec soli; vse zmešamo in ohladimo;
- 1 liter vode, 100 ml koncentrata sadnega soka (kateregakoli), ščepec soli; zmešamo in ohladimo.

Dnevni načrt pitja

Najbrž ste že neštetokrat slišali, da bi morali vsak dan popiti osem kozarcev vode in se tudi čudili,

kako je to mogoče. Kot tekač ali tekačica bi morali pravzaprav piti še veliko več.

Splošno pravilo za ohranjanje dobre prepojenosti organizma z vodo je, naj bi za vsakih 1000 kalorij porabljene energije popili liter vode. Čim več trenirate, tem več morate piti.

Če kdo težko prebavlja misel na neskončno goltanje vrčkov vode, si lahko pomaga z naslednjimi nadomestki:

- paradiznikovim sokom, ki vsebuje tudi veliko vitamina C in kalija;
 - juhami;
 - zeliščnimi čaji;
 - mlekom;
 - svežimi sadnimi in zelenjavnimi soki;
 - z raznimi solatami in sadjem, ki vsebuje veliko vode, npr. kumarami, solato, paradiznikom, lubenicami, jagodami, grozdem – spisek je sila dolg;
 - čajem in kavo brez kofeina;
 - sadnimi mlečnimi napitki, ki jih naredimo tako, da 2 dl navadnega ali vanilijevega jogurta razredčimo s 3 dl posnetega mleka in 3 dl svežega sadnega soka; temu dodamo dve veliki žlici naribanega jabolka, narezano banano in osem kock ledu in vse zmešamo v mešalcu. Namesto banane lahko napitku dodamo zmrznjene jagode ali robidnice.
- Tekmovalno pijačo vedno prej preskusite na treningu. Treba se je navaditi teči z vodo v želodcu. Tudi če pijete samo kupljene športne napitke, morate prej vedeti, kako jih prenaša vaš želodec. Pred kakršnokoli športno vadbo se izogibajte alkoholu – lahko vam močno zniža sladkor v krvi. V nasprotju z razširjenim prepričanjem pivo ni natrpano z ogljikovimi hidrati – večina OH prihaja od alkohola, ki ga mišice ne morejo rabiti kot glikogen.

Načrt pitja na dan tekme

- Dve uri pred štartom morate popiti najmanj pol litra vode, športnega napitka ali kake druge pijače. Tako je do štarta dovolj časa, da ledvice izločijo, kar je odvečne vode.
- Pet do deset minut pred štartom popijte še 2,5 do 5 dl vode ali športnega napitka. S tem dodatkom tik pred štartom boste takoj nadomestili z znojenjem izgubljeno tekočino.
- Med nastopom začnite piti dovolj zgodaj, vsekakor že dolgo, preden vas zažeja. Žeja je znamenje možganom, da se je začel organizem izsuševati. Tedaj ste že lahko ob 1 odstotek telesne teže, zato se vam bo proti koncu obrestovalo tisto, kar ste pili, preden vas je zažejalo. Če pa pitje zanemarjate, z znojenjem kaj hitro izgubite tri odstotke telesne teže, kar zelo poslabša rezultat.
- V nastopih, ki trajajo dlje od 90 minut, na vsakih 15 do 20 minut popijte 1,5 do 2,5 dl tekočine – lahko tudi več, če prenesete. Ker smo tako različni, je nujno, da treniramo tudi pitje med tekom.
- Če je vreme skrajno vroče ali vlažno, poskušajte piti več. V takih razmerah se lahko znojite trikrat tako hitro, kot lahko izgubljeni znoj nadomeščate s pitjem.

“Energijski” napitki v običajnih trgovinah s hrano

Kot da vse skupaj ne bi bilo že dovolj zapleteno, pod skupnim imenom “energijski” napitki v večini

trgovin s hrano prodajajo nešteto pijač v plastenkah in pločevinkah.

Nalepke na stekleničkah ali pločevinkah obljublajo, da vas bo vsebina poživila ob kateremkoli času dneva in vas napolnila z mentalno in telesno energijo.

