



VRHUNSKI DOSEŽEK

Raziskovalno
glasilo
o vzdržljivosti,
moči
in kondiciji

PREHRANA

Kako glikemični indeks hrane vpliva na trening

Včasih ne veste, kaj bi. Zavedate se, da za trdo treniranje potrebujete ogljikove hidrate (prehranski strokovnjaki pravijo, da jih tisti, ki se ukvarjajo z vzdržljivostnimi športi, potrebujejo 3 do 4 grame na kilogram telesne teže na dan, odvisno od tega, kako naporno trenirajo), teh pa je toliko različnih vrst: enostavni ogljikovi hidrati, kompleksni, monosaharidi, disaharidi in polisaharidi. Je ogljikohidratna hrana z velikim glikemičnim indeksom in taka z majhnim. Prvo je treba jesti po treningu, druga pa je boljša kot predtekmovalna hrana ali hrana, ki jo pojedete pred treningom. Vsaj tako trdijo nekateri "strokovnjaki." Kako osmisliti ta zapleteni ogljikohidratni svet in uživati tiste OH, ki vam najbolj koristijo pri treniranju in med nastopanjem? Pomembno je tudi vprašanje, kdaj pred obremenitvijo oz. po njej hidrate zaužijemo. Nekateri prvine ogljikohidratnega prizorišča so dokaj preproste. Vzemimo npr. razliko med "enostavnimi" in "kompleksnimi" OH. Enostavni OH so lahko ali monosaharidi ali disaharidi. Monosaharidi – grozdni sladkor, sadni sladkor in galaktoza (monosaharid, ki je kemično vezan v laktozi) so majhne molekule s samo po šestimi ogljikovimi atomi; disaharidi – navadni kuhinjski sladkor, mlečni sladkor (laktoza) in sladni sladkor (maltoza) so še vedno enostavne spojine, ki nastajajo tako, da se povežeta dva monosaharida in tvorita zgradbo z 12 atomi ogljika. Če se povežejo trije ali več monosaharidov, nastane polisaharid, kar dobesedno pomeni "mного sladkorjev". Nekateri polisaharidi vsebujejo do 3000 monosaharidov (glukoznih molekul) skupaj. Ker molekule navadno nastopajo v obliki dolgih verig, jih imenujemo kompleksni ogljikovi hidrati.

Zakaj nam mora biti tako razvrščanje OH mar? Če ste športnik, je vrsta ogljikovih hidratov, ki jih jeste, pomembna zato, ker je važno, kako hitro OH prehajajo iz tankega črevesa v kri. Čim hitreje jih telo vsrkava, tem hitreje lahko s krvjo potujejo k delujočim mišicam, to pa vpliva na treniranje in nastopanje.

Človek bi mislil, da telo enostavne OH vedno vsrkava hitreje kot kompleksne. Pomislite na vse delo, ki je nujno, da se razgradi polisaharid, ki vsebuje na stotine molekul glukoze, v primerjavi z lahkoto, s katero bi morala ena sama molekula glukoze prestopiti črevesno steno in vstopiti v krvni obtok. Na žalost pa je dejansko dogajanje malce bolj zapleteno.

Enostavno ne pomeni vedno tudi hitro

Vzemimo sadni sladkor, ki je enostaven OH, monosaharid s samo 6 atomi ogljika. Toda v nasprotju z glukozo se sadni sladkor skozi stene tankega črevesa seli dokaj leno, in ko končno pride v krvni obtok, ga hitro "ujamejo" jetra in predelajo, še preden se poda na pot k mišicam. Tako hrana, ki vsebuje veliko sadnega sladkorja, tj. enostavnega OH, v kri ne potuje tako hitro kot recimo kompleksna ogljikohidratna hrana, če slednja vsebuje le v ravni vrsti nanizane glukozne molekule.

Da bi natančneje opisali hitrost, s katero različne vrste hrane vplivajo na koncentracijo OH v krvi, je znanost razvila zamisel o glikemičnem indeksu (GI). Ta preprosto opisuje hitrost naraščanja koncentracije glukoze (po kateri hrepenijo mišice in možgani) v krvi po zaužitju določene vrste hrane. Poznavanje GI raznih vrst hrane je sila koristno. Če npr. želite hitro okrevali po napornem treningu ali tekmi, jejte hrano z visokim GI. Ta vam bo v mišicah nog hitreje obnovila izčrpane zaloge glikogena kot hrana z nizkim GI.

Kako določimo GI

Določanje GI hrane je dokaj enostavno. Pojeste 50 g ogljikohidratne hrane, nato pa vam dve uri merijo koncentracijo glukoze v krvi. Tako nastane krivulja naraščanja krvne glukoze v času in področje pod njo primerjajo s področjem, ki ga dobijo po zaužitju 50 g čiste glukoze. GI je samo odstotek. To je ploščina pod krivuljo, potem ko ste npr. pojedli 50 g kumaric, deljena s ploščino pod krivuljo, ki so jo dobili po zaužitju 50 g čiste glukoze, deljeno s 100. Če je GI grozdja 52, to pomeni, da uživanje grozdja povzroči 52-odstotni porast glukoze v krvi v primerjavi s tistim, ki ga povzroči enaka količina čiste glukoze.

GI določene hrane pa ni konstanten. Če bi vzeli za eno peko pšeničnih zrn in jih skuhalo, bi zrna imela GI 41. Če bi enako količino zrn zmleli v moko in spekli kruh, bi GI iste pšenice zrasel na okrog 70. Mehanična predelava hrane – drobljenje v manjše delce, ki jih prebavni encimi lažje obdelajo – navadno poveča GI hrane.

Drug zanimiv vidik glikemičnega indeksa je, da se njegova vrednost spreminja glede na to, kaj vse še imate na krožniku. Če recimo hrano z visokim GI mešate z dovolj maščobami in beljakovinami, se skupni GI zniža, ker maščobe in beljakovine zavirajo praznjenje želodca.

GI in športna dejavnost

Zakaj mora športnik poznati GI različnih vrst hrane? Ena od večjih skrbi vsakega športnika je predtekmovalni obrok: dolgo časa je trajala razprava, ali naj bo to hrana z nizkim ali visokim GI. Najbrž veste, da "strokovnjaki" pogosto priporo-

V tej številki

- 1 PREHRANA
Kako glikemični indeks hrane vpliva na trening
- 4 INTERVALNI TRENING (1)
Kakšno združevanje intenzivnosti, trajanja obremenitve in počitka je najboljšje?
- 6 INTERVALNI TRENING (2)
Če naj bo trening podoben resničnim tekmovalnim okoliščinam, morate skrajšati počitek
- 7 ALPSKO SMUČANJE
Če hočete biti zares dobri, se preselite v gorato deželo z veliko snega
- 8 VITAMINSKI DODATKI
Tekmovalna prednost?
- 10 ERGOGENO SREDSTVO
Sledin, spojina, ki pomaga plavalcem, košarkarjem in tekačem na dolge proge
- 12 ŠPORTNI NAPITKI
Tekoči ali trdi ogljikovi hidrati?
- 14 PREHRANA
Ali morajo težkoatleti jesti posebno hrano, da ohranjajo in povečujejo moč?
- 16 TRENIRANJE
Načrt treniranja za veliki cilj: miljo pod 4 minutami / 1500 m pod 3:43
- 18 IZ TRENERSE PRAKSE
Trening šprinta v Evropi – ruske izkušnje
Koliko moči je nujne v vzdržljivostnih disciplinah
Treniranje krosa

čajo, naj športniki pred napornimi treningi in tekami jedo hrano z nizkim GI. Svoja priporočila utemeljujejo s tem, da hranila z visokim GI glukozo in nato inzulin v krvi poženejo previsoko, zaradi česar se lahko športniku ob začetku nastopa krvni sladkor močno zniža in organizem začenja izčrpavati glikogen, ki naj bi čakal na bolj kritične trenutke proti koncu obremenitve. Hrana z nizkim GI pa naj bi "ostajala z nami" in glukozo počasi spuščala v krvni obtok.

Da bi to razmišljanje preskusili, so raziskovalci pred kratkim naredili poskus s tremi vrstami obrokov: prvi je vseboval veliko glukozne (visok GI), drugi je vseboval ogljikov hidrat amilopektin (zmeren GI), tretji pa ogljikov hidrat amiloza (nizek GI). Amilopektin in amiloza sta oba škroba (polisaharida, ki se nahajata v rastlinski hrani), toda amiloza je iz ravne verige povezanih ponavljajočih se glukoznih molekul, medtem ko ima amilopektin zgradbo razvejene glukozne verige. Amilopektin ima višji GI kot amiloza, kaže, da zato, ker prebavni encimi hitreje delujejo na njegovo razvejeno zgradbo.

Športniki so si v 90 minutah, kolikor je trajala obremenitev po različnih obrokih hrane, prizadevali opraviti čim več dela. Kljub drugačnim pričakovanjem strokovnjakov so ga največ opravili po uživanju hrane z visokim GI, tj. glukozne ali amilopektina. ("Učinki pred obremenitvijo zaužitega škroba na vzdržljivostne dosežke", *International Journal of Sports Medicine*, vol. 17, str. 366–372, 1996). Če stvar natančno premislimo, to ni nesmiselno. Višji GI je pomenil, da je bilo mišicam nog na razpolago več ogljikovih hidratov (vadba se je začela že 30 minut po tem, ko so športniki zaužili obrok.)

Vendar morate biti previdni, ko pred treningom ali tekmo jeste hrano z visokim GI. Po takem obroku se nekaterim dejansko zniža koncentracija glukozne v krvi ravno, ko začnejo tekrovati. Vsem znižanje koncentracije glukozne sicer ne pokvari dosežka, nekateri pa tekme dejansko ne morejo končati tako intenzivno, kot so upravičeno pričakovali. Najbolj varno je jesti vsaj dve uri pred štartom. Predtekmovalnega obroka morate biti vajeni, jesti morate hrano, ki ste jo že prej preskusili.

Vzpon in padec stročnic

Pri zgornji raziskavi je nerodno to, da niso uporabili prave naravne hrane. Pred tekmovanjem najbrž ne uživamo samo čiste glukozne in amilopektina. V neki drugi raziskavi, kjer so uporabili tudi pravo hrano, so športniki do izčrpanosti poganjali kolo eno uro potem, ko so zaužili ali raztopino glukozne (GI=100) ali pečen krompir (GI=98) ali kuhane stročnice (GI=29) ali čisto vodo (GI=0). Seveda je koncentracija glukozne v krvi najbolj poskočila pred vadbo in najbolj padla takoj po začetku obremenitve, ko so športniki zaužili obroka z visokim GI (glukozno raztopino ali pečen krompir). Maščob je bilo največ v krvi po obroku stročnic, ker le-te ne spodbujajo proizvodnje inzulina, ki v krvi zmanjšuje koncentracijo maščob. Večja količina maščob v krvi je potencialno dobrodejna, kajti če kurimo maščobe, prihranimo ogljikove hidrate in mišična skladišča glikozne se ne izčrpajo prehitro.

Ni presenetljivo, da so v tej raziskavi ogljikovi hidrati najbolj izgorevali med obremenitvijo, pred katero so športniki pojedli glukozo ali krompir. In kolesarji so res lahko kolesarili najdlje, potem ko so jedli stročnice, kar so znanstveniki pripisali enkratnim lastnostim tovrstne hrane. Tisti, ki so jedli samo stročnice, so imeli v krvi manj inzulina in zato na voljo več maščobne energije, razen tega pa jim glukozna v krvi takoj po začetku obremenitve ni tako strmo padla kot drugim, ki so se hranili z drugačno hrano ("Hranjenje z ogljikovimi hidrati pred obremenitvijo: Vpliv glikemičnega indeksa", *International Journal of Sports and Medicine*, vol. 112, str. 180–186, 1991).

Številni športniki in trenerji so zaradi rezultatov te raziskave sklepali, da je hrana z nizkim GI pred vadbo primernejša kot hrana z visokim GI. Vendar so se motili. Težava s stročnicami je, da jih pred nastopom ne more jesti skoraj nihče. V tekmovalnih okoliščinah športniki segajo po komercialnih športnih napitkih. OH v njih preprečujejo strme začetne padce glukozne in tudi mišice oskrbijo z OH, ko jim začenja zmanjkovati zaloga glikozna. Dajte športniku športni napitek in komaj verjetno je, da bi bile stročnice lahko boljše. V primerjavi z enim predtekmovalnim obrokom stročnic športni napitki poskrbijo za boljši pretok OH v mišice. Poleg tega športnika ne trpinčijo s črevesnimi plini, ki nastajajo, ko se prebavljajo stročnice.

To, da stročnice povečajo presnovo maščob, je lahko celo zavora, kajti izgorevanje ogljikovih hidratov zagotavlja večjo intenzivnost. Poleg tega isti laboratorij, ki je opravil tu opisano raziskavo s stročnicami, ni uspel potrditi svojih prvih izsledkov z naslednjo raziskavo, v kateri je stročnice primerjal z otrobi (GI=30), rižem (GI=73) in krompirjevimi kosmiči (GI=100). V tej raziskavi so športniki največ maščobnega goriva porabljali potem, ko so jedli otrobe in največ OH potem, ko so jedli krompirjeve kosmiče, a vsi štirje obroki so na končni dosežek vplivali približno enako. Pokazalo se je, da je pravzaprav vseeno, ali je predtekmovalni obrok vseboval OH z visokim ali nizkim GI.

Kaj pa med vadbo in po njej?

Nekateri trdijo, da je čisti sadni sladkor za športne dejavnosti najboljši ogljikohidratni vir, ker ne spodbuja premočnega nastajanja inzulina in povečuje izgorevanje maščob. V resnici pa bi se morali sadnemu sladkorju čim bolj izogibati. Rad namreč povzroča želodčne težave in lahko celo poveča subjektivno zaznavanje naprežanja, kar pomeni, da se vam določen napor zdi večji, kot če bi bil predtekmovalni obrok kaka druga vrsta hrane. Išcite športne napitke z veliko glukozne. Celo navadni namizni sladkor, ki je spoj grozdnega in sadnega, je boljši kot zgolj sadni sladkor. Ne pozabite, da si lahko sami naredite zelo cenen in učinkovit športni napitek že s tem, da v litru vode zmešate pet jušnih žlic namiznega sladkorja in tretjino čajne žličke soli.

Po treningu ali po tekmi je treba količino glukozne v krvi čim hitreje povečati, tako da lahko mišice začnejo čim hitreje nadomeščati porabljeni glikogen. Na prvi pogled bi morali pri tem prevladovati OH z visokim GI, še posebej v prvih dveh urah po

koncu obremenitve, ko so mišice nog najbolj voljne sprejemati ogljikove hidrate.

Vendar pa je to vprašanje malo bolj zapleteno. V neki raziskavi so danski raziskovalci merjenjem s kolesarjenjem popolnoma izčrpali glikogen iz mišic nog, nato pa so jim predpisali hrano z visokim ali nizkim GI. V obeh primerih so 70 odstotkov kalorij dobili z ogljikovimi hidrati. Glikogen je v mišicah tistih, ki so uživali hrano z visokim GI, v prvih šestih urah po obremenitvi naraščal dvakrat hitreje, kar je pomenilo, da je pri večkratnem treningu na dan nujna prehrana bogata z OH, ki imajo visok GI. Ni naključje, da vrhunski kenijski tekači, od katerih mnogi v času najintenzivnejših priprav trenirajo tudi po trikrat na dan, stalno jedo zelo veliko ogljikohidratne hrane z visokim GI, tj. jedi iz koruzne moke, bel kruh, krompir in močno oslajen čaj. Najbrž tudi ni naključje, da Kenijci zajtrkujejo, kosijo in večerjajo takoj po končanem treningu.

Danci so ugotovili, da so po 24 urah vsi športniki imeli enako veliko glikogena, ne glede na to, kakšno hrano so uživali. To pomeni, da hrana z visokim GI poskrbi za hitro začetno kopičenje glikogena, medtem ko hrana z nizkim GI pozneje z njo ujame korak. Kdor trenira le enkrat na dan, mu na vrsto ogljikohidratne hrane ni treba gledati tako skrbno, kot tisti, ki trenira večkrat na dan.

Te ugotovitve pa ni potrdila raziskava z elitnimi kolesarji, ki so v 24 urah po izčrpanju mišičnih glikogenskih rezerv zaužili po 9 gramov ogljikohidratne hrane na kilogram telesne teže, in sicer take z nizkim ali z visokim GI. V takih razmerah se je količina glikogena v mišicah tistih, ki so uživali hrano z visokim GI, v primerjavi s tistimi, ki so uživali OH z nizkim GI, v 24 urah podvojila. Ni jasno, ali bi ta učinek trajal po nekaj dnevih zaporednega treniranja in prehranjevanja, toda znamenja kažejo, da lahko hrana z visokim GI v obdobjih zelo zahtevnega treniranja pomaga kopičiti mišični glikogen.

Ogljikovi hidrati in beljakovine?

