

Vrhunjski

RAZISKOVALNO GLASILO O VZDRŽLJIVOSTI, MOČI IN KONDICIJI

dosežek

julij/avgust 2005, letnik 10

Poština plačana pri pošti 8103 Novo mesto
ISSN 1408-0435

Iz vsebine:

Z raznovrstnostjo do prednosti

Nova pot k sladkemu uspehu?

Kako pozdraviti
hud zvin gležnja

Maraton,
ki si ga bom zapomnil

Dobre vibracije?

Naj treniramo kot Kenijci?

Vsebina

TRENING ZA MOČ

- 4 Z raznovrstnostjo do prednosti**
James Marshall

NOGOMET

- 6 Kaj se Sven lahko nauči od raziskav pred SP v nogometu leta 2006**
John Shepherd

PREHRANA

- 8 Nova pot k sladkemu uspehu?**
Andrew Hamilton

TAKOJ ZA MIZO

- 11 Kako s hrano takoj po treningu**
Jeanette Crossland

POŠKODBA

- 13 Kako pozdraviti hud zvin gležnja**
Ulrik Larsen

ŠTUDIJ PRIMERA

- 15 Maraton, ki si ga bom zapomnil**
Sean Fyfe

KAJ PRAVI ZNANOST

- 17 Če športniki uživajo premalo antioksidantov, se jim lahko obrne na slabše...**
Peak Performance 214, poletje 2005, pripravil Andrew Hamilton
- 17 Športni napitki in zobje**
Peak Performance 214, poletje 2005, pripravil Andrew Hamilton

Vrhunski dosežek



KAKŠNO RAZTEZANJE MIŠIC IN SKLEPOV

- 17 Dinamična alternativa statičnemu raztezanju**
Alan Stein, *Peak Performance 214, poletje 2005*

RAZISKAVE

- 19 Dobre vibracije?**
Nick Grantham, *Peak Performance 216, poletje 2005*

TRENIRAJMO BOLJ UČINKOVITO

- 21 Naj treniramo kot Kenijci? Raziskava o teku z intenzivnostjo laktatnega praga**
Nick Morgan, *The Coach 27, marec-april 2005*

Vrhunski dosežek

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

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

Urednik: Janez Penca

Naročnina: Letna naročnina (do odpovedi) na Vrhunski dosežek je 8.840 tolarjev

Grafična priprava in tisk: Tiskarstvo Opara, Mali Slatnik

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

E-mail: penca.janez@siol.net

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

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

Vrhunski dosežek

TRENING ZA MOČ Z raznovrstnostjo do prednosti

Večina športnikov se za zmno prednosti pred tekmece zateče k enemu od načinov treniranja maksimalne in eksplozivne moči. Pogosto imajo občutek, da je vse, kar potrebujejo, da se še nekoliko "nabrusijo", nova vaja. Ne zavedajo pa se, da je mogoče krepko napredovati že samo s tem, da spremenijo sosledje vaj in trajanje vmesnih počitkov.

V nekem prejšnjem članku sem pisal o pozitivnem učinku periodizacije treninga, John Shepherd pa je predstavil najnovejše izsledke glede kompleksnega in kontrastnega treninga z utežmi.

V tem članku želimo podrobneje spregovoriti o obeh in podati primere, kako z mislijo na posebne učinke s spreminjanjem sosledja vaj in trajanja počitkov med serijami lahko skrojimo različne enote treninga. Vse enote treninga, ki jih bom opisal, temeljijo na zgolj petih vajah z utežmi: bench pressu (pri katerem leže na klopi s prsi navzgor potiskamo ročko z utežmi), suvanju bremena navzgor iz enakega položaja kot pri bench pressu, vlečenju bremena leže na trebuhu na višji klopi od normalne, počepu in skoku iz počepa.

Koliko počitka je dovolj?

Zanimivo, a doslej raziskave še niso prišle do dokončno veljavnega odgovora na to vprašanje. Delno je razlog tudi to, da poskuse delajo z osebami, ki so različno dobro trenirane; težko je namreč najti ljudi, ki bi bili glede tega popolnoma enaki. V neki raziskavi z netreniranimi univerzitetnimi študenti so primerjali serijska odmora 30 in 90 sekund in poskušali ugotoviti, kateri je bolj vplival na razvijanje maksimalne moči ali mišične mase. Po 12 tednih treniranja sta v primerjavi s "kontrolnimi" osebki, ki niso trenirali, obe skupini napredovali v maksimalni moči in mišični masi, toda tisti, ki so počivali samo 30 sekund, so pridobili več moči.

Nasprotno pa so pri poskusu s treniranimi osebami ugotovili, da je 5-minutni počitek učinkovitejši kot 1- ali 2-minutni. Šlo je za skupno težo, ki so jo poskusne osebe zmogle dvigniti v štirih serijah počepa in bench pressa, in sicer s težo, ki so jo bili zmožni dvigniti osemkrat zapored brez prekinitve.

Seveda je povečanje maksimalne moči vedno zaželeno, toda neka druga raziskava je ugotovila slabo stran kratkih počitkov (1-minutnega so primerjali s 3-minutnim) pri zelo zahtevnem treningu (10 serij z 10 ponovitvami s 65% maksimalnega bremena, ki ga je oseba zmožna dvigniti v enem poskusu), ki se kaže v izrazitejših poškodbah mišičnih vlaken, zaradi česar je naslednji dan športnikova delovna zmogljivost manjša; naslednja slabost takega režima treniranja je, da oslabi imunski sistem in poveča občutljivost za bolezni.

Neka druga skupina raziskovalcev je primerjala 1-, 2-, 3-, 4- in 5-minutne intervale počitka pri treh serijah bench pressa z 90 in 60% maksimalnega bremena in 1-, 2-, 5-, 7-, 12- in 15-minutne intervale počitka s 85% maksimalnega bremena. Niso jih zanimali samo objektivni učinki intervalov počitka na dosežke, ampak tudi, kaj je najbolj ustrezalo posameznim športnikom.

1- in 2-minutni intervali počitka so v primerjavi z dlje trajajočimi odmori dosežke precej poslabšali. Zanimivo je bilo, da so od 3-6 minut trajajoči počitki, ki so jih osebe imele najraje, poskrbeli tudi za najboljše dosežke. Raziskovalci so prišli do sklepa, da je za trenirane osebe pomembno, da same ugotovijo, kako dolgi počitki jim najbolj koristijo.

Toda medtem ko se zdi, da so pri količinskem treningu maksimalne moči dobro pripravljenih športnikov daljši intervali počitka uspešnejši, pa je krajši počitek primernejši, ko se lotijo serije kompleksnega treninga, kjer eksplozivna vaja, kot je počep, sledi počepu z utežmi.

V nekem drugem poskusu, kjer je 21 ameriških študentov delalo serije počepov z bremenom, ki so ga lahko dvignili 5-krat zapored brez vmesnega počitka, takoj nato pa so jim izmerili dosežke v odskoku od tal (spust z višjega na tla in odskok), po 1-, 2- in 4-minutnem počitku niso opazili nobenih razlik v skakalnih dosežkih. Praktična posledica te ugotovitve je, da včasih daljši počitki med serijami ne pomenijo nič drugega kot dlje trajajoč trening, torej tratenje dragocenega časa.

Isti raziskovalci so ugotovili tudi to, da so treniranim osebami, ki so delale po 2 seriji s po enim maksimalnim dvigom, najbolj ustrezali 1-minutni počitki. Tako se zdi, da so kratki intervali počitka primerni za določene enote treninga eksplozivne moči z lažjimi bremenami, kakršna je npr. sama te-

lesna teža, ali pa za zelo intenzivne dvige z majhno skupno količino treninga.

Tehnični nasveti

Vse vaje, ki jih opisujem v tem članku, je treba delati skrbno in ne brez predhodnega strokovnega pouka.

- **Bench press** – Ležimo na hrbtu na vadbeni klopi, ročko spustimo na prsi in jo nato potisnemo navzgor.

- **Vlečenje bremena leže na klopi** – Na trebuhu ležimo na višji klopi od običajne, ročko povlečemo s tal do prsi in jo nato spustimo.

- **Suvanje bremena s klopi** – Na Smithovi napravi ali kakem drugem trenažerju, ki omogoča varno dviganje po vodilu, ležimo na hrbtu in ročko spustimo do prsi, nato pa jo kar se da hitro sunemo (vržemo) navzgor in jo ujamemo, ko se vrne dol.

- **Počep** – Stoje naložimo ročko z obroči na pleča ali ramena, pokrčimo kolena, dokler stegna niso vzporedna s tlemi in se vrnemo v izhodiščni položaj.

- **Skok iz počepa** – Postavimo se kot za počep z utežmi, a namesto da se vrnemo v stoječi položaj, skočimo kar se da visoko navzgor in varno pristanemo na tleh.

Ali je zaporedje pomembno?

Kako pomemben je vrstni red, v katerem delamo vaje? Zelo – če želite skrojiti čim bolj učinkovito enoto treninga in zanjo porabiti čim manj energije.

Na primer, skoki iz počepa po počepanju z utežmi delujejo pri izkušenih dobro treniranih športnikih, ne pa pri rekreativnih. Razlog je v tem, da rekreativne, slabše pripravljene športnike, počepanje z bremenom tako utruja, da s takoj sledečimi skoki iz počepa učinka treninga preprosto ne zmorejo potencirati – po dvigu ne morejo zbrati dovolj moči in koncentracije, da bi še učinkovito skakali.

Enak učinek je bil nazorno prikazan tudi v poskusu s treniranimi posamezniki, in sicer so uporabili vaje za zgornji del telesa, namreč *bench press* in *suvanje bremena s klopi*. V tej raziskavi so sodelovali dobro trenirani igralci ragbija; delali so po 6 dvigov s 65% maksimalnega bremena, tem je sledilo 3 minute počitka, nato pa je vsak s klopi navzgor še petkrat sunil 50kg težko breme. Po *bench pressu* je moč igralcem narasla, to pa so ugotovili tako, da so jih primerjali s kontrolno skupino, ki pred suvanjem bremena s klopi navzgor *bench pressa* ni delala.

Toda kaj se zgodi, če pred vajami za moč (npr. pred počepom z utežmi na plečih), delamo *pliometrične vaje* (npr. skoke in poskoke)? Tega oreha se je lotila skupina ameriških znanstvenikov z 12 izkušenimi športniki, ki so po ogrevanju s petimi serijami submaksimalnih počepov naredili en maksimalni preskus v dviganju bremena iz počepa. Raziskava je primer-

Vrhunski dosežek

jala učinke treh različnih enot treninga: v prvem primeru so se osebki ogreli normalno, v drugem in tretjem pa so po ogrevanju naredili ali dva globinska skoka ali skoka, pri katerih se najprej spustimo v delen počep, potem pa odskočimo navzgor (skok s poprejšnjim nasprotnim gibanjem). 30 sekund po skokih so poskusili dvigniti maksimalno težko breme.

Raziskovalci so ugotovili, da predhodni *globinski skoki* pripomorejo k 3,5-odstotnemu izboljšanju rezultata v maksimalnem dvigu, če so rezultate primerjali s predhodnim skokom iz polovičnega počepa ali če poskusne osebe pred dvigom sploh niso skakale. Razlaga za to izboljšanje je teoretična (ker niso opravili meritve živčno-mišične aktivnosti), toda zelo verjetno s predhodnim globinskim skokom mišice, ki delujejo pri dvigu bremena iz počepa, bolje pripravimo na maksimalni napor.

Izboljšanje rezultata je najverjetneje posledica boljšega novačenja mišičnih vlaken in – zaradi ponavljanja – bolj utečene gibalnega vzorca. Dejstvo, da so osebe pred poskusom maksimalnega dviga naredile le dva skoka, jamči, da utrujenost ni bila upoštevanja vreden dejavnik.

Poudariti velja, da z netreniranimi osebami podobnih raziskav še ni bilo, zato je treba rezultate te študije za druge populacije (slabše trenirane ljubitelje) uporabljati previdno.

Nadaljnje raziskave so ugotovile, da lahko eksplozivno moč povečamo, če najprej obremenimo mišice *antagoniste*, šele nato pa *agoniste*. Agonist je mišica, ki se krči, da povzroči gibanje, antagonist pa nasprotno delujoča mišica, ki se pri tem sprosti, zato da ne onemogoči gibanja. Raziskovalci so ugotovili, da *vlečenje bremena na klopi* tik pred *sunkom bremena s klopi* slednjemu gibu podeli več sile.

Zdi se, da če pred nekim gibom, s katerim razvijamo eksplozivno moč, naredimo nasprotni gib, mišice antagoniste naučimo, da se pri gibih (vajah), ki sledijo, bolj sprostijo. Spet velja poudariti, da so ta učinek opazili samo pri eni raziskavi in le pri treniranih poskusnih osebah.

Naslednji dejavnik, ki ga je treba upoštevati pri določanju vrstnega reda vaj v enoti treninga, je vpliv utrujenosti. Vrstni red vaj je lahko skrbno zasnovan, tako da spodbuja razvijanje eksplozivne ali maksimalne moči in počitke prav tako lahko načrtujete optimalno, toda če enota traja 45–60 minut, je seveda zelo verjetno ali celo neizogibno, da bo kakovost dela proti koncu slabša, kot je bila v začetku.

V raziskavi, ki si je ogledala sosledje šestih različnih vaj v treh serijah do popolne izčrpanosti in z bremenom, ki so ga osebe lahko brez prekinitve dvignile desetkrat (2 minuti počitka med serijami), so raziskovalci ugotovili, da so poskusni zajčki v zadnjih dveh serijah praviloma zmogli manjše število ponavljanj kot na začetku; ta učinek je ostal tudi, če so vrstni red vaj spremenjali. Z drugimi besedami povedano, od šestih vaj so samo štiri izvajali z ustrežno obremenitvijo; zadnji dve so ponovili manjkrat, zato je bilo opravljenega manj dela in prirastek moči je bil manjši.

Ena od posledic te ugotovitve je zelo pomembna. Ko krojite sosledje vaj, na začetek treninga uvrstite tiste, ki vsebujejo za vašo športno disciplino najpomembnejše, zelo specifične gibe. Če pa menite, da so pomembni vsi gibi, je verjetno najbolje, da jih razdelite na dve različni enoti treninga in tako športniku omogočite, da se dovolj spočije in prilagodi na obremenitev.

Tako bi bil lahko trening **eksplozivne moči** izkušenih športnikov videti nekako

tak, kot ga kaže *tabela 1*: eni seriji počep sledi ena serija skokov iz počepa, kar dvakrat ponovimo, nato sledi *vlečenje bremena na klopi*, bench press in *suvanje s klopi* v tem zaporedju, nato pa vse to še dvakrat ponovimo.

Za manj izkušene pa je bolje, da najprej nekoliko razvijejo maksimalno moč in nato z bremenom trenirajo eksplozivno. Uporabno pravilo pravi, da bi morali biti sposobni počepniti z bremenom, ki je enak naši telesni teži, nato pa se lahko lotimo zahtevnejših vaj za moč nog. Če najprej ne razvijemo dobre osnove maksimalne moči, nas lahko preganjata dve posledici, prvič, večja verjetnost, da se poškodujemo, in drugič, počasnejši oziroma šibkejši dolgoročni napredek v eksplozivni moči. Za začetek lahko sledite *tabeli 2*, vendar izpustite *skoke iz počepa* in *suvanje bremena s klopi*.

Sklep

- Znanost bo še morala priskrbeti dokončne odgovore na vprašanje o trajanju počitka med serijami in idealnem sosledju vaj.

- Znano pa je, da izkušeni športniki z dobro osnovo maksimalne moči eksplozivno moč razvijajo boljše kot začetniki.

- Trenerji naj zato zagotovijo, da bodo njihovi varovanci najprej primerno razvili maksimalno moč, nato pa naj začnejo uvajati bolj vsestranske in celovite metode treniranja.

- Kaže, da je vsak sam najboljši sodnik glede trajanja počitkov med serijami vaj.

- Razvrščanje vaj za maksimalno moč pred pliometričnimi vajami in obratno poskrbi za dodatno treniško spodbudo, ki pripomore k še boljšemu učinku treninga z utežmi.

James Marshall vodi podjetje za športni trening Excelsior; Peak Performance 215, poletje 2005



SVOBODEN KOT PTICA
WWW.MOBITELE.SI

Tabela 1: Enota treninga eksplozivne moči za dobro trenirane športnike

Vaja	Breme	Ponovitve	Serije	Počitki (min)
Počep	60% MEP*	5	3	1
Skok iz počepa	30%	5	3	4
Vlečenje na klopi	85%	3	3	3
Bench press	60%	5	3	1
Sunek s klopi	10%	5	3	3

* MEP (maksimum ene ponovitve) = maksimalno breme, ki smo ga zmožni dvigniti enkrat

Trening **maksimalne moči** dobro treniranega športnika bi bil lahko videti tako, kot ga kaže *tabela 2*.

Tabela 2: Enota treninga maksimalne moči za dobro trenirane športnike

Vaja	Breme	Ponovitve	Serije	Počitki (min)
Skok iz počepa	30% (MEP)*	5	4	1
Počep	80%	5	4	3
Vlečenje na klopi	80%	5	4	3
Sunek s klopi	10%	5	4	0,5
Bench press	80%	5	4	3

Vrhunski dosežek

NOGOMET

Kaj se Sven lahko nauči od raziskav pred SP v nogometu leta 2006

"Pri turnirskem nogometu je kondicija izjemno pomembna. Potrebujš sicer tudi malce sreče s poškodbami in enajstmetrovkami, pa še kakšno malenkost." Tako pravi Sven Goran Eriksson. Modre besede angleškega selektorja, toda ali ga lahko Vrhunski dosežek naredi še modrejšega? V tem članku si bomo podrobno ogledali nekatere pomembne dejavnike, ki bi lahko vplivali na oblikovanje zmagovalnega moštva na SP.

Prihodnja ligaška sezona je zasnovana tako, da bodo imeli člani angleškega moštva več časa, da se pripravijo na SP v nogometu, ki bo leta 2006 v Nemčiji. Toda ali bosta zahtevnost prve angleške lige in evropska sezona od večine v Angliji nastopajočih igralcev vendarle pobrala davek v obliki slabše pripravljenosti za največji turnir na svetu?