Poročilo Zveze potrošnikov v državah zahodne Evrope opozarja, da te "športne" pijače niso nič bogatejše z energijo od skodelice kave, čaja ali kole. Glavne sestavine teh zvarokov so kofein in veliko sladkorja, pa morda kanček izvlečka gingka bilobe, ženska in javorja, zaradi česar so pijače bolj privlačne.

Nalepke obljublajo več, kot zmore vsebina. Zato je za resnega športnika prav, da se odloči za specialen športni napitek ali – vodo.

Peta Bee, *Runner's World*, maj 1998

Zakaj naj športnik zajtrkuje?

Mati vam je morda (neuspešno?) vtepala v glavo, da je zajtrk najpomembnejši obrok dneva, toda ali je imela prav? Vrhunski britanski športniki menijo, da je. V anketi med člani britanskega olimpijskega moštva se je pokazalo, da jih 95 odstotkov zajtrkuje vsak dan, 98 odstotkov pa jih meni, da je zajtrk nujen predpogoj zares vrhunskih dosežkov. Z neko drugo raziskavo so ugotovili, da kar 20 odstotkov ljudi še nikoli ni zajtrkovalo. Kdo ima prav?

Profesor John Blundell z univerze v Leedsu je prepričan, da preprost ogljikohidratni zajtrk, kakršen je opečen kruh ali kosmiči, človeka opremi z dovolj trajno energijo, na kateri varno prijezdi do kosa, hkrati pa mu pomaga hujšati. Njegovi poskusni zajčki so morali dolgo časa beležiti vse, kar so pojedli čez dan, in izkazalo se je, da tisti, ki so zajtrkovali, niso samo postali lačni tri ure pozneje od tešičih, ampak se opoldne tudi niso prenajedli.

Toda, če preskočite zajtrk, niste izgubili samo energije. Telo tudi slabše sprejema nujna hranila – jutranji kosmiči preskrbijo kar četrtno vsakodnevnega vnosa vitaminov in rudnin v telo. V Michiganu so ugotovili, da ženske pri zajtrku s kosmiči in mlekom dobijo dodatnih 20 odstotkov kalcija, kar je za ogrožene z osteoporozo prijetna novica.

Kaj je idealni tekaški, kolesarski itd. zajtrk? "Najboljša je skleda posnetega mleka s koruznimi ali kakimi drugimi kosmiči, banana in kozarec pomarančnega soka," pravi profesor Blundell. "Obrok je vreden kakih 300 do 400 kalorij, a vas opremi z energijo in požene presnovo za vsakodnevene napore."

Peta Bee, *R'sW*, maj 1998

OSNOVNI POJMI O TRENIRANJU MOČI

Krepitev mišic

Splošno pravilo je, da mišica, ki jo prisilimo, da se napreza na meji skrajnih zmognosti za proizvajanje

sile, postane močnejša. Nadobremenitev lahko povzročimo s standardno opremo za dviganje uteži, škripci ali vzmetmi, togimi drogovi ali z različnimi izokinetičnimi in hidravličnimi napravami. Pomembno je, da napredek v moči nasploh narekuje *intenzivnost* (napetost, ki jo breme vsili mišici) nadobremenitve in ne vrsta vaje, s katero nadobremenitev povzročimo. Določeni načini vadbe omogočajo natančno in sistematično uporabo nadobremenitve. Trije običajni načini krepitev mišic so **trening, pri katerem breme postopno narašča, izometrični trening in izokinetični trening**, temeljijo pa na treh vrstah delovanja mišice.

Različne vrste delovanja mišice

Živčni dražljaj povzroči, da se hočejo kontraktilne prvine mišičnega vlakna po dolžini skrajšati. Če mišica, ko deluje, ves čas ostaja enako dolga, njeno delovanje opišemo z izrazom izometrično ali **statično**. Če se pri delovanju mišice giblje tudi okostje, pravimo, da mišica deluje **dinamično**. Koncentrično in ekscentrično delovanje sta dve vrsti dinamičnega delovanja.

* **Koncentrično** je najobičajnejše delovanje mišice. Mišica se krči, in ko se v njej razvija napetost, se giblje tudi sklep. Če v navzdol stegnjeni roki držimo utež in roko v komolcu pokrčimo ter utež dvigamo, mišice delujejo koncentrično.