Ali bi bilo dobro potekmovalnemu obroku ogljikovih hidratov dodati tudi beljakovine? To zamisel podpira nedavna raziskava, pri kateri se je pokazalo, da združevanje ogljikovih hidratov in beljakovin v potekmovalnem obroku precej bolje napolni glikogenska skladišča v mišicah kot zgolj prehranjevanje z ogljikovimi hidrati. Če ogljikovim hidratom dodajamo beljakovine, se v primerjavi z zgolj ogljikovimi hidrati inzulin in glukoza v krvi zvišata. Čeprav ta raziskava kaže, da bi bilo združevanje OH in beljakovin pametno, so morada nepričakovano dobre rezultate dobili zaradi dodatnih KALORIJ, ki so jih preskrbele beljakovine in ne zaradi morebitnega blagodejnega vpliva ogljikohidratnobeljakovinske mešanice. Drugače povedano, če bi športniki uživali malo več beljakovin, bi bil lahko učinek enak. To vprašanje bodo morale razrešiti prihodnje raziskave.

Čeprav je lahko uživanje ogljikovih hidratov z visokim GI odličen način shranjevanja glikogena v mišicah, pa naj vas ne preseneča, če boste po taki hrani bolj lačni, kot če bi uživali OH z nizkim GI. To je zato, ker uživanje hrane z visokim GI povzroča strmejšo vzpono in padce glukoze v krvi, in

pri slednjih lahko začutimo močno lakoto. Hrana z nizkim GI pa ogljikove hidrate počasi sprošča v kri in nam pomaga, da se dlje počutimo site. Taka prehrana velja tudi za protiholesterolno, saj so zadnje čase dokazali povezavo med tovrstnim prehranjevanjem in nižjo koncentracijo celotnega in "slabega" holesterola v krvi.

Končno sporočilo

Naši sklepi so naslednji: Če že morate jesti uro pred treningom ali tekmo (ker ste tako lačni, da sploh ne bi mogli vaditi – kar se dogaja silno redko), potem bodite previdni. Hrana z visokim GI vam bo zelo verjetno ob začetku obremenitve močno znižala količino glukoze v krvi, to pa bi znalo škoditi dosežku. Če pa padce glukoze dobro prenašate, taka hrana verjetno pospeši potovanje ogljikovih hidratov v mišice in vam pomaga delovati dlje in bolj intenzivno. Če nameravate med nastopom srkati športni napitek, jo boste bolje odnesli, če se boste hranili z OH z nizkim GI. Najbolje je, da naredite tudi prehranjevalni načrt in jeste najmanj dve uri pred nastopom.

Če trenirate zares trdo, ali če trenirate večkrat na dan, uživajte veliko hrane z visokim GI, še posebej v tistih dveh urah takoj po koncu obremenitve. Še posebej dobri so krompir, večina vrst kruha, preste, pecivo, jedi iz koruzne moke, večina žit, lubenice, ananas, rozini, korenje, riževi kolački in med. Če veste, da takoj po treningu ne boste imeli priložnosti jesti, vzemite s seboj škatlo rozin, riževe kolačke, kruh ali preste in ananasov sok, s čimer lahko takoj po treningu sprožite ponovno sintezo glikogena.

Če trenirate samo enkrat na dan in treningi ne trajajo dlje od 60 minut, boste v mišicah najverjetneje shranili dovolj glikogena tudi, če se boste zanašali na hrano z nizkim GI, tj. na testenine, večino sadja, riž in stročnice. Tako prehranjevanje vas štiti pred kopičenjem holesterola in daje trajnejši občutek sitosti.

Da bi si izbirali pravo hrano, navajamo glikemične indekse za običajno hrano. Nekateri številke vas bodo najbrž presenetile (npr. zelo visoka vrednost za pečen krompir in precej nizke za riž in špagete). Žal GI za različne komercialne športne napitke še niso objavili, bilo pa bi zelo dobro, ko bi jih poznali.

HRANA	GI
<i>Pečen krompir</i>	83
<i>Riževi kolački</i>	82
<i>Riževi kosmiči</i>	82
<i>Krekerji iz polnovredne moke</i>	74
<i>Pire krompir</i>	73
<i>Preste</i>	72
<i>Korenje</i>	71
<i>Bel kruh</i>	70
<i>Kruh iz celega pšeničnega zrnja</i>	69
<i>Sesekljano pšenično zrnje</i>	69
<i>Brezalkoholne pijače</i>	68
<i>Ananas</i>	66
<i>Sladoled</i>	61
<i>Ovseni kosmiči</i>	61
<i>Pomarančni sok</i>	57
<i>Pokovka</i>	55
<i>Piškoti iz ovsenih kosmičev</i>	55
<i>Bel/rjav riž</i>	55

Sladek krompir	54
Banane	53
Pražen fižol	48
Grah	48
Pomaranče	43
Jabolčni sok	41
Špageti (beli)	41
Špageti (iz cele moke)	37
Jabolka	36
Oslajen jogurt	33
Posneto mleko	32
Soja	18
Arašidi	14

Jim Bledsoe

INTERVALNI TRENING (1)

Spreminjate lahko intenzivnost, trajanje obremenitve in trajanje počitka – toda kakšno združevanje teh spremenljivk je najboljše?

Intervalni trening je znan način, s katerim izboljšujemo kondicijo. Tehnično ga opisujemo kot zelo intenzivno vadbo s prekinitvami. Pri intervalnem treningu obdobja zelo intenzivne obremenitve izmenjujemo z obdobji relativnega počitka. Tako lahko športnik premeri večjo razdaljo bolj intenzivno, kot če bi vadil neprekinjeno. Ker je intervalni trening intenziven, je odlično sredstvo za razvijanje tako aerobne kot anaerobne kondicije. Enote intervalnega treninga so lahko zelo različne, ker lahko v njih spreminjamo tri spremenljivke: intenzivnost (hitrost), čas obremenitve in čas relativnega počitka. Tekaški intervalni trening lahko obsega 200-metrsko razdaljo v času 25 s s 60-sekundnim vmesnim počitkom. Lahko pa je razdalja enaka, čas na 200 m 35 sekund in čas počitka med posameznimi teki 20 sekund. V prvem primeru tekač teče hitro in med posameznimi teki počiva relativno dolgo, v drugem pa zmerno hitro, a počiva zelo malo. Obe enoti vadbe se končata, ko tekač ne more več teči v predpisanem tempu. Kot mnogi že veste, je lahko ena enota intervalne vadbe hitrejša od druge, a na koncu vam mora pri obeh biti dokaj težko.

Če ne ocenimo aerobnih in anaerobnih energijskih zahtev obeh, težko rečemo, katera je bolj učinkovita oz. ali obe pred organizem postavljata enake zahteve. S tem v mislih je Izumi Tabata s sodelavci na *Japonskem inštitutu za kondicijo in šport* zasnoval poskus, da bi izmeril, kako dve različni vrsti intervalnega treninga obremenita aerobni in anaerobni energijski mehanizem ("Presnovna podoba intenzivne vadbe s prekinitvami", Tabata I., Irishawa K., Kuzaki M., Nishimura K., Ogita F., in Miyachi M., *Medicine and Science in Sports and Medicine*, 29(3), 390–395, 1997).

Tabata s sodelavci je aerobne energijske zahteve izmeril neposredno. Podatek je prikazal kot posameznikov odstotek VO_2max .

To je maksimalna količina kisika, ki ga posameznik porabi na kilogram telesne teže v minuti. Na žalost anaerobnih energijskih zahtev ni mogoče izmeriti neposredno, in to zato, ker ATP (energijska spojina adenzintrifosfat) po anaerobni poti nastane z razpadom fosfatov in glikogena, shranjenega v mišicah, in zato neposredno ni mogoče izmeriti, koliko energije se sprošča na ta način. Tabata je izbral način, ki predpostavlja, da je mogoče anaerobne zahteve določene treninške intenzivnosti oceniti iz nastalega kisikovega dolga.

Kako izračunati dolg

Človeško telo tudi v popolnem mirovanju določeno količino kisika rabi že samo zato, da sploh deluje. Če se začnemo sprehajati, ga porabimo več. Če začnemo lahkotno teči, še več. Z naraščajočo intenzivnostjo vadbe narašča tudi poraba kisika. Zveza med njima je linearna. Pri dokaj visoki intenzivnosti, kakršen je hiter tek, energija nastaja tudi anaerobno, toda poraba kisika še kar narašča, dokler ne doseže meje z maksimalno vrednostjo (VO_2max). Od tedaj naprej se vsak prirastek intenzivnosti napaja iz anaerobnih energijskih virov. Vendar je mogoče napovedati teoretično količino kisika, nujno za obremenitev, ki presega VO_2max . Razlika med teoretično vrednostjo in dejanskim maksimumom mora predstavljati anaerobne zahteve po energiji. Zahtevo po anaerobni energiji izrazimo kot kisikov ekvivalent. Razliko med dejanskim in teoretičnim v obdobju obremenitve imenujemo kisikov dolg. Tako so Tabata in sodel. merili anaerobno zahtevnost določene obremenitve. Tehniko so uporabili med prvimi, zato so njihovi izsledki zelo koristni in pomembni.

Poskus so opravili z devetimi študenti na statičnem sobnem kolesu, ker je tako mogoče nadzorovati obremenitev v vatih. Najprej so za vsakega posameznika določili zvezo med intenzivnostjo obremenitve in potrebah po kisiku med 35 in 87 odstotki njegove maksimalne porabe kisika (VO_2max). To so naredili tako, da so lahko predvideli teoretične zahteve po kisiku pri intenzivnostih, večjih od VO_2max . Potem so za izhodiščni točki izmerili posameznikovo maksimalno porabo kisika in anaerobno sposobnost. Srednja maksimalna poraba kisika vseh je bila 57 ml/kg/min. Anaerobno sposobnost so izračunali iz nastalega kisikovega dolga med 2–3-minutno izčrpujočo obremenitvijo. Tako dobljeni kisikov dolg je razlika med napovedano potrebo po kisiku v ml in dejansko količino kisika porabljenega na kilogram telesne teže. Izračunali so, da je povprečna anaerobna kapaciteta skupine 69 ml/kg.

In zdaj k intervalom

V različnih dnevih so osebkii delali različne intervale. Prvič so prestajali 20-sekundne intenzivne obremenitve pri 170% VO_2max in med vsako počivali po 10 sekund. Do popolne izčrpanosti so zmogli 6 ali 7 takih izbruhov energije. Drugič so obremenitve trajale po 30 sekund, intenzivnost je bila 200% VO_2max , vmesni počitek pa 2-minuten. Merjenci so zmogli 4 do 5 zaporednih obremenitev. Porabljeni kisik so kot navadno merili neposredno in tako izmerili aerobno zahtevnost tre-

ninga. Anaerobne zahteve po energiji so izračunali iz nastalega kisikovega dolga. Nastali kisikov dolg za obremenitve in vmesni čas počitka je razlika med teoretičnimi zahtevami po kisiku za obremenitve in dejanskim porabljenim kisikom med obremenitvami in počitkom.

Tabata je ugotovil, da so bile anaerobne zahteve prve vrste obremenitev precej večje kot zahteve druge vrste intervalov. Kisikov dolg je pri prvih znašal 69 ml/kg, pri drugih pa 46 ml/kg. To pomeni, da so se pri intervalni obremenitvi prve vrste osebkni maksimalno anaerobno naprezali. Pri drugi vrsti intervalnega treninga se anaerobne zahteve niso vzpele do maksimuma.

Tabata ne poroča o celotni porabi kisika za obe vrsti intervalnega treninga, pač pa navaja maksimalno porabo kisika za prvo 55 ml/kg/min in za drugo 47 ml/kg/min. To pomeni, da je prva enota treninga bolj obremenila aerobni energijski sistem kot druga, saj je največja poraba kisika znašala toliko kot povprečni VO_2max merjencev.

Iz teh ugotovitev je mogoče sklepati, da 20-sekundne obremenitve pri 170% VO_2max z 10-sekundnimi počitki bolje vplivajo na razvoj aerobnega in anaerobnega sistema kot 30-sekundne obremenitve pri 200% VO_2max z 2-minutnimi počitki. Tabata je ugotovil, da so tisti, ki so trenirali po prvem vzorcu, v šestih tednih VO_2max izboljšali za 13 odstotkov.

Čeprav druga vrsta intervalnega treninga anaerobnega in aerobnega sistema ni obremenjevala tako kot prva, so osebe po šestih tednih treniranja dejansko opravile več anaerobnega dela kot tisti, ki so delali po prvem načinu. Ti so v povprečju 126 sekund (4–5x30 s) delovali z intenzivnostjo 200% VO_2max . Nasprotno pa je prva skupina v povprečju delovala 126 sekund (6–7x20 s) z intenzivnostjo 170% VO_2max . S prvim treningom so torej osebe opravile več anaerobnega dela.

Razlog, zakaj z drugo vrsto intervalnega treninga niso dosegli maksimalne anaerobne obremenitve, čeprav so v celoti gledano opravili več dela, je različno dolg počitek. Med vsako obremenitvijo se razgrajuje močna energijska spojina fosfokreatin, porablja se kisik in pri anaerobni glikolizi nastajajo soli mlečne kisline. Med dveminutnim počitkom (pri drugi vrsti intervalnega treninga) se mišice spet oskrbijo s kisikom in zaloge fosfokreatina se obnovijo. Pri drugi vrsti intervalnega treninga sta zato kopičenje kisika in prispevek fosfokreatina k vsakemu intervalu intenzivne obremenitve velika. Opraviti je mogoče več dela, preden se soli mlečne kisline tako nakopičijo v mišicah, da mora oseba prekiniti vadbo. Čeprav pri obremenitvi druge vrste V CELOTI opravimo več anaerobnega dela, dveminutni interval počitka omogoči večji prispevek aerobnega sistema. Tako je opravljenega SORAZMERNO manj anaerobnega dela in oseba ne doseže maksimalne anaerobne obremenitve.

Nasprotno pa so pri prvi vrsti intervalnega treninga intervali počitka krajši. Po prvem in drugem intervalu obremenitve je prispevek fosfokreatina in kisika majhen, kajti v desetih sekundah počitka se obnovi le malo kisika in fosfokreatina. Anaerobno energijo v glavnem daje anaerobna glikoli-

za. To ima za posledico hitrejšo kopičenje soli mlečne kisline in zgodnejšo utrujenost. Zaradi kratkih intervalov počitka je sorazmerno manjši prispevek aerobnega sistema. Kdor želi opraviti trening, mora doseči anaerobni maksimum. Čeprav v takih razmerah oseba opravi sorazmerno manj aerobnega dela, so aerobne zahteve pri tej vrsti intervalnega treninga večje kot pri tisti, kjer je intenzivnost večja in počitki daljši.

Kaj to pomeni za prakso treniranja

Sklep je lahko naslednji: Intervalni trening prve vrste, tj. intenziven trening s kratkimi vmesnimi počitki, močno pritisne tako na aerobni kot na anaerobni energijski sistem. Trening z daljšimi vmesnimi počitki obeh sistemov ne obremeni tako močno, zato lahko do trenutka, ko moramo zaradi izčrpanosti vadbo prekiniti, opravimo več dela. Očitno zgoraj opisani vrsti intervalnega treninga od organizma zahtevata nekoliko različno obnašanje in tudi učinkujeta različno. Prvi trening je dober spodbujevalec aerobnega in anaerobnega energijskega sistema, saj ju obremeni tako rekoč do konca. Športi oz. discipline, kjer so tako aerobne kot anaerobne zahteve velike, so teki na 800 in 1500 m, kolesarski šprint, veslanje, kanu in hitrostno drsanje. Tak trening bi bil torej eden od ključnih za te discipline, zelo primeren pa je tudi za športne igre, kjer sta nujni tako aerobna kot anaerobna kondicija.

Drugi intervalni trening pa do kraja ne obremeni niti aerobnega niti anaerobnega mehanizma, vendar nam omogoča, da opravimo več zelo intenzivnega treninga. Ker je počitek daljši, več energije prihaja od fosfokreatina. Tak trening bolj vpliva na razvoj eksplozivne moči. Ker so počitki med intervali obremenitve daljši, tudi pomaga razvijati mehanizme obnove.

Profesor Craig Sharp je v predavanju o anaerobnem treningu na Mednarodni trenerski konferenci priporočil daljše počitke kot spodbudo za razvijanje mehanizma obnove organizma po anaerobnih obremenitvah, kajti v času počitka se telo lahko nauči nevtralizirati zakislenost in mobilizirati anaerobne encime. Tovrstni intervalni trening je primeren za igralce moštvenih iger, ki morajo biti sposobni ponavljati kratkotrajne maksimalno intenzivne obremenitve, med katerimi so obdobja relativnega počitka. Vendar ta trening ne more v enaki meri razviti anaerobnega energijskega mehanizma kot prvi, zato bi morali igralci moštvenih iger kombinirati obe vrsti treninga.