Raziskave Ekstranda in njegovih sodelavcev z univerze v Linkopingu na Švedskem so se osredotočile na negativen učinek domačih sezon na najboljše evropske nogometaše pred SP leta 2002. Osredotočili so se predvsem na vpliv števila odigranih tekem na pogostnost pojavljanja poškodb. Zdravniki 11 najboljših nogometnih moštev v Evropi so v času sezone 2001/02 spremljali 65 igralcev, ki so sodelovali na SP na Japonskem in Koreji. Med turnirjem so klubi poročali o poškodbah teh igralcev, medtem ko so trije mednarodni strokovnjaki ocenjevali kakovost njihove igre.

Število domačih tekem, ki so jih odigrali najboljši evropski nogometaši, je segalo od 40 do 76. Nič presenetljivega ni bilo, da so najboljši igralci odigrali več srečanj, zlasti v zaključnih tekmah sezone, ko je bilo treba igrati tudi v pokalnih nastopih. Igralci, ki so nastopili na SP, so povprečno odigrali 46 tekem, medtem ko so tisti, ki se niso uvrstili v reprezentance, odigrali le 33 tekem.

Nekoliko presenetljivo je bilo morda to, da igralci, ki so nastopili na SP, in so torej odigrali več tekem kot tisti, ki niso, niso poškodovani nič pogosteje kot drugi, ki so ostali doma in so igrali manj. Vendar se jih je na Japonskem in Koreji poškodovalo 29%. Usodno pomenljivo je bilo, da se jih je kar 23 (60%) od 38, ki so v tednu pred nastopom na SP odigrali več kot eno tekmo, potem poškodovano ali pa so na turnirju za SP igrali slabše. Zato so švedski raziskovalci sklepali, da je bilo število tekem, ki so jih odigrali v zadnjih desetih tednih pred turnirjem, tesno povezano s tveganjem pojavljanja poškodb oz. njihovo slabšo igro.

Kaj pa mednarodne tekme, ki so jih morali odigrati nastopajoči na SP? Ali so tisti, ki redno igrajo na tej ravni, kaj bolj nagnjeni k poškodbam kot drugi? Ali naj bi se Sven v pripravah na SP v Nemčiji odrekel prijateljskim srečanjem? To vprašanje je bilo predmet nadaljnjih Ekstrandovih raziskav, ko je v letih od 1991 do 1997 spremljal švedsko moštvo.

V tem šestletnem obdobju je moštvo odigralo 73 uradnih tekem in trikrat imelo skupne priprave. V raziskavo so vključili 57 od 73 tekem in vse troje skupne priprave, kar je znašalo 6235 ur treninga in 1010 ur tekem. Igranje in treniranje so merili za vsakega igralca posebej, zdravnik moštva pa je pregledal vse poškodovane igralce.

Vsega skupaj je bilo 71 poškodb (40 na treningu in 31 na tekmah). Pet (16%) poškodb na tekmah je bilo hujših in zaradi njih igralci povprečno niso mogli igrati 4 tedne. Nogometaši so se povprečno poškodovali 6,5-krat na 1000 ur treniranja, medtem ko je bila pogostost pojavljanja poškodb na tekmah 30,3 na 1000 ur igranja. Mimogrede, igralci so se precej pogosteje poškodovali na tekmah, v katerih so doživeli poraz, kot na tistih, v katerih so zmagali ali jih odigrali neodločeno (52,5-krat v primerjavi z 22,7-krat na 1000 ur), čeprav ni bilo bistvenih razlik med odločilnimi in prijateljskimi tekmami doma, na tujem ali na nevtralnih tleh.

Kako slediti brazilskemu vzoru

Vodja brazilске reprezentance, ki je leta 2002 osvojila Svetovni pokal, je razloge za zmago svojega moštva zgostil v naslednjem:

- Osebe je skupaj z moštvom ustvarilo "zmagovalni duh".
- Osebe je energijo usmerilo v prepričevanje mlajših igralcev, da lahko zmagajo, samo če si zmago želijo dovolj močno. Starejši igralci so v to že bili prepričani.
- Scolari se je pogovoril s klubskimi trenerji vseh izbranih igralcev, s čimer je pridobil dragocene dodatne podatke o članih svojega moštva.

- Osebe je ves čas skrbno zbiralo statistiko o vseh igrah državne reprezentance in jih obravnavalo skupaj z igralci, s posebnim poudarkom na doseženih in prejetih zadetkih.

- Potrudili so se vzbuditi v igralcih strast, ker so bili prepričani, da latinskoameriške nogometaše bolje kot glava vodi srce!

- Na samem začetku priprav so preverili kondicijsko pripravljenost vseh igralcev, tako da so imeli popolnoma jasno predstavo, kje začenjajo in od kod lahko merijo napredek.

- Trenerstvo osebe se je potrudilo, da je igralcem ponudilo moštveno organiziranost in disciplino.

- Veliko energije so usmerili v zmago na prvi tekmi, ker so bili trdno prepričani, da je zmaga na začetku bistveno pomembna za mentalno pripravo na naslednje tekme. Te ugotovitve so Ekstranda privedle do sklepa, da je tveganje poškodb, ko nogometaši igrajo za državno reprezentanco, primerljivo s tveganjem vrhunškega poklicnega igralca. Vendar pa bi bilo glede na prejšnje ugotovitve pametno, da bi Angleška nogometna zveza v pripravah na SP omejila število tekem res na najbolj nujne, ker bi tako zmanjšala tveganje poškodb in slabše igranje na samem turnirju. Zelo pomembno je tudi zmagati v vseh srečanjih, ki jih moštvo odigra v okviru priprav pred odhodom na SP!

V uvodnem odstavku Eriksson omenja, da je pomemben dejavnik uspešnosti tudi sreča. Pri poškodbah je res veliko odvisno od sreče. Tako ugotavlja raziskava FIFE, ki je v precep vzela pogostnost in vrsto poškodb na SP leta 2002.

Zdravniki vseh moštev so po vsakem srečanju na standardnih obrazcih poročali o vseh poškodbah. V 64 srečanjih so prešteli 171 poškodb, kar je bilo 2,7 poškodbe na srečanje. Največ je bilo kontaktnih poškodb (73%), do drugih pa je prišlo brez stika z igralci nasprotnega ali svojega moštva. Po sodbi zdravnikov in poškodovanih igralcev je bilo mogoče polovico (37%) vseh kontaktnih poškodb pripisati prekrškomo.

Statistično gledano bo sreča močno vplivala na določanje tveganja poškodb Erikssonovih izbrancev, kajti kontaktnih poškodbam se je le težko izogniti, še posebej, če jih nasprotni igralci povzročajo namerno. (Opomba: FIFA bo v Nemčiji zelo poudarjala pomen "fair playa" in s tem poskušala izkoreniniti namerne prekrške.)

Zadajšnje stegenske mišice in hidracija

V tem članku ne moremo podrobno opisati pripravljalnega kondicijskega treninga in kondicijskega treninga samega. Rad bi se osredotočil na zaščito zadajšnjih stegenskih mišic in dobro prepojenost igral-

cev z vodo, kajti to sta med najpomembnejšimi determinantami igralčeve vzdržljivosti (v vseh pomenih besede) pri turnirskem načinu igranja. Poškodba zadajšnje stegenske mišice za igralca skoraj neizogibno pomeni konec igranja, medtem ko neustrezna hidracija močno poslabša splošno delovno zmogljivost in lahko celo poveča tveganje, da se nogometaš poškoduje.

Britanski raziskovalec Dadebo in raziskovalno moštvo z Univerze Manchester Metropolitan so v angleških nogometnih klubih preučevali zvezo med danes uveljavljenimi postopki razvijanja gibljivosti in pogostnostjo poškodb zadajšnjih stegenskih mišic. V sezoni 1998/99 so pri 30 klubih iz štirih lig zbrali podatke o treniranju gibljivosti.

Čeprav so bile v načinu treniranja gibljivosti med klubi precejšnje razlike, je ugotovilo, da je (presenetljivo glede na razmere, v katerih nogometaši trenirajo in nastopajo) najbolj priljubljena metoda razvijanja gibljivosti statično (pasivno) raztezanje.

Poškodbe zadajšnjih stegenskih mišic so bile v celoti zastopane 11-odstotno (predstavljale pa so eno tretjino vseh mišičnih poškodb), medtem ko je bilo mogoče okrog 14% poškodb teh mišic prišteti k ponovnim poškodbam. Poškodbe zadajšnjih stegenskih mišic so najbolj prevladovali v prvi ligi (13,3 poškodb na vsakih 1000 ur igranja), najpogosteje pa so pestile napadalce. Najredkeje so bile v drugi ligi (7,8 poškodb na 1000 ur igranja). Največ poškodb je bilo 1. in 2. stopnje (97%), dve tretjini pa se jih je pripetilo proti koncu tekem ali treningov.

Poškodba 1. stopnje so rahlo natrgana mišična vlakna; poškodba 2. stopnje je delno strganje mišice, medtem ko je poškodba 3. stopnje hudo natrgana ali strgana mišica.

Ko so preučevali razmerje med pogostostjo pojavljanja poškodb in načinom treniranja gibljivosti, so ugotovili, da je 80% variabilnosti poškodb stegenskih mišic določalo trajanje raztega zdajšnjih stegenskih mišic pri treniranju. Z drugimi besedami povedano, čim dlje so bile mišice raztegnjene, tem verjetneje si jih je igralec poškodoval.

Ta raziskava nakazuje, da bi lahko zmanjšali število tovrstnih poškodb med elitnimi igralci, če bi klubske trenerje temeljiteje poučili o prednostih aktivnega ogrevanja in dinamičnega raztezanja, kamor sodi specifično raztezanje (o tem pozneje).

Izgubljanje tekočine poslabša storilnost in poveča tveganje pojavljanja poškodb. Upajmo, da angleško moštvo, zato, ker bo SP potekalo v evropskih vremenskih razmerah (čeprav poleti), ne bo zanemarjalo tega vidika predtekmovalne priprave, saj številne raziskave kažejo, da se zna brez-

briznost glede dobre prepojenosti organizma z vodo maščevati tako, da moštvo že na začetku turnirja izpade iz boja.

Izračunavanje osebnih potreb po tekočini

Med vzdržljivostnim naprezanjem moramo piti ravno toliko, da ne izgubimo več kot 1–3% teže, ki smo jo imeli pred nastopom. To lahko dosežemo takole:

- Goli se stehamo tik pred in takoj po večjemu številu treningov, hkrati pa zapišemo razdaljo, trajanje, oblačila, ki jih nosimo in vremenske razmere.
- Teži, ki smo jo izgubili na treningu ali med nastopom, dodamo težo popite pijače; uporabljamo litre in kilograme, kajti 1kg teže je približno 1l tekočine.
- Po nekaj tednih začnemo prepoznovati vzorce, ki se bodo pojavljali, in lahko bomo izračunali, koliko znoja izgubimo v 1 uri treninga oz. nastopa. Količina se lahko spreminja od zgolj 200–300ml do 2–3 litrov, kar je odvisno od naše fiziologije, hitrosti, oblačil in vremenskih razmer.
- Ko enkrat vemo, koliko znoja bomo približno izgubili v kakršnihkoli okoliščinah, lahko načrtujemo strategijo pitja za kakršnokoli disciplino.

Ron Maughan
Peak Performance 2005

Maughan in njegovi sodelavci z Univerze Loughborough so merili tekočinsko ravnovesje med 90-minutnim predsezonskim treningom nekega nogometnega moštva prve angleške lige. Izgubo znoja so merili s spremembo telesne mase, potem ko so upoštevali popito in (tudi z uriniranjem) izločeno tekočino. Sestavo znoja so analizirali s pomočjo koščkov tkanine, ki so jo na kožo pripeli na štirih različnih krajih. Na dan testiranja je bilo vreme toplo: 24–29°C, vlažnost zraka je bila zmerna, 46–64%, to pa so bile razmere, kakršne lahko prihodnje poletje pričakujemo v Nemčiji. V času treninga so igralci povprečno izgubili 1,10kg teže, kar je bilo 1,37% telesne mase pred začetkom treninga. Srednji vnos tekočine je bil 971ml, ocenjena srednja izguba tekočine pa 2,033l, pri čemer so povprečno izgubili 99mmol natrija, kar je pomenilo 5,8g izgubljene soli.

Maughan je prišel do sklepa, da lahko trenirajoči nogometaši z znojem izgubijo precej vode in elektrolitov. Vendar so bile razlike med posameznimi igralci velike, in to tudi, če so trenirali v enakih vremenskih razmerah. Igralci so se močno razlikovali tudi pri uživanju tekočine, vendar so skoraj vsi pili manj, kot je bilo potrebno za vzpostavitev tekočinskega ravnovesja v

telesu. Maughan priporoča, naj pijejo dovolj, da omejijo izgubo telesne teže z znojenjem na 1–2% teže, ki so jo imeli pred treningom oz. tekmo. Ker izguba soli spodbuja nastajanje krčev, tistim, ki so nagnjeni k njim, priporoča, naj prehrano oz. pitje dopolnjujejo s soljo.

Ogrevanje pred pomembno tekmo

Končno se lahko poučimo, kako se je treba ogrevati za pomembno tekmo. Profesor Angel Spasov ima nekaj povedati moštvom, ki želijo tekmo dobro začeti in jo tudi tako končati. Spasov je bolgarski strokovnjak za kondicijsko pripravo nogo-

Aktivno ogrevanje trenerja Spasova

1. Nespecifično ogrevanje

- 6–8 minut lahkotnega teka, sledi raztezanje vratu, tilnika, ramen, križa in trebušnega predela.
- Uporabite 2–3 različne vaje z 10–12 ponovitvami vsake.
- Naslednji del telesa, na katerega se osredotočimo z aktivnim ogrevanjem, so noge (zadajšnje stegenske mišice, upogibalke kolkov, primikalke, odmiikalke, sprednje stegenske mišice in mišice meč). Raztezamo jih pasivno in dinamično. Naredimo 2–3 standardne vaje z 10–12 ponovitvami.
- Pri vsaki naslednji seriji dinamičnih raztegov povečajte hitrost izvajanja.
- Naslednja vaja so različno intenzivni sprinti z menjavanjem smeri teka.
- Proti koncu tega dela ogrevanja bi morala biti frekvenca srčnega utripa igralcev med 160 in 170 v minuti.

2. Specifično ogrevanje

- Začnite z različnimi udarci žoge z obema nogama in raznimi tehničnimi gibi z žogo, npr. z navideznim preigravanjem in ustavljanjem žoge.
- Intenzivnost se stopnjuje, vaje so sedaj s soigralcem in postopno postanejo zelo intenzivne z več igralci v skupini, ki vadijo vse tehnične veščine z največjo možno intenzivnostjo in hitrostjo.

Vrhunski dosežek

metašev, ki sicer živi in dela v ZDA. Doslej je pripravljajl že nič manj kot 6 moštev, zadnje je bilo portugalsko, ki ga je leta 2002 popeljal na EP. Čeprav njegovo ogrevanje nikakor ni revolucionarno, je vendarle zelo temeljito in specifično (*glej zapis v okviru na prejšnji strani*).

Spasov priporoča pasivno in aktivno ogrevanje, slednje obsega specifično ogrevanje. V okviru pasivnega ogrevanja naj igralci 30–60 minut pred startom sprostijo mišice, tako da z rokami v gležnje, kolena, vse mišice nog, križ, tilnik in ramena vtirajo mazilo, ki širi krvne žile v koži in tako pospeši pretok krvi ter poveča občutek toplote. Mazilo ali tekočina naj bo čim manj odišavljeno in ne sme preveč peči. Ogrevanje, ki sledi, je razdeljeno na dva dela, tako kot je opisano v okviru.

Ogrevanje, ki ga priporoča Spasov, je zelo smiselno in bi moralo voditi nogometnašev napredovanje k pripravljenosti za nastop. Ker prvi del ogrevanja opravijo sami, se igralci lahko osredotočijo na lastne gibe in postopno napredovanje, ne pa da začnejo s silo nabijati po žogi, še preden so njihove stegenske mišice pripravljene na zahtevne in silovite gibe.

John Shepherd, nekdanji skakalec v daljino mednarodnega razreda in pisec strokovnih člankov o zdravju, športu in telesni kondiciji; **Peak Performance 215**, poletje 2005

PREHRANA

Nova pot k sladkemu uspehu?

Čeprav je odkritje DNK označilo začetek revolucije v biomedicini, pa DNK in beljakovine niso edini ključ za razumevanje življenja. Znanstveniki vedno bolj ugotavljajo, da nekaj skromnih sladkornih molekul tvori abecedo novega zapisa – zapisa, ki vlada, vodi in ureja vsakodnevno delovanje vseh celic našega telesa. "Glikobiologija", raziskovanje vloge sladkorjev v skoraj vseh vidikih biologije, bi znala postati naslednja me-

dicinska revolucija. Nekateri strokovnjaki se sprašujejo, ali bi povečanje uživanja teh sladkorjev lahko izboljšalo zdravje in pomagalo izboljšati športne dosežke, piše Andrew Hamilton.

Do pred kratkim so biologi menili, da živa bitja različne sladkorje uporabljajo predvsem za shranjevanje energije in ne kot gradbeni material (npr. v obliki celuloze) ali zgolj okrask na površini celic. Zdaj pa je postalo jasno, da te molekule sodelujejo pri skoraj vseh bioloških procesih.

Tako npr. vemo, da sladkorji igrajo osrednjo vlogo pri obrambi telesa (tako da prepoznavajo zavojevalce iz zunanjega sveta), pri strjevanju krvi in celo pri ustvarjanju življenja samega (tako, da semenčici pomagajo, da prode v jajčece). Sladkorji tudi uravnavajo, kako hitro **hormoni** zapuščajo kri, vodijo razvoj zarodkov v maternici in delujejo kot "naslovne kode", saj milijardam celic in beljakovinam, ki se gibljejo v telesu, govorijo, kam točno naj gredo!

Jezik sladkorjev

Da bi razumeli, kako je vse našeto sploh mogoče, se moramo najprej poučiti o nekaterih temeljnih dejstvih v zvezi s sladkorjem. Čeprav večina ljudi o sladkorju razmišlja kot o eni snovi, v resnici poznamo celo vrsto različnih sladkorjev, ki jih lahko razvrstimo v štiri različne skupine.