* **Ekscentrično** je delo mišice tedaj, ko je zunanja sila večja od sile mišice in se ta razteza, a v njej nastaja napetost. To se dogaja, ko breme v pokrčeni roki, ki smo ga v prejšnji vaji dvignili, počasi spuščamo navzdol (roko stegujemo v komolcu). Vlakna (njihove sarkomere) mišic nadlehti se ekscentrično raztezajo in uteži preprečujejo, da bi zgrmela na tla. Mišica se upira raztezanju. Pri dviganju uteži mišice pogosto delujejo ekscentrično, in sicer ko utež počasi spuščamo na tla v položaj za naslednji (koncentrični) dvig. S tem na videz pomožnim delom dviganja lahko ekscentrično delovanje mišic veliko prispeva k skupni obremenitvi ob vsaki ponovitvi. *Združeno koncentrično in ekscentrično delovanje mišic naredi vadbo bolj učinkovito v smislu večje mišične moči in velikosti mišic.* Podatki tudi kažejo, da se prirastki moči bolje ohranijo – če trening iz kakršnihkoli razlogov prekinemo, če vadba vsebuje tudi ekscentrične mišične gibe.

* **Izometrično** mišica deluje, ko proizvaja silo in se poskuša pokrčiti, a ne more premagati zunanjeje odpora. Pri takem krčenju mišica ne opravlja zunanjeje dela. Med izometričnim (statičnim) naprežanjem lahko nastane velika sila, čeprav brez kakršnegakoli vidnega krajšanja ali daljšanja mišic in gibanja v sklepih.

Koncentrično in ekscentrično delo mišic imenujemo izotonično, ker v obeh primerih nastaja gibanje. Izraz *izotoničen* je nastal iz grške besede *isotonos* (*iso* pomeni enak, *tonos* pa napetost, naprežanje). Pravzaprav ta izraz ni natančen, če ga uporabimo za večino dinamičnih mišičnih pokrčenj, pri katerih nastaja gibanje, ker se sposobnost mišice za proizvajanje sile spreminja hkrati s spreminjanjem kotov v sklepih; tako skozi celoten razpon giba maksimalna sila ni ves čas enaka.

Kako je s treningom za moč pri otrocih?

Ni veliko znanega o tem, ali trening za moč otrokom pred adolescenco koristi ali jih celo ogroža. Ker se v tej starostni skupini okostje še oblikuje, se lahko upravičeno vprašamo, v kakšni meri težka bremena otroke ogrožajo s poškodbami (zlomi kostnih okrajkov, pretrgane medvretenčne ploščice, odkrhi kosti v križnem delu hrbtenice). Ker se otrokova hormonska podoba še razvija, še posebej kar zadeva testosteron, ki vpliva na rast tkiv, je vprašanje, ali tovrstni trening sploh koristi.

Dokazi, ki so danes na voljo, kažejo na to, da skrbno nadzorovan trening za moč, pri katerem se uporabljajo koncentrične vaje z zelo velikim številom ponovitev in relativno lahkim bremenom, otroke močno okrepi in ne zapuša na njihovih kosteh, mišicah in vezivnem tkivu nobenih škodljivih posledic. Več kot verjetno je, da so prirastki moči pri otrocih predvsem posledica učenja in aktiviranja živčni-mišičnih povezav, in ne posledica povečanja mišičnih vlaken. Preden bo moč podati dokončno mnenje o treningu za moč pri otrocih, bo treba pojasniti vprašanja v zvezi s koristmi in hkratnimi tveganji in dolgoročnim vplivom na rast in razvoj, ki bi ga utegnil imeti reden in zahteven režim treniranja.

Trening, pri katerem breme postopno narašča

Dviganje uteži je najbolj priljubljen način treniranja mišične moči. Pri tem načinu so vaje prirejene tako, da specifične mišice silijo v premagovanje določenih bremen, navadno ročk z utežmi ali bremen, obešenih na škripcih.

