

PRILOGA





Urban Praprotnik

0 teku ...

V parku Kodeljevo sedita dva bruca Fakultete za šport. Uživata ob pivu in razmišljata o izpitih, ki ju čakajo. Mimo priteče njun kolega, ki na glas ponavlja: "Leva, desna, leva, desna, ..." Ko se oddalji, se prijatelja spogledata, skremžita obraz in v en glas rečeta: "Piflar."

Tek je ponavljajoče postavljanje ene in druge noge na tla. Pa seveda ni le to. Da se to postavljanje nog lahko ponavlja, mora kot zelo usklajen orkester delovati celo naše telo. Takrat je teči prava pesem. Kadar pa orkester izgubi skupni ritem, ko se en ali več inštrumentov razglasi ali začno igrati po svoje, takrat je teči prava muka.

Pred dobrim letom sem sedel v zadnji vrsti predavalnice. Udeležil sem se zanimivega izobraževanja fizioterapevtov in trenerjev, ki ga je takrat organiziral Center za medicino dela in športa pri ZVD. Kratka, približno 15 minutna predavanja so si hitro sledila eno za drugim in z vsakim sem bil bolj zadovoljen, da sem si vzel čas, da sem zraven in hvaležnost, da je takšno srečanje sploh organizirano. Na vrsto je prišel fizioterapevt s svojo predstavitvijo. Takrat mi je močno začelo razbijati v prsih. Izjavil je nekako takole: "Trenerji, ki učijo tehniko teka, naredijo več škode kot koristi." V njegovo obravnavo namreč pride veliko tekačev prav zato, ker so pred kratkim začeli spreminjati tehniko teka. Sedel sem in "mirno" poslušal naprej. V prsih pa mi je še vedno močno razbijalo srce. Nekaj je bilo narobe ali z mojo predstavo, da je smiselno izpopolnjevati naš slog teka ali pa z izkušnjo fizioterapevta, ki se srečuje z nesrečnimi tekači.

Na vprašanje, ali je tek nevaren, boste od fizioterapevta ali ortopeda, po možnosti takšnega, ki ni tekač, dobili zelo verjetno pritrdilen odgovor. Kako pa naj ima drugačno mnenje, ko pa do zdravnikov in fizioterapevtov prihajajo skoraj izključno poškodovani tekači. Tisti brez poškodb, oziroma tisti s samo-ozdravljivimi poškodbami, se pri njih seveda ne ustavljajo prav pogosto. Gre torej za izkrivljeno podobo, ki jo imajo zaradi narave njihovega dela o teku. Ta strokovna izkrivljenost je verjetno tudi vzrok za mnoge med seboj podpirajoče mite o škodljivosti teka za kolena, hrbtenico, srce, ...

Osebno menim, da tek ni nevaren. Prej nasprotno, tek je pogosto rešitev. Ne nazadnje nas ne bi bilo, če naši daljni predniki pred približno dvema milijonoma leti ne bi bili sposobni teči daleč. Tek lahko dobrodejno vpliva na skoraj vse ravni našega bitja in bivanja. Z njegovo pomočjo v današnjem tehnološko zelo razvitem času ne tečemo zato, da bomo preživeli, ampak zato, da bomo v stiku s seboj - s svojo naravo, bolje živeli.

Res pa je, da je pri dilemi, ali je tek nevarnost ali rešitev, ključen naš pristop. Večina poškodb namreč izvira iz enega, dveh ali kar vseh treh P-jev, ki lahko označujejo naš tek: prepogosto, predaleč in prehitro. Če temu dodamo še manj primeren slog teka, pa se poškodba zgodi še prej. Način našega teka namreč vpliva na velikosti sil, ki delujejo na naše telo.

Nekateri so mnenja, da zna telo samodejno najbolje izbrati, kakšen slog najbolj ustrezen. Moja izkušnja pa je ravno obratna. Zakaj?

Poskusimo. Predlagam, da se usedete na stol brez naslonjala in štejte: "ena, dva, tri, ..." Vaša hrbtenica je seveda vzrav-nana. A, ko boste šteli naprej: "..., deset, enajst, dvanajst, ..." se vam bo hrbtenica slej ko prej skoraj zagotovo začela postopoma sločiti nazaj. Kateri del telesa torej izbira, kakšna je optimalna drža telesa, ko sedimo? Imajo medvretenčne ploščice kakšno besedo pri tem? Niti ne. Mišice pa ja. Mišice odločajo o tem, kako se držimo, kako se gibamo. Mišice pa izbirajo po svojih merilih. One se želijo čim manj naprezati. Žal pogosto tudi na škodo drugih delov telesa. Imajo oblast nad nami, vse dokler naši možgani ne dajo dovolj prepričljivih navodil in vzpodbud, da se obnašajo drugače. In enako je pri teku.

Zato je tako zelo pomembno, da se našega gibanja zavedamo, le takrat ga namreč lahko izpopolnjujemo. Točno to pa je tudi piljenje tehnike teka. Želimo si čim bolj zmanjšati velikost zaviralnih sil, želimo si ustrezno blažiti sile reakcije podlage s stopalom, gležnjem, kolenom in kolčnim sklepom in doseči čim večji izkoristek, da se shranjena elastična energija povrne v odziv novega koraka, hkrati pa se ob tem trudimo, da posameznega dela našega telesa ne preobre-menimo. Takrat čutimo, da je naše gibanje usklajeno, da tečemo s celim telesom in da smo prav ustvarjeni za tek.

Tek torej ni le stopanje z levo in desno nogo na tla. Če pičlar morda pride skozi pri izpitu, še ni nujno, da bo dobro prišel skozi v življenju. Tako tudi še nismo dosegli optimalne tehnike teka samo za to, ker se najprej dotaknemo tal na pred-njem delu stopala. Tecimo tako, da bo tek naša rešitev. Tek je namreč veliko več, kot uspemo videti na prvi pogled.



Anton Ušaj

Vzdržljivost pri teku

Izvleček

Zmogljivost pri različnih dolgotrajnih tekih je mogoče opredeliti s tremi med seboj različnimi vrstami vzdržljivosti: hitrostno (anaerobno), dolgotrajno (aerobno) in super (ekstremno) dolgotrajno vzdržljivost. Med seboj se razlikujejo po prevladujočih energijskih procesih, različni izbiri goriv in različnem kopičenju presnovnih produktov. Obstajajo še bolj posebne razlike, predvsem pri superdolgotrajni (ekstremno dolgotrajni) vzdržljivosti, kjer je v ospredju pomembnost ekonomičnosti teka, izraba maščob kot goriva, posebnost prehrabnih ukrepov in pitja med samim naporom. Razlike v omenjenih značilnostih so tako velike, da so kvalitetni tekači v teh tekaških disciplinah tako različni med seboj, da ne morejo uspešno nastopati na svetovni ravni v dveh, kaj šele v treh tekaških disciplinah, ki pripadajo različnim vrstam vzdržljivosti. Namen tega prispevka je, da bi bralca opozoril na tiste pomembne podrobnosti, ki predvsem opredeljujejo razlike med bolj in manj kvalitetnimi tekači v vsaki od treh vrst vzdržljivosti.

Ključne besede: hitrostna (anaerobna) vzdržljivost, dolgotrajna (aerobna) vzdržljivost, super (ekstremno) dolgotrajna vzdržljivost.

The endurance and running

Abstract

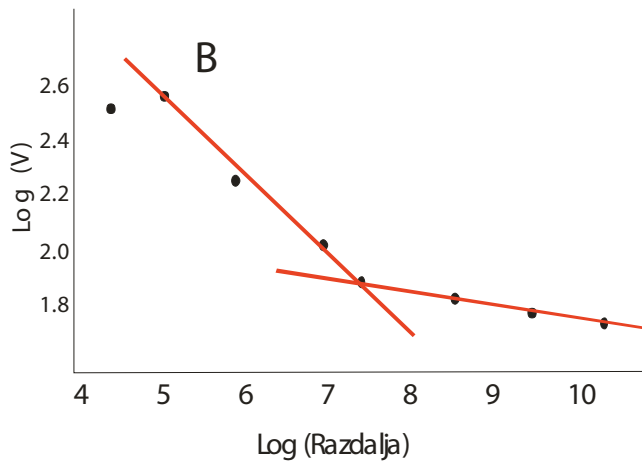
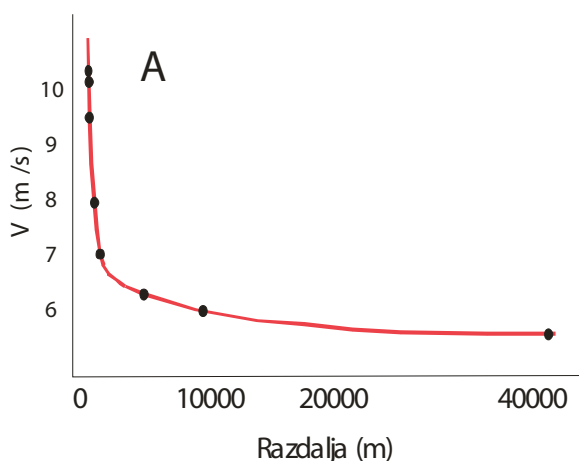
It is possible to define the three types of endurance performance at running: speed (anaerobic) endurance, long-term (aerobic) endurance and extreme long-term (aerobic) endurance. They are different between each other according predominant activity of energetic processes, different selection of predominant fuel and differences in predominant accumulation of metabolic products. Additionally, there are some specific differences, which differentiate extreme long-term endurance from other endurance performances. These are running economy, use of triglycerides as additional fuel, specific drinking and nutritional regimes before and during training and competition. The aim of this review is to remind reader on several specific and important factors, which influence differentiation between three types of endurance at running.

Key words: velocity (anaerobic) endurance, long-term (aerobic) endurance, extreme long-term endurance.

Različne vrste vzdržljivosti

Najpreprosteje lahko vzdržljivost opišemo s hitrostjo teka na dovolj veliki razdalji: tisti, ki hitreje tečejo, so bolj vzdržljivi. S tem lah-

ko definiramo tako vzdržljivost na tekmi, kot tudi pri vsakodnevni vadbi. Če vzdržljivost izrazimo s hitrostjo teka, potem lahko z analizo svetovnih rekordov na različnih razdaljah teka (Grafikon 1) pokažemo obstoj dveh vrst vzdržljivosti: hitrostne (anaerobne) in



Grafikon 1: Analiza svetovnih rekordov v teku na srednje in dolge proge. Strmi in položni del krivulje (A) je mogoče spremeniti tako, da je novo pridobljenim vrednostim mogoče prilagoditi dve premici, pri katerih različna strmost določa hitrostno in dolgotrajno vzdržljivost (B).

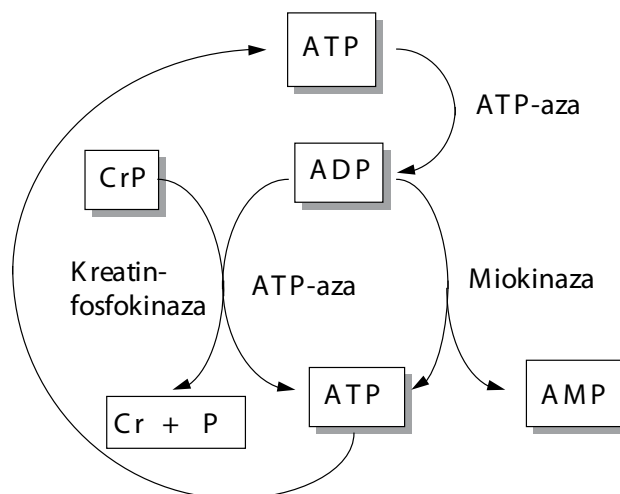
dolgotrajne (aerobne) vzdržljivosti (Grafikon 1). Obe vrsti vzdržljivosti predstavljata dve premici, ki se razlikujeta po svojih strmostih. Prva opisuje bolj izraženo zniževanje hitrosti na krajših razdaljah, torej hitrostno vzdržljivost, druga pa manjše zniževanje hitrosti na najdaljših razdaljah, torej dolgotrajno ali aerobno vzdržljivost.

Takšen opis je sicer točen, toda pomanjkljiv. Definira namreč dve vrsti vzdržljivosti. Vemo pa, da je pri dolgotrajni vzdržljivosti popolnoma nekaj drugega tek na 5 in 10 km in maratonski tek. Ker tega ne moremo pokazati s hitrostjo teka, lahko poskusimo drugače: primerjajmo uvrstitev 100 najboljših tekačev v tekih na 5, 10 km in na maratonskem teku na svetovni lestvici in v nekem izbranim letu. Primerjava med tekači 5 in 10 km bo pokazala, da je nekaj tekačev na obeh lestvicah, ki so približno podobno uvrščeni, drugi pa ne. Primerjava med 10 km in maratonom pa bo pokazala zelo malo takšnih posameznikov, čeprav so vsi »najbolj vzdržljivi na svetu«. Torej lahko sklepamo, da je vzdržljivost pri teh tekih, predvsem pa pri 10 km in maratonu precej različna. Čeprav je to aerobna vzdržljivost, obstaja jasna razlika med dolgotrajno in super (ekstremno) dolgotrajno vzdržljivostjo (Ušaj, 1996). Vzdržljivost pri teku je predstavljena iz treh poglavij, kot lahko predstavimo tri različne vrste vzdržljivosti.

1. Hitrostna vzdržljivost ali anaerobna vzdržljivost

Ta sposobnost v največji meri prispeva k najvišji hitrosti teka v trajanju približno 40 s–2 min. Biološka podlaga za to vzdržljivost so anaerobni energijski procesi: alaktatni (ANAL) (Grafikon 2), laktatni (ANLA) (Grafikon 3); in aerobni energijski procesi (Grafikon 9 in 10).