- **Sestavine, ki tvorijo sladkor** Vsi sladkorji so majhne, posamič pojavljajoče se molekule sladkega okusa, zgrajene kot prstani s šestimi atomi ogljika. Znana primera sta glukoza (v medu, športnih pijačah itd.) in fruktoza (v sadju). Čeprav imajo vsi enostavni sladkorji enako temeljno prstanasto zgradbo, njihovo vrsto določa razporeditev vodikovih in kisikovih atomov

okrog prstana. Biološki sistemi za gradnjo večjih, bolj zapletenih verig sladkornih molekul uporabljajo molekule glukoze in molekule približno desetih drugih sladkorjev. Te "opeke" oz. gradbeni elementi navadno imenujemo *bistveno pomembni* oz. *esencialni sladkorji* (*glej tabelo 1*).

- **Disaharidi** Kot namiguje samo ime, sta to med seboj povezani sladkorni molekuli iz dveh sladkornih gradbenih elementov. Klasični primer je *namizni sladkor*, ki ga tvorita ena molekula esencialnega sladkorja (glukoze) in ena neesencialnega sladkorja, fruktoze. Drug primer je mlečni sladkor (laktoza), ki ga tvorita glukoza in molekula še enega esencialnega sladkorja, galaktoze.

- **Oligosaharidi** To so kratke verige sladkorjev, ki vsebujejo le nekaj med seboj povezanih sladkornih gradbenih elementov; klasični primer je dekstroza (sestavljena večine športnih napitkov), ki sestoji iz med seboj povezanih kratkih verig glukoznih molekul. Veliko bolj zapleteni oligosaharidi pa lahko nastanejo s sestavljanjem kratkih verig z več različnimi esencialnimi sladkorji (*glej sliko 2*).

- **Polisaharidi** To so zelo dolge verige med seboj povezanih sladkornih gradbenih elementov – včasih jih je na stotine. Navadni primeri so škrobni ogljikovi hidrati, kakršne najdemo v kruhu, testeninah itd., celuloza in v mišicah shranjen ogljikov hidrat, glikogen. Vsi ti so iz dolgih verig glukoznih molekul, razlika pa je v načinu, kako se posamezni glukozni gradbeni elementi vežejo med seboj, kar povzroča različne vzorce razvejenih verig in celotno makrostrukturo.

Dejstvo, da je več kot 10 različnih esencialnih gradbenih elementov in da je vsak element mogoče povezati z drugimi na

Tabela 1: Osem sladkorjev, ki so za človeka bistveno pomembni

Čeprav jih včasih imenujemo "esencialni" sladkorji, lahko naša telesa sama tvorijo prav vse iz glukoze. Nekateri znanstveniki kljub temu mislijo, da oskrba s temi drugimi sladkorji lahko okrepi človekovo zdravje, delno zato, ker telesu za njihovo tvorbo v tem primeru ni treba porabiti toliko presnovne energije in delno zato, ker pri nekaterih ljudeh ena ali več od teh poti sintetiziranja esencialnih sladkorjev iz glukoze ne deluje optimalno učinkovito.

Esencialni sladkor

Dober prehranski vir

Glukoza (Glu)

Skoraj vse sadje, večina zelenjave in škrobna hrana, npr. testenine, kruh, riž itd.

Galaktoza (Gal)

Korenje, rdeča pesa, cvetača, brokoli, ohrovt, zelena solata, peteršilj, rabarbara, brstični ohrovt, rdeče zelje, šparglji

Manoza (Man)

Isto kot galaktoza

Fukoza (Fuc)

Praktično je ni v hrani

Ksilozo (Xy)

Kot za galaktozo in pšenica

N-acetilglukozamin (GlcNAc)

Majhna količina v nekaterih semenih in rastlinskih sokovih, nekaterih gobah, nekaterih algah in mleku

N-acetilgalaktozamin (GalNAc)

Majhna količina v mleku

N-acetilneuramična kislina

Majhna količina v mleku

ali sialična kislina (NANA)

Vrhunski dosežek

več različnih načinov, omogoča neverjetno kompleksnost in raznovrstnost bioloških sistemov, celo pri kratkih sladkornih verigah. Narava to neskončno variabilnost in 3-D obliko sladkornih verig uporablja kot način za identificiranje celic in pripomoček, da te komunicirajo druga z drugo. Že dolgo vemo, da so sladkorji primarni vir goriva in da mnogi živi sistemi dolge verige sladkorjev uporabljajo za graditev struktur; glavna sestavina rastlin je npr. celuloza. Če izvajamo to, so do nedavnega sladkorje imeli za dokaj nepomembne. Znanstveniki, ki so opazovali zapletene verige sladkorjev, pripetih na površino celic, so menili, da so tam samo kot "okraski".

Toda napredek genetike je prinesel tudi spoznanje, da je mati narava neverjetno zapletenost sladkornih verig vpregla za nič manj zahtevno nalogo kot za to, da z njo orkestrira simfonijo življenja. Verige sladkorjev, pritrjene na beljakovine in maščobe na površinah celic (tehnično jim pravimo **glikokonjugati**), nikakor niso zgolj dekoracija, ampak so popolnoma nujne za pravilno delovanje tistih celic. Pravzaprav te verige sladkorjev igrajo vlogo "nalepk" in celicam omogočajo, da se med seboj sporazumevajo in vzajemno delujejo z imunskim sistemom. Če se ta sistem označevanja s sladkorji poškoduje, so posledice lahko hude.

Raziskave z mišmi kažejo, da če se poškodujejo določeni *glikosilacijski* encimi, lahko škodljivi vplivi na zdravje segajo od srčnih okvar do avtoimunskih bolezni (ko telo napade lastna tkiva). Ljudje, ki nimajo pomembne sladkorne oznake na beljakovini *transferinu*, ki v celice prenaša železo, so nagnjeni k vrsti težav, med katere sodijo zavrti mentalni in telesni razvoj ter težave z jetri in kožo.

Zdravniki in raziskovalci hitro spoznavajo, da so sladkorne usedline na površini celic pomembne skoraj za vsak vidik našega zdravja. Odkrili so že 13 različnih genetskih okvar in jih imenovali "okvare zaradi glikosilacije" – tj. nepravilno ali poškodovano označevanje celic s sladkorji. Poleg tega številne razširjene bolezni pripisujejo nepravilnostim v zvezi s sladkorji. Sredi 80-tih let so pri vseh ljudeh z revmatoidnim artritisom odkrili nenormalnosti v zvezi z encimom, ki galaktozo pripenja na neko vrsto antitelesa v imunskem sistemu. Vemo tudi, da sladkorji, ki manjkajo beljakovini na celični površini, povzročajo določene vrste mišične distrofije.

Ali lahko dodatni sladkor okrepi zdravje?

Ko se je razumevanje glikobiologije povečalo in smo začeli ceniti pomembnost esencialnih sladkorjev tudi pri procesih v zvezi z zdravjem in boleznijo, so se raziskovalci vprašali, ali bi bilo mogoče z dodajanjem sladkorjev prehrani okrepiti naše zdravje. Na trgu se je pojavilo večje število prehranskih dopolnil z esencialnimi sladkorji (glikohranila), ki naj bi krepila imunski sistem, izboljševala miselne in telesne dosežke in povečala odpornost proti boleznim.

Zagovorniki glikohranil trdijo, da moderna prehrana ponuja malo esencialnih sladkorjev (v glavnem samo glukozo) in da celo, če te sladkorje jemo, pomanjkanje vlaknin in uživanje alkohola, konzervansi in antibiotiki prispevajo k črevesnemu okolju, slabo opremljenemu za razgradnjo polisaharidov, ki vsebujejo te bistveno pomembne sladkorje.

Vendar pa drugi prehranski strokovnjaki v to dvomijo, saj telo zdravega človeka lahko vse bistvene sladkorje sintetizira iz glukoze, ki je je v človekovi prehrani obilo. Če človekove encimske poti pretvorbe glukoze v druge esencialne sladkorje delujejo normalno, pravijo, je popolnoma odveč prehrani dodajati esencialne sladkorje. In kje se skriva resnica?

Preglejte literaturo in našli boste dobesedno na tisoče študij o tem, kako različne vloge igrajo verige esencialnih sladkorjev pri delovanju celic in zato tudi pri zdravju. Mnoge teh študij navajajo proizvajalci glikohranil kot dokaz o prednostih dopolnjevanja prehrane z njimi. Toda prava znanstvena resnica lahko izvidra le iz raziskave, kjer učinke esencialnih sladkorjev primerjamo z učinki neaktivne snovi, tj. placeba.

Tu pa stvari začenjajo postajati malce negotove, kajti takih raziskav je zelo malo. Njihovi rezultati pa so sila zanimivi. Dve malce starejši sta obdelali skupine ljudi, ki so trpeli za sindromom kronične utrujenosti, to je bolezen, ki jo povezujemo z nepravilnim delovanjem imunskega sistema. V prvi, kjer so bolnike primerjali z zdravimi kontrolnimi osebami, so obema skupinama vzeli kri, da bi preučili določene vrste imunskih celic, ki jih imenujemo "enojedrne celice periferne krvi" (PBMC).

Raziskovalci so ugotovili, da je bil izraz površine celic določenih *glikoproteinov*, značilen za zdrav imunski sistem, pri bolnikih s tem sindromom znatno redkejši kot pri zdravih osebah. Merili so tudi dejavnost druge vrste imunskih celic – imenujejo se naravne ubijalke – in ugotovili, da je bila pri bolnikih s sindromom kronične utrujenosti precej šibkejša kot pri zdravih osebah. Toda ko so izločenim celicam dodali mešanico glikohranil, se ni le povečal glikoproteinski izraz na enojedrnih celicah periferne krvi, ampak se je dejansko povečala tudi dejavnost celic naravnih ubijalk v boju zoper virus herpesa. Prepričani so bili, da so z dodanimi glikohranili močno izboljšali bolnikove sicer nenormalne imunске parametre.

Neka druga raziskava je preiskovala učinke glikohranil na simptome *fibromialgije* (kronična okvara, za katero so značilne po vsem telesu razširjene bolečine skeletnih mišic, utrujenost in številne občutljive točke). Ob začetku raziskave in po devetih mesecih so izprašali 50 oseb z diagnozo fibromialgije in/ali sindroma kronične utrujenosti. V devetih mesecih, kolikor je trajala raziskava, so bolniki jemali razna prehranska dopolnila, s katerimi so dobivali veliko esencialnih sladkorjev, vitaminov in mineralov. Po devetih mesecih se je izkazalo, da so imeli veliko manj težav kot ob začetku raziskave.

Rezultate pa je iz različnih razlogov treba razlagati previdno:

1. Za primerjavo ni bilo kontrolne skupine, ki preprosto ne bi jemala nobenih dodatkov. Ugodni rezultati bi bili lahko posledica znanega učinka placeba.
2. Osebam niti pred začetkom niti po koncu raziskave niso izmerili nobenih fizioloških parametrov, zato lahko govorimo le o subjektivnih izboljšavah, o katerih so poročali bolniki sami.
3. Ker so osebe jemale tudi vitamine in minerale, ni bilo povsem jasno, kaj je bil pravi vzrok izboljšanja njihovega stanja. Neka poznejša raziskava z mišmi je preučevala vpliv glikohranil na sposobnost imunskih celic, imenovanih *makrofagi*, da obkrožijo in ubijejo tri vrste mikroorganizmov:

Slika 1: Glukoza, osnovni esencialni sladkor

Glukozo imamo za temeljni strukturni element sladkorjev, ker jo encimi lahko uporabijo za sintetiziranje vseh drugih esencialnih sladkorjev. Njena struktura je prstanasta. Drugi esencialni strukturni elementi sladkorjev (glej tabelo 1) imajo podobno zgradbo, a z rahlo drugačno razporeditvijo in vrsto dodatkov na prstanu. Prstani teh sladkorjev so lahko povezani na različne načine, kar sladkornim verigam, ki jih tvorijo, podeljuje dodatno zapletenost.

Vrhunski dosežek

- kvasne *candida albicans*
- bakterijo *E-coli*
- bakterijo *staphylococcus aureus*

Vzeli so makrofage miši in jih pomešali z mešanico glikohranil ter jih inkubirali za 10 do 60 minut, potem pa so izmerili sposobnost celic za obkrožanje in uničevanje treh vrst mikroorganizmov. Ugotovili so, da čim dlje so bile celice izpostavljene glikohranilom in čim večja je bila koncentracija slednjih, tem učinkoviteje so makrofagi uničevali mikroorganizme.

Druge raziskave so ugotovljale, da lahko glikohranila celo izboljšajo delovanje možganov. V raziskavi s hiperaktivnimi otroki so 17 otrokom šest tednov dajali glikohranila, njihovo obnašanje pa so medtem ocenjevali učitelji in starši. Obnašanje se je znatno izboljšalo že po dveh tednih in je tako ostalo vseh šest tednov. Vendar moramo še enkrat opozoriti na previdnost pri rezultatih študij brez kontrolnih skupin. V okviru neke bolj dosledne lanske raziskave glede glikohranil, delovanja možganov in pozornosti/aktivnosti je 20 študentov jemalo čisto glukozo (placebo) in glikohranilo v naključnem zaporedju. 30 minut po zaužitju kateregakoli so študentom merili električno aktivnost možganov.

Raziskovalci so ugotovili, da je v primerjavi s čisto glukozo glikohranilo znatno povečalo moč treh frekvenc možganskih valov (teta, alfa in beta), ki so povezane s pozornostjo oz. vzburjenostjo, zaradi česar so sklepali na močnejšo aktivnost možganov. Treba pa je še dognati, ali morda živahnejša možganska dejavnost ni povezana z izboljšanim izvajanjem nalog.

Kaj vse to pomeni za športnike?

Gotovo je nekaj prepričljivih dokazov, da glikohranila lahko okrepijo imunski sistem (še posebej, če upoštevate nekatere in vitro študije); je tudi nekaj omejenih podatkov, ki podpirajo zamisel, da glikohranila lahko okrepijo mentalne sposobnosti. Toda kaj lahko glikohranila ponudijo športnikom?

Če prebrskate spletne strani podjetij, ki tržijo te proizvode, boste našli veliko hvale o tem, kako glikohranila pripomorejo k boljši delovni zmogljivosti, in sicer v smis-

lu boljšega prenašanja toplotnega stresa med vadbo in okrevanja po njej. Res je, da del procesa krepitev odpornosti proti vročini zahteva, da telo bolje označuje posebne celične beljakovine s sladkornimi verigami (glikosilacija), kar zahteva večjo porabo esencialnih sladkorjev.

Znanstveniki vedo tudi, da so povečanje kislosti krvi, koncentracija kalcijevih ionov in znižanje koncentracije kisika med naprežanjem znamenja fiziološkega stresa. Med naprežanjem ta stres znižujejo posebni glikoproteini, ki jih v takih okoliščinah telo tvori veliko hitreje. Tudi okrevanje po naprežanju zahteva porast drugih vrst teh pomembnih sladkor vsebujočih glikoproteinov.

Toda od teh dejstev do predpostavke, da dodajanje glikohranil običajni prehrani pripomore k boljšim dosežkom, je velik skok. Če ne sodite med maloštevilne nesrečnike, ki jim genetski ustroj ne omogoča gli-

kosilacije, lahko vaše telo takoj sintetizira vse bistveno pomembne sladkorje iz glukoze; če uživate normalno količino ogljikovih hidratov, je glukoze v telesu več kot dovolj.

Zaenkrat je treba priznati, da ni zanesljivih znanstvenih podatkov o tem, da bi glikohranila športnikom pomagala k boljšim dosežkom. To ne pomeni, da dobrih strani ni, a če so, jih znanost pač še ni uspela prikazati v sprejemljivi obliki.

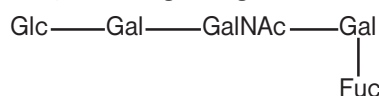
Glede na hitro rastoče zanimanje za glikobiologijo, se lahko vprašamo, kaj lahko svetujemo športnikom in športnicam glede dodajanja sladkorjev svoji prehrani? Nedvomno bomo prihodnja leta doživeli izjemen napredek pri razumevanju vpliva sladkorjev na zdravje, boleznin in športne dosežke.

Biti moramo pozorni, kaj prinašajo vedno nove raziskave, obenem pa se zavedati, da ni dokazov, da bi zdravi ljudje z doda-

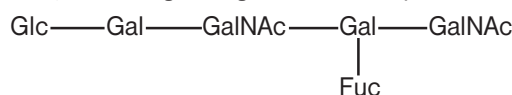
Slika 2: Krvne skupine in verige sladkorjev

Kri je dober primer vloge verig esencialnih sladkorjev in "označevanja celic". Zaključna sladkorna veriga, povezana z antigeni različnih krvnih skupin se razlikuje samo po enem sladkorju v verigi. Antigen krvne skupine 'A' ima na koncu verige dodatno galaktozo, medtem ko ima skupina 'B' na koncu verige dodatni acetilgalaktosamin. Toda ta edina sprememba v verigi vpliva na to, kako telo prepozna te celice in pojasnjuje, zakaj je lahko transfuzija napačne krvi usodna.