Za razvijanje anaerobnega energijskega mehanizma priporočam obe vrsti intervalnega treninga, s kratkimi in dolgimi vmesnimi počitki. O tem, katera vrsta je za določen šport pomembnejša, seveda odločajo značilnosti posameznega športa. Vedeti moramo tudi, da intervalni trening v smislu, ki smo ga opisali zgoraj, koristi le, če ga delamo do izčrpanosti. Pri tej vrsti treninga si zadamo zahtevno obremenitev in jo ponavljamo toliko časa, da zaradi utrujenosti treninga ne moremo več nadaljevati s predvideno intenzivnostjo. Če nam uspe to, smo dosegli nadobremenitev in trening bo učinkoval. Brez nadobremenitve ni prilagajanja na večjo zahtevnost treniranja.

Raphael Brandon

INTERVALNI TRENING (2)

Če naj bo trening podoben resničnim tekmovalnim okoliščinam, morate skrajšati počitek

Pri treniranju včasih ni najpomembnejše tisto, kar počnete, ampak tisto, česar ne počnete. Če izpustite nekaj treningov, se lahko izognete resnim poškodbam, ki se pri trmastih garačih rade razvijejo iz povsem neznatnih težav. Če po tednu zelo naporne vadbe en teden trenirate lahko, preprečite, da bi vas pokosila pretreniranost, ki športnika lahko onesposobi za pol leta ali še več. In če se odpoveste daljšemu počitku med intervalnimi teki, povečate realističnost in specifičnost treninga in močno izboljšate aerobno in anaerobno kondicijo.

Manj počivati? Ne pozabite, da je interval počitka med intervali obremenitev namenjen umirjanju srčnega utripa in odpravljanju mišične utrujenosti, tako da lahko naslednji interval obremenitve pretečete, prekolesarite ali preplavate z načrtovano intenzivnostjo. Glavni smisel intervalnega treninga je v tem, da z vnešenimi intervali počitka povečamo skupno količino kakovostnega treninga; dejansko ga lahko opravimo več, kot če bi intenzivno vadili brez prekinitve. Z dovolj dolgimi počitki lahko v eno enoto tekaškega treninga spravimo do osem namesto zgolj šestih 800-metrskih tekov in s tem opravimo 33 odstotkov kakovostnega teka več.

To je hvale vredno, če malce pozabimo, da nas intervali počitka učijo tudi počivati. Počivanja pa ni med nobenim tekom, plavanjem ali kolesarjenjem. Športniki, ki se močno zanašajo na intervalni trening (z znatnimi vmesnimi počitki), bi znali med dolgimi neprekinjenimi naprezanji zaiti v težave, kajti intervalni trening jih uči, da vsake toliko časa intenzivnost močno zmanjšajo in si oddahnejo. Tej pasti se izognemo s tempo treninjom, pri katerem obremenitve v skoraj tekmovalnem ritmu trajajo do 25 minut. Toda hitrost tempo tekov je vendarle tako nizka, da v primerjavi z intervalnimi teki ne zagotavljajo enakih prirastkov v učinkovitosti delovanja pri tekmovalni hitrosti in v maksimalni aerobni moči. Medtem ko so tempo teki lahko ključni del tekaškega, kolesarjevega ali plavalčevega treninga, je dobro tudi, da vedno bolj skrajšate intervale počitka med intervali teka in tako naredite trening čim bolj podoben resničnim tekmovalnim okoliščinam.

Napredovanje od 1:1

Na straneh **VRHUNSKEGA DOSEŽKA** pogosto priporočamo, naj bo razmerje med trajanjem počitka in obremenitve 1:1. Če npr. delate 400-metrsko ponavljanja v 80 sekundah, tudi počitek med teki traja 80 sekund. To je morda ustrezno na začetni stopnji razvoja, toda da se izognemo glavnim težavi, tj. dejstvu, da vmesni počitki zmanjšujejo skupno intenzivnost treniranja, učijo noge, da se zanašajo na pogoste odmore in zavirajo razvoj

specifične vzdržljivosti, moramo spoštovati načelo postopnega napredovanja tudi pri intervalih počivanja in ne le pri intervalih obremenitve.

Če ste tekač/ica, vam niti v sanjah ne pride na misel, da bi aerobno moč trenirali samo z eno vrsto tempa za 5-kilometrsko razdaljo. Ko svoj rezultat v teku na 5 km izboljšujete, zvišujete tudi hitrost intervalnih tekov. Ko napredujete, morate razmišljati tudi o skrajšanju trajanja počitka med intervali teka. Razmerje med trajanjem obremenitve in počitka se lahko od 1:1 spreminja na 1,5:1 in 2:1. Lahko celo naredite nekaj treningov, kjer počitka sploh ni. Pričakovani počitek v ključnih točkah treninga preprosto manjka. S tem, da skrajšate čas počitka, povečate povprečno intenzivnost treninga in se naučite delovati intenzivno tudi, ko ste utrujeni. Treningi postanejo veliko bolj situacijski, tj. podobni resničnim tekmovalnim okoliščinam, vi pa se spremenite v veliko bolj strah zbujujočega tekača oz. tekačico.

Postanimo praktični

Kako to poteka v praksi? Recimo da ste rekreativni tekač, ki 5 km preteče v 20 minutah, 10 km pa v okrog 42 minutah. To pomeni 1:36 in 1:40 – 1:41 na 400 m. Čisto vseeno je, ali ste tekač, kolesar, plavalec, veslač ali kaj drugega. Tempo lahko enostavno prilagodite svojemu športu in si zasnujete zelo učinkovite enote treninga. Če aerobno moč (VO_{2max}) trenirate z intervali v tempu 5-kilometrskoga nastopa, je lahko eden od vaših ključnih treningov 4 x 1200 m v 4:48 (1:36 na 400 m) z okrog 4:48 vmesnega počitka. Tudi plavalec ali kolesar bo delal približno 5-minutne intervale z intenzivnostjo, ki jo zdrži samo 15 minut (počitki trajajo 5 minut).

To je dober trening. Ko delate 1200-metrsko razdalje, tečete v tempu, ki ga trenutno zmorete v tekmi na 5 km. Ob tem trenirate gospodarnost teka s tekmovalno hitrostjo, hkrati pa vam tekmovalni tempo postaja vedno bolj domač in sprejemljiv. Skupna razdalja take enote treninga je 4800 m (ali 20 minut naprezanja v kateremkoli drugem športu), kar je zelo blizu resničnim tekmovalnim okoliščinam. Vse skupaj je zelo podobno teku na 5 km, motijo edino dolgi vmesni počitki...

Ko čutite, da trening delate z lahkoto, morate začeti skrajšati intervale počitka. Najprej jih lahko skrajšate na 4 minute. Po nekaj naslednjih treningih počitek pristrizite na 3 minute, pozneje pa ustvarite pravi pravcati ognjeni fiziološki talilni lonec z zgolj 2 minutama počitka. Ko boste obvladali trening s tako kratkimi vmesnimi odmori, se lahko nadejate osebnega rekorda v teku na 5 km.

In kaj potem? Recimo, da ste v teku na 5 km osebni rekord z 20 minut izboljšali na 19:10 (1:32 na 400 m). Če ostajamo pri razdaljah 1200 m, bi bil dober trening 4x1200 v času 4:36 (1:32 na 400 m). Toda kako dolgi naj bodo počitki? Nikakor vam ni treba iti nazaj na skoraj 5-minutni počitek. Dokazali ste, da lahko vseh 5 km pretečete v tempu 1:32/400 m brez vmesnega počitka. Zato lahko začnete s 3 minute in 24 sekund trajajočim počitkom. Zakaj ravno toliko? Če boste vsako 1200-metrsko razdaljo pretekli v času 4:36, boste nov tek začeli ravno vsakih 8 minut. Ko boste obvladali te počitke, jih skrajšajte na 2:54, 2:24 in

končno na 2 minuti. Počitek skrajšajte na 60 sekund ali celo na 30 sekund, dokler ne boste spet izboljšali osebnega rekorda v teku na 5 km. Potem vse skupaj na višji ravni začnite znova.

Vredno si je zapomniti

Krajšanje počitkov med teki je lepa možnost za postopno napredovanje – trening sčasoma postaja vedno zahtevnejši, vaša kondicija pa vedno boljša. Če pridete do točke, ko nekega treninga ne morete opraviti, ne da bi imeli med teki vsaj 3 minute počitka, se nikar ne vznemirjajte. Počasi boste zmogli tudi to. Vedno pa se morate zavedati, da dobre tehnike teka ne smete žrtvovati na oltarju krajših počitkov. Če kratki počitki iz vas napravijo opotekajočega se, tehnično oz. biomehanično slabega tekača, počitke spet podaljšajte, dokler ne boste tekli sproščeno in tehnično pravilno.

Če vam krajši počitki delajo težave, lahko trening razbijete v več serij intervalov. Če npr. ne morete štirikrat zapored preteči 1200 m s kratkimi vmesnimi počitki, jih razbijte v dve seriji po dva teka. Tako je lahko med prvima dvema tekoma le minuta počitka, nato štiriminutni serijski počitek in spet dva teka z minutnim vmesnim odmorom. Napredovali boste tako, da boste skrajševali štiriminutni serijski počitek.

Kako pa je z intervalnimi treningi popolnoma brez vmesnega počitka? To zveni kot besedna figura iz dveh izključujočih si pojmov, a si le oglejmo, kako deluje tak trening. Recimo, da ste še vedno tekač, ki 5 km preteče v 20 minutah, 10 km pa v 42 minutah. Vaš glavni cilj je, da bi izboljšali rezultat v teku na 10 km. Radi bi premagali mejo 40 minut. Recimo, da že delate daljše ponavljalne teke, 3 ali 4 krat 2000 m v času 8:20. To je malce hitreje, kot je tempo vašega sedanjega osebnega rekorda v teku na 10 km. Vmesni počitki trajajo 5 minut. Zdaj začnete krajšati počitek, kar je moder ukrep. Druga stvar pa je, da nekaj storite za 2000 m dolgi interval teka. Namesto da pet krogov po štadionu pretečete v tempu 1:40/400 m (tempo za 42 min. na 10 km), lahko prvih 800 m pretečete v tempu nastopa na 5 km, tj. 1:36/400 m. Po teh 800 m bo vaše telo pripravljeno na počivanje, namesto tega pa zadnjih 1200 m pretečete v 5 minutah (1:40/400 m), kar je vaš tekmovalni tempo na 10 km. Nemogoče? Sploh ne. Najbrž ste že vajeni 1600 m preteči v tempu svojega os. rek. na 5 km, zato vam 2000-metrške razdalje s 40 odstotki v 5-kilometrskem tempu in 60 odstotki razdalje v tempu za tek na 10 km ne bi smele povzročati težav. V tem primeru boste vsakih 2000 m pretekli v 8:12 namesto v 8:20 in se bližali 41 minutam na 10 km. Tako se učite teči v tempu teka na 10 km, ko ste že dokaj utrujeni. Če želite še trši trening, lahko v 5-kilometrskem tempu pretečete prvih 1200 m dvokilometrške razdalje, zadnjih 800 m pa v tempu teka na 10 km. Tako bo čas dvokilometrške razdalje 8:08, to pa je tempo za 40:40/10 km.

Tempo trening

Še boljši način, da se izognete očitni potrebi po počitku, lahko uveljavite v enoti treninga, kjer vadite tempo. Recimo, da ste še vedno tekač z osebnim rekordom 42 minut na 10 km. Načrtovali ste petkilometrski neprekinjen tempo tek v 22

minutah. To je kakih 10 do 11 sekund počasneje na kilometer, kot je tempo za 42-minutni deset-kilometrski tek. Zato ga lahko malce poživite. Tecite na stezi, in namesto da bi krog za krogom tekli v času 1:45 in po 12 krogih dosegli čas 21 minut, pretečite tretji, sedmi in enajsti krog v 1:36 (tempo teka na 5 km) ali 1:40 (tempo teka na 10 km). Po vsakem od hitrih odsekov bo telo hleplelo po počitku, a vi boste še kar tekli. Tako se boste naučili premagovati zahtevne skoke v intenzivnosti, ki so del vsakega nastopa.

Skrajšanje počitka je tako pomembno, da so nekateri uspešni trenerji žrtvovali hitrost teka krajšim vmesnim počitkom. Ko je znani britanski trener Frank Horwill svojemu varovancu Timu Hutchingsu (okrog 13:10 na 5 km) vsilil pravilo enominutnega počitka med ponovitvami 1600 m dolgih ponavljalnih tekov, slednji ni mogel ohraniti tempa teka s tekmovalno hitrostjo za nastop na 5 km. Prosil ga je, naj podaljša počitke, toda Horwill je bil neizprosni. Dovolil pa mu je, da je tekel nekoliko počasneje.

Kaj se je zgodilo? Hutchings se je navadil enominutnih vmesnih počitkov, postopno povečeval hitrost 1600 m dolgih tekov in osvojil dve srebrni medalji na SP v krosu. Pouk te zgodbe je: Skrajševanje počitkov med intervali oz. ponovitvami tekov ni noben treninški trik. To je dokazan način za izboljšanje intenzivnosti treninga, specialne hitrosti na tekmovalni razdalji, psihične žilavosti in – osebnih rekordov.

Owen Anderson

ALPSKO SMUČANJE

Če hočete biti zares dobri, se preselite v gorato deželo z veliko snega

Ne glede na to, s katerim športom se ukvarjate, morate pri sestavljanju načrta treniranja upoštevati nekatera temeljna načela. Ta so načelo nadobremenitve, načelo specifičnosti treniranja, načelo individualizacije treniranja in načelo povratnosti. Pogosto se dogaja, da na vseh kakovostnih ravneh športniki zanemarjajo načelo specifičnosti treniranja. Slednje je še kako pomembno za zrele vrhunske športnike, ker je glavno gibalno njihovega napredka. Specifični trening povzroča specifične prilagoditve in ima specifične treninške učinke. Če je lahko ugotoviti, kateri od telesnih energijskih sistemov v določenem športu prispeva k rasti rezultatov, je relativno lahko trenirati specifično. Pri nekaterih športih, npr. pri teku na 100 m ali maratonu je to celo zelo lahko. Pri mnogih drugih pa je težko določiti, kakšen delež energije prihaja od tega ali onega energijskega sistema. Eden takih športov je alpsko smučanje, in to je morda razlog, da alpski smučarji tako pogosto spregledujejo načelo specifičnosti treniranja.

Je alpsko smučanje "eksploziven" šport?

Alpsko smučanje sestoji iz štirih disciplin. Slalom in veleslalom veljata za tehnični, smuk in super veleslalom pa za hitrostni. Mnogi o alpskem smu-

čanju razmišljajo samo kot o anaerobnem športu, ker je s svojimi hitrimi gibi in ponavljajočimi se maksimalnimi mišičnimi kontrakcijami videti eksplozivno. Vendar je alpsko smučanje zelo varljivo. Biomehantična razčlenitev je pokazala, da sploh ni eksploziven šport, čeprav to – začuda – ne pomeni, da ni anaeroben šport.

Alpski smučarji kažejo veliko moč, ko gre za izometrične in počasne koncentrične mišične kontrakcije. Izometričen pomeni, da se v mišici razvija napetost, ne da bi se krčila. Ko so morali mišice krčiti hitro, se je pokazalo, da so veliko slabši od skakalcev in šprinterjev. Tovrstna moč alpskih smučarjev je verjetno znamenje specifične prilagoditve na smučanje in ne posledica treninga z utežmi. Ob takih ugotovitvah tudi ni bilo nič nenavadnega, ko so z mišično biopsijo ugotovili, da alpski smučarji nimajo velikega števila hitrih mišičnih vlaken. Ob hitrih mišičnih kontrakcijah hitra vlakna proizvajajo večjo silo kot počasna, vendar pa obe vrsti vlaken lahko proizvajata enako izometrično silo. Slaba lastnost hitrih vlaken je, da se hitro utrudijo.

Mišice med slalomom in veleslalomom delujejo podobno. Mišice agonisti in antagonisti se pogosto krčijo istočasno, kar poznamo kot "kvazistatično" sestavino smučanja. Verjetno je kvazistatična sestavina pri obeh hitrostnih disciplinah, kjer je manj zavojev in je čas zavijanja daljši kot pri tehničnih, celo večja.

Glede na to, da alpsko smučanje tvori vrsta zavojev, ki jih smučar obvladuje z zelo počasnimi ali celo izometričnimi mišičnimi pokrčenji v relativno dolgem časovnem intervalu (dolgem vsaj za anaerobno obremenitev), ni nenavadno, da ima večina smučarjev več kot 50 odstotkov počasnih mišičnih vlaken.

To pomeni, da celo pri daljših hitrostnih disciplinah bolj sodeluje anaerobni kot aerobni energijski mehanizem. Med statičnimi mišičnimi kontrakcijami je krvni pretok v delujočo mišico oslavljen, poraba kisika pa zmanjšana. To, da isti tekmovalci pogosto dosega vrhunske rezultate v tehničnih in hitrostnih disciplinah, je dokaz, da je fiziološka podlaga za vse alpsko smučanje tako rekoč enaka.