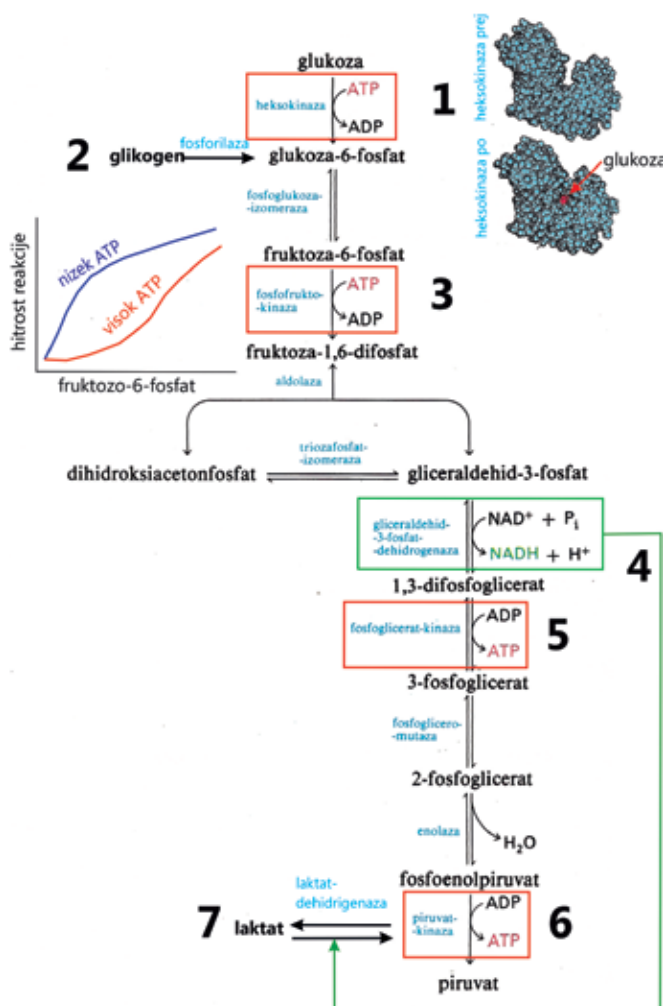
ANAL energijski procesi temeljijo na obnovi razgrajenega ATP, in sicer s pomočjo razgradnje kreatin fosfata (CrP) (Grafikon 2). Proces je značilen po svoji veliki moči (Newsholme in Leech, 1988), saj pri največji moči lahko sprosti okrog $160 \text{ ml/kg} \cdot \text{min}^{-1}$ energije, izražene kot ekvivalent privzetega kisika (Newsholme in Leech, 1988). Pri tem pa ga omejuje majhna kapaciteta obeh goriv: ATP in CrP (okrog 20 ml/kg energije, izražene kot ekvivalent privzetega kisika), ki zadoščata za približno 7–8 s največjega napora (Newsholme in Leech, 1988). Moč tega procesa je odvisna predvsem od aktivnosti dveh ključnih encimov: miozinske ATP-aze (ATP-aza) in kreatin fosfokinaze (CrP-aza) (Grafikon 2). Predvsem ATP-aza se nahaja v obliki petih izoencimov (od ATPm-aza, do ATPPh-aza). Prvi izoencim je v večji meri prisoten v hitrejših tipih mišičnih vlaken, drugi naštetih pa v počasnejših vlaknih in srcu (Engel in Banker, 1986). Glavni presnovni produkti tega procesa so adenozin difosfat (ADP), adenozin monofosfat (AMP) in prosti fosfat (Pi). Vsi presnovni produkti imajo pomembno vlogo tudi kot signalne snovi v mišici, ki sodelujejo pri uravnavanju kemičnih reakcij glikolize. Mišice, ki vsebujejo podoben delež vlaken tipa I in II, so primerne za hitrostno vzdržljivost. Če intenzivnost napora ni največja možna (to je pri sprinterskem teku, poskokih ...), potem ANAL procesi ne potekajo z največjo močjo. To pa je tudi pri naporih, ki sodijo v področje hitrostne vzdržljivosti. V tem primeru se kapaciteta tega energijskega sistema izrazi v podaljšanju trajanja teka. Tako lahko ocenimo, da ta proces igra pomembno vlogo v intervalu od 10 do 15 s, to pa je že 20–30 % trajanja teka na 400 m. Sicer pa je ocenjen delež energije iz tega vira 12 % (Preglednica 1). Njegova pomembnost je v tem, da se njegova moč uravnava predvsem z vsebnostjo goriva, pa tudi s kopičenjem presnovnih produktov lastne presnove (ADP, Pi, AMP). Prevladuje v začetnem delu teka na 400 m.



Grafikon 2: Shema ANAL energijskih procesov. V njih se sprošča ATP s pomočjo miozinske ATP-aze, njegovo obnovo pa omogoča CrP (kreatin fosfat) s pomočjo encima kreatin-fosfokinaze. Del energije, predvsem pri kratkih naporih največje intenzivnosti, največkrat tvorjenih iz nekaj gibov, se sprosti tudi iz razgradnje ADP v AMP.

ANLA energijske procese predstavlja glikoliza (Grafikon 3) (Newsholme in Leech, 1988; Lehninger, 1982; Stryer, 1991). Glikoliza poteka po presnovni poti, ki se začne z glukozo kot gorivom in ali glikogenom. Pri tem predvsem mišice bolj treniranih izbirajo glikogen in ne glukozo kot glavni substrat. Vzrok za to je večja razpoložljivost glikogena. Ta se nahaja že v mišici, medtem ko pa se glukozo mora prenesti iz krvi, pri tem pa se mora še fosforilizirati (porabi se en ATP) (Grafikon 3, Točka 1). Ker ATP nikakor ni na razpolago pri takšnem naporu, je izbira glikogena razumljiva (Grafikon 3, Točka 2). Hitrost celotnega procesa je v glavnem odvisna od aktivnosti encima PFK (fosfofruktokinaze) (Grafikon 3, točka 3). Ta aktivnost je uravnavana s spremembami produkta Pi (prostega fosfata), znotrajceličnega pH, ki se izraženo zmanjšuje med takšnim naporom (Newsholme in Leech, 1988). Pomembna stopnja glikolize je še tvorba 1.3-difosfoglicerata (Grafikon 3, točka 4), kjer se sprosti proton. Ta se veže z NAD (nikotin adenin dinukleotid) in tako omogoči nadaljnji potek glikolize. Pri tvorbi tri-fosfoglicerata (Grafikon 3, točka 5) in piruvata (Grafikon 3, točka 6) se ADP lahko ponovno pretvori v ATP, kar je z energijskega vidika najpomembnejše. Glikoliza se zaključi s tvorbo piruvata, ki ob prisotnosti encima LDH (laktat dehidrogenaze) omogoča vezavo s protoni iz NADH. Nastane laktat (Grafikon 3, točka 7). Kopičenje laktata ne povzroča acidoze, temveč jo glede na reakcijo zmanjšuje, saj piruvat sprejme protone (Brooks in drugi, 1996). Kljub temu se protoni hitro kopičijo v celici. Pomembno je, da se njihova vsebnost v mišici povečuje v čim manjši meri. K temu prispeva aktivni prenos obeh: laktatnega iona (LA⁻) in protona (H⁺) (kotransport) iz celice s pomočjo prenašalcev, med njimi MTC (monokarboksilatnega) prenašalca. Žal je moč prenašalcev omejena, zato se oba produkta kopičita hitreje v mišici kot v krvi. Predvsem Pi in H⁺ sodelujeta pri uravnavanju glikolize med naporom in pojavom utrujenosti v mišični celici.

Pri hitrostni vzdržljivosti prevladuje pomembnost ANLA energijskih procesov in njihovih goriv. Tako je v teku na 400 m kar 63 % obnove ATP iz anaerobne razgradnje glikogena (glikoliza), v teku na 800 m pa 50 % (Preglednica 1). Pri hitrostni vzdržljivosti je pomembna vloga tudi aerobnih energijskih procesov (Preglednica



Grafikon 3: Shema ANLA energijskih procesov. Za razlago glej besedilo (glikoliza) (povzeto po Stryer, 1991).

1, Grafikon 4). Ker pa je njihova vloga prevladujoča pri dolgotrajni in ekstremno dolgotrajni vzdržljivosti, so ti procesi predstavljeni v naslednjem poglavju o dolgotrajni vzdržljivosti.

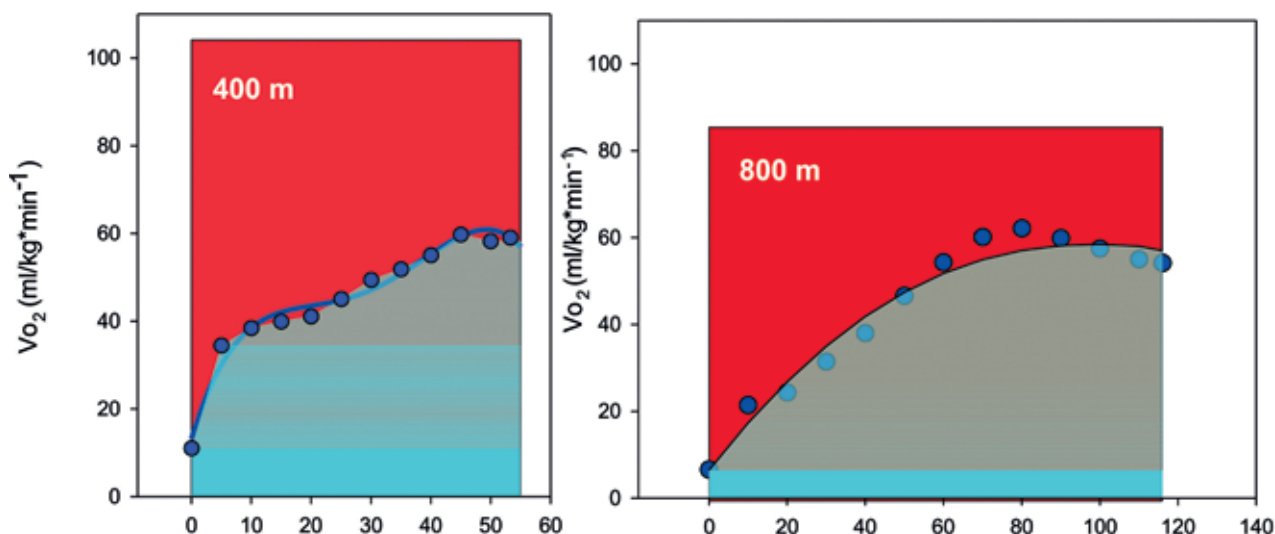
V območju hitrostne vzdržljivosti, to je pri tekih na razdaljah od 400 m pa do 800 m (1000 m), se hitrost teka relativno hitro zmanjšuje v odvisnosti od razdalje (Grafikon 1). To pa pomeni različno intenzivnost anaerobnih energijskih procesov, ne pa tudi aerobnih.

Preglednica 1: Relativni delež goriv pri obnovi ATP v različnih tekaških disciplinah (Newsholme 1994)

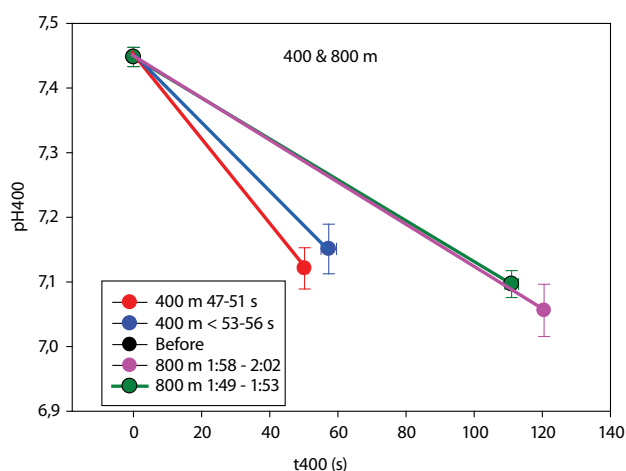
	CrP	Glikogen AN	Glikogen AER	Glukoza (jetrni glikogen)	Trigliceridi
400 m	12	63	25		
800 m	6	50	44		
1500 m		25	75		
5000 m		12	88		
10000 m		3	97		
Maraton			75	5	20
Ultra-maraton (80 km)			35	5	60

Namreč, v območju hitrostne vzdržljivosti je intenzivnost teka tako visoka, da vsakokrat presega največjo aerobno moč tekača (Grafikon 4). Torej ne preseneča, da je pri obeh dosežena Vo₂ max, ki se ohranja različen interval (Grafikon 4), medtem ko pa je aktivnost anaerobnih energijskih procesov različna, kar je razvidno iz izračunanega privzema kisika (kisikov deficit) (Medbo in drugi, 1988; DiPrampero, 1981), ki ga pripisujemo anaerobnim energijskim procesom. Kazalec kisikov deficit se pogosto uporablja kot ocena deleža anaerobnih energijskih procesov med tekom (DiPrampero, 1981, Medbo in drugi, 1988). Ker pa je prostornina privzetega kisika odvisna od intenzivnosti teka (boljši tekači premagujejo višjo intenzivnost), pa tudi od njegovega trajanja (boljši tekači tečejo krajši čas) ni vedno nujno, da boljši dosežejo večji kisikov deficit. Podobno nastajajo tudi razlike v kopičenju produktov v mišici in krvi. Vsebnost protonov v krvi je ob koncu teka na 400 m in ob koncu teka na 800 m približno enaka, kar je mogoče videti iz podobnih vrednosti pH po tekih 400 in 800 m (Grafikon 5). Ob približno dvakrat daljšem času, ki ga tekač potrebuje na 800 m, to pomeni manj dinamične spremembe (Grafikon 5). Spremembe, ki so nastale med tekom, se odražajo tudi v odmoru. Najpogostejše uporabljena je mera kisikovega dolga (Astrand in drugi, 2003) ali presežka privzema kisika v odmoru (EPOC) (Brooks in drugi, 1996)). To je prostornina privzetega kisika v določenem intervalu po končanem teku (Grafikon 6), običajno tisti delež, ki presega mirovni privzem kisika v tem intervalu. To je sicer zanimiva mera, toda njena odvisnost od številnih dejavnikov povzroča težave pri razumevanju tega kazalca pri pojasnjevanju energijskih procesov med naporom. Najpomembnejši so dopolnitev zalog kisika v krvi in mioglobinu, povečana vsebnost adrenalina in povišana temperatura organizma, potem pa alaktatni in laktatni delež kisikovega dolga, ki edina neposredno odražata energijske spremembe med tekom (Astrand in drugi, 2003).