Ko vadimo s postopno naraščajočimi bremenom, v praksi uporabljamo načelo nadobremenitve; tovrstna vadba je osnova večine programov treniranja moči.

Po drugi svetovni vojni so pri rehabilitaciji vojnih invalidov raziskovalci razvili metodo treniranja z utežmi, s katero naj bi okrepili poškodovane in oslabele ude. Odločili so se za tri serije vaj, od katerih je vsaka vsebovala po 10 ponovitev brez vmesnega počivanja. Prvo serijo so delali s polovičnim bremenom, ki so ga poškodovanci lahko dvignili največ desetkrat; drugo serijo so delali s tričetrtinskim, zadnjo pa z maksimalnim bremenom. Čim dlje so poškodovanci trenirali, tem močnejši so postajali, zato so morali občasno povečati maksimalno breme. S tem so zagotovili nenehno napredovanje v moči. Podobno so napredovali tudi, če so intenzivnost zamenjali in so prvo vajo delali z maksimalno težkim bremenom.

Različice. Da bi ugotovili optimalno število serij in ponovitev znotraj serij, najprimernejšo pogostost vadbe in relativno intenzivnost, so poskušali z različnimi različicami vadbe. Ugotovitve lahko povzamemo v naslednjih odstavkih:

- Mišično moč najbolje razvijamo z vajami, pri katerih breme lahko dvignemo največ 3- do 12-krat v seriji.
- Trening z utežmi že samo enkrat na teden z eno ponovitvijo maksimalnega bremena v seriji po enem tednu znatno poveča moč in jo povečuje še vsak teden do najmanj šestega tedna.
- Nobeno posebno naslednje vaj z različnim odstotkom bremena, ki ga lahko oseba dvigne največ

desetkrat, ni bolj učinkovito od kakega drugega, dokler v vsaki enoti treniranja izvajamo vsaj eno serijo desetih ponovitev s tem bremenom.

- Ena sama serija vaje učinkuje slabše kot dve ali tri; kaže tudi, da so tri serije boljše kot samo dve.
- Optimalno število tedenskih treningov tovrstnega načina ni znano. Začetniki so znatno napredovali že, če so trenirali samo enkrat na teden.
- Če je v treningu več različnih vaj, je 4- ali 5-kratna vadba na teden lahko manj učinkovita kot 2- ali 3-kratna. Vsakodnevno obremenjevanje istih mišičnih skupin lahko ovira popolno okrepanje med enotami vadbe. To lahko močno zavre napredek v živčni-mišičnem prilagajanju na trening in škoduje razvoju maksimalne moči.
- Pri določenem odporu oz. bremenu s hitrim gibanjem napredujemo bolj kot s počasnim dviganjem bremen. Kar zadeva razvijanje moči, ne moremo trditi niti, da so same po sebi boljše proste uteži niti naprave za razvijanje moči.

Periodizacija. Zamisel o periodizaciji treniranja z utežmi so prvi predstavili sovjetski znanstveniki leta 1972. Od tedaj periodizacijo uporabljamo tako pri treniranju začetnikov kot vrhunskih športnikov. Periodizacija razdeli specifično obdobje treniranja, kot je npr. leto (makrociklus) v krajša obdobja ali faze (mezocikluse), te pa v tedenske mikrocikluse. Namen drobljenja makrocikla v manjše sestavine je spreminjanje intenzivnosti, količine, pogostosti, serij, ponovitev in obdobja počitka (da bi preprečili pretreniranost) in ustvarjanje raznolikosti v treningu. Tako odganjamo negativne vplive pretreniranja ali naveličanosti in dosegamo vrhunske dosežke v času najpomembnejših tekmovanj. Cilj periodizacije je, da se s približevanjem tekmovanj postopno *zmanjšuje količina* in hkrati *narašča intenzivnost* treniranja.

* **Pripravljalna doba.** Specifični trening za moč poudarjamo z *zelo količinskim* (3 do 5 serij s po 8 do 12 ponovitvami) in *neintenzivnim* treningom (50–80% maksimuma ene ponovitve ter vadba gibljivosti in aerobni in anaerobni trening).