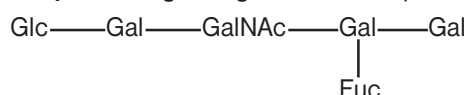
Zaključna veriga antigena krvne skupine "O":



Zaključna veriga antigena krvne skupine "A":



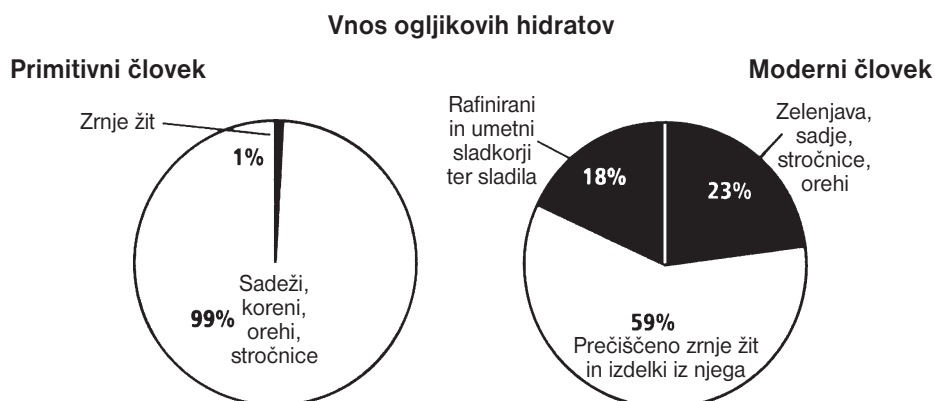
Zaključna veriga antigena krvne skupine "B":



Opomba: Glc = glukozamin

Slika 3: Spreminjanje vzorcev uživanja ogljikovih hidratov

Diagrama primerjata vzorec uživanja ogljikovih hidratov primitivnega in današnjega človeka. Bodite pozorni na obilico hrane, s katero je prvi dobival esencialne sladkorje: sadeži, koreni, orehi in stročnice.



janjem glikohranil svoji običajni prehrani lahko pridobili kakšno posebno prednost, vsaj ne v smislu športnih dosežkov. Zato vam svetujem, da denar zaenkrat hranite, ali še bolje, da ga uporabite za izboljšanje kakovosti svoje osnovne prehrane. Eden od najboljših načinov za to pa je, da v njej povečate delež svežega sadja in zelenjave, s čimer povečate tudi vnos naravnih glikohranil.

Andrew Hamilton
Peak Performance 215, poletje 2005

TAKOJ ZA MIZO

Kako s hrano takoj po treningu

Kaj naj po treningu storimo najprej – naj se raztezamo, sproščamo, oprhamo...? Jeanette Crosland meni, da je še najbolje, če začnemo takoj jesti.

Primerno okrevanje med enotami treninga pripomore k ohranjanju kakovostnega treninga v daljšem časovnem obdobju. Tudi tekme, ki trajajo več dni zapored ali celo zahtevajo več nastopov istem dnevu, včasih z zelo kratkimi vmesnimi počitki, postanejo zanimiva domača naloga o prehranjevanju. Vzdržljivostni športniki (kolesarji, tekači na dolge proge, smuški tekači, veslači itd.) včasih neprekinjeno trenirajo ali nastopajo po več ur na dan in morajo naslednji dan spet nastopati kar najbolje morejo. Zato je pomemben del športnikove priprave tudi ponovna oskrba z gorivom: govorimo o strategijah okrevanja po naprežanju. Zavedati se moramo naslednjih dejstev:

- Izpraznjena skladišča glikogena v mišicah in jetrih je treba pred naslednjim treningom/nastopom ponovno napolniti.
- Telesno naprežanje povzroča poškodbe mišičnih vlaken, ki se morajo do naslednjega treninga kolikor toliko zaceliti.
- Če je cilj treniranja tudi pridobivanje mišic, mora telo ponovno sintetizirati beljakovine, iz katerih so grajene mišice.
- Telo z znojem izgubi vodo in elektrolite, zato je treba poskrbeti za rehidracijo in nadomeščanje elektrolitov.

Ponovna oskrba z gorivom

Športniki, ki redno trenirajo, se morajo redno in temeljito oskrbovati tudi z energijo. Med obremenitvijo telo izrablja glikogen, tj. zaloge ogljikovih hidratov. Zelo pomembno je, da te rezerve ves čas dopolnjujemo, saj bi sicer ne mogli trenirati s polno močjo. Ogljikove hidrate kot mišično gorivo potrebujejo vsi športniki, sicer ne bi mogli trenirati kakovostno in zato tudi ne bi napredovali. Koliko ogljikovih hidratov potrebujejo, je odvis-

no od njihove discipline, trajanja vsake enote treninga, intenzivnosti treninga, okoljskih razmer itd. Pozneje bom navedla specifične zamisli o ponovnem oskrbovanju z gorivom glede na različne vrste treninga.

Kako poteka oskrbovanje z gorivom po treningu?

Najpomembneje je, da jemo in pijemo čim prej po končanem treningu. Govorimo o "oknu priložnosti" po naprežanju, ko telo ogljikove hidrate veliko bolj učinkovito kot sicer spreminja v glikogen. Priložnost traja približno dve uri. Kdor trenira redno, jo mora izkoriščati, še posebej pomembno pa je to za vse, ki trenirajo po dvakrat na dan. Vsak športnik se mora z gorivom oskrbeti primerno svoji disciplini.

Naj pojasnim ta proces s primerom krajevnega kluba. Morda so v klubu tudi člani, ki trenirajo samo enkrat ali dvakrat na teden in treninga niti ne želijo spremeniti v tekmovalnega. Zanje ponovna oskrba z gorivom ni bistveno pomembna, a če so izpustili obrok in nameravajo tisti dan trenirati, morajo vendarle dobiti vase nekaj goriva, da bodo lahko telesno dejavni. Če gre za mladostnika, ki trenira dvakrat na teden, a se s športom (atletiko in igrami) ukvarja tudi v šoli, nekaj ur na teden rolka, hodi na plavalni tečaj in ob koncu tedna v plavanju celo nastopi na tekmi, pa je stvar nekoliko drugačna. Poleg tega potrebuje tudi energijo za rast, zato po športnih in razvedrilnih telesnih dejavnostih vsekakor mora jesti. Če ne bi, bi mu zmanjkalo energije za vse, kar počne. Torej velja, da se moramo z energijo ustrezno, tj. primerno svojim telesnim dejavnostim, oskrbovati vsi. Za ene je to pomembno zato, ker vpliva na njihove tekmovalne dosežke, za druge pa lahko pomeni, ali se sploh lahko kakovostno in neprekinjeno ukvarja s športom ali ne.

Kako in kdaj?

Omenila sem dvournno okno takoj po koncu naprežanja. Idealno bi bilo, da bi začeli jesti in piti takoj, ko stopimo s kolesa, z atletske steze, ceste, iz bazena itd. Marsikdaj je popolnoma realistično to storiti v prve pol ure. Po treningu je prijetno kramljati s kolegi, se pogovoriti s trenerjem, se preobleči, oprhati, potovati domov – in dve uri sta za nami. Resni športniki bi morali tedaj pojesti že drugi obrok.

Nekateri lahko poskusijo kaj pojesti že preden po treningu raztegnejo mišice in sklepe. V praksi je to, če govorimo o trdi hrani, včasih malce neudobno, toda prav lahko je ogljikove hidrate zaužiti tudi s pijačo – npr. z izotoničnim športnim napitkom. Tudi tako se začne ponovna oskrba z gorivom.

Glikogensko okrevanje najhitreje poteka pri tistih, ki jedo *dovolj* in *pravočasno*. V

prvih 6 urah po dolgotrajnem ali intenzivnem treningu to pomeni *1 gram* ogljikovih hidratov na kilogram telesne teže v *prvih 60 minutah*, potem pa to ponavljamo na vsaki 2 uri, dokler ne preidemo v normalen ritem obrokov.

Tistim, ki so porabili manj energije in imajo za glikogensko okrevanje več časa, takih količin ni treba jesti in jim zato opisanege vzorca ni treba ponavljati tako poudarjeno. Povsem dovolj je manjša malica takoj po naprežanju in nato normalen obrok po dveh urah.

To se mora lepo ujeti z vsakodnevno strategijo oskrbe z energijo, ki bi za redno treniranje lahko znašala 5–7 gramov OH na kilogram telesne teže na dan. Zmeren ali zahteven vzdržljivostni trening zahteva več, namreč od 7–12 g/kg/dan, za skrajno zahtevne vzdržljivostne programe treniranja ali za glikogensko kopičenje pred dolgotrajnimi vzdržljivostnimi nastopi (maraton, večurne in etapne kolesarske dirke...) pa priporočajo 10–12 g/kg/dan.

Ogljikovi hidrati, ki jih uživamo takoj po naprežanju, naj imajo visok glikemični indeks (GI). Tovrstna hrana hitro pride v kri in jo zato telo lahko tudi hitro uporabi. To pravilo je dobro, vendar moramo upoštevati tudi, da nekateri športniki takoj po treningu ali tekmi ne morejo jesti in piti in so v teh trenutkih tudi zelo izbirčni: kljub temu velja poudariti, da je bistveno pomembno, koliko OH zaužijemo v tem času.

Obnova in rast mišic

Obnova in rast mišic zahtevata ustrezno oskrbo telesa z beljakovinami. Količina zaužitih beljakovin in čas, ko je uživanje leteh najbolj produktivno, sta temi, s katerima se ukvarjajo številne današnje raziskave.

Trenirajoči športniki potrebujejo več beljakovin kot nedejavni ljudje. Vzdržljivostni športniki potrebujejo od 1,2 do 1,4g beljakovin na kilogram telesne teže na dan. V obdobjih posebej intenzivnega treninga so potrebe lahko še večje. Športniki, katerih glavni orodji uspešnosti sta maksimalna in eksplozivna moč, potrebujejo od

Vrhunski dosežek

1,4 do 1,8 g beljakovin na kilogram telesne teže na dan. Opisane količine je brez težav mogoče doseči z uravnoteženo prehrano, tako da posebnih beljakovinskih dodatkov ne potrebujemo.

Znanost že razpolaga z nekaj dokazi, da uživanje beljakovin takoj po treningu blagodejno vpliva na okrevanje in razvoj mišic, ker spodbuja sintezo beljakovin ali njihovo ohranjanje. Morda telo tako, kot velja za glikogen, takoj po obremenitvi bolje sintetizira tudi beljakovine. Vendar časovne skale za ta proces še niso uspeli določiti.

Pomembno je, da beljakovinom ne dovolimo, da bi omejile količino OH, ki jih zaužijemo po treningu. Nadomeščanje porabljenih OH je bistveno pomembno, poleg tega pa športnik hkrati z ogljikovimi hidrati poje tudi nekaj beljakovin, saj jih vsebujejo tako kruh kot žita in druga iz moke narejena hrana.

Hidracija

Po treningu moramo poskrbeti, da telo spet dobro prepojimo z vodo. Ker je verjetno, da bomo blago ali srednje izsušeni, se moramo zavedati, kako smo prepojeni z vodo in kako intenzivno se znojimo ter v skladu s tem tešiti potrebe po tekočini. Enako kot moramo za okrevanje po treningu načrtovati prehranjevanje, moramo načrtovati tudi rehidracijo. Če to nalogo prepustimo naključju, bomo redko storili prav; žeja nas namreč navadno ne žene dovolj močno, da bi popili toliko, kot bi glede na stanje morali.

V splošnem velja, da potrebujemo 150% znojenjem in drugače izgubljene tekočine, če hočemo, da se bomo pred naslednjim treningom ustrezno prepojili s tekočino. Tekočina naj bi vsebovala tudi natrij, in sicer zato, da nadomestimo, kar smo ga izgubili z znojenjem in zato, ker spodbuja pitje. Športni napitki pogosto vsebujejo natrij, vendar jim je treba v vročih razmerah dodajati sol. Vsebujejo tudi ogljikove hidrate, tako da hkrati z rehidracijo skrbimo tudi za ponovno oskrbo z gorivom. V naslednjih odstavkih bom pisala o specifičnih priporočilih za ponovno oskrbo z gorivom, in sicer glede na

posebne zahteve posameznih vrst treninga.

Oskrba z gorivom za vzdržljivost

Pri tej skupini športov so navodila najbolj jasna, kajti gre za dejavnosti, pri katerih so zahteve po energiji ves čas zelo velike.

- *Konferenca Mednarodnega olimpijskega komiteja o Soglasju glede prehranjevanja športnikov* predlaga, da takoj po končanem naprežanju zaužijemo od 1–1,2 grama OH na kilogram telesne teže na uro, če je bilo naprežanje dolgotrajno in intenzivno in če mora športnik kmalu spet trenirati (npr. po osmih urah).

- Uživanje OH naj poteka v pogostih intervalih, s čimer najbolj zagotovimo, da bomo spet napolnili zalogo glikogena.

- Pri vzdržljivostnih disciplinah in športih, zlasti v vročem vremenu, je pomembno, da izgubljeno tekočino nadomestimo takoj. OH v napitkih prispevajo h glikogenskemu okrevanju.

- Malice, katerih namen je pospešiti okrevanje po naprežanju, lahko vsebujejo tudi nekaj beljakovin, vendar količina slednjih ne sme omejevati vnosa hrane, ki vsebuje OH.

- Malicati moramo čim prej po končanem naprežanju (treningu ali tekmi). Piti lahko začnemo takoj, ko nismo trenirali/tekmovali.

Ponovna oskrba s hranili v disciplinah, kjer je pomembna moč

Treniranje maksimalne moči obsega zelo intenzivne in različno dolgo trajajoče intervale naprežanja. Ogljikovi hidrati so pomembni, ker so gorivo za maksimalno intenzivno delujoče mišice.

- Ogljikovi hidrati bi morali pokriti potrebe, ki jih določa intenzivnost treninga. Za hitro resintezo glikogena telo takoj po treningu potrebuje 1 gram OH na kilogram telesne teže na uro.

- Kaže, da telo za okrevanje mišic in njihovo rast bolje izrablja tudi beljakovine, ki jih pojemo takoj po končanem naprežanju.

- S treniranjem se telo nauči učinkovito uporabljati beljakovine in sčasoma se lahko potreba po le-teh nekoliko zmanjša. Zato se moramo na beljakovine še zlasti spomniti ob začetku novega obdobja treniranja oz. ko z intenzivnostjo in količino občutno povečamo obremenitev. Zato ne smemo podcenjevati pomembnosti periodizacije treninga, tj. razvrščanja sredstev in načinov treniranja v celoletnem makrociklusu.

- Ko treniramo v telovadnici, lahko na prepojenost organizma z vodo vpliva tudi vročina, in zato tudi ko treniramo v takih okoliščinah, torej v zaprtem prostoru, ne smemo pozabiti na rehidracijo med vadbo in takoj po njej.

Ponovna oskrba s hranili v disciplinah, kjer je pomembna hitrost

Medtem ko so OH pri treningu hitrosti sicer pomembni, pa jih pri določenih treningih ne porabimo toliko kot npr. pri bolj vzdržljivostno orientirani vadbi. Sprinter lahko pri tehničnem treningu porabi bistveno manj OH kot pri treningu hitrostne vzdržljivosti. Kdor v takih okoliščinah poje ogromno OH (in beljakovin), lahko pridobi težo, kar ni vedno produktivno in lahko dosežkom celo škoduje.

- Po treningu moramo z malico dopolniti zalogo porabljene energije.

- Količina OH naj odseva naravo predhodnega treninga.

- Malice med nastopom ali treningom so nujne zato, da zagotavljajo neprekinjeno oskrbo z gorivom in stalno zadovoljivo koncentracijo glukoze v krvi, kar pripomore k dobri miselni koncentraciji, ne glede na to, da nastop s presledki lahko traja tudi ves dan.

- Ker je lahko eden od športnikovih ciljev tudi rast oz. razvoj mišic, bi mu takoj po treningu lahko koristila z beljakovinami zmerno bogata hrana.

- Ker dehidracija glede na tekmovalne discipline (kratkotrajne, intenzivne) predstavlja manjšo težavo, moramo biti nanjo bolj pozorni na treningih, ki navadno trajajo dlje. Na dan nastopa je treba upoštevati tudi to, da bo morda dlje časa treba sedeti ali stati na soncu.

Na koncu navajam še nekaj primerov, ki jih lahko uporabite v praksi.

Malice z okrog 50g OH

500ml sadnega soka

600–800ml izotoničnega športnega napitka

80g sadnih pastil (2 fioli)

Večji kos čajnega peciva z marmelado in 500ml izotoničnega športnega napitka

75–100g sadne torte

2 energijski tablici

3 riževi kolački z marmelado ali medom

5 jaffinih piškotov

1 žemlja z marmelado ali medom

Malice s 50g OH in najmanj 10g beljakovin

500ml mlečnega napitka s sadjem

1 banana, 1 žlica medu, 1 lonček jogurta in 200ml mleka

50–60g žitnih kosmičev in 200ml mleka

3 koščki kruha s 30g šunke ali 30g perutnine ali 40g tunine

200g jajčne kreme in 1 velika banana

150g jogurta in 60g suhega sadja

300g riževega pudinga

Malice s 75g OH

1-1,2 litra izotoničnega športnega napitka

3 kosi kruha z na debelo namazano marmelado ali medom

3 energijske tablice

7-8 jaffinih piškotov

4 kosi čajnega peciva z marmelado

2 kosa čajnega peciva s srednje veliko ali veliko banano

75g sadnega kolača in 200-300ml izotoničnega športnega napitka

3 kosi sladne štruce in 30g slaščic iz želeja

Malice s 75g OH in najmanj 10g beljakovin

500ml sadnega mlečnega napitka in 1 energijska tablica

1-2 energijski tablici z beljakovinami (preverite na embalaži)

70g kosmičev z 200ml mleka

250g pečenega fižola na 4 koščkih opečenega kruha

4 kosi kruha in 40g sira ali 30g šunke ali 30g perutnine ali 40g tunine in sadje

2 žemlji s 40g kikirikijevega masla

180g pečenega krompirja in 200g (polovica pločevinke) pečenega fižola

150g jogurta in 2 velika kosa čajnega peciva

Vir: *Journal of Sports Sciences*, 22 (1), januar 2004, *The Coach* 28, maj-junij 2005

POŠKODBA

Kako pozdraviti hud zvin gležnja

Ulrik Larsen nam svetuje, kako odkrijemo in zdravimo poškodbo stranskega gležnja, ki lahko uniči športnikovo kariero.

Katera športna poškodba je najpogostejša? Povsem možno je, da jo je okusil že vsak, ki se je kdajkoli ukvarjal s kakim športom, pri katerem moramo prenašati težo lastnega telesa: to je zvin gležnja. Toda med blagimi zvini in zmerno resnimi ter hudimi zvini stranskega gležnja, ki tki-vo dejansko poškodujejo, je velikanska razlika.

Nepravilno ravnanje s poškodovanim gležnjem lahko čas okrevanja iz 3-4 mesecev spremeni v 12 do 18-mesečni ep. Bil sem že priča takim primerom in tudi sam sem delal napake, ko sem bil še mlajši zdravnik.