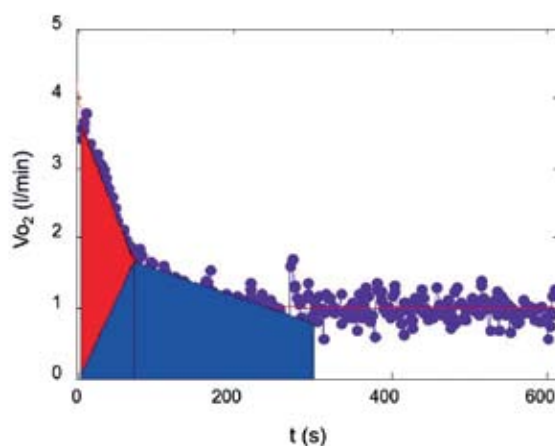
Spreminjanje homeostaze najpogostejše ni kompenzirano. Posebej to velja za uravnavanje acidobaznega in elektrolitskega ravnovesja v mišici in krvi. Pomemben dejavnik zmogljivosti je tudi izbira tiste trenutne hitrosti teka, ki bo omogočala največjo povprečno hitrost. Teči je potrebno tako hitro, da se utrujenost pojavi čim kasneje, blizu cilja. Ta izbira je povezana tako z razumom posameznika, kot tudi njegovimi čustvi. »Občutek hitrosti« vsak športnik vadi pri vsakodnevni vadbi. Zato je za vadbene pogoje dobro izdelan pri treniranih športnikih. V pogojih predštarne anksioznosti se spremenijo čustva in percepcija okolja. Povečana vzburjenost se iz »čustvenih con« centralnega živčnega sistema delno razširi tudi na razumski del, predvsem pa na podro-



Grafikon 4: Časovni potek energijskih procesov, izraženih v ekvivalentu Vo_2 , pri dveh zaporednih tekih na 400 m (levo) in 800 m (desno) z največjo možno intenzivnostjo. Testiranje je opravljeno v presledku okrog 60 min odmora. Rdeča barva označuje kisikov deficit, modra pa kisikov privzem pri vsakem od obeh tekov.



Grafikon 5: Časovni potek spremembe pH krvi pri 400 m in 800 m teku. Opaziti je razliko v spremembah, ki pa je odvisna predvsem od trajanja teka. Daljši tek nujno pomeni počasnejše izražene spremembe, ki se zaključijo pri podobnih vrednostih pH krvi v obeh tekih.

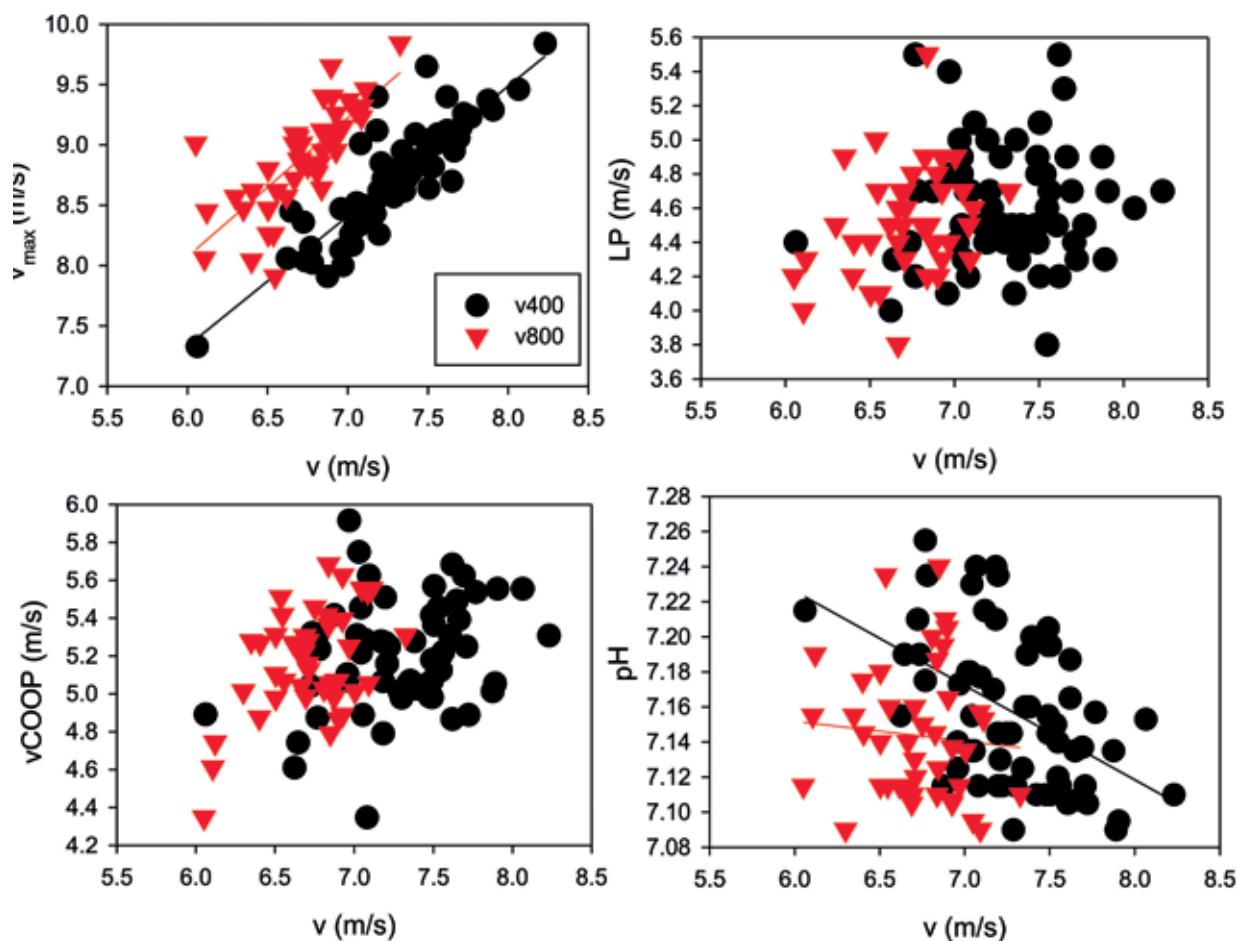


Grafikon 6: Kisikov privzem v odmoru kot »kisikov dolg« po 800 m teku. Celoten kisikov dolg, izmerjen v prvih 300 sekundah, je razdeljen na alaktatni (v strmejšem delu) in laktatni del.

čja vegetativnega živčevja in na druga manj pomembna motorična področja. To se odraža na spremenjeni koordinaciji, presnovi ter percepciji prostora in časa, kar lahko spremeni zavestne odločitve tekača med tekom. Zato se pogosto zgodi, da posameznik ne ravna po običajnih vzorcih, ki jih je pridobil pri vadbi tudi na pomembnih tekmovanjih. To pomeni drugačno uravnavanje hitrosti kot pri vadbi, običajno hitrejši začetek. Rezultat je zato različen kot pri vadbi: lahko je tek hitrejši v celoti (anksioznost lahko prispeva k večji zmogljivosti), lahko je prehitel na začetku, utrujenost se pojavi prezgodaj in tek je počasnejši, kot bi pričakovali. Lahko pa se tekač odloči za prepočasn tek na začetku. Kasneje hitrosti ne more več spremeniti zaradi kopičenja utrujenosti. Čeprav je opisana značilnost pomembna tudi pri dolgotrajnejših tekih, je ključnega pomena pri hitrostni vzdržljivosti zato, ker napake ni mogoče »popraviti« kasneje med tekom, saj je prekratek.

■ Razlika med tekači z večjo in manjšo hitrostno (anaerobno) vzdržljivostjo

Pomembnost anaerobnih energijskih procesov pri hitrostni vzdržljivosti v teku na 400 in 800 m se kaže tudi kot razlika med različno kvalitetnimi tekači. Razliko je mogoče opaziti pri najvišji hitrosti (v_{max}) (Grafikon 7, zgoraj, levo). Ta je nekoliko višja pri tekačih na 400 m, hkrati pa tudi v večji zvezi s hitrostjo teka na 400 m. To dokazuje pomembnost anaerobnih energijskih procesov pri obeh tekih. Dodatno pa to pomembnost še podkrepi zveza med acidozo (pH) in obema hitrostma: zveza med pH in v_{400} m je izražena ($r = 0.49$; $P < 0.01$), zveza med pH in v_{800} m pa ni izražena ($r = 0.25$; NS). Zvezi pomenita, da hitrejši tekači v teku na 400 m pogosteje

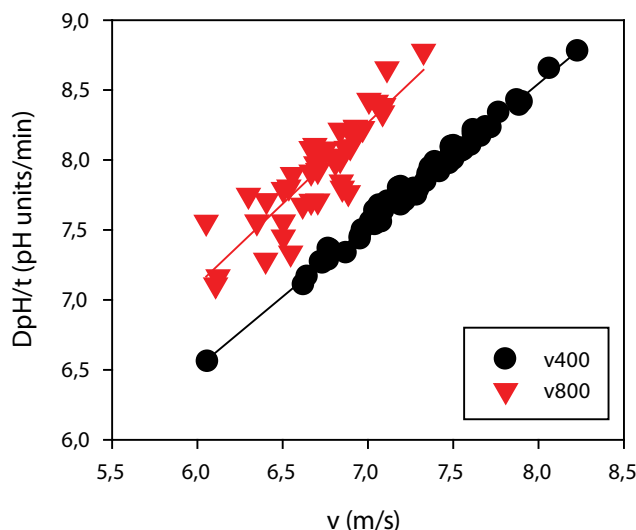


Grafikon 7: Povezanost med največjo hitrostjo (v_{max}) in povprečnima hitrostma v tekih na 400 in 800m (zgoraj levo) in med pH krvi po testnem teku na 400 m in obema povprečnima hitrostma obeh tekov (desno spodaj) je izražena (glej besedilo). V nasprotju s tem je povezanost med hitrostjo, ki jo določa laktatni prag (LP) (zgoraj desno), in med hitrostjo teka v Cooperjevem testu ter povprečnima hitrostma obeh tekov (spodaj levo) neizražena. Torej oba kazalca anaerobnega dela zmogljivosti jasno kažeja pomembnejšo povezanost z obema tekoma kot oba kazalca aerobnega dela.

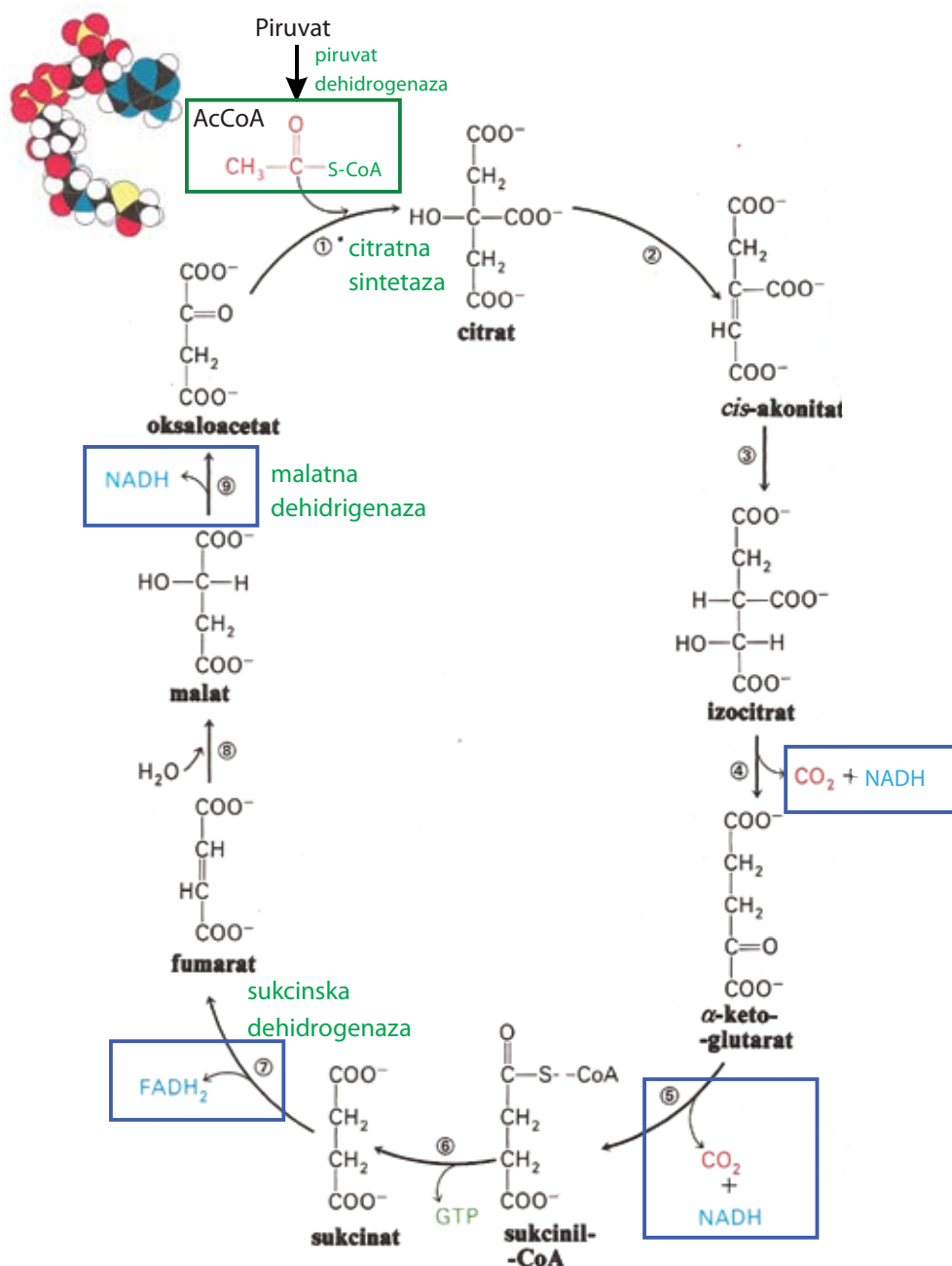
dosežejo nižje vrednosti pH, medtem ko pa v teku na 800 m to ni tako pogost pojav. Povprečna vrednost pH je pri tekačih na 400 m podobna (7.16 ± 0.04) kot tista pri tekačih na 800 m (7.14 ± 0.04). Razlikovati pa je mogoče dinamičnost spremembe pH ($\Delta pH/t$) (Grafikon 8). Ta kazalec se kaže kot zelo pomemben pri obeh tekih na 400 in 800 m: hitrejši tekači imajo večje znižanje vrednosti pH v časovni enoti kot tisti, ki v omenjenih tekih tečejo počasneje. To se zgodi, kljub temu da večja sprememba pH posebej v časovni enoti pomeni bolj izraženo nevarnost utrujanja. Zgleda, da se skozi ta kazalec odraža tudi večja prilagojenost organizma na acidozo. Pomembnost »anaerobnih« kazalcev podpira nasprotna nepomembnost »aerobnih« kazalcev. Opazimo jo v neizraziti povezanosti med kazalcema vzdržljivosti: LP (hitrost, ki jo določa laktatni prag) in povprečna hitrost Cooperjevega testa (vCOOP) in hitrostma teka na 400 in 800 m (Grafikon 7). Oba teka sta neizraženo povezana z omenjenimi kazalci.