* **Prvo prehodno obdobje.** Specifični trening za moč poudarjamo z *zmerno intenzivnostjo* (3 do 5 serij s 5 do 6 ponovitvami) in *zmerno intenzivnostjo* vadbe (80 do 90% maksimuma ene ponovitve ter vadba gibljivosti in intervalni aerobni trening).

* **Tekmovalno obdobje.** Specifični trening za moč poudarjamo z *majhno količino zelo intenzivnega* treniranja (3 do 5 serij z 2 do 4 ponovitvami) z 90 do 95% maksimuma ene ponovitve, ter kratkimi obdobji intervalnega treniranja, ki poudarjajo za šport specifične vaje. V tem obdobju športnik brusi formo za tekmovanje.

* **Drugo prehodno obdobje (obdobje obnove organizma).** V tem obdobju lahko poudarjamo rekreativne dejavnosti, šibko intenzivnost, nezahtevne enote treniranja, ki obsegajo raznoliko vadbo. Periodizacijski cikel zdaj lahko ponovimo in se pripravljamo na naslednje tekmovanje.

Periodizacija zahteva obrnjeno zvezo med količino in intenzivnostjo treniranja vse skozi tekmovalno obdobje, potem pa se v času obnove organizma oz. drugem prehodnem obdobju obe zmanjšata. Ko se približuje tekmovanje, se poveča čas,

namenjen tehničnim vidikom športa, količina pa je takrat najmanjša.

Periodizacija mora biti specifična za vsak šport posebej. Trenerji sestavijo športnikov načrt treniranja na osnovi zahtev njegovega športa po moči, hitrosti in vzdržljivosti. V trening mora biti vključena tudi podrobna razčlenitev presnovnih in tehničnih zahtev posameznega športa. Medtem ko je zamisel o periodizaciji nekako instinktivno smiselna in so številne raziskave že določile učinkovite mešanice zgoraj omenjenih sestavin, ki jih zahtevajo posamezni športi, pa je težko reči, da je kaka od raziskav "dokončna", ker je skrajno težko nadzirati oz. spremljati razlike v intenzivnosti in količini treniranja in posameznikovih kondicijskih sposobnostih. Zato so namesto da bi ugotavljali, kako učinkoviti so posamezni makrocikli, ocenjevali krajše mezocikle in na tej osnovi določali najboljše kombinacije treninških dejavnikov za izboljševanje določenih vidikov dosežka.

V eni od raziskav, kjer so intenzivnost in količino ohranjali enaki in poskusili s tremi različnimi pristopi k periodizaciji (linearna periodizacija, valujoča periodizacija in neperiodizirani časovni interval), ni bilo razlik v prirastku maksimalne moči. Testne vaje so bile globoki počep z utežmi na ramenih in potisk ročke s prsi leže na klopi (bench press) ter vertikalni dosežni skok. Rezultati so pokazali, da so bili vsi trije načini enako dobri. Prirastki so bili: v maksimalni moči 25% globoki počep, 13,1% bench press – in v eksplozivni moči 7,6% vertikalni dosežni skok. Če količine in intenzivnosti ne bi izenačili, bi lahko razlike dajale prednost eni ali več skupinam merjencev.

Praktična priporočila za začetnike

V začetku treniranja z utežmi ne smemo dvigati maksimalno težkih bremen. Pretežka bremena ne spodbujajo razvijanja moči, močno pa povečajo nevarnost poškodb sklepov in mišic. *Bremena, ki ustrezajo 60 do 80 odstotkom maksimalne sile, ki jo je sposobna razviti mišica, so zadosti velika, da spodbujajo prirastek moči.* S takim bremenom navadno lahko naredimo deset ponovitev neke vaje. Povsem na začetku je pametno, da je breme še lažje in število ponovitev vaj večje. Strokovnjaki svetujejo, naj začetniki poskušajo narediti 12 do 15 ponovitev vsake vaje. Če se 12 ponovitev zdi prelahka naloga, je treba nekoliko povečati težo bremena. Breme je pretežko, če ga vadeči v eni seriji ne more dvigniti dvanajstkrat. Število ponovitev in bremena določimo z večkratnim poskušanjem, zato lahko traja kak teden, da doženemo, kaj je primerna začetna teža bremena. Po tednu ali dveh treniranja, ko se mišice prilagodijo vadbi in se naučijo osnovnih gibov, lahko število ponovitev zmanjšamo na 6 do 8. Vsakič, ko dosežemo to ciljno število ponovitev, dodamo nekaj teže. To je postopno napredujoči trening z utežmi: ko mišica postaja močnejša, prilagodimo težo, tako da jo zvečamo. Vaje naj bi najprej obremenjevale velike mišične skupine, nato manjše. Na ta način se izognemo neuspehu pri vajah, kjer delujejo velike mišične skupine, saj bi zaradi prezgodnje utrujenosti manjših, ki so tudi potrebne za gibanje, vajo morali prekiniti.