Da bi lahko postavili pravilno diagnozo in načrt zdravljenja, morate vedeti, kam v

spektu zvinov sodi vsak posamičen primer. Glavno vprašanje je: Kakšna so znamenja zvina, kjer je dejansko prišlo do poškodbe gležnja? Le če odkrijemo te poteze, bomo lahko pravilno ukrepali že na začetku, ko je najbolj pomembno, in predvideli, po katerih zvinih bo okrevanje dolgotrajnejše.

Tu ne govorim o blagih zvinih, ki gredo vedno na bolje, ne glede na to, kaj po poškodbi počnete - večina športnikov jih kar "shodi", ker gleženj v resnici niti ni poškodovan. Tudi o obsredinskih (medialnih) zvinih ali o akutnih poškodba prednjega ali srednjega dela stopala ne bom govoril. Končno ne bom govoril niti o resnih poškodbah, ki potrebujejo ortopedsko oskrbo: to so zlomi golenice ali mečnice in izpahi gležnja. Te oskrbijo v bolnišnicah. Če do poškodbe pride na terenu, intenzivnost bolečine prisotne prepriča, da pokličemo reševalno vozilo, ki poškodovanca odpelje v bolnišnico na rentgensko slikanje.

Kaj nam torej še ostane? Ravno sumljivi zvini, pri katerih se škoda na gležnju ne pokaže na rentgenskem posnetku. Običajno do teh nesreč pride, ko noga prenaša težo in se hkrati na tleh obrača. Pojavijo se močna oteklina, bolečina in gibanje je močno omejeno. Poškodovanec ne more niti hoditi niti teči, ne da bi ga gleženj močno bolet in ne da bi se stanje slabšalo.

Športnik bo v takih okoliščinah močno razočaran, kajti po nekaj tednih se bo pojavil pri zdravniku in se pritoževal, da se mu stanje ne izboljšuje, kljub temu, da so rentgenski posnetki pokazali, da poškodba ne more biti huda. Očitno ga je stroka napak opogumila, da se mu bo poškodba pozdravila v dveh do štirih tednih.

Najpogostejša napaka, ki jo delajo zdravniki, trenerji in sami športniki, je, da poškodbo podcenjujejo in se prekmalu lotijo običajnega treninga. Usodna predpostavka je, da če rentgenski posnetek ni pokazal nič hujšega, poškodba v resnici ne more biti resnejše narave... Napak! Najboljše rezultate pri zdravljenju pogosto dosežemo, če resnost poškodbe prvi mesec *precenjujemo* in smo zato še posebej previdni.

Oglejmo si dva boleča primera, kako pride do resnega zvina s poškodbo gležnja.

Prvi scenarij

V hitrem teku vodite žogo in se z leve noge krepko odrinete na desno. Toda tla niso prav taka, kot ste pričakovali. V delčku sekunde se vam gleženj "povälja" pod nogo in pri tem začutite več kot en sam pokljaj, ki mu sledi žgoča bolečina celotnega gležnja. Naenkrat se v bolečini zvi-
jate na tleh.

Vrhunski dosežek

Drugi scenarij

Medtem ko se z drugimi igralci borite za žogo, skočite kar se da visoko in ko se v zraku obračate, doskočite na tla. Pri tem ujamete rob copata drugega igralca in na tleh pristanete z zunanjim robom stopala. Škrtnanje, ki ga slišite, je tako močno, da vam skoraj postane slabo, enako tudi bolečina, ki nastopi nekaj trenutkov za tem.

Opisani situaciji se zelo verjetno končata s poškodbo kosti, sklepa, vezi, kite ali živca. Če hočete popolnoma ozdraveti, boste morali dolgo počivati. Koliko časa bo trajal vsiljeni počitek (če opiranje na nogo in prenašanje telesne teže škoduje okrevanju, bo treba 2-4 tedne prebiti na berglah), je odvisno od diagnoze.

Prvih nekaj dni je za diagnozo izjemno pomembnih, ker z njo določimo način ravnanja in časovni okvir za dokončno in popolno okrevanje:

- Ali so zajamčene nadaljnje preiskave?
- Ali morate poškodovanca napotiti k specialistu?
- Ali potrebuje mavec oz. bergle?
- Približno koliko časa bo trajala rehabilitacija?

Brez zanesljive diagnoze ne morete odgovoriti na nobenega od teh vprašanj.

Odločilni prvi teden

Čeprav ni nobenega trdnega dokaza, ki bi to podpiral, se vendarle zdi, da je odgovor na vprašanje, ali lahko športnik prvi teden kolikor toliko dobro prenaša težo na poškodovanem gležnju, odločilno za določanje, ali je prišlo do katere od štirih poškodb, ki jih bomo opisali v nadaljevanju. Če namreč noga ne more prenašati teže telesa, so najbrž resno poškodovani teži prenašajoča površina in/ali mehанизmi, ki zagotavljajo stabilnost gležnja.

To je vaša prva diagnostična sodba in hkrati sodba o prihodnjem ravnanju s poškodbo: **če je prvi teden prenašanje teže boleče, je poškodba gotovo resnejša.** Športnik mora na bergle, in sicer do te mere, da ga prenašanje teže telesa ne boli.

Pogosto je treba pomisliti na mehko imobilizacijo gležnja, ki vsekakor mora mirovati. Kakršnekoli sekundarne negativne

posledice hoje z berglami v prvem tednu so mačji kašelj v primerjavi s poslabšanjem poškodbe zaradi morebitnega bolečega prenašanja telesne teže.

Od teže popolnoma razbremenjenega gležnja poškodovanca previdno pospremimo skozi vsako od naslednjih faz:

- od delnega prenašanja teže k...
- popolnem opiranju na gleženj k...
- hoji k...
- prehodnim vajam... in k...
- teku.

Z vsakim naslednjim korakom raje malce počakajmo, kot da bi hiteli in simptome spet poslabšali. V vsaki od naštetih faz naj poškodovanec vadi v vodi, zato da se zmanjša vpliv telesne teže in da kar se da veliko ponavlja tehniko. Dobra zamisel je tudi uporaba tehtnice, s pomočjo katere ocenjujemo postopen napredek v prenašanju teže: poškodovanec naj stoji ob tehtnici in naj s poškodovano nogo na tehtnici seže do 10kg ter pove, kakšen občutek ima; prvih nekaj dni je to najbrž vse, kar lahko počne. S to silo naj pritiska 10 sekund in pritisk ponovi 5–10-krat. Pritisk mora biti povsem neboleč.

Prenašanje teže v prvem tednu po poškodbi lahko preprečujejo štiri *primarne* poškodbe, vsaka zase ali pa tudi v različnih medsebojnih kombinacijah.

1. Kostno-hrustančna okvara (KHO)

To je poškodba površinske hrustančne plasti na kosti; poškodba je lahko preprosta zmečkanina ali pa premaknjen segment hrustanca. To se lahko zgodi na sklepni ploskvi skočnice, na spodnji površini golenice ali na obsredinski (medialni) površini mečnice v obstranskem (lateralnem) kanalu gležnja.

Poškodba raznih delov kostnih ploskev je običajno posledica zvijajoče sile pri doskoku, ki povzroči, da se skočnica obrne navznoter in se v kompaktnem koščenem skočnem sklepu obrača v medialni smeri.

Znamenja

- Navadno pri prvem rentgenskem posnetku ni očitnih znamenj, toda natančnejši pregled ali ponovno slikanje lahko pokažeta raztrganina na robu sklepa.

- Močna bolečina pri opiranju na gleženj.
- Obsredinska in stranska sklepna ploskev skočnice ter sprednji del golenice ali mečnice so zelo občutljivi na dotik.
- Okrog sklepa se pojavi otekline.
- Preiskavi s CT in magnetno resonanco bi morali razpršiti vse dvome.
- Če je raztrganina dovolj velika, je treba za pomoč povprašati kirurga.

Predviden čas okrevanja: tri do šest mesecev.

2. Kost je prenesla pritisk, ki je skoraj povzročil zlom

Znamenja

- Na rentgenskem posnetku niso vidna; skeniranje kosti poškodbo potrди, a niti ni potrebno.
- Izjemna občutljivost na dotik obsredinskega/stranskega gležnja ali vzdolž golenice ali mečnice diagnozo samo še potrди.

- Preskus stiskanja ali pritiska (kost nežno obremenimo, kot bi poskušali upogniti palico) je lahko pozitiven, torej povzroči bolečino.

Predviden čas okrevanja: poškodba se pozdravi sama, če poškodovanec počiva od 2 do 6 tednov. Trajanje okrevanja je odvisno od resnosti poškodbe.

3. Pretrgana lateralna vez, zaradi katere se pojavi močna nestabilnost

To je hudo natrganje (druge stopnje), lahko tudi popolno pretrganje (tretje stopnje) prednjega skočnično-mečnične in/ali petnično-mečnične vezi. Popolno pretrganje kompleksa lateralne vezi zahteva takojšnji ortopedski poseg, tj. operacijo, s katero sklep popravijo in učvrstijo.

Znamenja

- To je najobičajnejša posledica zvina, ki je rezultat plantarne fleksije (prsti so obrnjeni k tlom) in zvrčanja navznoter; pri tej poškodbi kosti redko ostanejo nepoškodovane.

- Skočnično-golenični sklep je nestabilen, kar ima za posledico preobremenitev ovojnice in vezi in pozneje verjetno vnetje sklepa (odebeljeno in vneto ovojnico).

- Poškodovanec v začetku ne bo mogel obremenjevati gležnja s težo, ker so verjetno poškodovane tudi kosti.

- Poskusno povezovanje gležnja za diagnostični namen: streme v obliki črke "U" in preveza pete lahko umetno učvrstita lateralni kompleks gležnja in pomagata pri postavitvi diagnoze kot čistega problema nestabilnosti.

- Povlecite gleženj naprej, da preverite, kako je s prednjo skočnično-mečnično vezjo in kako je z medialnim drsenjem skočnice/petnice.

Predviden čas okrevanja: tri do šest mesecev, odvisno od tega, koliko je poškodovanih še drugih struktur.

4. Golenično-mečnična vez / poškodba vezivnega stika, zaradi katere pride do nestabilnosti

Poškodba je znana tudi kot "zvin visokega gležnja". Lahko je zelo huda in zahteva ortopedski poseg, ki poškodovanca obvaruje dolgoročnih artritičnih sprememb. Mečnica se navadno zlomi tudi lateralno, s čimer preprečuje nadaljnje poškodbe vzdolž črte vezivnega stika.

Znamenja

- Doskok z zvijanem zelo verjetno obremenjuje in razcepi mečnico in golenico; pri tem se raztrgata vez in vezivni stik (poleg poškodb drugih struktur nad tem mestom).

- Prednji del goleni med mečnico in golenico je boleč na otip; medialni/lateralni preskus čvrstosti (držec petnico) med mečnico in golenico pokaže vrzel in ohlapnost.

- Pri znatni nestabilnosti je ločitev mečnice od golenice vidna na obremenitveni (pritisk na peto) rentgenski sliki, ki jo primerjamo z drugo stranjo.

- Pozneje se lahko izkaže za koristno, če ponovno naredimo obremenitveni rentgenski posnetek na koncu razpona dorzalne fleksije (tj. upogiba stopala navzgor, s prsti proti goleni) – če to na začetku zaradi hudih bolečin ni bilo mogoče – da odkrijemo morebitno nestabilnost mečnično-goleničnega kompleksa v primerjavi z drugim gležnjem. Če imamo srečo, se po treh mesecih lahko pokaže za negativnega, ker brazgotinsko in vezivno tkivo spet povežeta obe strukturi.

- Golenično-mečnično povezovanje lahko pomaga pri stabilizaciji v začetnih fazah prenašanja teže.

Predvideni čas okrevanja: v prvih 3–4 tednih moramo nujno preprečiti kakršnokoli opiranje na gleženj, potem pa zelo previdno napredovati od delnega k popolnemu prenašanju teže. Vrnitev v šport v celoti traja od pol leta do 8 mesecev.

Bolečina po 4–8 tednih še kar traja

Če zdravljenje ne poteka uspešno, če opazite nove simptome, pomislite na naslednje možne *sekundarne* poškodbe. Te se morda ne pokažejo jasno, dokler se ne povrnejo bolečina, otekline in nezmožnost. Lotiti se jih je treba posebej kot del srednje- in dolgoročne rehabilitacije. Najpogostejše težave so naslednje:

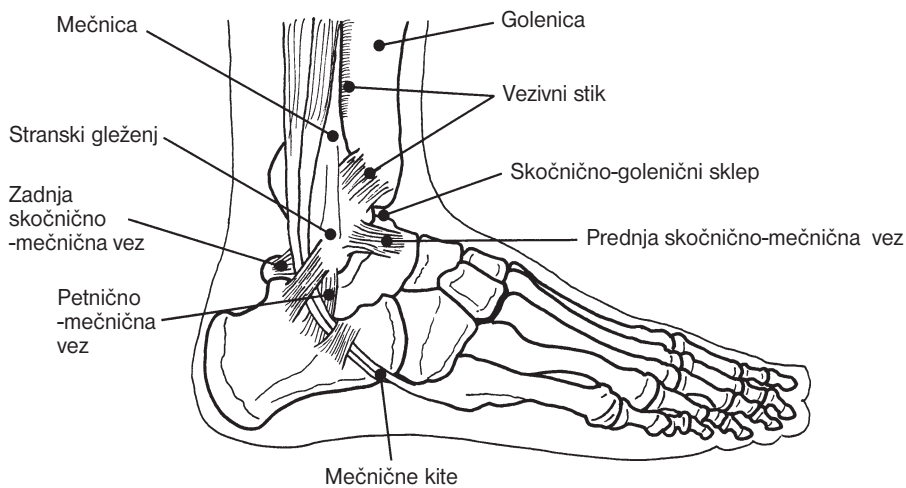
1. Slaba / omejena gibljivost skočnično-goleničnega sklepa

To pripelje do vnetja sklepne ovojnice, stranskega zadevanja mečnice in skočnice v stranskem kanalu.

Znamenja

- Omejena gibljivost skočnično-goleničnega sklepa je zelo pogost stranski

Stranski gleženj: glavna mesta poškodb



učinek kakršnegakoli zvina gležnja; če hočemo, da bo zdravljenje potekalo hitro, moramo nujno poskrbeti za ohranjanje maksimalne gibljivosti.

- Če skočnica med prenašanjem teže ne more drseti v smeri nazaj, bo povzročila trajno zadevanje prednjih kostnih struktur.
- Po akutni fazi z roko premikajte skočnico nazaj in ob steni testirajte dorzalni upogib (dviganje prstov proti goleni) gležnja ter tako ugotovite, kolikšen je primanjkljaj pri dorzalnem upogibu in kje so mesta, kjer čutite, da je gibanje omejeno (to določimo po bolečih točkah). Pri prenašanju teže se nikoli ne stegujte naprej zato, da bi izboljšali dorzalni upogib, ker s tem tvegate, da boste poškodovane strukture še bolj poškodovali.
- Razraščanje veziva in odebelitev zadnjega dela ovojnice se dobro odzivata na ročne postopke sproščanja/mehčanja. Globoka masaža nepoškodovanih mehkih tkiv (še posebej meč) v akutni fazi zelo koristi. V srednji in končni fazi rehabilitacije koristi vadba s pasovi, ki lahko razne kosti prisili, da drsijo v normalnih smereh, tako da dosežemo končno stopnjo dorzalnega upogiba – to lahko počne samo izkušen fizioterapevt.

2. Mečnična tendinopatija

Znamenja

- Možne so poškodbe mečnih mišic in kit, a to v začetku ne preprečuje normalnega opiranja na gleženj. Naredite statični mišični test, še posebej pri dorzalnem upogibu in se prepričajte o bolečini oz. občutku šibkosti (lahko so se strgala mišična vlakna).
- Ravnajte kot pri kakršnikoli mišični poškodbi do popolne funkcije.
- V poznejših fazah rehabilitacije lahko utesnjena ali zabrazgotinjena dolga mečnična mišica preprečuje normalen dorzalni upogib; težavo rešimo z raztezanjem in masažo.
- Mečnična kita se lahko izpuli iz pretrgane ovojnice za stranskim gležnjem, kar

ima za posledico kronično pokanje/škrтанje in bolečine, ki so lahko tako moteče, da je nujna operacija.

3. Refleksna simpatična distrofija

Znana je tudi kot kompleksni "sindrom regionalne bolečine" ali Sudeckova atrofija. To je relativno neobičajno stanje žgoče bolečine, gomazenja ali otrplosti, trajna in huda oteklina, ki se pogosto širi po goleni navzgor in sprememba barve stopala, gležnja in/ali goleni. Izvira iz motnje simpatičnega živčnega sistema, ki nadzira pretok krvi in žleze znojnice v udu. Živčna motnja je lahko posledica hudo raztegnjenega živčnega tkiva pri zvinu, zaradi česar se spremeni način, kako se širijo živčni impulzi in prihaja do kratkega stika ali pretirane aktivnosti.

Znamenja

- Tveganje, da se razvije ta poškodba, se poveča s preveč agresivno rehabilitacijo – hitite počasi!
- Če se gležnju dogajajo čudne stvari, ki zavirajo pot k funkciji, pomislite tudi na možnost te diagnoze.
- Iščite pozitivne živčne znake in nenormalno delovanje tkiva.
- Še naprej razvijajte razpon gibanja in delujte v smeri lajšanja bolečine. Osebnostem sem prepričan, da globoka masaža tkiv in sproščanje točk v mišicah *gastrocnemius* in *soleus* pripomoreta k boljši gibljivosti. Včasih akupunktura pri bolečinah dela čudeže.
- Ta težava lahko močno podaljša čas do popolne funkcije, in sicer od 3 do 12 mesecev.
- Fizioterapevt lahko s testiranjem škodljive napetosti živca določi, do kakšne mere je živec okvarjen ali premočno raztegnjen.

4. Proprioceptični deficit (pomanjkanje občutka za položaj telesnih delov v prostoru)

Na stotine raziskav je bilo objavljenih, da bi bolje razumeli, kako lahko resna pre-

kinitiv normalnega delovanja sklepa ali kakega drugega dela telesa povzroči dolgoročno okvaro povezave tega dela telesa z možgani. Zanimivo je, da lahko možgani, ki se zavedajo in usklajujejo reflekse v poškodovanem gležnju, izzovejo verigo poškodb drugod v spodnjih udih, če občutka za položaj v prostoru ne popravimo z ustreznimi vajami.