2. Dolgotrajna ali aerobna vzdržljivost

Aerobni energijski procesi so temelj dolgotrajne (aerobne) vzdržljivosti, saj prevladujejo v tekih na razdaljah od 3000 do 10.000 m (teki na dolge proge). Značilnost teh tekov je, da se pretečejo



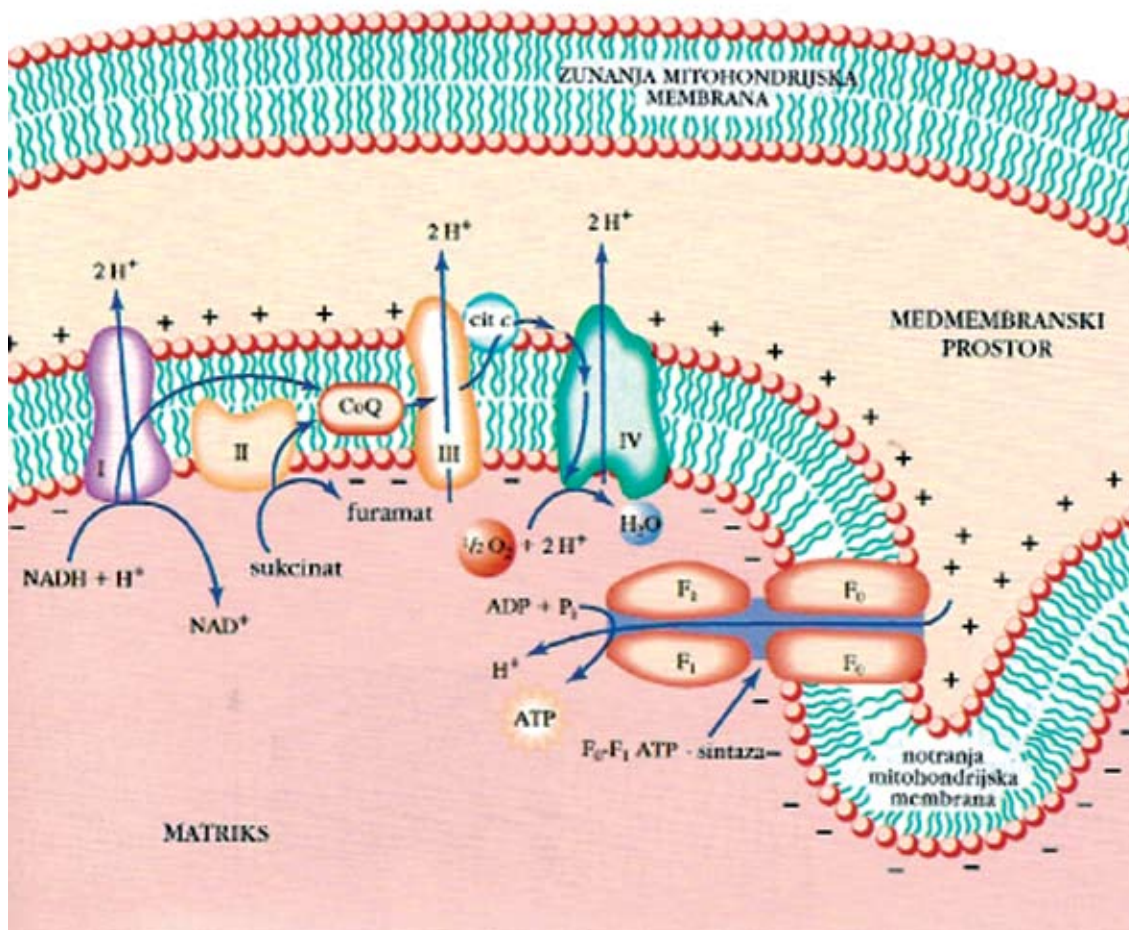
Grafikon 8: Izražena povezanost med dinamičnostjo prirastka pH v testu 400 m (DpH/t) s povprečnima hitrostma v teku na 400 in 800 m je izrazita.



Grafikon 9: Shema Krebsovega cikla ali cikla citronske kisline. Označena so mesta dejavnosti ključnih encimov. Za razlago glej besedilo (povzeto po Stryer 1991).

s hitrostjo, ki je podobna tisti, pri kateri se pojavi $\text{Vo}_2 \text{ max}$ (največja aerobna moč). To je zgornja meja, nad katero organizem posameznika ne more več povečevati privzema kisika (Astrand in drugi, 2003). Visoke vrednosti $\text{Vo}_2 \text{ max}$ so značilne za vzdržljive tekače, medtem ko pa manj vzdržljivi ali netrenirani dosežejo le približno polovico vrednosti (Preglednica 2). Aerobne energijske procese tvorita Krebsov cikel in dihalna veriga (Lehninger, 1982; Stryer, 1991). Ti procesi se začnejo z vstopom acetil koencima-A (acetylCo-A) v Krebsov cikel. Ta pa je produkt razgradnje ogljikovih hidratov (glukoze in glikogena) skozi glikolizo, ki smo jo že omenjali pri hitrostni vzdržljivosti. AcetylCo-A se tvori iz piruvata, ki se razgradi s pomočjo piruvat dehidrogenaznega kompleksa

(PDH) (presnova ogljikovih hidratov) in iz acetylCo-A, s katerim se zaključi beta oksidacija maščob (Lehninger, 1982; Boyer, 2003). Za premagovanje napora so v tem ciklu pomembne tiste reakcije, ki predstavljajo omejitev za hitrost celotnega cikla, običajno dehidrogenaze in tiste reakcije, pri katerih se tvori CO_2 (oksidacijske dekarboksilaze) (Grafikon 9). Tako so najpomembnejši encimi Krebsovega cikla pomembni tudi za vzdržljivost: sukcinska dehidrogenaza (SDH), malatna dehidrogenaza (MDH), in citratna sintetaza (CS). Vzdržljivi tekači imajo v svojih mišicah večjo aktivnost teh encimov v primerjavi z netreniranimi (Preglednica 3). Za vzdržljivost je pomembno odvajanje produktov tega cikla, protonov, vezanih na NAD (tvori se NADH) v dehidrogenaznih reakcijah (Gra-



Grafikon 10: Shema dihalne verige. Na sliki je prikaz kemiosmotske hipoteze, s katero je mogoče razložiti tako oksidacijo kot fosforilacijo, ki potekata preko notranje membrane mitohondrija. Za razlago glej besedilo (Boyer, 2005).

fikon 9). NADH se prenese v dihalno verigo, kjer se sprostijo protoni (Grafikon 10). Ti se nato prenesejo preko notranje membrane mitohondrija in povečata se elektrokemijski ter koncentracijski potencial preko notranje membrane mitohondrija. Hkrati vzdolž membrane potujejo elektroni in ustvarjajo električni potencial, ki omogoča v IV kompleksu vezavo vodika in kisika v vodo s pomočjo Citokrom C. Protoni se vrnejo preko notranje membrane mitohondrija (sprosti se elektrokemijski potencial) skozi protonske kanale. Sprememba potenciala se izkoristi za fosforilacijo (sintezo ATP) (Lehninger, 1982; Stryer, 1991). Bolj izražena aerobna presnova poteka le v mišičnih vlaknih TIP I in TIP IIA. Ta tipa vlaken prevladujeta v mišicah bolj vzdržljivih (Slika 2, Preglednica 3, Preglednica 5). Že prej omenjena tvorba CO₂ povzroči njegovo difuzijo v kri, kjer se izmenja s kisikom, del pa se ga s pomočjo encima karboanhidraze v eritrocitu veže v ogljikovo kislino (H₂CO₃) in nato v bikarbonat (HCO₃), ki je najpomembnejši pufer v krvi. Večje, kot je število mitohondrijev, večja je oksidacijska zmogljivost mišic. To zaznamo kot največji privzem kisika (Vo₂max) ali največjo aerobno moč (Astrand in drugi, 2003, Noaks, 2003). Vzdržljivost pri teku na dolge proge 5000 in 10.000 m je verjetno najbolj odvisna od tega kazalca (Preglednica 2). Tako mišice porabljajo več kisika, seveda, če ga imajo tudi na razpolago. Zato je ključnega pomena veriga, ki prenese kisik z dihanjem in krvjo do mišic. Določa jo zmogljivost srca in ožilja ter dihanja (Astrand in drugi, 2003). Torej je Vo₂max

odvisna od aerobne presnove v mišicah in od zmogljivosti prenoša kisika iz ozračja, s krvjo, do mišic.

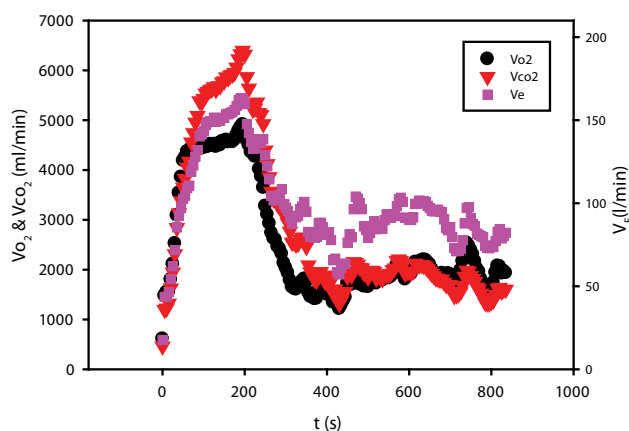
Preglednica 2: Največji privzem kisika Vo₂max) pri tekačih na srednje in dolge proge (Astrand in drugi, 2004; Costill 1979)

Tekaška disciplina	Vo ₂ max (ml/kg*min ⁻¹)
400 m	50–55
800 m & 1500 m	75–85
5000 in 10 000 m	80–85
maraton	80–85
netrenirani	45–50

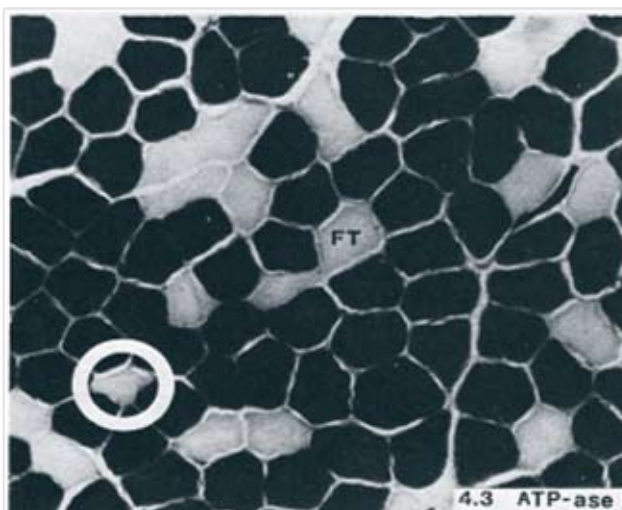
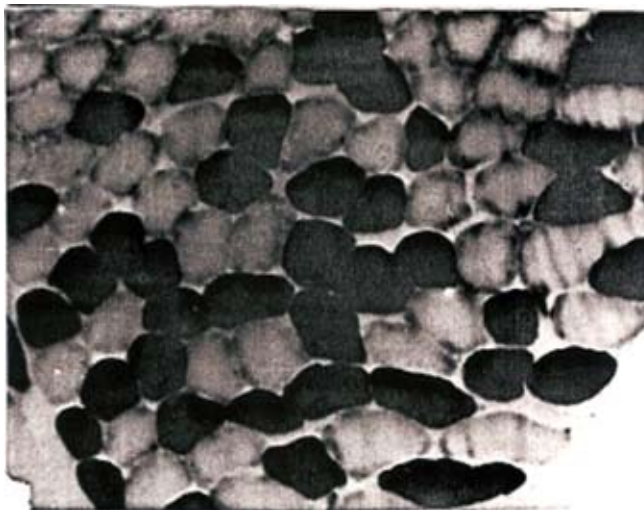
Preglednica 3: Aktivnost ključnih encimov v krebsovem ciklu je večja pri treniranih in manjša pri netreniranih tekačih (Willmore in Costill, 1993)

	Netrenirani	Vzdržljivi tekači
SDH (mmol/kg*min ⁻¹)	9	21
MDH (mmol/kg*min ⁻¹)	45	65
CS (mmol/kg*min ⁻¹)	20	65

Dolgotrajna vzdržljivost obsega območje tistih hitrosti teka, kjer energijske potrebe zadovoljujejo pretežno aerobni energijski



Slika 1, Grafikon 11: Tekoč med tekom na 1200 m. Videti je opremo za merjenje porabe kisika (Cosmed K4b), ki jo nosi med tekom. Desno so v grafikonu vidne spremembe privzema kisika (Vo₂), tvorbe CO₂ (Vco₂) in ventilacija (VE). Med tekom tekač doživlja nenehno povečevanje vseh treh opazovanih kazalcev, posebej v zaključnem intervalu, ko je tudi hitrost teka najvišja.