Alpsko smučanje ni aerobni šport

Najnovejše raziskave so v precejšnjem nasprotju s starejšo literaturo o alpskem smučanju, ki trdi, da ta šport zahteva veliko aerobno in tudi anaerobno moč. Eden od razlogov, zakaj starejše raziskave ne držijo več, je ta, da so se v zvezi z aerobnim prispevkom k skupni energijski porabi predvsem osredotočale na podatke o delu srca. Zanimarjale so vpliv psihičnih dejavnikov. Dovolj je, da samo stojite na vrhu proge, pa se vam srčni utrip že močno pospeši, kaj šele, če se spustite po njej! Meritve so pokazale, da je aerobna moč vrhunskih alpskih smučarjev nekoliko večja od aerobne moči povprečnega človeka, ne pa posebno velika. Članom italijanske alpske reprezentance so izmerili zelo povprečno aerobno moč ($VO_2\max$) 52,4 ml/kg/min. Nekateri alpski smučarji so kar zadeva aerobno moč sicer nekoliko boljši, vendar je to verjetno posledica za smučanje nespecifičnega treninga in ne zahteva, ki bi jim jo zastavljala njihova disciplina. Zanimiv je rezultat raziskave, ki

je ugotavljala fiziološke spremembe po treh mesecih popolnoma specifičnega slalomskega treninga na snegu: aerobna moč tekmovalcev se tako rekoč ni spremenila, močno pa so vsi napredovali v anaerobni moči.

Zakaj Britanci, ki ne trenirajo zunaj VB, v smučanju ne pomenijo veliko

Danes torej prevladuje prepričanje, da imajo vsi elitni alpski smučarji veliko anaerobno moč in le zmerno razvito aerobno moč. Izračunali so, da okrog 40 odstotkov energije porabljenega za slalomske vožnje prihaja od aerobnega mehanizma, 20 odstotkov od ATP-CP mehanizma in 40 odstotkov od mlečnokislinskega mehanizma. Ker trajajo nekoliko dlje, morda hitrostne discipline več energije izčrpajo iz aerobnega mehanizma, toda to je le predpostavka.

Zaradi pičlih objavljenih podatkov je težko zanesljivo označiti fiziološke zahteve hitrostnih disciplin. Jasno je, da je edini način, kako učinkovito trenirati katero koli alpsko disciplino, delo na snegu – to pomeni, da tekmovalci iz dežel, kjer je malo snega, ne morejo uspeti, če ne živijo v tujini. Nekdanja priporočila, da alpskim smučarjem koristijo tek, kolesarjenje in drugi vzdržljivostni športi, ne zdržijo kritike, čeprav je res, da nekateri alpski smučarji na suhem še trenirajo tako.

Specifični slalomskega treninga na $VO_2\max$ ne vpliva. Zato je dokaj jasno, da je splošen aerobni kondicijski trening alpskih smučarjev izgubljanje časa in ne prispeva k boljšim rezultatom. Edina možna korist aerobnega treniranja bi bila ta, da bolj učinkovit sistem omogoča lažjo razpršitev laktatov v kri in tako omogoči hitrejšo okrevanje po ponavljajočih se izbruhih anaerobnih obremenitev. To pa niti ni potrebno, saj je v naravi športa, da je med posamičnimi teki dovolj dolg počitek.

Če smučar vztraja, da mu trening z utežmi koristi, naj bo gibanje počasno, mišične kontrakcije pa koncentrične in ekscentrične, pri čemer naj bo poudarek na ekscentričnih. Ekscentrične kontrakcije so tiste, pri katerih delo definiramo kot upiranje raztezanju mišice. Pokazalo se je, da normalen trening z utežmi teh gibov ne more posnemati, zato je pričakovati, da se napredek v dviganju ne bo odrazil v boljšem rezultatu v smučanju. Sporočilo je jasno: če hočete biti zares vrhunski alpski smučar, se preselite v gorato deželo, kjer je vse leto veliko snega.

Lee Oliver

VITAMINSKI DODATKI

Tekmovalna prednost?

V laboratorijih sintetizirani vitamini v telesu delujejo nič slabše kot vitamini iz naravnih virov. Čeprav vitaminski dodatki uspešno pozdravijo primanjkljaj vitaminov, stanja nad normalnim ne izboljšujejo. Dolgih 40 let raziskovanja ni podprlo predpostavke, da je z uporabo vitaminskih dodatkov mogoče izboljševati dosežke ali lajšati naporeno treniranje, če je oseba zdrava in se ustrezno prehranjuje. Če človek s hrano dobi priporočeno količino vitaminov, vitaminski dodatki ne izboljšujejo niti dosežkov niti ne povečujejo koncentracije.

tracije teh snovi v krvi. Dejstva pogosto zamegljujejo "pričevanja" trenerjev in vrhunskih športnikov, ki so pripravljani trditi, da lahko športne uspehe pripišejo določenim spremembam v prehranjevanju, ki se navadno nanašajo na vnašanje posebnih vitaminskih pripravkov v telo.

Vitamini in rezultati

Mnogi vitamini opravljajo vlogo koencimskih sestavin. Koencimi so majhne molekule, ki skupaj z večjimi beljakovinskimi spojinami (apoencimi) tvorijo dejavne encime, ti pa pospešujejo medsebojno pretvarjanje kemičnih spojin. Vitamini so lahko tudi predhodniki koencimov, ki uravnavajo presnovo. Tako so vitamini B-kompleksa kot koencimi pomembni pri energiji sproščujočih reakcijah med razgradnjo ogljikovih hidratov, maščob in beljakovin. Prispevajo tudi k nastajanju hemoglobina in rdečih krvničk. Zelo vabljivo je verjeti, da bi lahko s povečanjem vnosa teh vitaminov v telo zvečali sproščanje energije in popboljšali tekaške, plavalške, kolesarske in smučarske tekaške rezultate. "Če je malo dobro, je veliko še boljše," je priljubljeno geslo, ki je mnoge trenerje, športnike in navdušence rekreacije ter zdravega življenja – pa celo nekatere znanstvenike – pripeljalo do tega, da zagnano zagovarjajo dodajanje sintetičnih vitaminskih pripravkov normalno bogati prehrani. Tega pristopa današnje raziskave preprosto ne podpirajo.

Neka verodostojna novejša raziskava je ugotovila, da dodajanje vitamina B₆, ki je bistveno pomemben pri presnavljanju glikogena in aminokislin, ni koristilo mešanici hrane, ki so jo ženske presnavljale med intenzivno aerobno dejavnostjo. Tudi dodajanje vitaminov E in C na rezultate ni vplivalo. Vitamin C je npr. dejaven pri sintezi kolagena in s stresom povezanega nadledvičnega hormona norepinefrina. Dodajanje vitamina C je v primerjavi s placebom le neznatno vplivalo na vzdržljivostne dosežke ter na pogostost, resnost in trajanje poškodb. Vendar pa tekači, ki so jim dajali po 600 mg vitamina C na dan, tri tedne pred in tri tedne po 90 km dolgem ultramaratonu niso tako pogosto zbolevali za okužbami zgornjega dela dihal (znamenja le-teh so, da vam teče iz nosu, da kihate, kašljate, da vas boli grlo ali da imate rahlo povišano vročino) kot tisti, ki so dobivali placebo. Prehladna obolenja so bila krajša in manj resna tudi pri kontrolni skupini netekačev, ki so jemali vitaminski dodatek. Tveganje okužbe je bilo v obratnem sorazmerju z dosežki: boljši tekači so pogosteje podlegali boleznim. Najslabše so jo odnesli tisti, ki so trenirali najbolj naporno.

Nikoli ni bilo trdno dokazano, da normalno hranjenim osebam manjka vitamina E ali da dodajanje le-tega čez priporočeni dnevni odmerek koristi vzdržljivosti, delovanju krvnih obtočil ali energijski presnovi. Stalno obilno dodajanje multivitaminov in mineralnih pripravkov dobro hranjenim in zdravim posameznikom ni koristilo niti kar zadeva njihovo aerobno pripravljenost niti mišično moč in rezultate nasploh.

Megavitamini

Čeprav zdravi ljudje, ki se prehranjujejo uravnoteženo, ne potrebujejo dodatnih vitaminov, večina

prehranskih strokovnjakov meni, da ne škoduje, če vsak dan vzamemo po eno multivitaminovsko kapsulo s priporočenimi dnevnimi odmerki vseh vitaminov. Nekaterim koristi že sam psihološki učinek. Zaskrbljujoče pa je, da nekateri športniki jemljejo *megavitaminske odmerke*, tj. odmerke, ki so 10- do 1000-krat večji od priporočenih dnevnih. Upajo, da se bo tako kopičenje odrazilo v vrhunskih dosežkih. Razen v primerih, ko to zahtevajo posebna bolezenska stanja, je pretirano uživanje vitaminov škodljivo.

Ko zadostimo encimskim sistemom, ki se katalizirajo s posredovanjem določenih vitaminov, odvečni vitamini v telesu delujejo kot kemikalije. Megaodmerek v vodi topljivega vitamina C lahko poviša koncentracijo sečne kisline v serumu in pri ljudeh, ki so k tej bolezni nagnjeni, pospeši nastanek putike. Nekateri Afroameričani, Azijci in Sefardski Židje imajo genetsko presnovno pomanjkljivost, zaradi katere povečano jemanje vitamina C lahko povzroči hemolitično anemijo, tj. slabokrvnost zaradi pospešenega razpadanja rdečih krvničk. Osebe, ki jim manjka železa, lahko z megaodmerki vitamina C uničijo precejšnjo količino vitamina B₁₂. Zdravim ljudem dodajanje večjih količin vitamina C lahko nakoplje drisko oz. jim vzdraži črevesje.

Danes prevladuje strokovno mnenje, da prekomerni vitamin B₆ lahko sproži nastanek bolezni jeter in poškoduje živčevje. Preveč riboflavina (B₂) lahko poslabša vid, medtem ko megaodmerek nikotinske kisline med naprežanjem zavira porabljanje maščobnih kislin v srčni mišici. Mogoči stranski učinki jemanja megaodmerkov vitamina E so glavobol, izčrpanost, zamegljen vid, želodčne in črevesne motnje, mišična šibkost in nizek krvni sladkor. Ker se vitamin E navadno v hrani nahaja skupaj z nenasičenimi maščobnimi kislinami, je "težko" sestaviti prehrano, v kateri bi ga manjkalo. Popolnoma pa je dokazana škodljivost megaodmerkov vitamina A za živčni sistem in vitamina D za ledvice. V ZDA kakih 30 odstotkov ljudi prehrani dodaja sintetične vitamine, mnogi celo nevarno veliko. Če vitaminski dodatki igrajo kako vlogo pri telesno dejavnih ljudeh, to velja za tiste, ki imajo v telesu majhno zalogo vitaminov. Šele skrajno skrbne in nadzirane raziskave bodo pokazale, ali in v kakšnih razmerah tako veliki odmerki vitaminskih dodatkov lahko koristijo. Morda lahko zgrešeno rabo in zlorabo vitaminov v službi boljših športnih rezultatov ilustriramo z naslednjim navedkom izpred 20 let: "Prodaja vitaminov je verjetno največje odiranje naše dobe. Njihov edini učinek pa je močno vitaminsko obogatena vsebina kanalizacije okrog tekmovališč."

Povzetek

1. Vitamini so organske snovi, ki niti ne dajejo energije niti ne povečujejo telesne mase. Imajo pa pomembno funkcijo v skoraj vseh procesih, ki potekajo v naših telesih. Dobiti jih moramo iz hrane ali kot dodatek prehrani.
2. Vitamine proizvajajo rastline pa tudi živali, ki jih tvorijo iz predhodnikov, imenovanih provitamini.
3. Poznamo 13 vitaminov, ki jih delimo v topljive v vodi in maščobah. V maščobah topljivi so: A, D,

E in K; vitamin C in vitamini B-kompleksa so topljivi v vodi.

4. Presežni v maščobah topljivi vitamini se nabirajo v tkivih, kjer lahko narastejo do toksičnih koncentracij. Razen v relativno redkih in posebnih primerih so presežni v vodi topljivi vitamini netoksični in se izločajo z urinom. Najmočnejše delujejo po 8 do 14 urah.

5. Vitamini urejajo presnovo, lajšajo sproščanje energije in so pomembni za nastajanje kosti in drugih tkiv.

6. Raziskave nasploh ugotavljajo, da z večjimi odmerki od priporočenih ni mogoče izboljševati športnih rezultatov ali trše trenirati. Še več, vzniknejo lahko resne bolezni, če redno uživamo preveč v maščobah in v nekaterih primerih tudi v vodi topljivih vitaminov.

ERGOGENO SREDSTVO

Kolin, spojina, ki je pomagala plavalcem, košarkarjem in tekačem na dolge proge

Ali ne bi bilo lepo, če bi pred maratonskim nastopom pojedli ali popili nekaj, s čimer bi lahko za 10 minut izboljšali osebni rekord? Ampak to bi si navsezadnje želeli prav vsi udeleženci tekme in na koncu bi bili spet tam kot poprej. Vsi skupaj z boljšimi osebnimi rekordi, seveda.

Znanost pravi, da nekaj takega obstaja. Nahaja se v rumenjaku in drobovini, pa tudi v špinači in cvetači. Veliko te snovi je v orehih in žitnih kalčkah. Imenuje se kolin, in v zadnjih kilometrih dolgega teka ali kolesarjenja bi vam znal pomagati, da jih boste premagovali lažje in hitreje.

Kaj je kolin? Je vitaminom podobna spojina (nekateri prehranski strokovnjaki menijo, da je vitamin), ki je bistvena sestavina človeške prehrane. Brez nje ne more normalno delovati nobena telesna celica.

Športnoprehranska veda meni, da brez kolina ni mogoče dosegati optimalnih rezultatov v mnogih športih, med njimi tudi v maratonu. Ta trditev temelji na dejstvu, da živčne celice kolina uporabljajo za tvorbo sorodne kemične spojine acetilkolina. Acetilkolin omogoča živčnim celicam, da se med seboj sporazumevajo. Če v možganih ne bi bilo acetilkolina, ne bi vedeli niti kdo smo, kaj šele, da bi našli pot na štart svojih tekem. Zahvaliti se mu moramo, da noge tečejo, kajti če jim tega ne bi "ukazoval" acetilkolin, bi bile mrtve.

Mišice nog seveda ne mislijo. Na nogah bi opletale kot neuporabni svežnji, dokler jim ne bi njihove "velike sestre", živčne celice, ukazale, naj se pokrčijo in nas potisnejo proti ciljnim črti. Kako živci mišicam sporočajo, kaj morajo početi? Skozi majhne stične plosče potiskajo kančke acetilkolina.

Ko se ga na zunanjo površino mišične celice prilepi dovolj, se ta vzburi in skrči.

Ko tečemo, na stotine živčnih celic sporoča svoje acetilkolinske zapovedi

še veliko večjemu številu mišičnih vlaken in jih silijo, da gredo naprej. Če bi nam zmanjkalo acetilkolina, bi mišice nehale delovati in naenkrat bi otrpnili na stezi, cesti ali v vodi, ne glede na to, da bi bilo ogljikovih hidratov, encimov in drugih za mišično krčenje nujnih sestavin dovolj. Acetilkolinsko sporočilo je popolnoma nujno.

Kolin v maratonu

V normalnih razmerah po telesu kroži dovolj kolina. Ko ga živčne celice potrebujejo, ga uporabijo za tvorbo acetilkolina in skrbijo, da ohranjajo mišično dejavnost.

V telesu seveda ni neskončno veliko kolina, kar pomeni, da morate snov redno uživati. Če ga v telo s hrano prihaja premalo, njegovo vlogo prevzame aminokislina metionin, a to le, če je res uživamo veliko. Ker je to težko izvedljivo, je najbolje jesti dovolj kolina. Zadostuje pol do enega grama na dan.

Ko tečemo na 5 ali 10 km, se količina kolina v telesu posebej ne zmanjša, in celo če nastopimo v daljši disciplini, kot je polovični maraton, koncentracija kolina v telesu ostaja normalna. Zdi se, da se močno zniža le, če počnemo nekaj izjemno dolgega, npr. tečemo maraton ali se ukvarjamo s kakšnim drugim športom, ki neprekinjeno traja dlje od dveh ur. Toda, ko se koncentracija zniža, se zniža prepadno: skrbne raziskave na Boston-skih maratonih leta 1985 in 1986 so pokazale, da se je v dobrih dveh urah maratonskega teka koncentracija kolina v telesu znižala za 50 odstotkov. Zakaj? Fiziologi so prepričani, da se acetilkolin med dolgotrajno obremenitvijo na živčnomišičnih stičnih ploskvah razgrajuje. Živčne celice nato "posegajo ven in se dotikajo" kolina, ki pluje v krvi in ga uporabijo za tvorjenje novega acetilkolina. Le tako lahko mišice ohranjajo dejavne. Zato se količina kolina v krvi korenito zmanjša.