Znamenja

- Če si boste kdaj hudo poškodovali gleženj ali koleno, naredite naslednji poskus: v popolnoma zatemnjeni sobi stojte enkrat na eni drugič na drugi nogi. Opazili boste, koliko težje je sproščeno stati na prej poškodovani nogi!
- Vsaka poškodba gležnja zmerno do močno okvari občutek za njegov položaj v prostoru. To težavo je treba odpravljati v srednji in končnih fazah rehabilitacije.

Sklep

Ko veste, kakšna je narava in kako resna je poškodba gležnja, boste lahko naredili časovni načrt okrevanja, se spoprijeli z nalogo, da športnika za nekaj časa prisilite na berge in mu predpišete varne rehabilitacijske vaje.

Pogosteje, kot to ljudje priznajo, je čas, ki ga prebijejo na berglah, bistveno pomemben za uspešno prvo fazo zdravljenja, saj s tem preprečujemo nenehno nestabilnost, dolgoročno oteklino in odebelitev gležnja in celo refleksno simpatično distrofijo.

Če popolnoma obvladate fazi počivanja in celjenja, boste poškodovancu pomagali, da bo močno skrajšal prisilni počitek in vam bo pozneje hvaležen za potrpežljivo skrb.

Sports Injury Bulletin 250, junij 2005

ŠTUDIJ PRIMERA

Maraton, ki si ga bom zapomnil

Sean Fyfe je fizioterapevt, zaposlen pri multidisciplinarni kliniki Metis Physio Centres v Londonu. Veliko dela z vrhunskimi baletniki in gledališkimi igralci. V

Vrhunski dosežek

sestavku opisuje, kako ga niti skrbna in podrobna priprava na Londonski maraton ni mogla zavarovati pred dnevom razočaranja in bolečin.

Lani novembra sem se odločil uresničiti enega od svojih tekaških ciljev: da bi maraton pretekel v manj kot treh urah, kar velja za veliki mejnik družabnega teka na dolge proge. Ni bilo torej lepše priložnosti, kot da to storim ob 25. obletnici najbrž največjega maratona na svetu.

Urednica revije *Sports Injury Bulletin* me je prepričala, da sem ves čas priprav pisal dnevnik treninga, da bi lahko na koncu poročal bralcem o popolnem režimu priprave za častihlepnega ljubitelja, ki želi maraton preteči v manj kot treh urah. Toda moja pravljica se je sprevrgla v manjšo grozljivko, s precej drugačnim poukom, kot sem se ga nadejal posredovati tistim, za katere naj bi pisal ta dnevnik. Moja poguba je bil močan in nepovraten napad krčev, ki se je začel na 24. kilometru in se je do 32. razširil po obeh nogah ter povzročil, da sem zaključni del proge pretekel v hudih bolečinah in skrajno počasi. V zadnjih 10 km sem vsaj stokrat rekel: "Nikoli več!"

Ko sem si opomogel, sem se metodično ozrl nazaj na čas priprav. Bolje kot sem, ne bi mogel načrtovati: mojega treninga nista zavrla niti najmanjša poškodba ali bolezen. Količino treninga sem povečeval počasi in postopno; v času priprave sem štirikrat pretekel po 32 km in pet tednov pred nastopom polovični maraton premagal v 1 uri in 20 minutah. Po dvotedenskem popuščanju v treningu pred nastopom sem se počutil zelo svežega, jedel sem veliko zdrave hrane, še posebej v zadnjih dveh tednih pred nastopom. Zadnjih 72 ur sem s poudarjeno škrobno prehrano v mišicah kopičil ogljikove hidrate in skrbel, da sem bil ves čas dobro prepojen s tekočino.

Med tekom sem imel občutek, da prvo polovico tečem v obvladljivem tempu (1:27:30), torej precej počasneje, kot sem tekel v nastopu na polovični razdalji, ki je potekal v vetrovnih razmerah in za katerega nisem posebej počival. Ko so me začeli grabiti krči, nisem bil niti najmanj

izčrpan in razdalja je bila precej krajša kot tista, ki sem jo z lahkoto premagoval na treningih. Lahko torej razumete, zakaj sem bil na koncu zbežan (da ne omenim tudi, da sem se počutil ponižanega – moje dekle je namreč maraton preteklo precej hitreje od mojih 3:43:55 in prijatelji so mi takoj obljubili, da mi s tem ne bodo dali živeti...).

Kaj je krč?

Krč lahko opišemo kot boleče nehotno krčenje skeletnih mišic, do katerega pride med vadbo ali takoj po njej. K razočaranju prispeva tudi dejstvo, da nihče v resnici zatrdno ne ve, kaj ga povzroči. Teorije segajo od babjih čenč do takih, ki so precej dobro podprte z dokazi. Krči imajo najbrž več vzrokov, zato so tako nepredvidljivi. Običajno jih imamo za posledico dehidracije in elektrolitskega neravnovesja: To je še vedno najbolj priljubljena razlaga. So pa tudi raziskave, ki tej teoriji nasprotujejo. V 80-tih letih prejšnjega stoletja je ena, ki je testirala skupino tekačev pred tekom in po njem, ugotovila, da med tistimi, ki so se jih lotevali krči, in drugimi ni bilo bistvenih razlik glede volumna krvi, količine natrija, kalija, bikarbonata v krvi in hemoglobina ter hematokrita.

Krče pogosto povezujejo tudi z "zadevanjem ob zid", tj. s trenutkom, ko tekač popolnoma izprazni zaloge glikogena v mišicah. Da bi se to zgodilo, se morate neprekinjeno naprezati od 2 do 2 uri in pol. Novejša teorija krče povezuje z živčnim nadzorom mišic v stanju utrujenosti. Schwellnus meni, da gre za prekinitev na ravni hrbtenjače, kar povzroči inhibicijo (zaviranje) receptorjev Golgijevih organov in tako premočno aktiviranje mišičnih vreten, kar ima za posledico trajno krčenje mišice. Navajajo tudi dejstvo, da se krči pojavijo v mišicah, ki so povezane z dvema sklepoma (biartikularne mišice), in prav te se v ciklusu koraka najbolj krčijo. V tem položaju so kite pod manjšo napetostjo in zato so Golgijevi organi manj aktivni. Eden od dejavnikov bi bilo lahko tudi zanemarjanje raztezanja v tekačevem treningu, tedaj lahko krče spet pripišemo živčnim vzrokom, dokaz pa je naslednji: poudarjeno refleksno krčenje zaradi pomanjkanja ali nepravilnega raztezanja lahko poveča aktivnost mišičnih vreten.

Kljub temu nisem mogel z gotovostjo reči, da bi bili moji krči posledica zgoraj opisanih vzrokov. Poskušal sem najti še kakšno pojasnilo. Hiponatremija (nizka koncentracij natrija v krvi) je dobro znan vzrok krčev, a največkrat predstavlja težavo pri ultradolgih tekih, recimo pri okrog dvakratni maratonski razdalji ali triatlonu Ironman. Zadnje čase so hiponatremijo začeli podrobneje preučevati tudi pri "navadnem" maratonu. Telo mora imeti primerno količi-

no natrija, da skozi celične membrane vsrkava dovolj vode. Vseeno je, koliko vode popijete, če telo nima dovolj natrija, je ne more vsrkati.

Druga znamenja tega potencialno zelo nevarnega stanja pa so občutek napetosti, želodčne motnje, slabost, glavobol, izguba občutka za orientacijo, nerazločno govorjenje, zbežanost, nezavest, trzavica ali celo smrt. Ni nujno, da je hiponatremija povezana z izgubljanjem soli z znojenjem (to se sicer dogaja v vročem okolju); lahko postane problem tudi v hladnejšem okolju, ko športnik pije preveč vode in se nato znoji manj, kot bi se normalno, s čimer nezavedno redči koncentracijo natrija v krvi.

Ko se ozrem nazaj na svojo pripravo, lahko rečem edino, da sem se preveč prepojil z vodo in da me je prizadela blaga hiponatremija. Ker si niti najmanj nisem želel, da bi postal žrtev dehidracije, sem več dni pred nastopom in še posebej dan pred njim popil ogromno vode. Steklenico z vodo sem nosil s seboj kamorkoli sem šel in spominjam se tudi, da sem moral vodo odvajati v rednih in pogostih intervalih.

Sklepam lahko, da sem z urinom izgubil preveč elektrolitov in da se mi je koncentracija natrija v telesu močno znižala. V nasprotju s tekači na ultra-dolgih razdaljah, ki preveč pijejo med nastopom, sem jaz preveč pil pred startom in si torej problem ustvaril, že preden sem naredil prvi korak. Med in po ultradolgih tekih naj bi tekači jemali tudi tablete soli in s tem preprečili hiponatremijo. Športni napitki sicer pomagajo, a sami po sebi ne vsebujejo dovolj soli, da bi je dovolj vračali v sistem, ne glede na to, koliko jih popijete. Ko sem se v bolečinah vlekel čez ciljno črto, sem videl majico, ki smo jo dobili vsi, ki smo končali tek, z napisom "Nikoli več... do naslednjic" in moral sem se nasmehniti. Z rezultatom pač ne bom nikoli zadovoljen, pa še nekaj moram storiti, da bom pri tekaških prijateljih obnovil verodostojnost.

Čeprav imam občutek, da sem se pred tekmo preveč "namočil", ne da bi telesu preskrbel kak pomembnejši vir natrija, je prav, da premislim tudi vse druge možnosti in poskušam poskrbeti za vse druge temeljne prvine priprave na maratonski nastop. Če ima kdo še kakšno drugačno mnenje ali nasvet, sem prepričan, da bi ga vsi radi prebrali.

Dodatno branje:

www.spinalhealth.net/hyponatremia.html

www.back-in-business-physiotherapy.com.au/triathloncramps%5B1%5D.pps

www.thesportfactory.com/article_268.shtml

Sports Injury Bulletin 50, junij 2005

KAJ PRAVI ZNANOST

Če športniki uživajo premalo antioksidantov, se jim lahko obrne na slabše...

Debata o pomembnosti antioksidantov za športnike, ki morajo zaradi treninga prenašati oksidativni stres, je zadnje čase še posebej vroča. Glede tega, ali naj bi prehrani dodajali antioksidante (predvsem vitamina C in E, karotenoide in selen), ki bi jih varovali pred okvarami celic, do katerih neizogibno prihaja zaradi predelave kisika, ali ne, so mnenja precej deljena. Ene raziskave ugotavljajo, da se z dodatnimi antioksidanti športniki lahko zavarujejo pred temi poškodbami, druge pa, nasprotno, odkrivajo, da ne nudijo nobene zaščite, ampak lahko oksidativno škodo celo še povečajo in tudi škodijo dosežkom.

Nova raziskava se je vprašanja lotila s povsem drugega zornega kota, in sicer si je ogledala, kaj se zgodi športnikom, ko od zdrave, z antioksidanti bogate prehrane preidejo k bolj predelani in z antioksidanti siromašni. Sedemnajst dobro treniranih posameznikov je naredilo dva identična obremenitvena preskusa (predpisani čas so se naprezali submaksimalno, nato pa so naprezanje postopno povečevali do popolne izčrpanosti) v različnih okoliščinah:

- Prvič so uživali svojo običajno zdravo hrano, ki so jo prehranski strokovnjaki analizirali in (kot je bilo pričakovati) odkrili, da je bogata z naravnimi antioksidanti.
 - Drugič so se dva tedna prehranjevali s hrano, ki je bila siromašna z antioksidanti (vsebovala je samo tretjino običajnih).
- Po vsakem poskusu so jim vzeli kri, da bi preučili, kako prehrana vpliva na antioksidantske varovalne sisteme in na količino v krvi krožečega izoprostana (bioemični označevalec v telesu, ki kaže na oksidativne poškodbe celic).

Raziskovalci so ugotovili, da je bila koncentracija izoprostana pri uživanju hrane, siromašne z antioksidanti, v primerjavi z normalno za 38% višja po submaksimalni obremenitvi, za 45% višja po izčrpalni in za 31% višja eno uro po končani obremenitvi. Čeprav na trajanje naprezanja do popolne izčrpanosti vrsta hrane ni vplivala, pa so merjenci naprezanje pri prehranjevanju s hrano, ki ji je manjkalo antioksidantov, pri vseh stopnjah intenzivnosti zaznavali kot močnejše. Čeprav so bile meritve antioksidantskih obrambnih spo-

sobnosti športnikov pri obeh vrstah prehranjevanja skoraj enake, so bile vrednosti vendarle nekoliko nižje tedaj, ko je hrana vsebovala malo antioksidantov.

Raziskovalci menijo naslednje: Tistim športnikom, ki z naravno hrano uživajo dovolj antioksidantov, dodatkov ni treba jemati, kdor pa se na hrano glede vsebnosti antioksidantov ne more zanesti, lahko jemlje tudi dodatke.

Med Sci Sports Exerc 2005; 37(1): 63-71, Peak Performance 214, pripravil Andrew Hamilton

Športni napitki in zobje

Nobenega dvoma ni, da lahko pravilno formuliran športni / energijski napitek pripomore k boljšim športnim dosežkom. Vendar je vredno prisluhniti ugotovitvi, da redni uporabniki športnih napitkov ogrožajo zdravje zob. Pokazalo se je, da sklenina pri tistih, ki redno pijejo športne napitke, propada 30-krat hitreje kot pri pivcih čiste vode. Športni napitki namreč vsebujejo precej kislin.

Toda prav mogoče je rešitev že na obzorju, in sicer v obliki novega rodu pijač. Poskusili so namreč, kako se napitki obnašajo, če jim dodajo snov, ki zavira razjedanje sklenine – imenuje se CPP-ACP. Vpliv različnih napitkov na sklenino so preverjali tako, da so sklenino potapljali v:

- standardni športni napitek (powerade);
- powerade z dodatkom CPP-ACP štirih različnih koncentracij (0,063% – 0,09% – 0,125% – 0,25%);
- v prečiščeno vodo (kontrolne okoliščine)

Izmerili so kislost različnih napitkov in nato analizirali površine s sklenino. Ugotovili so, da primerki, ki so jih potopili v čisto vodo, niso kazali, da bi bili kakorkoli načeti, tisti, ki so jih potopili v standardni napitek powerade, pa so kazali očitne poškodbe (razjede).

Če pa so powerade dodajali različne koncentracije CPP-ACP, se je kislost pijače progresivno zmanjševala. Še več, ko je bila koncentracija CPP-ACP 0,09% ali višja, so razjede popolnoma izginile. Pokuševalci pijač tudi niso mogli prepoznati razlik v okusu med standardnim napitkom in napitkom z 0,125% omenjene snovi. Glede na to, da je CPP-ACP inertna snov, kar pomeni, da biološko ne deluje, je obetavna kandidatka za dodatek prihodnjim, zobem prijaznim rodovom športnih napitkov.

Pediatr Den 2005; 27(1): 61-7, Peak Performance 214, pripravil Andrew Hamilton

Vrhunski dosežek

KAKŠNO RAZTEZANJE MIŠIČ IN SKLEPOV

Dinamična alternativa statičnemu raztezanju

Trenerji si ves čas prizadevamo najti nove, boljše načine priprave svojih varovancev za čim boljše dosežke. Če so vse stvari enake, na igriščih in stezah vladajo večji, hitrejši, močnejši in kondicijsko bolje pripravljene športniki. Poleg stalnih razprav, kako bi povečali športno specifično hitrost ter eksplozivno in maksimalno moč, pa sem prepričan, da nekoliko preziramo pomembnost celostnega ogrevanja in njegove vloge pri doseganju najboljših možnih rezultatov tako na treningih kot na tekmovanjih, piše Alan Stein

To nas pripelje do jasnega vprašanja: kako športnika najbolje pripravimo za doseganje čim boljših rezultatov – miselno in telesno? Dolga leta je veljalo, da se je najbolje ogreti z lahkotnim tekanjem, ki mu sledi **pasivno raztezanje** sklepov in mišic. Skoraj povsod boste videli športnike – od šolarjev do elitnih tekmovalcev – kako trening začnejo "z dvema krogoma teka" in lahkotnim raztezanjem mišic in sklepov. Ta rutina je tako ukoreninjena v glavah trenerjev, da se zdi popolnoma nesporna.

Toda ali tak pristop res koristi? Ali športnika ustrezno pripravi na trening? Ali je vendarle kakšna boljša pot? Mislim, da je. Po moje je aktivno ali **dinamično ogrevanje** za telesno dejavnost veliko boljše priprava kot pasivno.

Čeprav ta način atletiki uporabljajo že dolga leta, pa ga v drugih športih še ne (če ga sploh) poznajo prav dolgo. To so npr. nogomet, košarka in baseball, pa naj gre za mladinski, članski ali poklicni elitni šport.

Velika novica je, da celostno dinamično ogrevanje športniku ne vzame nič več časa kot tradicionalno pasivno raztezanje z nekoliko predhodnega teka; vsekakor je bolj osredotočeno, učinkovito in produk-

Vrhunski dosežek

tivno. Ker ogrevanje daje ton celotnemu treningu, govorimo prav o potezah, ki jih iščemo.

Specifične prednosti dinamičnega ogrevanja v primerjavi s statičnim raztezanjem so:

1. Ker se ves čas gibljemo, mišice in sklepe neprekinjeno ohranjamo tople. Ugotovil sem, da se temperatura jedra telesa mnogim športnikom po 10–15 minutah sedenja in raztezanja zniža za 2–3° C.

2. Mišice in sklepe z dinamičnim ogrevanjem pripravimo na bolj športno specifičen način kot s statičnim raztezanjem.

3. Dinamično ogrevanje izboljša koordinacijo in gibalne sposobnosti ter spodbudi živčni sistem ("poveča število obratov") – to zlasti koristi mlajšim športnikom, ki se še učijo spoznavati svoje telo.

4. Končna, a morda celo najbolj pomembna prednost dinamičnega ogrevanja je "duševna priprava" na trening. Vsak šport zahteva pravilno miselno pripravo, moja izkušnja z moštvami in skupinami pa je, da je pasivno raztezanje, pri katerem se v glavnem poseđa, izgovor za sanjarjenje, medtem ko dinamično sili športnika, da se osredotoči na delo, ki ga čaka.