Slika 2: Značilna razlika med slovenskim tekačem na 400 m (48 s) in 800 m (1:47) ter vrhunskim ameriškim tekačem na dolge proge (5000 m, 13:21 min; 10000 m, 27:44 min). Temna vlakna na slikah so počasna vlakna, svetla pa hitra (Ušaj in Mackova, 1990; Costill, 1979).

procesu. Delež anaerobnih energijskih procesov je precej manjši. Glavni vir energije za obnovo ATP predstavlja glikogen z aerobno razgradnjo (87 %), medtem ko delež iz anaerobne razgradnje glikogena znaša 12 % (Preglednica 1) (Newsholme in Leech, 1988). Pri teku na 10.000 m pa se aerobna razgradnja glikogena poveča na 97 %, delež anaerobne razgradnje glikogena pa zmanjša na 5 % (Preglednica 1). Pri razdaljah okrog 5000 m hitrost teka seže v območje Vo₂ max (vVo₂ max) (Billat in drugi, 1996), zato je od tega, koliko časa lahko nekdo zmore ohranjati takšno hitrost, tudi odvisna vzdržljivost (Billat in drugi, 1996). Vo₂ max sovпада z intenzivnostjo, pri kateri je pogosto dosežen tudi največji pretok krvi (Q) zaradi največjega minutnega volumna krvi (Astrand in drugi, 2003), torej predstavlja tudi najvišjo zmogljivost srčno-žilnega sistema za napor (Astrand in drugi, 2003). Pretok krvi je odvisen od utripnega volumna srca in njegove frekvence (Preglednica 4). Povečane potrebe po kisiku narekujejo večji pretok krvi po telesu, v najpomembnejše organe. Ker pa je velik pretok povezan tudi z veliko hitrostjo potovanja krvi skozi kapilare pljučnih mešičkov (alveol) in mišičnih vlaken, to ni vedno najboljša rešitev za vzdržljivost, saj je lahko pri omenjenem pojavu izmenjava kisika neučinkovita. Neustreznost povečanja ventilacije je mogoče preveriti s povečanjem ventilacijskega ekvivalenta za kisik. Kisik se ne izmenja v celoti, kar povzroči znižanje saturacije arterijske krvi s kisikom (SaO₂). Znižanje saturacije s kisikom se pogosto pojavlja v mišicah pri intenzivnih obremenitvah, medtem ko pa znižanje SaO₂ v arterijski krvi pri teku ni običajen pojav na nizki nadmorski višini. Zato je za vzdržljivost zelo pomembno uravnavanje pretoka s perfuzijo na način, da se kri skozi organe prerazporedi tako, da je oksigenacija pomembnih organov ali njihovih delov večja, tam pa, kjer to ni tako pomembno, se lahko tudi zmanjša. To ni pomembno samo zaradi lažjega prenosa kisika do celic, temveč tudi zaradi učinkovitejšega odplavljanja presnovnih produktov iz prostorov, kjer se tvorijo. S tem se zmanjšuje tudi njihova vsebnost blizu mest tvorbe in zato lažji prenos ter razporeditev po organizmu. Pri hitrosti okrog Vo₂ max ni mogoče ohranjati stacionarnega stanja (razen Vo₂) in so zato spremembe nenehno prisotne. Torej je od njihove dinamike tudi odvisna dolgotrajna vzdržljivost. Ohranjanje homeostaze se drago plačuje, na primer: vzdrževanje visoke ventilacije, ki zagotavlja Vo₂ max in sodeluje pri poskusu ohranjanja pH stacionarnega stanja v krvi s pomočjo uravnavanja delnega tlaka CO₂ (Pco₂) in bikarbonatnega pufra, je za dihalne mišice zelo zahtevno,

saj naraščanje ventilacije privede do utrujanja dihalnih mišic že v intervalu okrog 20–30 min (Grafikon 12). Dolgotrajna vzdržljivost je tako pogojena tudi z zmogljivostjo dihalnih mišic, pravzaprav tiste hitrosti teka, pri kateri se še ohranja stacionarno stanje predvsem acidobaznega ravnovesja (Ušaj, Kandare in Starc, 2000). Ohranjanje stacionarnega stanja za pH krvi (minimalno stacionarno stanje pH – minpHss) je tisto, ki verjetno v večji meri omogoča (poleg drugih omejitvenih dejavnikov) zmogljivost v trajanju okrog 15–30 min teka. Če pa opazujemo hitrost pri najvišjem stacionarnem stanju za laktat v krvi (maxLAss), potem ta hitrost sovпада z vzdržljivostjo okrog enournega teka in se nahaja nekje v območju vsebnosti laktata med 3 in 6 mmol/l (Ušaj in Starc, 1996), čeprav se pogosto omenja 4 mmol/l (Wilmore in Costil, 1994). Obe stacionarni stanji sta značilni po naraščanju ventilacije: pri intenzivnosti maxLAss se ventilacija manj povečuje, medtem ko je pri minpHss povečevanje ventilacije izrazito (Grafikon 12). Razlike v povečanju ventilacije med obema stacionarnima stanjema se zdijo pomemben kazalec vzdržljivosti (Ušaj in Starc, 1996).

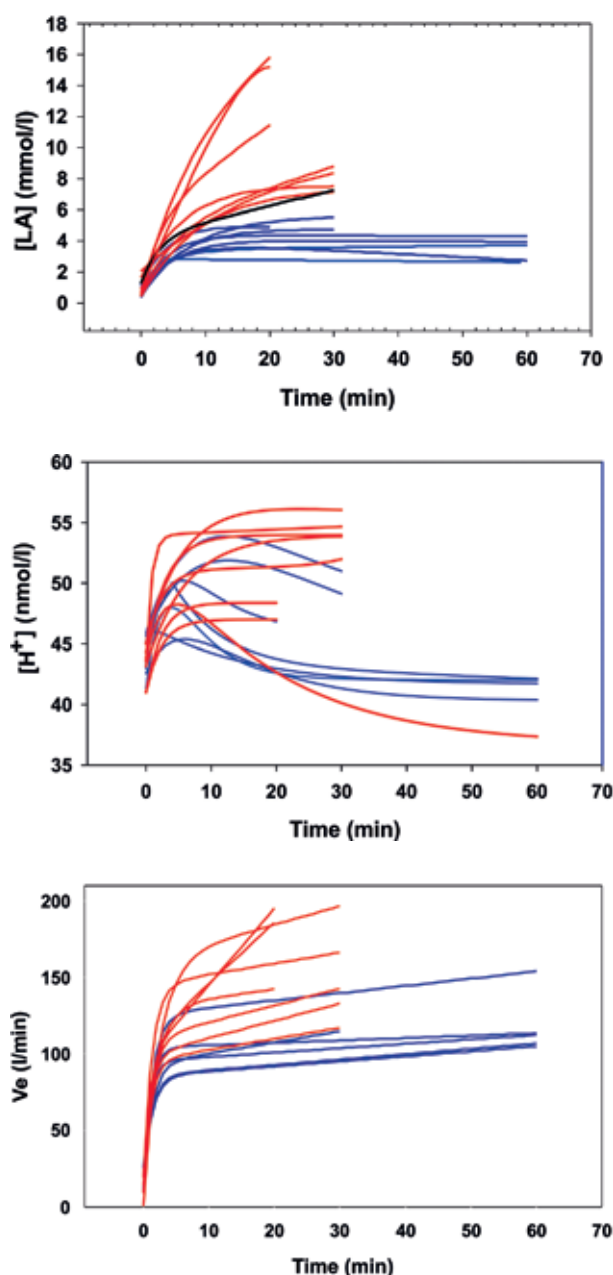
Preglednica 4: Največji napor pri teku lahko premagujemo le z največjo zmogljivostjo srčno-žilnega sistema, ki ga predstavljajo minutni volumen srca (q), utripni volumen in frekvenca srca (Wilmore in Costill, 1994)

	Netrenirani	Vzdržljivi
Qmir (l/min)	5	5
Qmax (l/min)	21	35
UVmax (ml)	110	200
FSmir (1/min)	71	36
FSmax (1/min)	190	194
Prostornina srca (ml)	560-740	700-900
Psis/Pdia mir (mm Hg)	135/78	120/65
Psis/Pdia max (mm Hg)	210/82	210/65

Qmir in Qmax – sistemski pretok krvi v mirovanju in med največjim naporom; UVmax – utripni volumen v mirovanju in med največjim naporom; FSmir in FSmax – frekvenca srca v mirovanju in med največjim naporom; Psis/Pdia – kvocient med sistoličnim in diastoličnim krvnim tlakom.

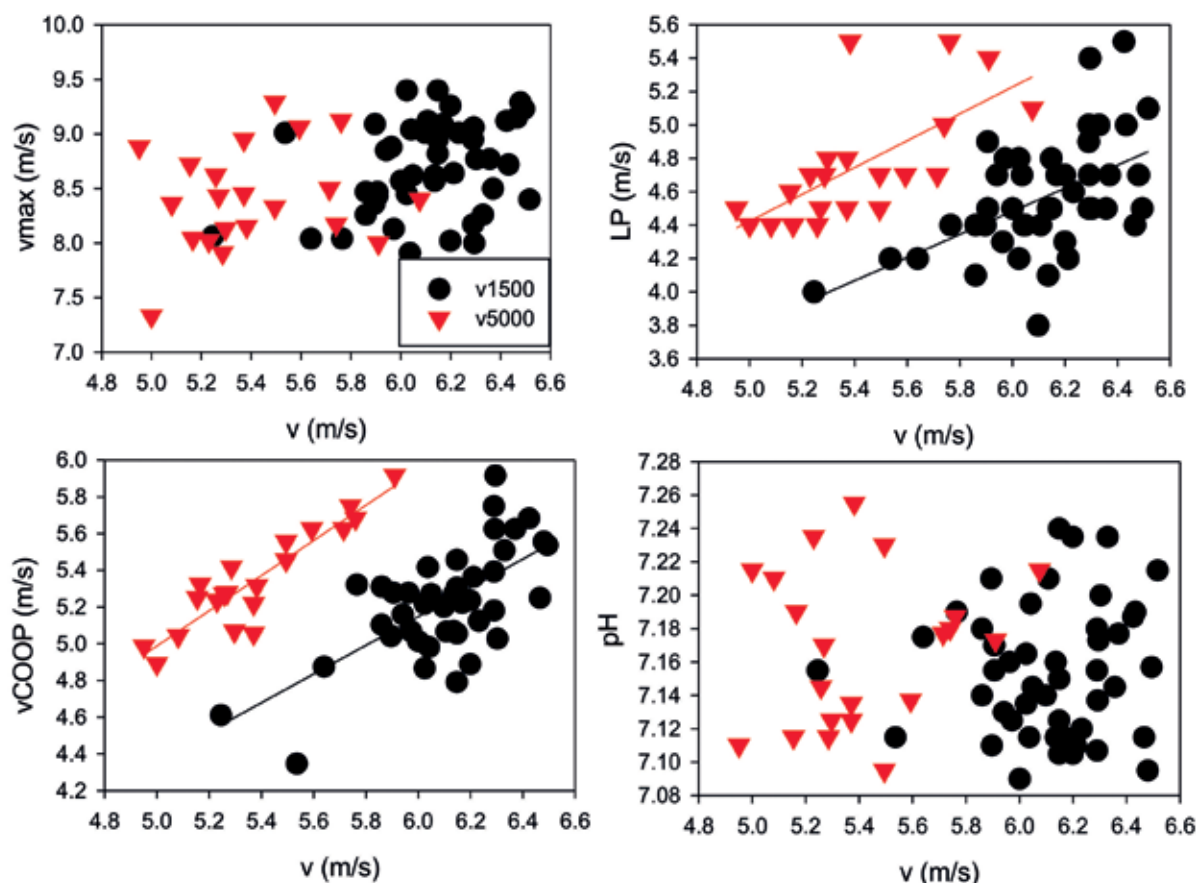
Razlika med tekači z večjo in manjšo dolgotrajno (aerobno) vzdržljivostjo

Dolgotrajna vzdržljivost je verjetno tista sposobnost, ki je najbolj izrazito povezana z Vo2max (Preglednica 2). Tudi bolj vzdržljivi tekači se od manj vzdržljivih razlikujejo v tem kazalcu. Ta kazalec je pogojen s prenosom kisika, ki ga omogoča zmogljivost srčno-žilnega sistema in zmogljivost mišičnih vlaken, da razpoložljiv kisik porabijo. Sistemski pretok krvi (Q) je pri tem najpomembnejši kazalec. Njegova največja vrednost v veliki meri določa vzdržljivost (Preglednica 4). Omogoča jo velik utripni volumen srca (UV) (Preglednica 4). Zmogljivost aerobnih energijskih procesov v obremenjenih mišicah je v tekih na 1500 in 5000 m tudi dejavnik, ki pomembno prispeva k razlikam med bolj in manj vzdržljivimi. V obeh tekih je pomembna dolgotrajna vzdržljivost, toda pomembnejša je pri daljšem teku na 5000 m. To lahko opazujemo pri obeh uporabljenih kazalcih dolgotrajne vzdržljivosti: povprečni hitrosti teka v Cooperjevem testu (vCOOP) in hitrosti teka, ki jo določa Laktatni prag (LP). Hitrost teka pri Cooperjevem testu je bolj izražena povezana z obema hitrostma (Grafikon 13, levo-spodaj). Bolj izražena



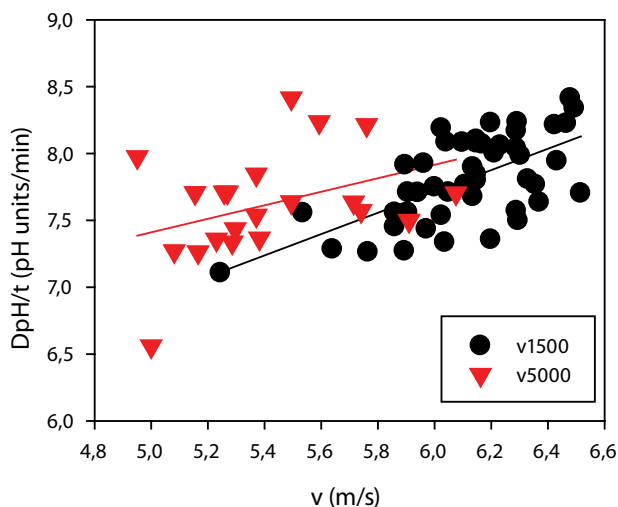
Grafikon 12: Ohranjanje stacionarnega stanja za pH in laktat zahteva nenehno naraščanje ventilacije.

povezava med vVCOOP in hitrostjo teka na 5000 m ($r = 0.91$; $P < 0.01$) je pričakovana, saj gre tudi za podobna teka, čeprav je en opravljen na testiranju, drugi pa upošteva tekmovalne rezultate. Povezanost z v1500 m ($r = 0.65$; $P < 0.01$) pa je mogoče razložiti z nekoliko večjo vlogo anaerobnih energijskih procesov. Manj izražena povezanost med LP in hitrostma obeh tekov pa morebiti pokaže, da je LP pomembnejši kazalec bolj dolgotrajnih naporov, ki sežejo že v ekstremno (super) dolgotrajno vzdržljivost. Izraženo povezanost med kazalci dolgotrajne vzdržljivosti in obeh tekov podkrepi neizražena zveza med anaerobnimi kazalci (vmax in pH) in povprečnima hitrostma obeh tekov. Tako največja hitrost (Grafikon 13, levo zgoraj) kot tudi pH (Grafikon 13, desno spodaj) nista povezana s hitrostma na 1500 in 5000 m. Kljub temu da tudi



Grafikon 13: Povezava med povprečno hitrostjo v Cooperjevega testa ($vCOOP$) (levo spodaj) in hitrostma $v1500$ in $v5000$ je izražena (glej besedilo) in nekoliko bolj intenzivna s $v5000$. Povezava LP z $v1500$ je manj izražena (zgoraj desno) (glej besedilo). Zveza med največjo hitrostjo (v_{max}) in hitrostma $v1500$ in $v5000$ m ni izražena (levo zgoraj). Podobno tudi drugi kazalec (pH), povezan z aktivnostjo anaerobnih energijskih procesov, ni povezan z obema hitrostma (desno spodaj).

med tekom na 1500 in 5000 m redno prihaja do acidoze, ta ni prisotna skozi večji del teka, predvsem v tekih na 5000 m. To morda dokazuje izražena povezanost med dinamičnostjo sprememb pH ($\Delta pH/t$) in hitrostjo teka na 1500 m ($r = 0.63$; $P < 0.01$), ne pa tudi s hitrostjo 5000m, pri katerem je povezava neizražena (Grafikon 9).