Če vam zmanjka skoraj vsega kolina, se proizvodnja acetilkolina ustavi in živčne celice preprosto nočejo spodbujati mišic. Nekateri znanstveniki so prepričani, da je tu vsaj delen odgovor na rušilno izčrpanost, ki tekače zajema v zadnjih kilometrih maratonskega teka. Zato menijo, da bi kolinski dodatki – ob pravem času in primerno veliko – živčnemu sistemu lahko pomagali spodbujati mišične celice in maratonca (kolesarja, tekača na smučeh...) pripravili do tega, da spodobno priteče v cilj.

Dokazi, ki govorijo v prid

Ali lahko dodajanje kolina res koristi vzdržljivostnim športnim dosežkom? Dokazano je, da se koncentracija kolina v krvi proti koncu maratonskega teka močno zniža. Vemo tudi, da lahko z dodajanjem kolina v obliki pripravkov ta pojav preprečimo. Z dvema gramoma kolina, ki jih vzamemo pred vadbo, lahko popolnoma preprečimo znižanje koncentracije te snovi v krvi med dolgotrajnim naprežanjem.

Samo vzdrževanje ravni kolina pa ne pomeni, da bomo izboljšali rezultat v vzdržljivostni disciplini. Da bi preverili, kako je z vplivom kolina na dosežke, so raziskovalci 10 tekačem pred 32 km dolgim tekom na vso moč dali po 2,8 g kolin-citrata uro pred štartom in še 2,8 g na polovici proge. Ob



drugi priložnosti so tekači tekli enako razdaljo, ne da bi dobili dodatni kolin. Sedem od desetih tekačev je s kolinom doseglo boljše rezultate, povprečen čas teka z uporabo kolina pa je bil za 5 minut boljši od tistega brez kolina (2:33 proti 2:38). Raziskava je tudi pokazala, da se je tekačem pri poskusu s placebom koncentracija kolina v krvi močno znižala, medtem ko je bila pri tistih, ki so kolin jemali, ob koncu teka za 74 odstotkov višja.

Potapljanje v kolin

V neki drugi raziskavi, ki so jo izvedli s košarkarskim moštvom Harvardske in Severozahodne univerze, so igralcem 15 do 30 minut pred treningom dali sadni sok z 2,43 g kolin-bitartata ali sadni sok brez dodatka, potem pa sredi treninga še enkrat toliko. Poskus je potekal en teden. Nato so zamenjali vloge in so placebo pili tisti, ki so prvi teden uživali kolin, in obratno.

Medtem ko kolin ni vplival na sposobnost navpičnega skoka, natančnost izvajanja prostih metov in utrujenost po treningu, se je pokazal za koristnega v naslednjih točkah:

- 1) Uživalci kolina so bili manj utrujeni pred začetkom treninga.
- 2) Ko se je trening začel, so se počutili bolj polne moči.
- 3) Več moči so imeli tudi ob koncu treninga.

Negativne posledice jemanja kolina pa bi utegnile biti naslednje: dva košarkarja sta se pritoževala zaradi driske (kar je običajen stranski učinek jemanja kolina), enega pa so dajali vetrovi. Končna ugotovitev tega poskusa je, da vsakodnevno jemanje poveča občutek moči in zatira utrujenost.

Kolin v bazenu

Tudi plavalci preskušajo kolinske dodatke. V nedavni raziskavi na Severovzhodni univerzi v ZDA so člani in članice plavalnega moštva 5 dni zapored 30 minut pred začetkom in na polovici treninga jemali po 2,83 g kolin-citrata. Tudi ta poskus je bil dvojno slep in navzkrižen, tako da so vsi plavalci trenirali s kolinom in brez njega.

Tretji dan so plavalce ocenili s testom "T-30", 30-minutnim plavanjem v prostem slogu na vso moč. Vsak je začel s 270 m plavanja na vso moč, sledilo pa mu je 10 s počitka. V tem ritmu hitrega plavanja in kratkega počitka je deloval 30 minut. Po koncu preskusa so za vsakega izračunali količino preplavljenih metrov in povprečno hitrost na 100 m. Da je bilo vse skupaj še malce težje, so preskus T-30 izvedli po rednem treningu, ki je vseboval 4000 m plavanja.

Dodajanje kolina se je obneslo. Brez dodajanja se je koncentracija te snovi v krvi do konca treninga znižala za 22 do 32 odstotkov. S kolinom se je povišala za 27 do 33 odstotkov. Tudi v tem primeru je kolin povečal občutek moči pred vadbo in zmanjšal utrujenost po njej. Od 16 plavalcev jih je s kolinom 11 izboljšalo rezultat v preskusu T-30, to pa je statistično prepričljiv podatek.

Dokazi, ki govorijo proti kolinu

Zgodbi o kolinu pravzaprav nihče ne nasprotuje: iz kolina nastaja acetilkolin. Slednji je nujen za normalno delovanje mišic. Kolina (in torej tudi acetilkolina?) začne po dolgotrajnem naprežanju

primanjkovati. Zato je smiselno, da ga dodajamo normalni prehrani. Trem skupinam športnikov je očitno koristil.

Povedati je treba, da je nekaj raziskav ostalo brez spodbudnih rezultatov. V eni je 20 dobro treniranih kolesarjev z VO_2max med 58 in 81 ml/kg/min. poskusilo dvoje: najprej so do popolne izčrpanosti kolesarili z intenzivnostjo 150% VO_2max , nato pa z zmerno intenzivnostjo (70% VO_2max). Enkrat so to počeli brez kolina, drugič pa so ga vzeli. Razlik med tistimi, ki so vzeli kolin in drugimi, ki ga niso, ni bilo niti med kratkotrajnim naprežanjem niti med podaljšano obremenitvijo. Vendar je treba opozoriti, da so samo trije kolesarji uspeli zdržati dlje kot 100 minut. Večina jih je nehala nekje po 70 do 80 minutah. Morda en sam odmerek kolina – ali celo dve injekciji – v razmaku ene ure ne koristi, če se neprekinjeno ne naprezamo vsaj dve uri. Morda pa v tej kolesarski raziskavi športniki samo niso kolesarili dovolj dolgo, da bi se pokazalo pozitivno delovanje snovi.

V drugi raziskavi, ki jo je na univerzi Ball State izvedel znameniti fiziološki laboratorij dr. Davida Costilla, so športniki 105 minut kolesarili z intenzivnostjo 70% VO_2max in nato na vso moč še 15 minut. Enkrat so to počeli s kolinom, drugič pa brez. Tudi v tem primeru se je koncentracija kolina v krvi zvišala, dosežka pa ni izboljšal nihče. Mogoče odmerki 1,1 do 1,8 g niso bili dovolj veliki ali pa preprosto obremenitev ni trajala dovolj dolgo, da bi se pokazal blagodejni učinek kolina.

Kaj storiti?

Ali moramo začeti razmišljati o morebitni uporabi kolina? Kolikor je doslej znanega, je kolin varno sredstvo, težava je le v občasnih napadih driske in občutku napihnjenosti. Povsem mogoče je, da imajo športniki, ki trenirajo vzdržljivostne discipline, kronično malo kolina.

Lahko se izognemo sintetičnim dodatkom in skrbimo za ustrezno hrano: jesti bi morali jetra, cvetačo, sojo, špinačo, solato, orehe in pšenične kalčke. Tudi jajca vsebujejo veliko kolina. Seveda pa na večer pred maratonom ne moremo pojesti nekaj kilogramov jeter in tudi jajcem se zdravstveno ozaveščeni zaradi holesterola raje izogibajo. Skoraj gotovo pa je, da z naravnim kolinom bogata hrana ne more preprečiti primanjkljaja te snovi v krvi proti koncu dveurnega naprežanja, kot sta maraton ali kolesarska dirka.

Kaj pa lecitin?

Mnogi športniki ga jemljejo, ker so prepričani, da je bogat vir kolina. Mnoge so zapeljala nedavna "odkritja", da lecitin povečuje maksimalno in eksplozivno moč mišic. Vendar lecitin le ni tako dober vir kolina. Kolin se v lecitinu nahaja v kemikaliji fosfatidilkolin, ta pa tvori le 25 do 35 odstotkov lecitina. In samo 12 odstotkov fosfatidilkolina je dejansko kolin. Tako lahko izračunamo, da so v lecitinu samo 4 odstotki kolina.



DOLENJSKA
BANKA

Preden podamo končno razsodbo o kolinu, lahko omenimo, da ta spojina v telesu služi še čemu drugemu, ne le tvorjenju acetilkolina. Kolin je izjemno pomembna sestavina celic, še posebej celičnih membran in je popolnoma nepogrešljiv pri razgradnji maščob za energijo. Brez kolina bi se jetra hitro zamašila z maščobo.

Kolin tudi prenaša signale z zunanosti celic v jedro in pomaga nadzirati delovanje celice. So tudi dokazi, da pospešuje nastajanje kreatina v telesu, ta pa je močno ergogeno sredstvo. Morda je to dodatni dejavnik, ki zmanjšuje utrujenost med maratonskim in maratonu podobnim treningom.

Priporočila

Ali naj bi pred nastopom v maratonu vzeli kolin? Vprašali smo najuglednejšega strokovnjaka za to snov na svetu dr. Stevena H. Zeisela, ki je predstojnik Oddelka za prehransko vedo na univerzi Severna Karolina. "Verjetno pomaga pri maratonu, ne pa na krajših razdaljah," je dejal. Ta odgovor smo pričakovali: Zgodba o ergogeni moči kolina je bolj ali manj jasna in ponuja dovolj dokazov o njegovi učinkovitosti.

A nikar se ne zanašajte, da boste z lecitinom pridobili dovolj kolina. Veliko hitreje in varno boste do njega prišli z njegovimi "solmi" – kolin kloridom ali kolin bitartatom, ki v kri oddata kolin 30 minut potem, ko ju zaužijete. Primerna količina je najbrž okrog 2,5 g, vzeti pa ga morate kako uro pred nastopom. Toda tudi pri takem odmerku začne kolin v krvi upadati že po treh urah, zato bi bilo pametno vzeti še dodatna 2,5 grama na približno polovici maratona. Če se boste zanj odločili, vedite, da vam ne bo pomagal, če vaš šport neprekinjeno ne traja vsaj dve uri.

(Tako so vsaj vsi tisti, katerih športna disciplina traja manj kot dve uri, varni pred še enim pripomočkom iz kemične omarice današnjega športnika. – op. urednika).

Owen Anderson

ŠPORTNI NAPITKI

Kaj med maratonom in po njem deluje bolje: tekoči ali trdi ogljikovi hidrati?

Do Drugega ljubljanskega maratona je še slab mesec dni. Kdor je pridno bral Vrhunski dosežek, se je, kar zadeva samo treniranje, lahko dobro pripravil. V zadnjih tednih in dnevih pred maratonom tekač predvsem hrani svojo biološko in duševno energijo. S trdim treningom tedaj ne more več bistveno vplivati na prihodnji dosežek. Je pa eno področje, kjer lahko do zadnjega dne, še več, do same tekme in med njo, ukrepa prav ali – narobe. To je prehranjevanje. Zato je še čas, da se za svoj prihodnji nastop opremite z znanjem o pravih načinih prehranjevanja pred in med dolgotrajnim tekom oz. kolesarjenjem.

Tekači maratona se pogosto sprašujejo, koliko ogljikovih hidratov morajo uživati med samim nastopom. Zanima jih tudi, ali naj bodo ogljikovi hidrati v trdem ali tekočem stanju.

Odgovor na prvo vprašanje je enostaven: da bi mišice v zadnjih kilometrih teka imele dovolj ogljikohidratne hrane, morajo MED tekom zaužiti več kot 30 gramov OH na uro. Najlažje je, da pred štartom popijemo približno 330 gramov standardnega športnega napitka, nato pa ga na vsakih 15 minut popijemo še 5 do 6 požirkov.

Drugo vprašanje je nekoliko bolj zahtevno. Doslej še nobena znanstvena raziskava ni primerjala vpliva uživanja tekočih in trdih ogljikovih hidratov na maratonski dosežek med samim tekom. Trdo hrano črevesje posrka pozneje kot tekočo, kar med maratonom ni zaželeno, saj nam gre za to, da bi OH čim hitreje spravili do delujočih mišic. Športne napitke lahko kupite tako rekoč kjer koli, zelo lahko si jih pripravite sami, zakaj jih torej ne bi uporabljali?

Kako je z želeji?

Zadnje čase so na voljo ogljikohidratni želeji, ki naj bi maratoncec lajšali hranjenje med tekom. Vedno več je tekačev, ki si v usta stiskajo lepljivo snov. Mnogi trdijo, da se takoj, ko pogoltnejo ta mehki proizvod, počutijo izvrstno, predvsem pa, da jim v želodcu ne klokota tekočina. Človek bi rekel, da so ogljikohidratni želeji čudežna maratonska hrana.

Njihovo navdušenje sem poskusil nekoliko ohladiti z razmišljanjem, da po takem hranjenju in nekaj kozarčkah vode ne veš natančno, kakšna je *KONCENTRACIJA OH*. To pa je pomemben podatek: če je koncentracija previsoka, se želodec prazni počasi, lahko pa se celo zgodi, da iz krvi priključijo vodo in se tekač zato znajde pred dehidracijo. Če pa je OH premalo (preveč vode in premalo želeja), se zna zgoditi, da bo tekaču v zadnjih fazah dolgega teka v mišicah nog primanjkovalo energije. Komercialni športni napitki pa so ravno pravi, zakaj torej rabiti želeje?

Kaj so odkrili nizozemski raziskovalci

Toda ali piščevno mnenje podpirajo tudi znanstveni izsledki? Na univerzi v Utrechtu so prvič znanstveno primerjali jemanje tekočih in trdih oz. poltrdih ogljikovih hidratov pred in med dolgotrajno obremenitvijo. 32 zdravih mladih triatloncev so obremenili z naporno vadbo. Enota vadbe je bila iz dveh delov. Najprej so z intenzivnostjo 75% VO_{2max} (85% maksimalnega srčnega utripa) kolesarili 51 in 43 minut, potem pa z enako intenzivnostjo še tekli dvakrat po 43 minut. Pedale so ves čas poganjali s hitrostjo 80 do 90 obratov v minuti.

Enote vadbe so načrtovali takole: po 51 minutah kolesarjenja je vsak 8 minut počival in nato 43 minut tek. Po šestminutnem počitku je vsak opravil maksimalni test na vadbemem sobnem kolesu, pri katerem je 3 minute kolesaril z obremenitvijo 175 vatov, nato pa še tri minute na "vso moč." Po štirih minutah počitka je spet kolesaril 43 minut, počival 6 minut, naredil drugi maksimalni test na kolesu, počival 4 minute, tek 43 minut, počival 6 minut in na koncu opravil še zadnji maksimalni preskus na kolesu. Bilo je težko! Skupni čas vadbe je znašal več kot tri ure, in to vse pri frekvenci srčnega utripa nad 85%. V resnici vsi niso vedno zmogli take obremenitve in so se po-

gosto ustavljali po dveh urah (med drugo obremenitvijo na kolesu ali med drugim tekom).

Kako so se odrezali trdi in tekoči ogljikovi hidrati? Vsi triatlonci so opisani skrajni preskus opravili trikrat. Vsakič so se prehranjevali drugače. Ob eni priložnosti so med preskusom ves čas pili napitek. Za ta primer bomo uporabljali okrajšavo "Te", tekočina. V drugem so uživali mešanico trdih in tekočih OH, pomarančni sok, razredčen z enako količino vode, bel kruh, marmelado in banane. Za ta primer bomo uporabili okrajšavo "T", trdi OH. V tretjem primeru so srkali tekoči placebo, ki ni vseboval nič drugega kot barvilo, okus (citronsko kislino) in snov, ki je tekočino zgostila. Ta primer označimo s "P", placebo. Tako športna pijača kot trda hrana sta poskrbela za po 100 gramov OH na uro, medtem ko jih placebo seveda ni. Vse tri skupine so popile enako količino vode.

Lahka zmaga tekočin

Kateri prehranjevalni ukrep – Te, T ali P – je bil najboljši? Šestnajst od dvaintridesetih udeležencev poskusa je pri uživanju tekočine končalo vse tri ure izčrpujoče obremenitve, kar je uspelo samo devetim, ki so uživali trdo hrano, medtem ko jih je s placebo to obremenitev zdržalo le sedem. Skupina "Te" je dosegla skupni čas vadbe 180 minut, skupina "T" 126 minut in skupina "P" 120 minut. Pokazalo se je, da uživanje tekočin pripomore k veliko boljšemu dosežku v dolgotrajnih športnih disciplinah.

Tudi delovna zmožnost z nadmaksimalno intenzivnostjo je bila boljša pri tekočinah (371 vatov), medtem ko je bila pri trdi hrani 365, pri placebo pa 362 vatov. V smislu aerobne in anaerobne obremenitve so bili tekoči ogljikovi hidrati skupni zmagovalci.