Začeti bi morali s splošnim **srčno-žilnim ogrevanjem**, ki naj traja od 5–10 minut (ali dokler se ne začnete rahlo znojiti). Telesna temperatura se tako dovolj zviša, da se poveča elastičnost mišic, kit, vezi in vseh sklepnih struktur.

Ta del ogrevanja lahko opravimo na več različnih načinov, npr. z lahkotnim tekom, s skipingom (tudi s kolebnico) ali z raznovrstnimi vajami za stopala čez hitrostno lestev (na tleh so položene različno oddaljene palice, ki vsakič zahtevajo prilaganje dolžine koraka). Meni so všeč vaje s kolebnico, ker pri tem ogrejemo tudi trup in ramenski obroč, ker ne zahtevajo veliko prostora in ker so lahko zelo pestre in zahtevajo vsestransko obremenjevanje stopal oz. gležnjev. Zato delujejo tudi kot psihološka spodbuda.

Drugi cilj prve faze ogrevanja je psihična priprava na glavni del treninga. To je čas za življenje v treningu, za koncentracijo, ko odmislimo vse zunanje motnje in pritiske

(npr. šolo, domače težave itd.). Začetno srčno-žilno ogrevanje mora biti resno, to nikakor ne more biti priložnost za uganjanje norčij ali bedasto zapravljanje časa. Po začetni pripravi telesa in duha je čas, da se premaknemo k naslednji vrsti priprave, in to je dinamični del ogrevanja.

Kot pri vsaki vaji tudi tu velja, da začnemo zadržano in počasi, dokler športnik gibanje ni usvoji tehnično popolno. Pri vajah, kot je visoki skiping, lahko hkrati z napredovanjem v tehnični veščosti povečujemo hitrost izvajanja. Druge, bolj zahtevne, izvajamo počasneje in z nadzorom, pomemben pa je razpon gibanja. Celotno dinamično ogrevanje lahko traja od 5 do 20 minut, odvisno od ciljev, starosti in kondicijske pripravljenosti skupine.

Ko za varovance sestavljam vsakodnevno dinamično ogrevanje, poskušam uporabiti vaje, ki v približno enaki meri zaposlijo vse glavne skupine mišic (zadajšnje stegenske, sprednje stegenske, mišice meč, Ahilovo kito in upogibalke kolkov). Vaje poskušam spreminjati, tako da poskrbim za raznolikost in ohranjam zanimanje igralcev, kar jim ne dovoli, da bi bili brezbržni. V svoji orožarni imam približno 25 vaj za dinamično ogrevanje in vsakič jih uporabim 8–10. Delamo jih na razdalji 15–20m (na polovici košarkarskega igrišča), na startno mesto pa se vračamo z lahkotnim tekom, tako da se ne more nihče ohladiti.

Poskoki iz gležnjev

Lahkotno odskakujemo s prstov obeh nog, kolena pa so pri tem rahlo pokrčena. Pri teh bliskovitih odskokih od tal stopala v trenutku odrida niso povsem vzporedna, zato je gibanje podobno skipingu, le da se pri tem gibljemo naprej. Postopno naj bi bil razpon gibanja na predpisani razdalji vedno večji.

Visoki skiping

To je osnovna tekaška drža, kolena dvigamo višje kot normalno, idealno je, če nad višino pasu. Stopala naj se gibljejo čim hitreje, gležnji, kolena, kolki in ramena pa naj bodo ves čas obrnjeni naprej. Čim manj krožnih gibov, tem bolje.

Suvanje s petami v zadnjico

Podobna vaja kot visoki skiping, vendar so pri njej stegna navpično, medtem ko s petami suvamo nazaj in gor proti zadnjici. Spet je pomembno, da se gibljemo hitro in da so gležnji, kolena, kolki in ramena poravnana v smeri teka.

Karioka

Premikajoč se v levo z desnim stopalom po prednji strani prehitite levega, nato naredite korak z levo nogo in zadaj z desnim stopalom prehitite levega itd. Cilj mora biti čim močnejše kroženje z boki in seveda hitro premikanje stopal. Če vajo delate dovolj hitro, je videti, kot da plešete.

Korak vstran (s podrsom)

Postavite se v nizko prežo s stopali nekoliko bolj razmaknjenimi, kot je širina ramen. Gležnji, kolena, kolki in ramena so usmerjeni naprej. Kolena so rahlo pokrčena. Z desne noge se počasi odrinete v levo in naredite korak vstran na levo nogo, nato pa v prežo povlečete še desno nogo, ki ne sme križati in/ali se dotakniti levega stopala. To je podobno obrambni preži pri košarki in trenerjevo geslo je – "korak vstran".

Zadnjična hoja

Med hojo levo dlan položite na levo koleno in desno na levi gleženj, potem pa z obema nogo vlecite proti prsnemu košu. Naredite korak in ponovite z drugo nogo.

Vzratno sukanje pedalov

Tecite nazaj rahlo nagnjeni naprej (ramena nad prsti nog), da ne padete. Z vsakim korakom čim dlje posežite nazaj. Tako raztezate mišice upogibalke kolka.

Frankensteinska hoja

Levo nogo popolnoma iztegnjeno sunite predse naprej in navzgor in se poskušajte dotakniti prstov nasprotne roke – to je pravzaprav hoja z iztegnjenimi nogami. Ponovite z desno nogo. S to vajo odlično razvijamo gibljivost zadajšnjih stegenskih mišic.

Objemanje kolen

Ko hodite naprej, objemite levo koleno in ga pritisnite na prsni koš, nato naredite korak in isto storite z desnim ter tako naprej izmenično. S to vajo "rahljamo"/sproščamo zadnjične mišice in mišice okrog kolkov.

"Smerokaz"

Leva noga je iztegnjena (desna je pokrčena), njeno stopalo pa usmerjeno navzgor (videti je kot smerokaz). Z desno roko posežemo dol proti levemu palcu na nogi in se ga poskušamo dotakniti. Nato naredimo korak in ponovimo vajo na drugi strani. To je še en odličen gib za izboljšanje gibljivosti zadajšnjih stegenskih mišic in kit ter križa.

Hoja za "mehčanje" štiriglavih stegenskih mišic

Med hojo naprej levo peto povlecite pod zadnjico, nato naredite korak in ponovite z desno nogo ter nadaljujte izmenično enkrat z eno, drugič pa z drugo nogo. Vaja je idealna za sproščanje štiriglavih mišic stegen in upogibalk kolkov.

Nizek izpadni korak

Z levo nogo stopite daleč naprej (izpadni korak, pri katerem so gležnji, kolena, kolki in ramena usmerjeni naprej, trup pa je pokončen) in levi komolec poskusite položiti na tla čim bližje levi peti.

Čez plot

Glejte v nasprotno smer od tiste, v kateri želite potovati in levo koleno dvignite čim

višje ter z njim zakrožite za seboj, kot bi želeli hoditi nazaj in prestopiti namišljeno ograjo. Ponovite na desni nogi in izmenično nadaljujte enkrat z eno, drugič z drugo nogo.

Stonoga

V ležni opori (kot za sklece) se začnete s stopali približevati rokam, noge pa naj bodo pri tem čim bolj iztegnjene. Vrnite se v izhodiščni položaj. Na predpisani razdalji večkrat ponovite in se potrudite, da dlani in stopala ne zapustijo tal.

Škorpion

Z obrazom navzdol ležite na tleh, roke pa imejte iztegnjene v stran, z dlanmi na tleh: telo tvori črko "T". V tem položaju z rame ni plosko na tleh z levo peto zamahnite nazaj proti desni roki. Ponovite z drugo nogo.

S tem ogrevanjem želim nekoliko pretresti tradicionalno razmišljanje o ogrevanju kot o lahkotnem tekanju in nato pasivnem raztezanju stoje ali sede na tleh. Menim, da je dinamično ogrevanje veliko boljše in da igralce bolj specifično – psihično in telesno – pripravi na trening ali tekmo.

Alan Stein je vodilni ameriški strokovnjak za treniranje moči in kondicijsko pripravo vrhunskih košarkarjev; **Peak Performance 214, poletje 2005**

RAZISKAVE

Dobre vibracije?

Prihaja nov treninški pripomoček: vibracijska plošča. Kondicijski trener Nick Grantham je za nas pregledal, kaj so o tem kosu vadbene in rehabilitacijske opreme odkrile raziskave.

Preden se je pojavila vibracijska plošča, smo poznali *ravnatežno* ali *nihajno* desko, to je manjši odsek krogle, na katerega ploskem delu je treba loviti ravnatežje. V zadnjih desetih letih je vztrajno naraščalo zanimanje za nekoliko nenavadno zamisel o vibracijskem treningu in njegovem možnem ugodnem vplivu na športne dosežke. Ali lahko tako, da zgolj stojimo na vibracijski plošči, izboljšamo maksimalno in eksplozivno moč ter gibljivost? Je to naprava, ki nam pomore h kratkoročnim izboljšavam, ali lahko od nje pričakujemo kakšne dolgoročne koristi? Pred nami je bilanca ugotovitev dosedanjih raziskav...

Od kod ideja?

Prvi viri vibracijskega treninga segajo v šestdeseta leta prejšnjega stoletja. Sovjetska vesoljska agencija je začela vibracijski trening uporabljati v boju zoper neugodne vplive breztežnosti na mišičje in okostje vesoljcev. Ni trajalo prav dolgo, pa

so sovjetski strokovnjaki začeli iste metode uporabljati v vrsti športov (veslanje, atletika, gimnastika) in baletu. Čeprav so te pionirske raziskave pokazale, da lahko z vibracijskim treningom izboljšamo tako maksimalno moč kot gibljivost, je minilo še deset let, preden je mednarodna športnoznanstvena skupnost spihala prah s starih raziskav in si začela ta poseg ogledovati bolj podrobno. Od leta 1990 naprej so preskušali več vrst vibracijskega treninga, od učinkov vibracijskih kablov in ročk na posameznih udih, do vibracijskih plošč, na katerih naj bi se dogajal "celostni" vibracijski trening.

Ko so raziskave dobile zagon, ga je dobil tudi trg za prodajo vibracijskih plošč. Kratek prelet po spletu nam predstavi kake pol ducata proizvajalcev, od katerih vsak ponuja drugačno možnost treniranja. Športni navdušenci so množično sprejeli zamisel vibracijskega treninga, med njimi več moštve severnoameriškega nogometa, hokeja na ledu in baseballa; najbolj znani evropski moštveni uporabnik je nogometno moštvo Milana. Vibracijski trening je zastupil tudi vzdržljivostne športnike. Alberto Salazar, nekdanji vrhunski maratonec in glavni trener moštva Oregon Project (to je moštvo elitnih maratoncev, ki nastopajo za družbo Nike), je treninge na vibracijski plošči vnesel v zahtevne programe treniranja svojih atletov. Ploščo uporablja legendarni Lance Armstrong, nad njo je navdušen avstrijski smučarski prvak Hermann Maier, ceni pa jo tudi glavni fizioterapevt škotskega ragbijskega moštva Stephen Mutch, ki jo je uporabljal pri rehabilitaciji igralcev na turnirju šestih najmočnejših moštvev sveta.

Zamisel

Vibracija je mehanični dražljaj, za katerega je značilno uniformno gibanje tja-in-nazaj. Ko športnik stoji na vibracijski plošči, vibrirajoči valovi močno spodbujajo mišično-kostni sistem, kar povzroča fiziološke prilagoditve, ki bi jih lahko prepoznali kot "napredek v treningu". Ne vemo še natančno, kaj v telesu deluje, da nastopi jo te ugodne spremembe; nekateri raziskovalci menijo, da gre predvsem za kemikalije v možganih ali sproščanje hormonov; drugi so prepričani, da se stvari

dogajajo v glavnem lokalno, med živci in mišicami.

Vseh strokovnjakov pa vibracijski trening ni prepričal. Juan Carlos Santana, ki je vodilni strokovnjak za funkcionalni trening, trdi, da je vibracijski trening v bistvu samo trening na nestabilni površini, in ne posebej drugačen od treninga na podobnih napravah, npr. ravnatežni deski oz. stabilnostni žogi. Morda ima prav, vsekakor pa bo potrebno še več raziskav, da bomo vedeli, kaj se v resnici dogaja.

Učinki treniranja

Glavni problem osmišljanja pregledanih raziskav je v tem, da je silno veliko različnih naprav, postopkov in poskusnih skupin. Raziskovanje pokriva tri glavna področja: izboljšanje dosežkov, rehabilitacijo in ugodne zdravstvene posledice.

Spremenljivke

Ko razvijamo program vibracijskega treninga, lahko uporabimo različne spremenljivke:

Frekvenco (merjeno v Hz, tj. hitrost oscilacij): višja frekvenca poveča sile in zato obremenitev mišično-kostnega sistema;

Amplitudo (merimo v mm, gre za najširši razpon vibracij): večja amplituda poveča razpon gibanja in s tem poveča intenzivnost treniranja;

Trajanje (merimo ga v sekundah ali minutah): koliko časa traja serija vibracij;

Položaj telesa je lahko statičen ali dinamičen, delujemo lahko v različnih razponih gibanja;

Zunanja obremenitev: primer so počepi z ročko za uteži, kot so poskušali v norveški raziskavi.

Ne pozabite, da so raziskave šele na začetku in da znanstveniki še poskušajo, katera kombinacija spremenljivk bo dala najboljše rezultate v smislu boljših dosež-

Tabela: Razpon spremenljivk pri vibracijskem treningu

Spremenljivka	Obremenitev
Frekvenca	15-44Hz
Amplituda	3-10mm
Trajanje	40-240s
Ponavljjanja	3-10

Vrhunski dosežek

kov. Nekateri celo mislijo, da je idealen vibracijski trening treba popolnoma individualizirati za vsakega športnika posebej. Kot vedno ena velikost ne ustreza vsem in tudi čarobnega trenutnega zdravila za izboljšanje rezultatov ali uspešno rehabilitacijo ni.

Izboljšanje dosežkov

Začetni vzgib vibracijskega treninga je vsekakor težnja po boljši gibalni in funkcionalni pripravi; s tega področja je tudi največ raziskav. Proti koncu 90-tih let so začele krožiti trditve, da lahko z 10 minutami vibracijskega treninga dosežemo enak učinek kot s 150 potiski bremena z nogami ali polovičnimi počepi z bremenom trikratne telesne teže (5 tednov po dvakrat na teden); 10 dni vibracijskega treninga naj bi bilo enako učinkovito kot 200 globinskih skokov s 60cm visoke skrinje (2x na teden, 12 mesecev zapored).

Pojavila se je torej nova vrsta treninga, ki bi v športu lahko povzročila revolucijo. Med letoma 1998 in 2005 je bilo objavljenih več kot 15 raziskav, ki so se spraševale o ugodnih vplivih vibracijskega treninga na športne rezultate. Odgovori so bili zelo različni: nekatere študije niso odkrile nobenih. Toda na vsako, ki ni mogla odkriti nobenega pozitivnega vpliva, jih je bilo več, ki so ta trening kazale v bolj pozitivni luči. Ugodno naj bi vplival na eksplozivno moč, gibljivost, maksimalno moč, občutek za ravnotežje in na sproščanje hormonov.

Neka nedavna norveška raziskava opisuje poskus z dviganjem uteži na vibracijski plošči v primerjavi z dviganjem na tleh. Vaja je bila počep z ročko na plečih. V petih tednih je 14 srednje dobro treniranih ljubiteljev v dveh skupinah (ena na plošči, druga na čvrstih tleh) delalo po programu, v okviru katerega so dvigali breme, ki so ga pri testiranju brez prekinitve zmogli dvigniti od 6-10-krat.

Pred začetkom in po končanem režimu treniranja so naredili dva preskusa: kolikšno breme zmorejo dvigniti iz počepa in kako visoko skočijo iz polovičnega počepa.

Obe skupini sta znatno izboljšali dvig maksimalnega bremena, in čeprav skupina, ki je dvigala na plošči, ni znatno prekosila druge, so raziskovalci menili, da rezultati "kažejo, da je mogoče s počepi na vibracijski plošči doseči boljše rezultate." Pričakujemo, da bo v kratkem še več raziskav v zvezi z dviganjem uteži na plošči.

Rehabilitacija

Strokovnjaki za športno rehabilitacijo so se hitro lotili iskanja vloge vibracijskega treninga (VT) pri zdravljenju športnih poškodb in rehabilitaciji po njih. V začetku so raziskali vpliv VT na zdravje kosti in različne rehabilitacijske strategije po poškodbi prednje križne vezi. Na začetku leta so poročali, da je škotski krilni igralec Allister Hogg v času rehabilitacije poškodbe kolena uporabljal vibracijsko ploščo.

Nedavno sta Haas in Schmidbleicher raziskovala učinek vibracijskega treninga (5x60 sekund) na rehabilitacijo prednje križne vezi v šestem in desetem tednu po operaciji. V raziskavi je sodelovalo 8 športnikov, ki so si strgali prednjo križno vez. V okviru raziskave so spremljali proprioceptično sposobnost (ravnotežje in stabilnost sklepa) obeh nog; primerjali so meritve pred uporabo dvodimenzionalne oscilirajoče plošče in po treningu na njej. Na vsaki nogi so morali stati po 45s in v tem času so snemali električno dejavnost njihovih mišic. Po uporabi vibracijske plošče se je ravnotežje vsem osmim poškodovancem izboljšalo, zato so sprejeli sklep, da bi vibracijski trening lahko uporabljali za pospešitev okrevanja po poškodbi prednje kolenske vezi.

Zdravje

Raziskovalce zanima tudi vpliv vibracijskega treninga na zdravje. Prve raziskave ugotovljajo, da vibracija celotnega telesa bolnikom, ki so preživeli možgansko kap, pomaga pri obnavljanju ravnotežja. Ocenjevali so ravnotežje pri 23 bolnikih, ki so okrevali po kapi. Naredili so štiri poskuse. Osebe so prosili, naj mirno stojijo na dvojni tenziometrijski plošči (v nasprotju z večino enot, ki so na prostem trgu, ima ta dve vibrirajoči plošči, tako da uporabnik vsako stopalo postavi na eno) in sicer enkrat z odprtimi, drugič pa zaprtimi očmi ter pri tem prenašajo težo, tako da so raziskovalci lahko ocenjevali njihovo ravnotežje. Ugotovitve so bile spodbudne: osebe so hitreje prenašale težo, a ohranile natančnost gibanja.