Grafikon 14: Povezanost med dinamičnostjo znižanja pH krvi v anaerobnem testu ($\Delta pH/t$) in povprečnima hitrostma $v1500$ in $v5000$ m (glej besedilo).

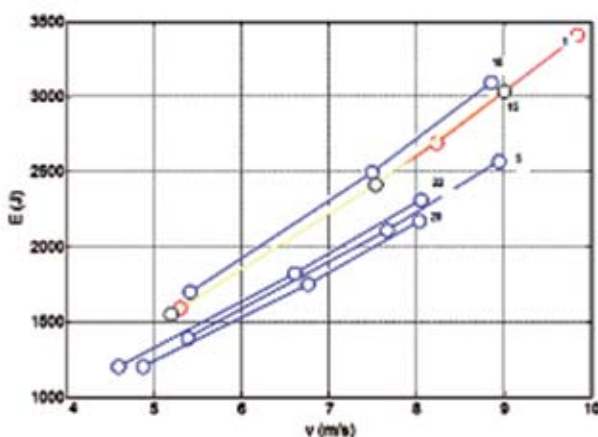
3. Ekstremno (super) dolgotrajna vzdržljivost

Zahteve maratonskega in daljših tekov se odražajo na značilnostih mišičnih celic. Prevladuje počasen tip mišičnih vlaken (TIP I) (Preglednica 5). Ta tip je prilagojen za premagovanje nizko intenzivnega in dolgotrajnega napora, saj prevladujejo aerobni energijski procesi (Wilmore in Costill, 2004). Ta tip vlaken obdaja večje število kapilar kot TIP II. S tem je omogočena boljša prekrvljenost in manjša difuzijska razdalja za kisik. Mišice hkrati uporabljajo ogljikove hidrate in maščobe, kar omogoča varčevanje z glikogenom (Wilmore in Costill, 2004; Costill, 1979).

Aerobni energijski procesi so praktično edini vir energije pri ekstremno dolgotrajnih naporih, ki trajajo več ur nepretrgoma. Toda zaradi nizke intenzivnosti, ki seže največ do 80 % $Vo2_{max}$, je celotna veriga prenosa in privzema kisika v organizmu tekača manj pomembna kot pri krajših in bolj intenzivnih tekih na srednje in dolge proge. V ospredje namreč pride ekonomičnost teka, ki ga predstavlja čim manjše sproščanje energije med tekom (Grafikon 15) in zato tudi čim manjša poraba kisika pri enaki submaksimalni hitrosti teka (Costill, 1979, Shephard in Astrand, 1992). Običajno se maratonski tekači razlikujejo pomembno od ostalih tekačev po tej značilnosti tudi zato, ker imajo majhno telesno maso (Shephard in Astrand, 1992). Ta jim omogoča zelo visoke relativne vrednosti $Vo2_{max}$ (Preglednica 2), čeprav nimajo tudi največjih absolutnih privzemov kisika (Costill, 1979).

Preglednica 5: Razlike v deležu (%) površine tipa mišičnih vlaken, ki razlikujejo vzdržljive tekače na dolge in srednje proge od netreniranih ali tistih, ki tekmujejo na kratkih razdaljah (šprint) (Costill, 1979)

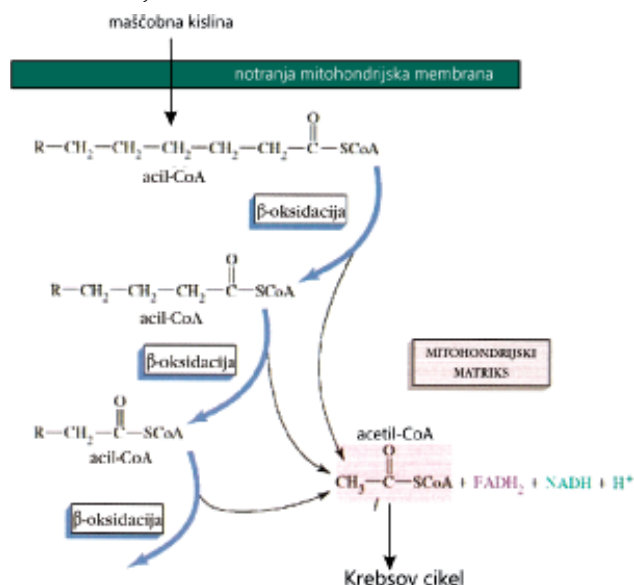
	Netrenirani	Šprint	Srednje proge	Dolge proge in maraton
TIP I (%)	40–80	20–30	40–80	60–95
TIP II (%)	60–20	80–70	60–20	40–5



Grafikon 15: Različno sproščanje energije med tekom, ki izvira iz različnega privzema kisika daje prednost tistim, ki pri enaki hitrosti teka sprostijo manj energije in privzamejo manj kisika.

Podobno pomembna je tudi presnova obremenjenih mišic, posebej pa poraba (oksidacija) in izbira goriv za aerobne energijske procese. Relativno nizka obremenitev ne potrebuje več samo hitrih biokemijskih reakcij, ki bi bile odvisne od razgradnje glikogena in glukoze, čeprav aerobna razgradnja glikogena predstavlja 75 % energijskega deleža, oksidacija glukoze 5 % in maščob 20 % (Preglednica 1) (Newsholme in drugi, 1984). Počasnost aerobnih procesov omogoča tudi razgradnjo maščob iz maščobnih celic v mišicah in podkožju, ki pa na enoto mase sprostijo kljub svoji relativno počasni razgradnji več energije kot ogljikovi hidrati (Grafikon 16) (Newsholme in drugi, 1994; Costill, 1979). Maščobe v maščevju (trigliceridi) se sprostijo ob delovanju hormonov adrenalina in glukagona, ki se vežeta na receptorje maščobnih celic. Pri treniranih je pomembno sproščanje kar v mišičnih vlaknih, kjer se nahajajo lipidne kapljice. Sproščeni glicerol in proste maščobne kisline se prenesejo v mitohondrij, kjer se skozi beta oksidacijo tvori acetyl-Co-A (Grafikon 9). Tvorjeni acetyl-Co-A vstopa v Krebsov cikel skupaj s tistim acetyl-Co-A, ki nastane z razgradnjo piruvata (Grafikon 9). Pri tej razgradnji se tvori tudi manj CO₂, medtem ko pa se pri takšni presnovi porabi nekoliko več kisika. To pa pri takšnem naporu ne predstavlja težave. Vse to omogoča, da se v celotnem energijskem deležu nekoliko spremeni razmerje med porabo ogljikovih hidratov in maščob v korist slednjih (Grafikon 17). To še ne pomeni, da so maščobe prevladujoč vir energije. Pojav namreč omogoči, da se poraba ogljikovih hidratov nekoliko zmanjša, kar omogoča podaljšanje intervala do trenutka, ko so ogljikovi hidrati tako izčrpani, da povzročajo pojav utrujenosti, ki je tako značilen pojav pri teku v maratonu. Torej je počasnejše črpanje glikogena v mišicah, pa tudi v jetrih, zelo pomemben dejavnik ekstremno (super) dolgotrajne vzdržljivosti, saj učinkuje tudi na morebiten pojav hipoglikemije v

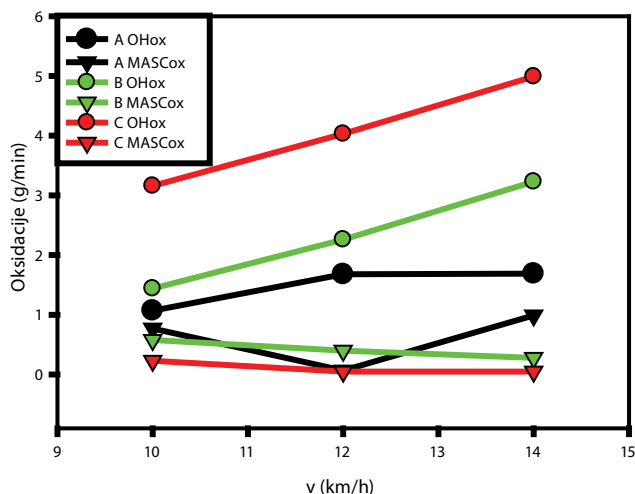
krvi, ki pa hitro vodi do utrujenosti in tudi pomembno učinkuje na to vrsto vzdržljivosti (Wilmore in Costill, 1994; Noaks, 2003).



Grafikon 16: Beta oksidacija maščob omogoča pri maratonu in ekstremno dolgotrajnih tekih tisti vir energije, ki pomembno nadomesti ogljikohidratni vir. Za razlago glej besedilo (Prirejeno po Boyer, 2005).

Počasnejša razgradnja ogljikovih hidratov povzroča tudi manjšo tvorbo laktata. Pojav lahko opazimo pri večstopenjskem obremenilnem testu (Slika 3). Vsebnost laktata se v odvisnosti od hitrosti teka povečuje v značilni krivulji. Njen položaj v diagramu (Grafikon 19) in oblika krivulje v veliki meri odraža različno vzdržljivost posameznika. Nižja vsebnost laktata v krvi pri enaki zmerni hitrosti lahko pomeni: da je tvorba laktata manjša, da je poraba laktata večja, da je tvorba manjša in poraba večja. Tvorba laktata se pri enaki submaksimalni hitrosti lahko zniža, če se presnova spremeni v smeri večje porabe maščob in zmanjšanja porabe ogljikovih hidratov in/ali zaradi povečane oksidacije laktata (Brooks in drugi, 1996). Če pa se celotna potrebna energija pri enaki hitrosti zmanjša, potem je zaradi tudi zmanjšanja aktivnosti glikolize znižana tvorba laktata. Poraba laktata se lahko poveča zaradi večjega števila mitohondrijev, izboljšane prenosa iz mišičnih vlaken v kri in po telesu v druge mišice in/ali organe, ki laktat razgrajujejo (Brooks in drugi, 1996). Vsebnost laktata se običajno zniža v območju intenzivnosti pri vadbi in pri nižji intenzivnostih, vendar pa nikakor ni izjema, da se to zgodi tudi pri višjih intenzivnostih, kakor so običajno uporabljene pri vadbi.

K podaljšanju trajanja tako dolgotrajnega teka prispevata tudi dva prehrabna ukrepa: pitje ogljikohidratnih napitkov med tekom in glikogenska dieta pred tekmovanjem (Newsholme in drugi, 1994; Costill 1979). Preizkuša se tudi alternativna pot: navajanje organizma na nizko ogljikohidratno dieto in poudarek na prehrani, bogati z maščobami. Vsi naštet ukrepi v zvezi z ogljikovimi hidrati omogočajo povečanje vzdržljivosti, če so povezani z naporom trajanja 2–3 ure (Newsholme in drugi, 1994; Costill, 1979). Sestava napitkov in njihovo odmerjanje pred in med tekom mora biti prilagojeno potrebam posameznika, zahtevam tekmovanja ali vadbe in okoljskim pogojem (Wilmore in Costill, 1994). Cilji so ohranjanje gostote krvi (hidracija), ohranjanje nespremenjene vsebnosti glukoze v krvi (preprečevanje hipoglikemije) in preprečevanje hiponatrije-



Grafikon 17: Primerjava oksidacije ogljikovih hidratov (OH) in maščob (MASC) med kvalitetnim maratonecem (A in B) in enim srednje kvalitetnim tekačem (C). Opaziti je predvsem razliko med obema maratonecema in tekačem, ki porablja v veliko večji meri ogljikove hidrate in v manjši meri maščobe.

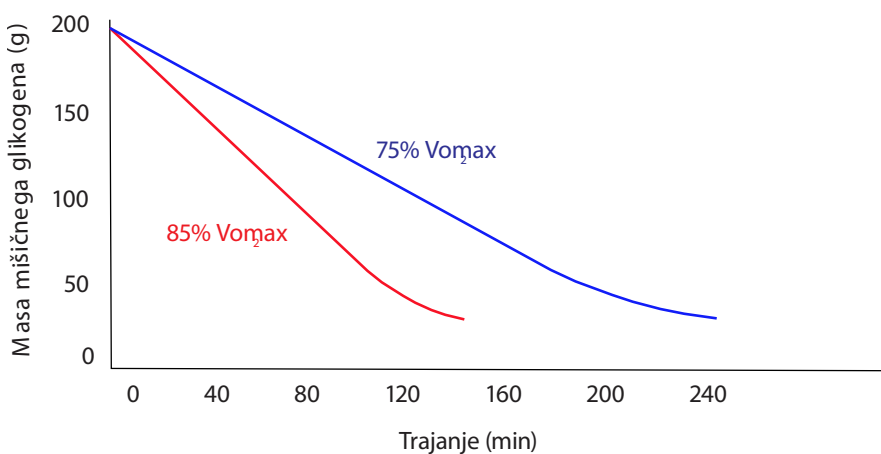
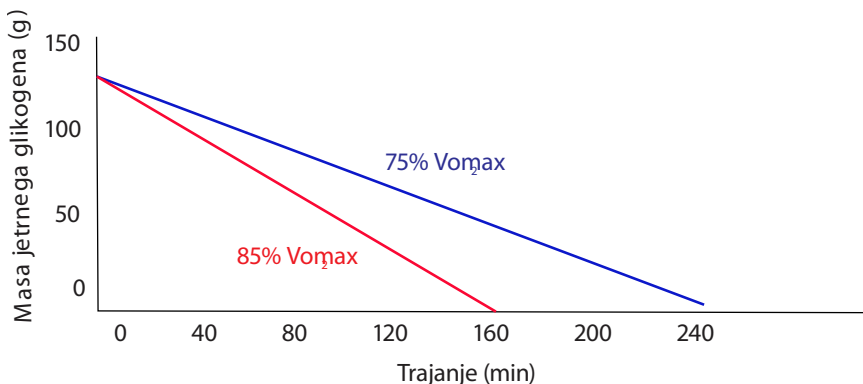
mije. Napake pri izbiri sestave napitkov niso izjema niti pri izkušenih tekmovalcih v maratonu. Prikazan primer nekega testnega teka z enakomerno hitrostjo (Preglednica 6, Grafikon 20) to tudi dokazuje. Maratonci so ga premagali tako, da so uporabili obi-

čajne odmerke. Rezultati kažejo, da sta kljub izkušnjam vsaj dva naredila napake: maratonec D zaradi utrujenosti, ki je verjetno izvirala iz hipoglikemije v 20 km teka (napaka pri odmerkih pitja in vsebnosti glukoze v napitku), maratonec A zaradi utrujenosti, ki verjetno izvira iz hipoglikemije v 30 km teka (napaka pri odmerkih pitja in vsebnosti glukoze v napitku). Posebnost tega poskusa je bil maratonec B, ki je kljub majhni količini napitka ohranjal vsebnost glukoze in se je izognil utrujenosti do konca teka. Maratonec C je verjetno edini primerno prilagodil odmerke napitka tudi s tem, da je v zadnjem 10 km odseku zaužil poleg napitka tudi ogljikohidratni koncentrat, ki ga redno uporablja v zadnjem delu takšnih tekov. Ta izbira temelji na lastnih izkušnjah in je glede na rezultate tega poskusa sodeč tudi ustrezna.