Maščobe so pogorele

V nestrokovnem tisku se zadnje čase veliko piše o "prednostih" maščobne prehrane za vzdržljivostne športnike. Tovrstni članki in oglasi trdijo, da so maščobe glavno gorivo vzdržljivostnih dosežkov in da se morajo športniki "naučiti" izkoriščati maščobne vire energije. Zato naj bi tudi uživali več mastne hrane. Kaj so o tem povedali zgornji poskusi? Najbolj učinkovito so kurili maščobe tisti, ki so uživali placebo, to pa je bila skupina, ki se je na preskusu odrezala najslabše. Tisti, ki so se hranili s tekočimi ogljikovimi hidrati, so porabljali veliko več le-teh in precej manj maščob. To pa se mora dogajati, če hočete dosegati vrhunske dosežke.

To je bil le majhen izlet na področje maščobne presnove. Kaj je torej zadnja beseda o uživanju ogljikovih hidratov med maratonskim nastopom? Naj nam proizvajalci "energijskih želejev" ne zamerijo, toda dokazov, da bi slednji delovali bolje kot standardni športni napitki, ni. Še več, kaže, da so v vodi raztopljeni ogljikovi hidrati še vedno najboljša rešitev za vnašanje energije v telo med nastopom v dolgotrajni vzdržljivostni disciplini, kakršna je maraton. Športni napitek poskrbi, da ogljikovi hidrati čim hitreje pridejo tja, kamor morajo, in da je koncentracija OH v tekočini res pravšnja. Med glikogen požirajočo dejavnostjo pa si to najbolj želimo.

Kaj je najbolje za ultradolge teke

Ali želite teči kaj daljšega od maratona, recimo 86 km dolgi *Maraton tovarištva* v Južni Afriki ali 100 milj ali celo nastopiti v pet- ali šestdnevnem teku? Ker so maščobe glavni energijski vir dejavnosti, ki trajajo več kot 5 ur, bi lahko mislili, da nas bo prehranjevanje z maščobo pomagalo obdržati na nogah. Velike količine energije, ki je športniki pokurijo v večdnevni nastopih – tudi do 10000 kalorij na dan – utrjujejo prepričanje, da so maščobe na tem področju boljše od ogljikovih hidratov, ker je preprosto nemogoče, da bi človek lahko pojedel toliko ogljikohidratne hrane, kot bi je pri takih naprezanjih potreboval. Da bi dobili v telo 10000 kalorij, bi morali na dan pojesti 142 kosov kruha ali vsakih 10 minut enega. Ker so kalorije v maščobah bolj zgoščene, vsaj privoščijo čeljustim malo počitka.

Večini ultramaratoncev je tak način prehranjevanja kar všeč in med potjo jedo vse mogoče pecivo in čokolado. Na žalost je v zvezi z žvečenjem maščob nekaj težav. Če hočete med vadbo kuriti maščobe, vam jih takrat NI treba jesti. Tudi če ste tekaški suhci, se lahko zanašate na maščobo, ki jo s seboj prenašate pod kožo, na trebuhu ali na stegnih. Druga težava je naslednja: če se osredotočite na maščobe, se vam lahko zgodi, da ne boste mogli pojesti dovolj ogljikovih hidratov, s katerimi najbolj osrečite mišice nog. Če jim jih primanjkuje, ne boste mogli teči z dosti hitreje, kot je zmerno hitra hoja, pa če bi se vam v krvi pretakale vse maščobe tega sveta. Z maščobami greste torej počasi in daleč, to pa je redko cilj katere od športnih disciplin, razen tekov na ultradolge razdalje.

Zadnja beseda?

Naslednje je optimalno prehransko ravnanje za različno dolge teke/kolesarjenje/tek na smučeh oz. plavanje:

1. Če nastop traja uro ali manj, ni treba med njim uživati niti ogljikovih hidratov niti maščob. Dovolj je, da pijete čisto, hladno vodo.
2. Če nastop traja od 60 do 200 minut, vsakih 15 minut naredite 5 do 6 požirkov 6–8-odstotnega ogljikohidratnega športnega napitka. To je vse, kar potrebujete.
3. Če nastop traja od 200 do 360 minut, pijte 6–8-odstotno raztopino ogljikovih hidratov, 4-odstotni "srednje razvejeni trigliceridni" napitek v enakih količinah in časovnih presledkih. Srednje razvejeni trigliceriti hitreje prehajajo v krvni obtok in se bolje presnavljajo kot "normalne" maščobe. Če hočete biti prepričani, da je koncentracija prava, v vsak liter športnega napitka stresite 40 g srednje razvejenih trigliceridov. Novejše raziskave ugotavljajo, da tako ukrepanje lahko izboljša dosežke v disciplinah, ki trajajo dlje od treh ali treh ur in pol.
4. Za discipline, ki trajajo dlje od 6 ur, upoštevajte navodila pod točko 3 in poleg tega uživajte trdo, z ogljikovimi hidrati bogato hrano. Maščobe, ki jih taka hrana vsebuje, vam ne morejo škoditi, lahko vam celo pomagajo ohranjati energijsko ravnovesje. Čokolada, pecivo, piškoti, razni zavit-

ki in običajna hrana kot sadje, juha in obloženi kruhki so prehranjevalne možnosti v okviru dolgotrajnega nastopa. Preden nastopite, pa morate vse jestvine preskusiti na treningu. Tako boste ugotovili, katere vaša prebavila najbolj prenašajo. (*"Vadba kot funkcija prehranjevanja z napol trdimi in tekočimi ogljikovimi hidrati med dolgotrajnimi vzdržljivostnimi obremenitvami"*, *International Journal of Sports Medicine*, vol. 16(2), str. 105–113, 1995).

Owen Anderson

PREHRANA

Ali morajo težkoatleti jesti posebno hrano, da ohranjajo in povečujejo moč?

Športna veda veliko časa in raziskovanja posveča vzdržljivosti, manj pa je kakovostnih raziskav in verodostojnih podatkov o posebnih prehranjevalnih zahtevah težkoatletov.

Pa ne da bi v revijah, ki častijo mišice in moč, manjkalo "znanstveno" podprtih raziskav o tem ali onem čudežnem pripravku. Toda te trditve so največkrat anekdotske narave ("Kako sem postal prvak z uporabo pripravka X") ali pa jih podpirajo neustrezno zasnovani poskusi. Pregled oglasov v ameriških revijah za mišičnjake je odkril 624 prehranskih dodatkov, a le redke od teh so podpirale resne raziskave.

V naslednjih odstavkih bomo poskušali realistično oceniti prehranske potrebe športnikov, katerih glavni zaveznik je moč.

Beljakovinska uganka

Vseprežemajoče izročilo športov, kjer je prva mišična moč, je, da morate vase natrpati čim več beljakovin. Trenerji in prehranski strokovnjaki nekdanjih socialističnih vzhodnoevropskih držav priporočajo 4 g beljakovin na kilogram telesne teže na dan. To je 5-krat več, kot je priporočen dnevni odmerek (0,8 g/kg). Res so dokazi, da športniki, ki trenirajo moč, potrebujejo več beljakovin kot drugi. Toda 4 g/kg telesne teže se vendarle zdijo malce preveč.

V zvezi s treningom za moč in nastopanjem v tovrstnih športih sta dve okoliščini, ki povečujeta zahteve po beljakovinah. Prvič, v začetnih 10 do 12 dnevih treniranja se razgrajevanje beljakovin poveča le neznatno. Razgrajevanja je še manj, če v tem času s hrano povečamo vnos beljakovin v telo. Po približno 12 dnevih treniranja se beljakovinsko ravnotežje obnovi, in če s treniranjem nadaljujemo, telo začena v mišice vgrajevati dodatne beljakovine.

Drugi primer je dolgotrajno treniranje z velikim odporom bremen. Posebne zahteve po beljakovinah so odvisne od količine opravljenega treninga in hitrosti, s katero se razvija mišično tkivo. Raziskovalec Brotherhood ocenjuje, da lahko mladi moški z dobro zasnovanim načrtom treniranja moči mišično maso povečajo do 0,5 kg na teden, kar zahteva zadrževanje beljakovin v obliki kakih 30 g mišic na dan v aktivni fazi graditve mišic. Pridržava, da je to skrajno velika številka, saj je v ve-

čini primerov splošnega treninga za moč prirastek mišične mase veliko manjši.

Ohijski strokovnjak za moč z univerze Kent State, Peter Lemon, že lepo število let raziskuje potrebe športnikov po beljakovinah. Njegov sklep je, da športniki, ki trenirajo moč, potrebujejo več beljakovin, kot je priporočena dnevna količina za običajno dejavne, in sicer od 1,5 do 2 g na kilogram telesne teže na dan. Pri tem poudarja, da povečanje odmerkov nad priporočeno dnevno količino sicer lahko poveča prirastek mišic, vendar slednji ni neprekinjen linearen proces – ustali se že po relativno majhnih prirastkih.

To je potrdila raziskava, ki je primerjala skupino izkušenih težkoatletov s skupino nedejavnih kontrolnih oseb. Obe skupini so preiskovali pri treh različnih vnosih beljakovin v telo (0,86, 1,4 in 2,4 g/kg telesne teže). Vnos beljakovin, ki je zagotavljal ohranjanje beljakovinskega ravnovesja v telesu, je bil pri trenirajočih 1,4 g/kg, pri mirujočih pa 0,69 g/kg telesne teže. Povečanje vnosa beljakovin z majhnega do zmernega (0,86 na 1,4) je pri dejavnih povzročilo sintezo mišičnih beljakovin, medtem ko dodatno povečanje ni več delovalo. (*"Ocena zahtev po beljakovinah pri športnikih, ki trenirajo moč"*, *Tarnopolsky et al, J. App. Physiol.*, vol 73, str. 1986–95).

Druge raziskave pa so prihajale do nasprotujočih si rezultatov. Tako je sedem izkušenih dvigalcev uteži beljakovinsko stanje ohranjalo že s samo 0,52 g/kg telesne teže. Neka raziskava ni zabeležila nobenega prirastka v moči s prehrano, ki je vsebovala trikratno dnevno priporočeno količino beljakovin. Pri tem poskusu je skupina moških 28 dni trenirala z utežmi.

Zazdaj še ni dovolj podatkov, s katerimi bi lahko sestavili jasna in veljavna pravila o beljakovinskih zahtevah različnih športov. V pregledu, objavljenem konec leta 1995, Janet Walberg-Rankin povzema, da "je primerno, če športniki, ki trenirajo moč, na dan zaužijejo 1,2 g beljakovin na kilogram telesne teže, a ne več kot 2 g/kg." (*"Pregled prehranskih ukrepov in potreb bodybuilderjev"*, *Journal of Strength and Conditioning Research*, vol. 9 str. 116–124).

Če so potrebe po beljakovinah večje od priporočenih dnevnih odmerkov, še ni treba jemati beljakovinskih prehranskih dodatkov (glej konec tega članka). Čeprav so morda potrebe po beljakovinah v absolutnih številkah večje, morajo trenirajoči športniki *nasploš* pojediti več hrane kot nedejavni ljudje – s tem se samodejno poveča tudi vnos beljakovin v telo. Dodatne beljakovine je mogoče dobiti z raznoliko in kalorično dovolj bogato hrano.

Beljakovinsko hrano je treba izbirati tudi z drugimi prehranskimi cilji v mislih. Pogosta napaka težkoatletov je, da se osredotočijo samo na beljakovine in na koncu pojedjo ogromno mastne hrane. Zaradi splošnih zdravstvenih ozirav in vzdržljivosti se je treba ozirati po beljakovinski hrani z malo maščobe in vrsto drugih hranil. V naslednji tabeli boste našli spisek beljakovinskih hranil z vsebnostjo beljakovin.

TABELA: Beljakovinska sestava izbranih vrst hrane

Vsa naštetna hrana ima malo do zmerno veliko maščob in 10 g beljakovin:

ribe na žaru	50g
tuna/losos	50g
pusto goveje meso ali jagnjetina	35g
teletina	35g
puran ali druga perutnina	40g
divjačina	35
jajca	2 majhni jajci
sveži sir/skuta	70g
nemasni sadni jogurt	200g (lonček)
posneto mleko	300g
polnozrnat kruh	4 rezine
müsli	1 skodelica (100g)
kuhane testenine	2 skodelici
kuhan rjavi riž	3 skodelice
kuhane stročnice	0,75 skodelice
rdeč nizak fižol	0,75

Končno smo vas dolžni posvariti pred pretiravanjem z beljakovinami. Prvič, če jeste več beljakovin, kot jih telo potrebuje za graditev mišic, presežek izgoreva kot energija ali pa se neposredno spremeni v maščobno tkivo. Drugič, nerazumno velika količina v telo vnešenih beljakovin (več kot 20 odstotkov vseh kalorij v hrani) povzroča različne zdravstvene težave, povečano izgubljanje kalcija iz telesa, ledvične kamne in putiko.

Pojete dovolj kalorij

Čeprav trening za moč v povprečju pokuri manj kalorij na uro kot aerobna obremenitev, mnogi težaotletiči (in mišičnjaki, ki trenirajo predvsem za "lepo" grajeno telo), porabijo veliko energije, ker so njihovi treningi dolgotrajni in zelo pogosti. Posamezniki z večjo relativno mišično maso tudi v času mirovanja pokurijo več kalorij kot običajna oseba, kajti mišično tkivo je presnovno zelo dejavno. To pomeni, da taka oseba čez dan že samo za normalne telesne funkcije porabi več energije, kot nekdo, ki je manj mišičast.

Raziskave so dokazale, da lahko nizka kalorična vrednost hrane zavira mišično rast. Ena je ugotovila, da so z dodajanjem 540 kalorij vrednih prehranskih dodatkov običajni prehrani dvigalcev uteži v 15 tednih dosegli tak prirastek mišične mase kot pri skupini, ki je jemala anabolične steroide.

To je športnoprehranske strokovnjake navedlo na misel, da bi morali težaotletiči predvsem skrbeti, da zaužijejo dovolj kalorij in se ne ukvarjati z vprašanjem, kako bi na vse mogoče načine povečali vnos beljakovin v organizem. Verjetno je najbolje, da povečajo število obrokov in malic.

Kaj pa ogljikovi hidrati?

Ogljikove hidrate naj jedo le tisti, ki se ukvarjajo z vzdržljivostjo, mar ne? Sploh ne – čeprav je malo raziskav o vplivu ogljikohidratne hrane na razvijanje raznih vidikov mišične moči, vemo, da dvigalci uteži in drugi težaotletiči običajno pijejo ogljikohidratne napitke.

Med intenzivnim treningom, kakršno je treniranje z utežmi, mišični glikogen pomembno prispeva k skupni porabljeni energiji. Neka raziskava je ugotovila, da se po intenzivnem treningu z utežmi koncentracija glikogena v mišicah zmanjša za 26 odstotkov. Včasih so strokovnjaki mislili, da pride glikogen na vrsto šele, ko mišice porabijo skoraj ves adenozin trifosfat in fosfokreatin. Danes pa v strokovnih krogih vlada prepričanje, da orga-

nizem pri vsaki obremenitvi, ki presega 100 VO₂max, takoj poseže po zalogah glikogena. Meritve sicer kažejo, da poraba glikogena v mišicah pri treniranju z utežmi ni omejujoči dejavnik, zato naj ogljikohidratni prehranski dodatki ne bi prinašali nobenih posebnih koristi.

Nekaj raziskovalcev pa meni, da prihaja v mišicah do bolj lokalno omejenega učinka, ki ga z merjenjem splošne koncentracije glikogena v mišici ne morejo zaslediti, in da bi se v podskupinah določenih mišičnih vlaken ob takih obremenitvah glikogen vendarle lahko kritično izčrpal. Da bi ugotovili, ali dodatna glukoza kakor koli vpliva na dosežke v moči, je sedem težaotletov po navodilih raziskovalcev z Univerze Toledo med treningom zaužilo glukozni polimer. Enkrat so tik pred treningom popili 10-odstotno raztopino glukoznega polimera, drugič pa placebo podobne barve in okusa. Nato so morali delati vajo, imenovano iztegovanje noge, tj. sedeli so na klopi in z bremenom na gležnjih po desetkrat v eni seriji iztegovali ter krčili noge v kolenu. Za končno postajo izčrpanosti so določili trenutek, ko vaje v eni seriji niso mogli več ponoviti najmanj sedemkrat. Če so popili glukozni polimer, so vajo delali nekoliko bolje ("Učinki hranjenja z ogljikovimi hidrati na trening za moč v serijah", Lambert et al, *Journal of Applied Sports Science Research*, vol. 5, str. 192–197).

Raziskovalci so ugotovili, da lahko športnikom, ki dlje časa krepijo določeno skupino mišic (najmanj 15 serij s 7 do 10 ponovitvami), glukozni polimer pomaga, da dlje časa ohranjajo dano intenzivnost. Dodatni ogljikovi hidrati torej ne vplivajo na maksimalno moč, lahko pa povečajo delovno zmožnost nasploh. Menijo tudi, da bi športnikom, ki delajo vaje v serijah, utegnili koristiti povečanje količine ogljikovih hidratov v prehrani. Zveza med vadbo moči in ogljikovimi hidrati gotovo zasluži nadaljnje raziskave.