Spodnji del hrbtenice

Številni ortopedi krivijo šibke mišice, še posebej trebušne, in slabo gibljivost sklepov hrbta in nog kot glavne vzroke **sindroma bolečega križa**. Za preprečevanje in rehabilitacijo kroničnih bolečin v križu predpisujejo vaje za krepitev mišičja in gibljivost sklepov. Celo nadaljevanje običajnih dnevnih dejavnosti – v mejah, ki jih določa bolečina – je pri okrevanju po akutnih bolečinah v križu boljše kot zgolj ležanje v postelji.

Pravilen trening za moč je izvrstno sredstvo krepitev mišic iztegovalk v predelu trebuha in križa. Te mišice predstavljajo oporo in zaščito hrbtenice. Če vaje delamo nepravilno – s težkim bremenom in kolki potisnjenimi naprej ter usločenim hrbtom – močno obremenimo ledveni del hrbtenice. Vaje, pri katerih uteži potiskamo ali jih privijamo k sebi in imamo pri tem preveč iztegnjen hrbet, na vretencih povzročajo nenavadno velike strižne sile. Tak pritisk na hrbtenico lahko povzroči napad bolečin v križu. Pravilnega izvajanja vaj ne smemo nikoli žrtvovati doseganju večje teže ali še ene dodatne ponovitve. V takih trenutkih dodatna teža, ki jo dvignemo z nepravilno tehniko, mišic ne krepi, lahko pa zaradi napačne drže ali zato, ker obremeni mišico, ki je ne bi smela, povzroči poškodbo.

Če pri dviganju težkih bremen nosimo dvigalski pas (počep, poteg), močno zmanjšamo pritisk v trebušni votlini v primerjavi z dviganjem brez pasu. Pas pri dviganju težkih bremen lahko zmanjša potencialno škodljive stisne sile na medvretenčne ploščice. Strokovnjaki priporočajo, da pri dviganju zelo težkih ali maksimalnih bremen vedno nosimo dvigalski pas in da mora športnik, ki sicer vedno dviga s pasom, brez njega dvigati zelo previdno. Priporočajo tudi, naj bi vsaj del treninga z utežmi delati tudi brez pasu, saj s tem okrepimo spodnje plasti trebušnih mišic in spodbudimo pravilno novačenje mišičnih vlaken, ki morajo pri dviganju brez pasu v trebušni votlini razvijati velik pritisk.

Trening z utežmi, združen z aerobno vadbo, je manj uspešen, kot če treniramo samo moč. Hkratno ohranjanje moči in aerobne vzdržljivosti nekoliko skrha prirastek v maksimalni in eksplozivni moči. Zato se dvigalci uteži in udeleženci eksplozivnih športov "bojijo" vzdržljivostnih obremenitev. Mogoče je, da dodatne zahteve po energiji (in morda tudi beljakovinah) napornega vzdržljivostnega treninga omejijo rast mišic in njihovo odzivnost na trening z utežmi. Te ugotovitve pa tistih, katerih cilj je skladno delovanje na organizem, ne bi smele odgnati ne od ene ne od druge vrste vadbe.



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

Pred nami je pogled v globino kenijskega tekaškega športa in na vzroke, zaradi katerih Kenijci danes vladajo v tekih na srednje in dolge proge.