Nedavne ameriške raziskave so prav tako ugotovile, da vibracijski trening koristi osebam z motnjami v delovanju hrbtenjače. Študije posamičnih primerov na *New York School of Medicine* so ocenjevale vpliv vibracije celotnega telesa na tri bolnike z različnimi poškodbami hrbtenjače. Nobe-

den ni mogel stati samostojno brez dolgih opornic nog, ki so potekale preko kolen. Raziskovalci so spremljali čas stanja brez vibracij in z vibracijo celotnega telesa, stopnjo premikanja trupa z določenim namenom, nadzor nad položajem trupa in celotnega telesa, sposobnost premeščanja in prehod v hojo. Ob koncu raziskave so vse tri osebe lahko stale le z minimalno pomočjo (vedno dlje časa) in dve sta s pripomočki zmogli hoditi celo sami. Ameriški znanstveniki menijo, da je vibracijski trening celotnega telesa učinkovit pripomoček pri zdravljenju bolnikov z motoričnimi motnjami, ki izhajajo iz hrbtenjače.

Sklep

Naj bi zdaj vsi zdrveli v trgovine in si kupili vibracijsko ploščo ali pa se vpisali v tečaj vadbe na njej? Kljub kopičenju dokazov o uporabnosti tega kosa opreme porota še zaseda. Lahko da bo vibracijski trening naslednja uspešnica; vendar si možje v belem zaenkrat še ne morejo privoščiti, da bi zanjo brez zadržkov prižgali zeleno luč.

Nick Grantham dela za *Angleški športni inštitut kot vodilni trener za razvijanje moči in kondicije v regiji West Midlands, Peak Performance 216, poletje 2005*

TRENIRAJMO BOLJ UČINKOVITO

Naj treniramo kot Kenijci? Raziskava o teku z intenzivnostjo laktatnega praga

Ali mislite, da je treba hitro trenirati, da bi hitro tekmovali? Nick Morgan dvomi.

Pred kratkim je Andy Barber, ki piše za revijo *Running Fitness*, nekaj časa stanoval s skupino kenijskih tekačev, ki živijo in trenirajo v Londonu in okolici. Z njimi je bil teden dni, in da bi odkril skrivnost njihovih tekaških dosežkov, jih je v vsem posnemal. Njegove ugotovitve so vredne vse pozornosti.

Popolnoma ga je presenetilo, koliko časa Kenijci počivajo. Ure in ure preležijo pred televizijskimi zasloni. Prepričal se je, da med dvema treningoma dneva res znajo počivati. Zanimive so tudi njihove prehranjevalne navade, ki jih lahko strnemo v eno besedo: *ugali*, jed iz koruzne moke, ki ni nič drugega kot skoraj popolnoma trda polenta. Seveda je bogata z ogljikovimi hidrati.

Vse omenjeno je zanimivo, a verjetno vas močno zanima tudi, kako trenirajo. V tistem času – bilo je zgodaj pozimi – so

tekli samo enkrat na dan, in sicer 45 do 60 minut. Barber opisuje, kako so začeli po polžje počasi in tempo stopnjevali tako, da so ga kmalu pustili za seboj in mu izginili spred oči. To je standardni kenijski tekaški trening; prihaja iz šol v Eldoretu in okolici, kjer je zraslo največ kenijskih velikih tekačev na srednje in dolge proge. Začne se zelo počasi, potem pa tempo naraste, tako da je hiter, a ne izčrpavajoč – tako tečejo do konca treninga. Mnogi pozorni opazovalci dogajanj trdijo, da so ti tempo teki podlaga vseh svetovnih rekordov kenijskih tekačev.

In seveda, medtem ko so Kenijci tak tempo teka usvojili kot nekaj naravnega, ga je zahodni svet, ki želi vse znanstveno kvantificirati, imenoval s posebnim imenom. Očitno gre za tempo, ki je malce pod intenzivnostjo, pri kateri tekač zadene ob laktatni prag. Kaj to pomeni in ali naj bi tekači zahodnega razvitega sveta poskušali tak trening posnemati, je predmet tega članka.

Laktatni prag: kaj se skriva za teorijo

Znanstvena podlaga laktatnega praga je zapletena, zato ni čudno, da jo mnogi trenerji in športniki razumejo le delno. Vendar vsak, ki se je kolikor toliko resno lotil treniranja vzdržljivostnih športov, ve nekaj osnovnih stvari o LP in o tem, kako pomemben je zanj. Verjetno bi slišali zgodbo, ki je podobna naslednjim in ki jo je povedal eden od mojih občasnih sotekačev (podobno kot jaz je navdušen, a sploh ne vrhunski tekač).

“Mislim, da deluje tako, da ko startaš, na tekmi energijo najprej proizvajaš aerobno, tako da z dihanjem mišicam dovajaš kisik. A nato prideš do točke, do praga, ko si že pošteno zdelan in z dihanjem ne moreš več dobivati dovolj kisika, da bi ohranjal prejšnji tempo. Zato začneš kuriti nekaj drugega – mislim, da glikogen. Kakorkoli že, to je vir energije, ki ti omogoča, da greš naprej, vendar pa ta proces povzroča kopičenje mlečne kisline, zaradi katere se ti noge spremenijo v želatino. Naslednji dan si zaradi tega ves trd.”

Iskanje na google.com razkrije zanimive podobnosti in razlike v primerjavi z opisom laktatnega praga mojega kolega:

Anaerobni prag, ki ga imenujemo tudi laktatni prag, je točka tik pod mejo, ko telo proizvodnjo energije spremeni iz aerobne v anaerobno. Z intervalnim treningom zvišujemo točko, kjer se to dogaja. Uradna stran Tour de Francea

Prehodna faza med aerobnim in anaerobnim tekom. Z dobrim treningom zvišujemo anaerobni prag na ta način, da mišice učimo, da kisik uporabljajo bolj učinkovito, tako da v njih nastaja

manj mlečne kisline. Ta pojav imenujemo tudi “laktatni prag”. Spletna stran revije Runner’s World

Glej tudi laktatni prag – raven naprežanja, navadno opisana z odstotkom VO_2max , ko se začne koncentracija mlečne kisline v mišicah zviševati (nastaja več laktata, kot ga lahko telo presnavlja). Spletna stran revije Cycling Performance Tips

Medtem ko je v navedenih prizadevanjih definirati laktatni prag veliko resnice, pa zastavljajo skoraj toliko vprašanj, kot ponujajo odgovorov. Opis mojega prijatelja in prvi dve definiciji govorita o prehodu med dvema zelo različnima fazama proizvodnje energije (čeprav definicija *Toura* pravi, da je prag za kanček pod prehodom), medtem ko zadnja vpeljuje popolnoma novo razsežnost s tem, da predpostavlja, da mlečna kislina nastaja ves čas, a ji je v začetku presnova kos in se uspešno predeluje v nekaj drugega. Izraza *laktatni prag* in *anaerobni prag* vse definicije obravnavajo enako, toda ali je to prav? Kakšna je razlika med mlečno kislino in laktatom?

Zadrega je v tem, da raziskovanje proizvodnje energije ni nikoli enoznačna dejavnost in da na tem področju praktično ni nikoli stanja, kot je bilo malo prej, torej bi zaman iskali *status quo*. Tako meni dr. Frank Evertsen, ki že deset let raziskuje trening za zviševanje laktatnega praga. Kot je dejal, je najbrž vsak opis samo poenostavitev zelo zapletenega stanja, kar sploh ni slabo. Je pa popolnoma prav, da razjasnimo napačna poimenovanja.

Začnimo z mlečno kislino. Mlečna kislina v resnici ne “spreminja nog v želatino” in tudi nima nobene zveze z občutkom zakrčenosti mišic ali “muskelfibrom” naslednjega dne. Slednje ima več opraviti z mikroskopsko majhnimi poškodbami mišic. Mlečna kislina nastaja, ko telo namesto kisika za tvorbo energije uporablja glikogen. V telesu ostane zelo kratek čas – hitro se razcepi v dve sestavini, in sicer vodik (s pozitivnim nabojem) in sol mlečne kisline (laktat), ki nosi negativen naboj. To se zgodi zaradi razvitega puferskega sistema, sistema, ki nevtralizira kislost mišic. Celotni laktat ni problem; jetra ga namreč pretvorijo v glukozo in tako skeletne mišice in še posebej srčna mišica dobijo dodatno energijo. Zelo vprašljiv pa je vodik. Ta namreč zniža pH mišic (zviša kislost) in to je glavni vzrok hitrega slabšanja dosežka.

Toda, kot namiguje kolesarska spletna stran, proizvodnja mlečne kisline in njena nevtralizacija potekata ves čas. Če torej mirujoči športnik začne rahlo vaditi, npr. hoditi, se njegov laktat povzpne do neke ravni (zelo malo, tako da kopičenje vodi-

ka ne predstavlja nobene težave) in se potem izravna. Ko se intenzivnost spet nekoliko zveča, recimo da začne športnik lahkotno tekati, se spet zgodi isto. Koncentracija laktata se vzpne, a ko se telo na novo intenzivnost prilagodi, se spet izravna. Toda če intenzivnost še kar raste in se začne športnik zares naprezati, pride trenutek, ko se laktat samo še vzpenja in se nikoli več ne izravna. Po Evertsenu je to najboljša definicija laktatnega praga.

Kar zadeva izraz “anaerobni prag” pa se po razlago zanj lahko obrnemo kar na enega od tvorcev tega izraza. Karl Wasserman je s kolegi v 60-tih in 70-tih uvedel izraz anaerobni prag. Anaerobni prag je po njegovem majhen prirastek laktata nad matematično določenim laktatnim pragom. Vsaj zanj izraza torej pomenita rahlo različni stanji. Laktatni prag je zadnja točka, pri kateri telo lahko ohranja enakomerno raven laktata. Malo nad njo je anaerobni prag, točka, ko začne prevladovati anaerobna proizvodnja energije in povzroči naraščanje laktata, ki ima za posledico neprijetno kopičenje vodika in kislost mišic.

Trening za višanje laktatnega praga

Če pustimo zadrego z definicijami, je bistveno vprašanje za športnike in trenerje naslednje: Zakaj je laktatni prag tako pomemben?

Zagovorniki treninga na laktatnem pragu pravijo, da je LP ključ do skrivnosti kenijske tekaške uspešnosti. Marius Bakken je norveški tekač na 5000m z osebnim rekordom 13:09. V 90-tih letih je skupaj z Evertsenem raziskoval kenijske metode treniranja. Takole pravi. “Ko sva primerjala ameriške in evropske tekače s Kenijci, sva ugotovila, da se jim zdi povsem naravno teči v tempu z intenzivnostjo naprežanja na laktatnem pragu ali blizu njega. Vzrok je najbrž v tem, da ti ljudje že rodove živijo na zmerni ali veliki nadmorski višini in da imajo boljši občutek delati s telesom in ne *zoper* njega. K temu jih silijo tudi preproste življenjske razmere. Američani in Evropejci tega občutka ne poznajo.” Bakken in Evertsen sta prepričana, da v ZDA in Evropi preveč treniramo ali daleč

Vrhunski dosežek

pod intenzivnostjo laktatnega praga ali pa preveč intenzivno, da je torej naš trening ali prepočasno tekanje ali super hitri teki na atletski stezi, ki v tekaču ubijajo življenje. Noben od teh dveh načinov pa ne koristi kaj prida, ker z njim ne vplivamo na višanje laktatnega praga. S počasnim tekom mu nikoli ne pridemo niti blizu in ga zato ne moremo potiskati navzgor, hitri in kratkotrajni teki na stezi pa tekače učijo prenašati bolečino, ki je izkušnja onkraj laktatnega praga.

“Zdi se, kot da treniramo samo za zadnja dva kroga,” pravi Evertsen. “Najverjetnejši zmagovalec teka na 5000m je tisti, ki zadnji zadene ob anaerobni prag. Tudi če je kdo hitrejši v sprintu, te sposobnosti ne more uporabiti, če je prag prekoračil že davno prej.”

Bakken in Evertsen se strinjata, da v letih, ko sta preučevala Kenijce, nista nikoli videla, da bi bil kenijski tekač na koncu treninga popolnoma izčrpan. Vedno sta imela občutek, da bi tekač, če bi bilo seveda nujno, lahko na koncu treninga naredil še dva ali tri teke več. Vzrok je v tem, da so Kenijci našli naraven način, kako ostati prav na meji laktatnega praga, v področju torej, kjer prag ves čas potiska jo navzgor.

Ne smemo pozabiti, da se Bakken in Evertsen ukvarjata predvsem s tekom na 5000m. Razmerje med aerobnim in anaerobnim tekom je seveda v tekih na 800 in 1500m precej drugačno. Morda so prav zato Evropejci na teh razdaljah bolj enakovredni vzhodnoafriškemu tekaču.

Če hočemo laktatni prag uspešno potiskati navzgor, moramo predvsem ugotoviti, kaj to je. Če, tako pravi Bakken in Evertsen, nimamo naravnega občutka, da tečemo v tempu laktatnega praga ali malce pod njim, moramo nekako ugotoviti, kateri je ta tempo.

Če si lahko privoščite, si kupite merilec mlečne kisline, s katerim si neposredno izmerite laktat v krvi. Trenerji ga uporabljajo za risanje grafov tvorbe laktata pri različno močnem naprežanju med vadbo. Prvak Commonwealtha v teku na 1500m, Michael East, opisuje redno testiranje na tekoči preprogi, kamor sodi vedno hitrej-

ši tri minute trajajoč tek, po katerem mu vzamejo kapljico krvi in izmerijo koncentracijo laktata. S trenerjem Markom Rowladom menita, da je to najbolj natančen in zanesljiv način merjenja napredka.

Tistim, ki si ne morejo privoščiti merilca laktata ali stvari ne želijo prignati tako daleč, Bakken priporoča priročen način približnega določanja tempa laktatnega praga.

“Pozimi, ko ne trenirate na stezi, tempo laktatnega praga dokaj natančno določite tako, da si na stezi izmerite čas teka na 10km, lahko pa je to tekma na cesti, in rezultatu dodate 10%. Tako dobite dokaj natančen tempo za zimsko razvijanje laktatnega praga.”

Tako naj bi tekač, ki ima na 10km osebni rekord okrog 30 minut, čim več tekel v tempu 33 min/ 10km. Pri dolgih tekih se mu bo zdelo to zelo hitro in naporno, pri krajših ponovitvah na stezi pa je to dokaj lahko obvladljiv tempo.

“Evertsen pravi: “Veliko tekačev gledam pri zelo hitrih ponavljanjih krajših intervalov teka na stezi, tako da jih zmorejo le 4 ali 5. To pa ni dovolj. Bolje je, da tempo zmanjšate na tik pod intenzivnost laktatnega praga in naredite veliko več tekov.”

In še zadnje vprašanje. Koliko treninga na laktatnem pragu naj bi športnik počel? Ali, če se vprašamo drugače: Ali bo laktatni trening evropskim in ameriškim tekačem koristil enako kot koristi Kenijcem? Evertsen in njegovi sodelavci so naredili vrsto poskusov z vrhunskimi norveškimi smučarskimi tekači. Razdelili so jih v dve skupini. Eni so trenirali “po kenijsko”, drugi pa so ali trenirali z intenzivnostjo daleč pod laktatnim pragom ali pa daleč nad njim. Rezultati so bili nedvoumni. Tisti, ki so trenirali na laktatnem pragu ali tik pod njim, so napredovali veliko bolj kot drugi. Toda eden od najboljših trenerjev tekačev na dolge proge na svetu Nick Bideau, ki trenira Craiga Mottrama in Benito Johnson, dvomi, da bodo Evropejci in Američani s posnemanjem Kenijcev postali enako dobri kot oni.

“Temeljito sem preučil afriške načine treniranja. Zdi se mi, da ne vsebujejo veliko stvari, ki bi bile smiselne za nas, Evropejce, Američane in Avstralce,” pravi

Bideau. “Afričani so zvečine rojeni na večji nadmorski višini in njihov način življenja je tako drugačen od našega, da ni nič čudnega, če tudi kot tekači napredujejo drugače kot mi. Pogosto se zgodi, da so na mladinskem SP peti ali šesti, sedem ali osem mesecev pozneje pa dosežejo absolutni svetovni rekord, kar se Evropejcu, Američanu ali Avstralcu pač ne more zgoditi. Včasih se mi zdi, da ko govorimo o Afričanih z vidika treniranja, udrihamo po grmu, v katerem pač ne tiči naš zajec.”

Ko sem s tem vprašanjem poskušal presenetiti Bakkena, se je, presenetljivo, kar strinjal. Dejal je celo, da je najboljši način, če nočeš teči tako hitro kot Kenijci, da se kot pijanec plota držiš njihovega načina treniranja. Podobno kot Bideau tudi on meni, da je velika nadmorska višina pomemben dejavnik njihove drugačnosti, češ da jim pomaga, da se bolje prilagodijo na aerobno vzdržljivostno presnovo. Vendar poleg tega meni, da se lahko tekači severne poloble močno približajo količini in intenzivnosti treninga kenijskih tekačev, “če bomo bolj previdni glede izbire prave intenzivnosti treninga”. Kdor tega ni vajen in prekmalu in prepogosto začne trenirati z intenzivnostjo laktatnega praga, lahko pretrenira ali pa se treninga vsaj preobje. Predlaga mešanico različnih vrst tempa, pri čemer pa trening na laktatnem pragu predstavlja osnovo. To je najljubši način Petra Coeja, ki je kot pionir na tem področju priporočal trening na meji laktatnega praga. Trening je razdelil na aerobni, anaerobni in tistega na laktatnem pragu.

Bakken tudi meni, da ni treba biti eliten tekač, da ti tvrstni trening koristi, priporoča pa, da ta trening skrbno spremljamo. Torej bi vendarle vsi morali trenirati malo bolj po kenijsko – ali pa je odgovor na vprašanje v *ugaliju* in poležavanju pred televizorjem?!

Nick Morgan

The Coach 27, marec-april 2005



Ljubljanska banka

Nova Ljubljanska banka d.d., Ljubljana



Fundacija za financiranje športnih organizacij v Republiki Sloveniji