Resnica o prehranskih dodatkih

Beljakovine

Beljakovine so treh vrst – vnaprej razgrajene ("predprebavljene", kot jih tudi imenujejo) beljakovine, "proste" aminokisliline in specifične posamezne aminokisliline.

Proizvajalci trdijo, da telo najhitreje vsrkava vnaprej razgrajene beljakovine in proste aminokisliline. Ta trditev je zasnovana na kliničnih raziskavah s hospitaliziranimi bolniki, ki so jih hranili intravenozno. V takih skrajnih razmerah zgornja trditev drži. Nobena raziskava pa tega ni prepričljivo dokazala za zdrave ljudi. Pestra hrana je popolnoma zadovoljiv način preskrbe z aminokislilinami – in tudi cenejši!

Arginin, ornitin in lizin

Pravijo, da te posamične aminokisliline sproščajo hormon rasti. Proizvajalci aminokislinskih prehranskih dodatkov tudi zatrjujejo, da njihovi izdelki spodbujajo rast mišic in razgradnjo maščob. To je samo še en primer maličenja dejstev. Arginin, ornitin in lizin res povečajo koncentracijo hormona rasti, ko visoke odmerke vbrizgajo v krvni obtok. Veliko bolj sporno pa je, ali sploh kako učinkujejo, če jih človek poje. Mnogi raziskovalci niso mogli odkriti nobenega učinka oralnega jemanja aminokislilin. Dve raziskavi, ki sta ugotovili, da

ornitinski dodatki povišajo koncentracijo hormona rasti, sta uporabili tako velike odmerke, da sta ju spremljala dva skrajno neprijetna stranska pojava: huda slabost in driska.

Če človek uživa veliko ene same aminokislina, lahko s tem poslabša vsrkavanje drugih. S prevelikimi odmerki se je mogoče celo zastrupiti.

Borove spojine

Borove spojine navadno razglašajo za ojačevalce moškega spolnega hormona testosterona. Nekateri proizvajalci se ob tem sklicujejo na neko raziskavo iz leta 1987, ki naj bi podprla njihove trditve. Dejansko pa ta študija opisuje učinke različnih mineralov na raven hormonov pri ženskah v pomenopavzi. Aluminij in magnezij sta zmanjšala v krvi krožeči testosteron, bor pa je pomagal vzpostaviti normalno stanje. Raziskovalci rezultatov raziskave niso ekstrapolirali za nobeno drugo skupino ljudi. V neki novejši raziskavi so mlade mišičnjake, ki so trenirali z utežmi, razdelili v dve skupini in jim sedem tednov dajali bor ali placebo. Med skupinama ni bilo nobenih razlik v koncentraciji testosterona v plazmi, mišični masi in maksimalni moči.

Uporabljanje borovih dodatkov ne le, da ne učinkuje, ampak lahko povzroči tudi neplodnost. O tem poročajo iz nekaterih delov nekdanje Sovjetske zveze, kjer je bilo v pitni vodi veliko tega elementa.

Janet Stansfeld

TRENIRANJE

Načrt treniranja za veliki cilj: miljo pod 4 minutami / 1500 m pod 3:43

V anglosaškem svetu je še vedno spoštovanja vredno preteči miljo pod 4 minutami. Za nas to pomeni 1500 m v 3:43, ker rezultate v teku na miljo pretvarjamo v rezultate na 1500 m tako, da jim odbijemo 17 sekund. Ker je avtor prispevka britanski trener Frank Horwill, se bomo držali njegovih anglosaških mer. 1 milja je 1609 m.

Čeprav je miljo pod 4 minutami pretekel že tudi prvi veteran (Eamon Coghlan, leta 1983 svetovni prvak v teku na 5000 m, je to dosegel pred nekaj leti, kmalu potem, ko si je naložil četrti križ), na svetu še vedno na tisoče resnih mladih tekačev sanja o tej čarobni meji.

Prvi preboji v novo kraljestvo so lahko nepričakovano spektakularni. Nekateri tekači mejo štirih minut dobesedno poteptajo, drugi se čeznjo splazijo. Jack Buckner (VB) je na primer v enem samem velikem skoku izboljšal osebni rekord s 4:02 na 3:53. Toda prvi človek, ki je miljo pretekel pod 4 minutami, Roger Bannister, se je prvič pod to mejo spustil samo za 6 desetink sekunde. Nekdanji svetovni rekorder v teku na 3 km, Gordon Pirie, je bil še bolj filigranski – pod štiri minute se je spustil za eno samo desetinko, in sicer v boju s svetovnim rekorderjem Herbom Elliottom (Avstralija). Ko je slišal za rezultat, je Pirie zakričal, "Uspel sem! Uspel sem!" in s tem sporočilom tekal od enega do drugega tekmeča. Treba je pri-

znati, da je bil meji blizu, saj je bil njegov osebni rekord dotlej 4:00.9. To je bil njegov edini tek pod 4 minutami, medtem ko je Američan Steve Scott to mejo prestopil kar stokrat.

Nekateri so ta cilj dosegli dokaj nenavadno. Terry Sullivan, ki je živel v nekdanji britanski koloniji Rodeziji, si je kupil knjigo, ki jo je napisal Bannistrov trener. Začel je na prvi strani in storil vse, kar je bilo zapisano v njej ter postal prvi Afričan, ki je miljo pretekel pod 4 minutami.

Kako zaznati znamenja

Katera so znamenja, da ste se zmožni pridružiti redkim izbrancem z osebnim rekordom na miljo pod 4 minutami? Pred leti, ko se je v anglosaškem svetu še teklo na 880 jardov, so menili, da je minimalna zahteva po hitrosti rezultat 1:52 na polovični razdalji. Danes, ko tečemo na 800 m, je to pol sekunde hitreje, 1:51,5. Nekdanji svetovni rekorder v teku na 1 miljo, Avstralec John Landy je imel osebni rekord na 800 m 1:51,3 in je miljo pretekel v 3:58.

Dosežek v teku na 800 m neposredno vpliva na dosežek v teku na 1 miljo ali 1500 m. Noureddine Morceli je (3:44,39 na 1 miljo) 800 m pretekel v 1:43,99, kar pomnoženo z dva zneso 3:27,98. To je 16,41 s bolje od njegovega os. rekorda na 1 miljo. Seb Coe je miljo pretekel v 3:47,33, 800 m pa v 1:41,73. Ko slednji rezultat podvojimo, dobimo 23,87. Said Aouita (milja 3:46,76) je 800 m pretekel v 1:43,86, in če podvojimo to, je razlika 19,04 sekunde.

Če izračunamo povprečje teh "primanjkljajev", dobimo številko 19,6 s, in če to merilo uporabimo s časom tekmovalca na 800 m, lahko ocenimo njegov potencial v teku na 1 miljo. Npr. 1:52/800 m x 2 = 3:44 + 19 = 4:03. Očitno lahko tekač z osebnim rekordom 1:50 na 800 m, miljo preteče hitreje kot v štirih minutah.

Toda tudi za počasnejšega še ni vse izgubljeno. Eden od mojih atletov (leta 1970) je imel osebni rekord v teku na 800 m samo 1:51, a je miljo pretekel v 3:56. Z uporabo zgoraj omenjenih izračunov je bil njegov dvojni čas na 800 m samo za 14 sekund boljši od njegovega osebne rekorda v teku na 1 miljo. Tako imamo za merjenje tekačevega potenciala v teku na 1 miljo razpon 14 do 19-sekundnega primanjkljaja. Pomemben dejavnik pri tem atletu je bil njegov rezultat v teku na 3000 m (7:49). Če tega razpolovimo, dobimo 3:54,5. Običajno sklepanje na rezultat v teku na 1500 m iz polovičnega rezultata v teku na 3000 m zahteva, da odštejemo 15 sekund. To pomeni, da je bil tekačev potencialni čas na 1500 m 3:39,5, in ker rezultatu na 1500 m pri pretvarjanju v rezultat na 1 miljo navadno dodamo 17 sekund, dobimo čas 3:56,5.

Koliko pripravljanja?

Ko danes tekači prvič sežejo pod mejo štirih minut, so povprečno stari 22 let. Pred dvajsetimi leti so bili povprečno stari 24 let. Najmlajši je miljo pretekel v manj kot štirih minutah Jim Ryun, ki je pozneje dosegel svetovne rekorde v tekih na miljo, 1500 m in 880 jardov. Zlata olimpijska medalja v teku na 1500 m mu je tako rekoč ušla iz rok na dveh zaporednih OI. Ves čas atletske kariere je Ryun trpel za astmo.

Mnenja o tem, kako se je za tek na 1 miljo/1500 m treba pripravljati pred tekmovalno sezono, so zelo različna. Arthur Lydiard je priporočal vsaj 10 tednov po 160 km dolgih neprekinjenih tekov na teden. Ti teki naj bi bili opravljeni v stanju dihalnega ravnovesja, torej rahlo pod robom napreznosti, ko se mlečna kislina v krvi in srčni utrip začeta hitro vzpenjati in kmalu nato tekaču zaradi izčrpanosti preprečita nadaljevanje treninga. Tem desetim tednom (1600 km!) je sledilo obdobje 6-tedenskega teka navkreber, navzdol in po ravnem (nekakšen nadzorovan fartlek), nato pa še nekaj tednov anaerobne priprave na stezi. (Podrobneje bomo o Lydiardovi metodi treniranja govorili v eni od naslednjih števil VD).

Roger Bannister je v času zimskega pripravljanja pretekel samo 45 km na teden; večinoma je treniral na atletski stezi iz ugaskov, glavna treninška pa so bili intervalni teki 100 x 400 m v 66 sekundah z 2-minutnimi vmesnimi počitki v obliki lahkega teka. Vsak mesec je čas vsakega teka skrajšal za 1 sekundo. Drug njegov trening so bili naslednji teki: 3 x 2400 m na stezi v tempu 14:30/5000 m. Pri 400-metrskih intervalih je napredoval do 56 sekund.

Lydiardov učenec Peter Snell je 16 let po Bannistrovem najboljšem času 3:58,8 tekel 4,5 sekunde hitreje, a je količinsko treniral tri in polkrat več kot on.

Sebastian Coe je pozimi trikrat na teden dvigal uteži in treniral krožno (krožni trening: postaje z vajami /8–10 vaj/, ki v enem krogu delujejo na velike mišične skupine, nujne za tek. Med vajami tako rekoč ni počitka, med krogi pa 2–5-minutni počitek, predvsem kot sproščanje mišic.), tekel navkreber in enkrat na teden tekel v tempu predvidenega osebnega rekorda za tek na 5 km (13:20). Coe je pretekel 7 x 800 m v 2:08 s samo 45 s vmesnega počitka. Njegov najdaljši tek je bil 16 km, tekel ga je v tempu 3:45/km, krajše neprekinjene teke pa je premagoval v tempu 3:20/km. Vsako sezono je začel s tekom v dvorani na 3000 m v času pod 8:00.

Preučite fiziološke zahteve teka na 1 miljo/1500 m

Če so se mnenja glede tega, kakšen zimski trening daje najboljše rezultate, razlikovala, pa je bilo vedno veliko več soglasja o tem, da morajo biti v času predtekmovalne in tekmovalne sezone enote treninga na atletski stezi dokaj pogoste. Kdor si želi miljo preteči hitreje kot v štirih minutah, naj se temeljito pouči o fizioloških zahtevah te atletske discipline. Skupne zahteve po kisiku znašajo skoraj 40 litrov. Od tega ga je mogoče vdihati samo približno polovico, zato je disciplina napol aerobna in napol anaerobna.

Aerobni tek poznamo v mnogih preoblikah. Čisti, stoodstotni aerobni tek je lahkotno tekanje, tek z maratonsko hitrostjo je 90-odstotno aeroben. Predvsem aerobni teki so teki na 10 km (90%), 5 km (80%) in 3 km (60%). Razlika v dejanski izvedbi je 4 s na 400 m ali 16 s na 1 miljo. Če je recimo maratonski tempo 90s/400 m (3:45/km), je tempo polovičnega maratona 86s/400 m (3:35/km), teka na 10 km 82s/400 m (3:25/km), teka na 5 km 78s/400 m (3:15/km) in teka na 3 km 74s/

400 m (3:05/km). Anaerobne zahteve posameznih disciplin so naslednje: 100 m – 100%, 200 m – 95%, 400 m – 83%, 800 m – 67% in tek na miljo/1500 m – 50%.

Fiziologi so si edini, da je sposobnost organizma, da sprejema in porablja kisik (VO_2max), najboljše razvijati s tekom pri 80 do 100-odstotni zaposlenosti tega energijskega mehanizma. Tekalci, ki želijo miljo preteči v manj kot štirih minutah ali 1500 m hitreje kot v 3:43, morajo pridobiti aerobno moč, VO_2max , večjo od 75 ml/kg/min. Najboljši tekači se lahko pohvalijo z aerobno močjo nad 82 ml/kg/min. Območje intenzivnosti med 80 in 100% VO_2max izključuje lahkotno tekanje in maratonski tempo. Tempo polovičnega maratona še nekako sodi na spodnji konec razpona aerobnih hitrosti, medtem ko tempo teka na 3 km sodi na zgornjega.

Načrt za preboj meje štirih minut

Zdaj lahko sestavimo načrt, ki temelji na fizioloških dejstvih.

PRVI DAN Aerobni trening pri 80% VO_2max . Tecite polovično maratonsko razdaljo v tempu, ki je za 64 sekund na miljo počasnejši od vašega najboljšega rezultata. Primer: Os. rekord na miljo 4:10, tečete v tempu 5:14/miljo oz. 3:16/km oz. kolikor je mogoče blizu te hitrosti.

DRUGI DAN (Anaerobno, 110% VO_2max) 2 x (1 x 400 + 1 x 800 + 1 x 300) vse razdalje v tempu 15s/100m. Po 400 m si vzemite 30 s počitka, po 800 m 60 sekund, po 300m en krog hoje, nato pa vse skupaj ponovite.

TRETI DAN (Aerobno, 90% VO_2max) Tek na 10 km v tempu, ki je za 48 s na miljo počasnejši od vašega os. rekorda na miljo. Primer: os. rek. na 1 miljo 4:10, tečete v tempu 4:58/miljo oz. 3:06/km.

ČETRTI DAN (Anaerobno, 130% VO_2max). 4 x 400 m, 4 s na 400 m hitreje, kot je povprečen čas na 400 m pri os. rekordu na 1 miljo. Primer: Os. rek. na 1 miljo 4:08 (62s/400m), 400 m tečete v 58 s, počitek 3 minute.

PETI DAN (Aerobno, 95% VO_2max) 5 x 1000 m v 8 sekund počasnejšem tempu na 400 m kot za osebni rekord na 1 miljo. Primer: Os. rek. na miljo 4:04 (61/400), tečete v tempu 69/400, kar pomeni 2:52/km, počitek traja 60 sekund.

ŠESTI DAN Počitek

SEDMI DAN (Anaerobno) 1 x 350, 1 x 300, 1 x 250, 1 x 200, 1 x 150 m, vse na vso moč, s 400 m hoje kot počitkom po vsakem teku. Namesto tega treninga je vsaki drugi teden tekma.

Trening petega dne vsak drugi teden nadomestite z aerobnim treningom pri 100% VO_2max , in sicer z naslednjo enoto treninga: 4 x 1500 m v tempu, ki je za 4 s na 400 m počasnejši od tempa osebnega rekorda na 1 miljo. Primer: Os. rekord na 1 miljo 4:02 (60,5/400). Tečete v tempu 64,5/400, počitki med teki so 3-minutni.

Tekaču zelo pomaga tekmovalni vzorec, s katerim se psihično pripravi na tekmovalne zahteve. Vsak mesec začne s tekmo na daljši razdalji od tekmovalne, na 5 ali 3 km, nato tekmuje na krajši, na 400 ali 800 m in končno na svoji specialni tekmovalni razdalji (1500/milja). Prva tekma mu potrdi, da je dobro vzdržljivostno pripravljen, druga da ima

dovolj hitrosti, v tretji pa oboje združi na specialni tekmovalni razdalji.

Pazite se tretjega kroga

Tretji krog je veliki uničevalec rezultatov na miljo pod 4 minutami in pod 3:43 na 1500 m. Mnogi mislijo, da je dovolj tri kroge preteči v treh minutah ali malce hitreje, pa se jim odpre možnost za miljo pod 4 minutami. Toda 1200 m v treh minutah je tempo za 3:45 na 1500 m oz. 4:03 na miljo. Bolj realistično lahko pričakujete rezultat pod 4 minutami, če 1200 m pretečete v 2:55 (kar je 3:39 na 1500 m) oz. okrog 3:57 na miljo.