TRENIRAJ TRDO, ZMAGUJ Z LAHKOTO

Kenijski način

Toby Tanser

Cestnega tekača Tobyja Tanserja je kenijski tekaški čudež tako omrežil, da je odpotoval v to vzhodnoafriško deželo in tam več kot pol leta živel in treniral z elitnimi tekači. Odkritja so bila tako presenetljiva, da je sklenil novo vednost spraviti na papir. Nastala je knjiga, ki prva sistematično opisuje razloge, zaradi katerih Kenija iz leta v leto vzgaja vedno nove olimpijske in svetovne prvake ter rekorderje.

Je razlog velika nadmorska višina, na kateri živijo in trenirajo? So odgovori trdo treniranje, organizirane skupinske priprave, posebna prehrana? Vse to skupaj in še marsikaj kenijske tekače postavlja prav na vrh tekaškega sveta.

Ali veste, kako trenirajo Paul Tergat, Moses in William Tanui, Tegla Loroupe, Moses Ndeti in drugi?

Treniraj trdo, zmaguj z lahkoto je odlična knjiga; beremo jo kot roman s sporočili, kakršnih zahodni športni svet doslej ni poznal. Iz prve roke si lahko postrežemo z znanjem, ki smo ga v megli zahodnjaške civilizacijske navlake prezrli in ga razvrednotili. Ko boste knjigo prebrali, boste namesto *izgovorov* poznali *odgovore*.

Knjiga je nevsiljivo povabilo k drugačnemu slogu življenja, katerega vrednote botrujejo današnjim uspehom kenijskih tekačev in tekačic na srednje in dolge proge.

Treniraj trdo, zmaguj z lahkoto je prvi prevod te knjige iz angleščine v katerikoli drug jezik.



TRENIRAJ TRDO, ZMAGUJ Z LAHKOTO

Kenijski način

Iz vsebine

Prvi del

Bleščeča zgodovina uspehov

Kenijski olimpijski zmagovalci in lastniki medalj. Svetovni atletski prvaki. Prvaki Iger Britanske skupnosti narodov. Svetovni prvaki v krosu. Zmagovalci Bostonskega maratona. Najboljših deset na lestvicah revije *Track and Field News* v letih 1987-97. Svetovni rekorderji.

Prizorišča treniranja

Treniranje v šolah. Vzponi in padci trdega treniranja.

Raznolikost treniranja

Intervalni trening in trening tempa v tekmovalni sezoni. Dolg tek. Teki navkreber. Počitek in obnova organizma.

Stroški treniranja

Treninški tabori

Tabor kenijskih oboroženih sil. Tabor v Itenu. Tabor za priprave kenijske reprezentance na SP v krosu.

Kako se hrani kenijski tekač?

Kenijska tekaška uspešnost – korenine in razlogi

Plemenska pripadnost. Velika nadmorska višina. Vreme. Dediščina pešačenja.

Rojeni za tek?

Dan na tekmovanju v Keniji

Drugi del

Kenijski pionirji

Keino, Rono, Hussein, Musyoki in drugi.

Trenerji

O'Connell, Kosgei, Kiplimo, Masai, Kibet in Korir.

800 in 1500 m

Benson Koech, Nixon Kiprotich, William Tanui, Kip Cheruiyot, Japhet Kimutai.

Tek na 3000 m z zaprekami

Patrick Sang, Charles Kwambai.

5000 in 10000 m

Lydia Cheromei, Richard Chelimo.

Maraton

Trening Michaela Kapkiaija, Moses Tanui, Tegla Loroupe, Cosmas Ndeti.

Kros

John Ngugi, Paul Tergat, Rose Cheruiyot.

okrog 200 strani, fotografije

Cena: okrog 3.000 tolarjev, izide julija 1998

Naročila:

Vrhunski dosežek, Valantičevo 18, 8000 Novo mesto ali po telefonu 068/341-582 in 068/341-686

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: 12-mesečna naročnina na slovensko izdajo Vrhunskega dosežka, edinega britanskega športnoraziskovalnega glasila, je 7.000 tolarjev. Možna je tudi polletna naročnina na 3 številke.

Računalniški prelom: 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.

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.