Preglednica 6: Spremembe v prostornini plazme in telesni masi med 30 ali 20 km tekom

Tekač	Pretečena Razdalja (km)	Količina zaužitega napitka (ml)	Sprememba prostornine plazme (%)	Sprememba telesne mase (kg)
A	30	1308	-17	-3
B	30	558	-20	-3
C	30	1396*	-9	-3
D	20	574	-19	-2

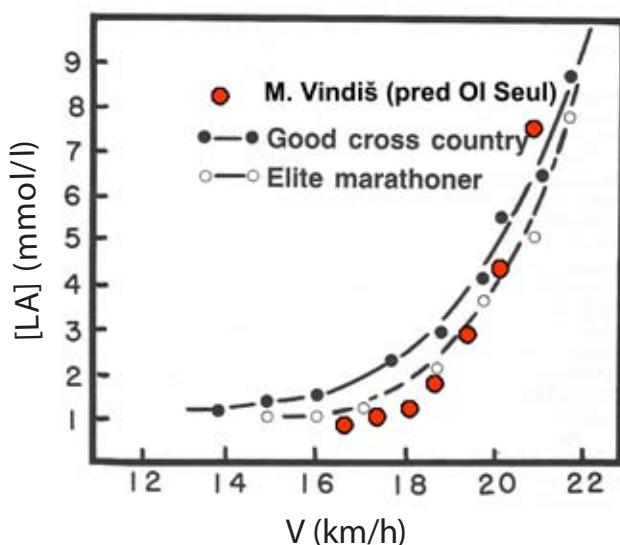
*Tekač je po 20 km poleg napitka zaužil gel.



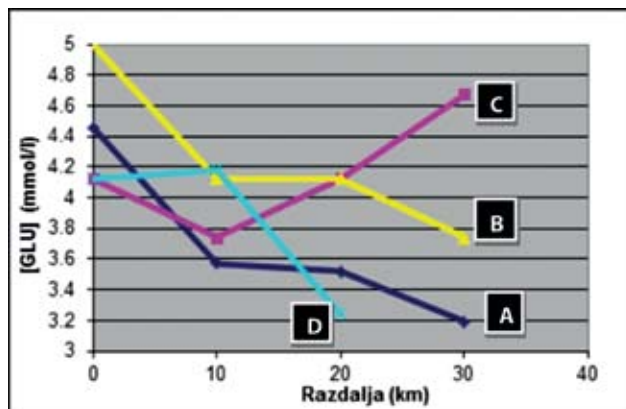
Grafikon 18: Dinamičnost porabe glikogena iz jeter in iz mišic med različno dolgotrajnimi teki. Višja intenzivnost teka, izražena kot delež Vo₂max, povzroči bolj izraženo črpanje zalog glikogena tako v mišicah kot tudi v jetrih (Prirejeno po Noaks in drugi, 2003).



Slika 3: Tekáč med večstopenjskim obremenilnim testom na tekoči preprogi.



Grafikon 19: Grafikon prikazuje tri različno vzdržljive posameznike: kvalitetnega tekača v smučarskem teku (good cross country), kvalitetnega maratona (elite marathoner) in – kot je videti iz grafikona – tudi rezultat testiranja vrhunškega slovenskega maratona Vindiš Mirka tik pred Olimpijskimi igrami v Seul-u (leta 1976). Laktatne krivulje se zaradi večje vzdržljivosti nahajajo v smeri desno in navzdol.



Grafikon 20: Vsebnost glukoze med 30 ali 20 km tekom z enako hitrostjo in z različnimi režimi pitja ogljikohidratnih napitkov. Med štirimi maratoncei je pri maratonce A kljub pitju (1308 ml) prišlo do hipoglikemije in utrujenosti, pri maratonce B hipoglikemija ni izražena kljub najmanjši prostornini zaužitega napitka (558 ml). Maratonec C je zaužil največ napitka (1396) in v zadnjih 10 km zaužil še ogljikohidratni gel. Pri njem ni prišlo do pojava utrujenosti. Maratonec D je zaključil tek pri 20 km zaradi utrujenosti. Hipoglikemija je verjetno posledica majhne prostornine zaužitega napitka (Preglednica 6).

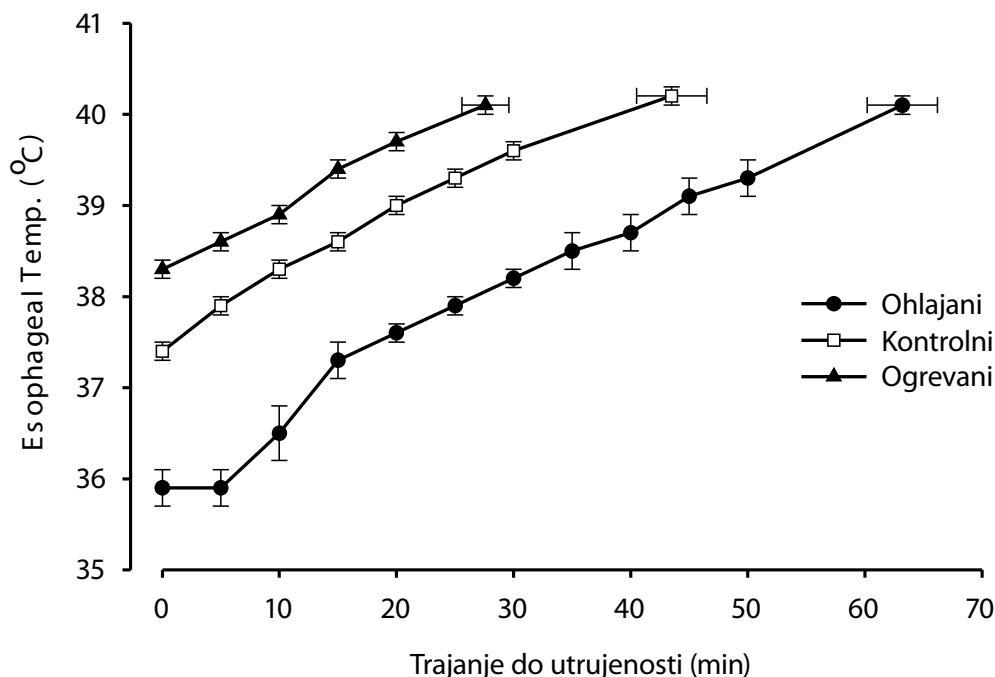
Poseben izziv pri tovrstnih naporih predstavlja uravnavanje presnove vode in elektrolitov (Shephard in Astrand, 1992). Obe značilnosti učinkujeta na vzdržljivost. Med tovrstnim naporom je pri uravnavanju temperature telesa bolj ali manj izraženo potenje, ki z dolgotrajnim izločanjem vode zmanjšuje prostornino plazme (Shephard in Astrand, 1992, Noaks, 2003). Hlajenje se s tem zmanjša in povečuje segrevanje jedra, kar povzroča zmanjšanje zmogljivosti in povečuje utrujenost (Grafikon 21). Dodatno se povečuje viskoznost krvi, kar vsekakor ne prispeva k večji vzdržljivosti. Poveča se vsebnost nekaterih elektrolitov, medtem ko pa se zaradi potenja znižuje vsebnost natrija (Na^{++}) v krvi (Noaks, 2003). To narokuje redno pitje, ki bo zadostilo po zadostni prostornini zaužite vode, ogljikovimi hidrati in natriju (Noaks, 2003). Ker se zaužijejo vsi trije hkrati, je potrebno zadostiti dejanski in trenutni potrebi vseh treh, sicer se lahko zmanjša vzdržljivost.

Razlike med tekači z večjo in manjšo ekstremno (super) dolgotrajno vzdržljivostjo

Glede na to, da je ekonomičnost teka tako zelo pomembna v tako dolgih tekih, je manjša telesna masa tisti dejavnik, ki pomembno razlikuje vrhunske tekače v maratonu od tistih, ki ne dosegajo kvalitetnih tekmovalnih rezultatov. Ta prispeva k manjšemu sproščanju energije pri teku in poveča relativno $\text{Vo}_{2\text{max}}$ (Preglednica 2), kar je v maratonu in daljših tekih zelo pomembno. Tako je na primer telesna masa najboljših kenijskih maratoncev 57 ± 4 kg pri rezultatih okrog 2:07 ure in starostjo 27 ± 4 leta. Tako je največji relativni privzem kisika ($\text{Vo}_{2\text{max}}$) pri kvalitetnih maratonceh dokaj visok (Preglednica 2), medtem ko pa tekači v ekstremno dolgih tekih nimajo tako visoke $\text{Vo}_{2\text{max}}$, saj je zaradi dokaj nizke hitrosti teka to nepotrebno. Poseben pomen ima tudi znižanje porabe glikogena v mišicah.

Sklep

Tri vrste vzdržljivosti: hitrostna (anaerobna), dolgotrajna (aerobna) in super-dolgotrajna (ekstremno-dolgotrajna) vzdržljivost temeljijo na dveh različnih energijskih procesih anaerobnemu



Grafikon 21: Učinek povečevanja telesne temperature na vzdržljivost v okolju s povečano temperaturo. Primerno ohlajanje telesa omogoča večjo zmogljivost v takšnih okoliščinah.

in aerobnemu. Na tak način je mogoče opisati samo hitrostno (anaerobno) in dolgotrajno (aerobno) vzdržljivost. Ker pa se tekači razlikujejo tudi v ekstremno dolgotrajnih naporih, ki nimajo ravno veliko z dolgotrajno vzdržljivostjo, čeprav temeljijo na enakem aerobnem energijskem procesu, smo poiskali tudi tiste značilnosti, ki razlikujejo super-dolgotrajno (ekstremno dolgotrajno) vzdržljivost od dolgotrajne (aerobne) vzdržljivosti. Te druge značilnosti najdemo v ekonomičnosti teka, večjem deležu maščob kot goriva, vlogi termoregulacije med tekom in pomembnostjo pitja pred in med tekom ter pomembnostjo prehrabnih ukrepov ob pripravi na tekmovanje. Omenjene različne značilnosti tekačev in ukrepi, ki jih uporabljajo, omogočajo premagovanje zelo različno dolgotrajnih tekov.

Reference

- Astrand PO, Rodahl Kaare, Dahl HA in Strome SB (2003). *Textbook of work physiology*. Human kinetics, Champaign, Illinois.
- Billat VL in Koralsztejn JP (1996). Significance of the velocity at Vo₂max and time to the exhaustion at this velocity. *Sports medicine*, 22:90–108.
- Boyer R (2005). *Temelji biokemije*. Študentska založba (prevod), Ljubljana.
- Brooks G A, Fahey TD in White TP (1996) *Mayfield publishing company*, Mountain View, California.
- Costill DL (1979). A scientific approach to distance running. *LosAltos, Track & Field News*.
- DiPrampiero P E (1981). *Energetics of muscular exercise*. Rev. *Physiol. Biochem. Pharmacol*, 89: 143–222.
- Engel AG in Banker BA (1986). *Miology*. McGraw-Hill Bok Company, New York, New York.
- Lehninger AL (1982) *Principles of biochemistry*. Worth publishers Inc., New York, New York.

- Medbo JI, Mohn A-C, Tabata I, Bahr R, Vaage O in Sejersted OM (1988). Anaerobic capacity determined by maximal accumulated O₂ deficit. *J Appl Physiol* 64:50–60.
- Newsholme E. in Leech T (1983). *Biochemistry for the medical sciences*. John Wiley & Sons, Chichester, England.
- Newshome E., Leech T. in Duester G (1994) *Keep on running*. John Wiley & Sons Ltd., Chichester.
- Noaks TD (2003) *Lore of running*. Human Kinetics, Champaign, Illinois.
- Shephard RJ in Astrand PO (1992). *Endurance in sport*. Blackwell scientific publications, London.
- Stryer L (1991). *Biokemija*. Školska knjiga, Zagreb, 1991 (prevod).
- Ušaj A Raziskovalno in laboratorijsko delo v Laboratoriju za biodinamiko (2011). *Šport*, 3-4;149–156.
- Ušaj A (1996). *Osnove športnega treniranja*. Fakulteta za šport, Ljubljana.
- Ušaj A in Starc V (1996). Blood pH and lactate kinetics in the assesment of running endurance. *Int J Sports Med*, 17(1); 34–40.
- Usaj A, Kandare F in Starc V (2000). Changes in blood pH, lactate concentration and pulmonary ventilation during incremental testing protocol on cycle rgometer. *Pflugers archiv – European Journal of Physiology*, 439(3); R220–R221.
- Ušaj A. in Mackova EV. (1990). *Zveza med spremembami treninga, sposobnostmi in fiziološkimi značilnostmi tekačev na 800 m*. Inštitut za kineziologijo, Ljubljana in Fakulteta telesny vichovy, Praga.
- Wilmore JH in Costill DL (1994). *Physiology of sport and Exercise*. Human kinetics, Champaign, Illinois.

prof. dr. Anton Ušaj
Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport
Laboratorij za biodinamiko
anton.usaj@fsp.uni-lj.si



Branko Škof

Kdo so in kako imajo urejeno življenje slovenski rekreativni tekači?