Starejši tekači na miljo so bili prepričani, da je vsak teden treba preteči tri kroge (1200 m) v treh minutah, avtorju tega zapisa pa se zdi, da danes celo dobri klubski tekači tega ne počnejo radi. (Jack Lovelock, olimpijski zmagovalec v teku na 1500 m iz leta 1936 je v svoj dnevnik zapisal: "Tri kroge v treh minutah postaja prelahka naloga.") En način za premagovanje te neodločnosti je, da tekaču svetujemo, naj 800 m preteče v enakomernem tempu svojega najboljšega rezultata v teku na 1500 m in nato 100 m šprinta na vso moč (skupaj 900 m). To ponovi trikrat. Postopno podaljšuje dolžino končnega šprinta, tako da hitro teče ves tretji krog. Tako lahko nekdo prvih 800 m preteče v 2:08 (64/400), nato pa tretji krog v 60 sekundah. Na ta način sem videl, kako je tekač 800 m preteknel v dveh minutah in tretji krog v 54 sekundah. To je seveda izvrsten taktični trening; pomaga vam ali pobegniti tekmeccem ali pa nadoknaditi njihovo prednost.

V času svojega 35-letnega trenerskega dela sem bil dovolj srečen, da sem petim tekačem pomagal premagati mejo štirih minut. Trije od njih so zapustili prejšnje trenerje, ker niso napredovali kot bi radi. Vsi so bili nadarjeni, a so imeli različne manjše težave, zaradi katerih niso dosegali zastavljenih ciljev. Enemu od njih so se vsakič, ko je prihajal v formo, v kotičkih ust naredili izpuščaji. Primanjkovalo mu je vitaminov B kompleksa, in ko je to pomanjkljivost popravil, je brez težav na nekaj zaporednih tekmovanjih miljo preteknel hitreje kot v štirih minutah. Včasih med uspešnostjo in neuspešnostjo stojijo le neznatne ovire.

Frank Horwill

IZ TRENERSKE PRAKSE

Trening šprinta v Evropi – ruske izkušnje

Vladimir Parsjuk

Vladimir Parsjuk z opisom treninga Irine Privalove, najboljše evropske šprinterke zadnjih let (letos je bila poškodovana), predstavlja svojo zamisel najučinkovitejšega načrtovanja razvoja hitrosti.

Parsjuk je tako kot že mnogi drugi pred njim prišel do spoznanja, da je pri treniranju šprinta najpomembnejša prvina razvoj maksimalne hitrosti. Poudaril je, da je ta cilj mogoče najbolje doseči z dvojno periodizacijo treninga, tj. z zimsko in poletno sezono. Oba ciklusa trajata enako dolgo: pol

leta. Glavne naloge obeh so podobne, razlikujejo se le v podrobnostih.

Prvi del obeh ciklusov traja štiri tedne in služi obnovi organizma za prihodnje faze. Drugi del traja osem tednov. To je zelo intenziven trening. Naslednji štirje tedni so namenjeni razvoju in prilaganju na specifično in maksimalno hitrost. Temu obdobju treninga takoj sledi štiritedensko zimsko tekmovalno obdobje.

Irina Privalova trenira dvakrat na dan. Njen trening traja 6 do 7 ur. Ogrevanja se glede na to, kaj je jedro treninga. Telo vsakič pripravlja na specifične zahteve tiste enote treninga. V postopku treniranja ima 35 preskusov; v šestmesečnem ciklusu si prizadeva izboljšati rezultate v vseh testih.

Ker je kondicijska pripravljenost glavni dejavnik razvoja tehnike gibanja, Parsjuk priporoča, naj šprinterji najprej razvijejo gibalne in funkcionalne sposobnosti, nato pa naj se lotijo podrobnih tehničnih izboljšav.

Die Lehre der Leichtathletik, Nemčija

Koliko moči je nujne v vzdržljivostnih disciplinah

Feliks Suslov

Vzdržljivostni trening povzroča spreminjanje vseh vrst mišičnih vlaken. Mehanizmi se izboljšujejo zaradi naraščanja količine kontraktilnih in nekontraktilnih beljakovin in presnovnih rezerv mišičnih vlaken. Vzdržljivostni trening povečuje tudi število kapilar v mišičnem tkivu, ne spreminja pa razmerja med dvema temeljnima vrstama mišičnih vlaken (hitrimi in počasnimi m. vlakni). Vendar pa poveča odstotek oksidativnih glikolitičnih vlaken, to je podvrste hitremu teku naklonjenih vlaken, ki bolje predelujejo kisik kot čista hitra vlakna, in zmanjšuje odstotek hitrih glikolitičnih vlaken, tj. tistih, ki so popolnoma naklonjena hitrosti.

Pretiran trening maksimalne in eksplozivne moči pa povzroča obratno spremembo, odmik od oksidativnih glikolitičnih vlaken k hitrim glikolitičnim vlaknom, zmanjša se tudi volumen mitohondrijev (energijskih central v mišicah), precej pa se poveča tudi presek mišičnih vlaken. Tako vidimo, da imajo kontraktilne in oksidativne sposobnosti mišičnih vlaken različna morfološkofunkcionalna temelja in zatorej različni merili za napredovanje. Pri vrhunskih dvigalcih uteži so ugotovili slabšo dejavnost oksidativnih encimov in manj mitohondrijev v mišičnih vlaknih. To potrjuje zgoraj omenjene razlike.

Razvijanje mišične moči za discipline, kjer prevladuje vzdržljivost, mora imeti svoje meje (zmeren prirastek mišične mase), kajti učinkovitost razvijanja moči in vzdržljivosti se kot na dveh tečajih ziblje na dveh lastnostih mišičnih vlaken: moči krčenja in oksidativni dejavnosti. Da bi oba procesa potekala čim bolj optimalno, je treba med aerobnim treningom in treningom za mišično moč najti pravo povezavo. Ravnovesje je predvsem odvisno od tekačeve glavne discipline.

Skupna količina vsega treninga za moč naj ne bi presegala 100 do 120 ur na leto. Vzporedno z njim je treba skrbeti tudi za več vadbe gibljivosti in

prožnosti, predvsem za gibljivost sklepov spodnjih udov. Znatno znižanje hitrosti teka na anaerobnem pragu je znamenje, da preveč poudarjamo trening za moč.

Legkaja atletika, Rusija

Treniranje krosa

Dick Moss, Kanada

Mnogi tekači krosa odseke proge navzdol izkoristijo za kratek počitek in vsaj minimalno obnovo organizma. Na žalost pri tem pogosto upočasnijo tempo teka; pri tem pozabljajo, da bi lahko tudi ta del proge izkoristili, da si pridobijo prednost pred sotekači. Če na to vprašanje gledamo s stališča fiziologije, bi se lahko z vrha na dno klanca pognali veliko hitreje in še vedno nekoliko počivali.

Raziskave pravijo, da lahko tekači krosa tek navzdol pospešijo za 10 do 15 odstotkov, ne da bi se jim zvišala frekvenca srčnega utripa ali poraba kisika. Kako hitro je to? Neka druga raziskava je prišla do spoznanja, da so večji tekači, za katere so menili, da so pri teku navzdol izjemno hitri, v 30-minutnem nastopu tekli le 12 odstotkov hitreje. Ti atleti so pri teku navzdol porabili 10 odstotkov manj kisika kot pri teku po ravnem.

Dejstvo je, da lahko tekače naučite v dolino teči s skoraj neverjetno hitrostjo. Čeprav so v začetku prepričani, da tečejo prehitro, se bodo hitrega premikanja nog kmalu navadili in spoznali, da medtem ko počivajo, dejansko prehitvejo tekmece.

Hiter tek navzdol je večšina, ki se je moramo naučiti. Večina tekačev se pri tem rahlo nagne nazaj in pete zabijajo v zemljo. To jih upočasnjuje, poveča obremenitev sklepov in povzroči hitro utrujenost mišic nog. Zato je treba tekačem krosa dopovedati, naj se rahlo nagnejo naprej in pustijo, da namesto njih delo opravlja težnost. Postavljanje stopal na tla naj bo pri tem prožno. Začnite na blagih klančih in se postopno selite na vedno bolj strme.

Vsebina vseh števil

VRHUNSKEGA DOSEŽKA od oktobra 1996 do septembra 1997

Oktober 1996

- Merilnik srčnega utripa, pripomoček, ki lahko zapelje
- Kako S. Coeju vzeti svetovni rekord v teku na 800 m?
- Nova spoznanja spreminjajo trening veslačev
- Trening z utežnim jopičem in utežmi za gležnje
- S prehrano in vadbo proti bolezni
- Pregled najnovejšega znanja
- Krepite duha – izboljšajte dosežek
- Kako je treniral Paavo Nurmi

November 1996

- Treniranje z večjo hitrostjo od tekmovalca
- Boljši od teka je samo tek na smučeh
- Zajemite sapo in hitreje pretecite 5km
- Za večjo hitrost teka na laktatnem pragu
- So geni črnih tekačev boljši?
- Še ena ergogena bergla: vanadil sulfat
- So prvaki lahko neprespani?

December 1996

- Obnova organizma
- DHEA – vodnjak mladosti?
- Krepilni čevlji
- Plavalci naj trenirajo močneje in manj
- Preprečevanje stresnih zlomov
- Pozimi do aerobne moči
- Kaj pravi znanost
- Soda bikarbona: ergogeno sredstvo
- Fosforna uganka
- Ne "Ali si zmagal?", temveč "Ali si dobro tekmoval?"

Januar 1997

- Intenzivnost je boljša od količine
- Trenirajte pri visokem odstotku aerobne moči
- Znanost pomaga brusiti formo kolesarjev
- Izločite napake – in poškodbe
- Deset nasvetov v boju proti poškodbam
- Vitamin C in cink za zimsko zdravje
- Ko dovoljena zdravila postanejo doping
- Navzkrižni trening
- Arthur Lydiard o načrtovanju treniranja
- Kako je treniral Emiel Puttemans

Februar 1997

- Z mislijo krotimo srce
- Ali kofein jemlje moč kreatinu?
- Trening za moč tekačev – udarimo po slabostih
- Pri načrtovanju kariere pomaga vednost, kdaj športnik lahko pričakuje vrhunec
- Ženske in trening za moč
- Zgodovina nekega primera: Kako sem premagal sindrom kronične utrujenosti
- Kaj jesti pred tekmo?
- Prehrana za treniranje v visokogorju
- Ostani spreten, ko so vsi drugi že okorni
- Legalni doping: Nekateri zlorabljajo zdravila, da si pridobijo prednost

Marec 1997

- Stresni trening
- Ko zdravilo postane doping
- Predtekmovalna navodila
- Nosečnost in šport
- Športni napitki: čim več vode in čim več ogljikovih hidratov
- Kaj ima hrana opraviti z dosežki?
- Ko se strga prednja križna vez
- Hladiti ali greti?
- Osebna izkušnja: staranje in šport
- S krožno vadbo do moči in vzdržljivosti
- Kaj pravi znanost
 - Dehidracija in rehidracija šprinterja
 - So Kitajke uspevale zaradi krvi plazilcev?
 - Zaznava in ukrepanje v skoku v daljino
 - Kreatin: položaj ergogenega sredstva

April 1997

- Kako trening vpliva na presnovo?
- Nogometaši in trening za moč
- Ogljikovi hidrati kot podpora imunskemu sistemu
- Elefterokok v boju proti pretreniranosti in okužbam
- Ključ do polovičnega maratona je v teku na 10 km
- Slovenca v tekaškem epicentru sveta
- Izprašajte se in odpravite vzroke za neuspešen nastop
- Kako naj se prehranjuje športnik vegetarijanec?
- Kaj pravi znanost:
 - Razvijanje moči
 - Kdo koga vleče za nos?
 - Višinski trening za mlade
 - Periodizacija treninga za eksplozivno moč in hitrost
 - Kako Španci trenirajo teke?
 - Hitrost šprinta – prednost za metalca

Avtorji tega meseca

Dr. Jim Bledsoe je ameriški strokovnjak za fiziologijo naporov.

Raphael Brandon je športni fizioterapevt, ki dela magisterij iz športne znanosti na univerzi Brunel. Je tudi trener šprinterjev in tekačev na srednje proge v AK Bournemouth.

Dr. Owen Anderson je ustanovitelj in urednik ameriške revije *Raziskovalne novice o teku* in urednik ameriške izdaje *Vrhunskega dosežka*.

Janet Stansfeld je magistra znanosti, biokemičarka in nutricionistka, svetovalka raznih športnih glasil in specialistka za zdravljenje z gibanjem.

Frank Horwill je zvezni trener pri Britanski atletski zvezi, soavtor knjige *Popoln tekač na srednje proge* in avtor knjige *Obsedenost s tekom*.

- Nov pogled na trening moči z utežmi
- Dehidracija in rehidracija šprinterja
- Zaznavna in ukrepanje pri skoku v daljino

Maj 1997

- Varno treniranje in nastopanje v vročem vremenu
- Z dvakrat več hrane do napredka v triatlonu
- Napovedovanje poškodb: česar ne veste, vam lahko škoduje
- Poškodbeni klinika:
 - Nogometnašev koleni
 - Gleženj mlade tekačice
- S kolesom v ugodnih razmerah skoraj 100 km v eni uri
- Kaj je intervalni trening?
- Ergogena sredstva:
 - Obliž za širjenje nosnic ne deluje
 - Legalni doping
- Okrepite Ahilovo kito
- Osebna izkušnja:
 - V 9 mesecih do veteranske zlate medalje v dvoranskem veslanju
- Plavanje
 - Popuščanje v treningu pred nastopom izboljša eksplozivno moč

Junij 1997

PREHRANA

- Vojna med maščobami in ogljikovimi hidrati
- Antioksidanti, zdravje, okrevanje po naporih, športni dosežki

KOLESARJENJE

- Kako ukrepati ob vnetju pogačične kite?

TRENIRANJE

- Ključna beseda je specifičnost

KAJ PRAVI ZNANOST

- Krom je šibkejši, kot se je zdelo
- Vadba izničuje stranske učinke beta-blokatorjev
- Razvejene aminokisliline in obnova mišic
- Športni napitki – uničevalci zob?

UPORABNO NOVO ZNANJE NA KRATKO

- Strategije prilagajanja na vroče vreme
- Kako naj ženske trenirajo teke na srednje proge
- Pripomočki pri treningu maksimalne hitrosti
- Globinski skoki
- Šprinterska hitrost – prednost za metalce
- Nov pogled na trening moči za metalce
- Dehidracija in rehidracija šprinterja
- Zaznavna in ukrepanje pri skoku v daljino

KORISTNI NAMIGI

- Jutranji tek zoper visok krvni tlak
- Tek zdravi slabo razpoloženje
- Z naprežanjem proti bolečinam

Julij-avgust 1997

TRENIRANJE

- Moj recept za popoln nastop v maratonu

PREHRANSKI DODATKI

- Čudežni izboljševalci dosežkov morda sploh niso to, kar naj bi bili

KAJ PRAVI ZNANOST

- Rdeča paprika lahko razpiha ogljikohidratni ogenj
- Kenjci ostajajo mojstri
- Intenziven trening vas obdara z dodatnimi živci
- Katere okužbe se širijo med športnimi dejavnostmi?
- Kolikšno je tveganje, da se med športno dejavnostjo nalezemo aidsa?
- Z intervalnim treningom lahko izčrpate zaloge železa
- Najbolje je trenirati na... Finskem!
- Zakaj so Kenjci tako hitri, če višinski trening res ne deluje?

PREHRANA

- Kako vas tisto, kar jeste, varuje pred poškodbami

STARANJE IN TRENIRANJE

- Zakaj veterani ostajajo mladi

PLAVANJE

- Kako naj plavalci trenirajo na suhem?

SAMOOCENA

- Maksimalna poraba kisika (VO_{2max}) je slab napovedovalec dosežkov, koristi pa, če veste, kako hitro tečete pri VO_{2max}

SPREMLJANJE TRĚNINGA

- Spodbujevalec, vodnik in tihi trener: prednosti pisanja dnevnika treniranja

TEK

- Nekaj zdravil proti tekaški driski

UPORABNO NOVO ZNANJE NA KRATKO

- Strategije prilagajanja na vroče vreme
- Kako naj ženske trenirajo teke na srednje proge
- Vloga vlečenja in tekov v vpregi pri treningu maksimalne hitrosti
- Globinski skoki
- Nov pogled na trening moči za metalce
- Dehidracija in rehidracija šprinterja
- Zaznavna in ukrepanje pri skoku v daljino
- Ritem pri troskoku
- Hitrost pri horizontalnih skokih: mišične lastnosti ali kognitivna obravnava?
- Razvoj moči in hitrosti pri sprintu
- Razvijanje tehnike teka na 400 m z ovirami pri mladih tekačih
- Vaja, ki ne sme manjkati: počep z utežmi
- Zakaj se poškodujejo tudi orientacijski tekači

IZ ZGODOVINE TRENIRANJA

- Kako je treniral Emil Zatopek



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 6 številke.

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

Naslov: VRHUNSKI DOSEŽEK, J. Penca, Valantičeva 18, 8000 Novo mesto; telefon 068/26-281 in 26-686.

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.