Izvleček

Tek spada med rekreativne dejavnosti, s katerimi se ukvarja največ Slovencev. Namen prispevka je ugotoviti, kdo so ljudje, ki večji ali manjši del svojega prostega časa namenjajo teku. Ugotoviti želimo, v katerih socialno-demografskih in ekonomskih parametrih ter v načinu življenja se razlikujejo ob povprečnih odraslih ljudi v Sloveniji. Vzorec preiskovancev je sestavljalo 1339 slovenskih rekreativnih tekačev in 774 naključno izbranih prebivalcev Slovenije v starosti med 18 in 65 leti. Uporabljena je bila metoda anketiranja. Rezultati kažejo, da se slovenski tekači zelo močno razlikujejo ne le od športno neaktivnih odraslih Slovencev, ampak tudi od povprečja naključno izbranih odraslih ljudi v Sloveniji. Tek je domena izobraženih ljudi (več kot 2/3 z višjo in visoko izobrazbo) z dobrim ekonomskim statusom, ki v večini živijo v mestih. V povprečju tečejo 3,4-krat tedensko in pretečejo 35,7 km. Živijo bolj polno življenje (pogostejše obiskovanje kulturnih prireditev, več sprostitvenih dejavnosti, aktivnejši dopust) in bolj zdravo (manj kajenja, pitja alkohola) kot ostali odrasli prebivalci Slovenije. Ob vseh pozitivnih učinkih »tekaškega življenja« pa je na osnovi podatkov o športni dejavnosti pri posameznikih iz skupine najboljše treniranih tekačev mogoče sklepati tudi na latentno nevarnost zasvojenosti in pretiravanja s tekom.

Ključne besede: rekreativni tek, tekači, socialno-demografski podatki, življenjski slog.

Who are they and how is the life of Slovenian recreational runners organised?

Abstract

Running is a recreational activity practised by most Slovenians.

The aim of the contribution is to find who are the people who devote more or less of their spare time to running. We would like to establish the differences between them and the average adults in Slovenia in terms of socio-demographic and economic parameters as well as lifestyle.

The study sample consisted of 1,339 Slovenian recreational runners and 774 randomly selected inhabitants of Slovenia aged between 18 and 65. The method used was surveying.

The results show that the Slovenian runners differ very strongly not only from physically inactive adult Slovenians but also from the average randomly selected adults in Slovenia.

Running is a domain of educated people (more than two-thirds of them hold a higher or university degree) with a good economic status who mostly live in towns. On average, each week they run 3.4 times a week and cover a distance of 35.7 km. They live a fuller life (visit cultural events more frequently, engage in more relaxation activities, more active holidays) and a healthier life (less smoking and alcohol) than other adults in Slovenia.

With all the positive effects of the 'running' life, the results lead us to conclude that there is a latent risk of addiction to running and of exaggeration, especially among well-trained runners.

Key words: recreational running, socio-demographic data, lifestyle

■ Uvod

Čeprav ima človek dolgotrajni tek v svojih genih (Bramble in Lieberman, 2004; Lieberman in Bramble, 2007), razviti svet in sodobni človek v njem šele v zadnjih treh – štirih desetletjih odkriva njegov prvinski pomen. Tek je postal sredstvo in pot do telesne pripravljenosti, zdravja in dobrega počutja sodobnega človeka – preživetja. Danes je tek svetovna revolucija in 'blagovna znamka' zdravega načina življenja – ena od najpomembnejših oblik gibanja. To še v največji meri dokazuje naraščanje popularnosti maratonskega teka med ljudmi vseh starosti in sposobnosti po celem svetu. Udeležba na enem od največjih – Londonskem maratonu

se je kljub velikim omejitvam v zadnjih 30-ih letih (večletna predjava, ustrezen rezultat, institucionalna povabila itd.) povečala od 7000 na 35.000. Na splošno se število udeležencev cestnih in drugih tekov v zadnjih 10 letih povečalo za več kot 50 % (Roberts in Maron, 2005).

Tudi Slovenijo je v zadnjih 15 do 20 letih zajela evforija teka. Čeprav imamo v Sloveniji zelo bogato tradicijo teka in tekaških prireditev (Teki trojk, krosi za pokale Dela), množičnih prireditev v vzdržljivostnih dejavnostih (dolgoletna akcija Brazde vzdržljivosti, smučarsko tekaški maratoni na Blokah in Trnovski planoti, kolesarski maraton Franja itd.) in smo narod planincev in gornikov, je

zagon teka oziroma zdravega načina življenja s tekom nedvomno poseben fenomen.

Po podatkih slovenskega javnega mnenja spada tek med rekreativne dejavnosti, s katerimi se ukvarja največ Slovencev (Pori, Sila, 2010). V Sloveniji bolj ali manj redno teče okrog 30.000 odraslih ljudi – torej okrog 2 % odrasle slovenske populacije. Če te številke glede na delež števila prebivalstva primerjamo s številom tekačev v drugih državah, kaj hitro ugotovimo, da smo Slovenci glede športne rekreacije zelo osveščen narod in tudi narod tekačev. Primer Ljubljanskega maratona to dejstvo najbolj potrjuje. Na Ljubljanskem maratonu 2013 je teklo skoraj 20.000 tekačev različne starosti, kar je 1 % slovenske populacije. Na Pekinškem maratonu bi moralo tako teči 13 milijonov Kitajcev, da bi dosegli slovensko tekaško vnemo. Število nastopajočih se je od prve izvedbe leta 1996 do leta 2013 povečalo od 673 na skoraj 18.000 (za 30 krat!), kar je izjema tudi v svetu.

Na ta račun se spreminja tudi zdravstvena podoba naše družbe in družb razvitega sveta. S tekom (s telesno aktivnostjo) se zmanjšuje tveganje razvoja kroničnih nenalezljivih bolezni (najpogostejše med temi so srčno-žilne bolezni, sladkorna bolezen tip 2, rak na dojkah in debelost črevesju) in prispeva k podaljšanju življenjske dobe (Min-Lee idr., 2012; Wen idr., 2011). Na preprečitev, upočasnjevanje ali omilitev poteka kronične nenalezljive bolezni seveda ne vplivamo samo s prelivanjem znoja v telesni dejavnosti, temveč so prav tako pomembni še drugi vedenjski dejavniki – dejavniki zdravega načina življenja: ustrezne prehranjevalne navade, opuščanja slabih navad (kajenje, alkohol itd.), manj stresa. Toda znano je, da se telesno aktivni ljudje prehranjujejo bolj zdravo, bolj obvladujejo stres, manj kadijo itd. (Škof, Leskošek in Pori (2013); Park, Hong, Lee in Kang, 2007; Škof in Rotovnik Kozjek (ne objavljeno)).

Ob javno zdravstvenem pomenu se skozi množično tekaško udeleževanje (vadbene skupine, množične tekaške prireditve, množice navdušenih tekačev, gospodarski interes in interes kapitala itd.) reflektira tudi družbeni položaj teka in tekačev. Vedeti moramo, da je športno rekreativna dejavnost pomemben sooblikovalec družbenega statusa posameznika in pomembno področje za izražanje njegovih vrednot in stila življenja (Doupona Topič, 2010; Scheerder, Vanreusel, Taks in Renson, 2002).

Kljub dolgotrajni tradiciji raziskovanja športno-rekreativne delavnosti ljudi v Sloveniji nimamo poglobljenega vpogleda v socialno-demografske značilnosti odraslih ljudi, ki jim je športna dejavnost postala način življenja.

Namen tega prispevka je ugotoviti, kdo so ljudje, ki so ponotranjili športno-tekaški aktivni življenjski slog. Ugotoviti želimo njihov socialno-demografski profil in organizacijo njihovega življenja. Prav tako želimo ugotoviti, v katerih izbranih socialno-ekonomskih parametrih in parametrih organizacije življenja se razlikujejo ob običajnih odraslih ljudi v Sloveniji.

Metode

Vzorec preiskovancev je sestavljalo 1339 slovenskih rekreativnih tekačev in 774 naključno izbranih prebivalcev Slovenije v starosti med 18 in 65 leti.

Vzorec slovenskih rekreativnih tekačev

V vzorec je bilo vključenih 1339 polnoletnih (od 18 do 65 let) rekreativnih tekačev (50,2 % žensk in 49,8 % moških, ki so izpolnili anketni vprašalnik. Povprečna starost anketiranih tekačev je 37,8 ± 10,9 let.

Za potrebe raziskave smo tekače razdelili v tri skupine po njihovi tekaški uspešnosti oziroma stanju treniranosti. V skupino *dobro treniranih* (n = 230) smo uvrstili tekače, ki bi se s svojim najboljšim časom v teku na 10 km ali 21 km v svoji starostni kategoriji uvrstili v prvo četrtino uvrščenih na Ljubljanskem maratonu in v teh razdaljah. V skupino *srednje treniranih* (n = 546) spadajo posamezniki druge in tretje četrtine uvrščenih, v tretjo *manj treniranih* (n = 436) – tekači zadnje četrtine uvrščenih.

Splošni (referenčni) vzorec

Vzorec je obsegal 774 odraslih Slovencev (50 % moških, 50 % žensk), starih 39 ± 13,7 let. Anketiranci so bili povprečno visoki 172,7 ± 9,2 cm in težki 75,1 ± 16,2 kg. Vzorec je bil določen na osnovi podatkov Centralnega registra prebivalstva in je naključen ter stratificiran glede na slovenske regije. Elementi vzorčenja so bili: delež prebivalcev v regiji (12 regij), starost (5 starostnih skupin: 18–24, 25–34, 35–44, 45–54, 55–64) in spol (delež je različen tudi glede na starost). Upoštevan pa je bil tudi delež stopnje izobrazbe v vzorcu, ki naj bi bil proporcionalen deležu v populaciji. Vzorec je bilo opravljeno na Centru za psihodiagnostična sredstva v Ljubljani. Vsi udeleženci so v anketi sodelovali prostovoljno, anonimnost je bila zagotovljena.

Opis vprašalnikov in poteka anketiranja

Za potrebe študije sta bila oblikovana dva vprašalnika: »Življenje, trening in zdravstveno stanje tekačev« in »Vrednote, življenjski slog in zdravstveno stanje Slovencev«.

Anketni vprašalnik za tekače je bil pripravljen v elektronski obliki. Povezava nanj je bila posredovana na 5700 elektronskih naslovov slovenskih tekačev, ki so bili prijavljeni na Ljubljanski maraton v letu 2010. Anketo je v 21 dneh izpolnilo 1351 oseb. V vzorec je bilo vključenih 1339 posameznikov, ki so odgovorili na vsa vprašanja v izbranih vsebinskih sklopih vprašalnika.

Vprašalnik za referenčni vzorec je modifikacija vprašalnika za tekače, saj smo na osnovi enakih oziroma podobnih vprašanj v obeh vprašalnikih želeli primerjati rezultate obeh skupin anketirancev.

Podatki so bili zbrani preko osebnega terenskega anketiranja. Izbrani posamezniki so anketni vprašalnik izpolnjevali na osnovi navodil in morebitne pomoči usposobljenih anketarjev. Anketo je izpolnilo 774 oseb.

Za potrebe te študije sta bila izbrana sledeča vsebinska sklopa: sklop o socialno demografskih podatkih in sklop o življenjskem slogu (samo nekateri parametri).

Vzorec izbranih spremenljivk

V raziskavi smo spremljali spol, starost in tri telesne mere anketirancev: telesno višino (TV), telesno težo (TT) in indeks telesne mase (ITM).

Spremljali smo tudi socialno demografske spremenljivke, in sicer: izobrazbo, poklic oz. delo, ki ga opravlja korespondent, njihov ekonomski status (osebni dohodek), zakonski stan in bivalno okolje.

Spremenljivka *stopnja izobrazbe* ima naslednje vrednosti: dokončana ali nedokončana osnovna šola, 2- ali 3-letna poklicna šola, 4- ali 5-letna srednja šola, višja strokovna šola, visoka strokovna šola ali fakulteta ter magisterij in doktorat. Za potrebe študije smo oblikovali samo štiri razrede:

- dokončana ali nedokončana osnovna šola,
- dvo- ali triletna poklicna šola,
- štiri-ali petletna srednja šola,

- zdržen razred: višja in visoka šola ter magisterij in doktorat.

Poklic oz. delo, ki ga opravlja korespondent, opredeljujejo poklici in dela, kot so zapisana v nomenklaturi poklicev v Sloveniji.

Ekonomski status anketirancev smo ocenjevali na osnovi mesečnega neto dohodka z naslednjimi vrednostmi:

- manj kot 900 € (v letu 2010 je bila povprečna neto plača v Sloveniji nekaj manj kot 900 €),
- od 901 do 1500 €,
- od 1501 do 2200 €,
- več kot 2200 €.

Zakonski stan opisuje 5 kategorij: poročen/zunaj zakonska zveza, samski, ločen, vdovec in drugo.

Spremenljivka *bivalno okolje* je zajemala naslednje vrednosti:

- večje mesto (nad 50.000 prebivalci),
- kraj, manjše mesto (kraj med 2000 in 50.000 prebivalci),
- vas, kraj z manj kot 2000 prebivalci.

Izbrani dejavniki življenjskega sloga

Športna dejavnost (ŠD).

V raziskavo sta bili vključeni podatki o sedanjih in preteklih športnih dejavnostih.

a) *Sedanja ŠD* je bila opredeljena s pogostostjo in količino ukvarjanja s športno dejavnostjo tedensko. Obseg tedenske športne dejavnosti smo izmerili v urah športne dejavnosti na teden.

Ob tem pa smo pri tekačih želeli izvedeti tudi kolikokrat tedensko opravijo tekaški trening, koliko časa (v urah) namenijo tekaški vadbi in koliko kilometrov v povprečju pretečejo vsak teden. Zanimalo nas je tudi, koliko tekaških tekmovanj so se udeležili v zadnjem letu.

b) *Pretekla ŠD* je opredeljena z ukvarjanjem s tekmovalnim športom v mladosti.

Kulturno udejstvovanje. Korespondenti so izrazili število obiskov kulturnih prireditev v zadnjem letu.

Sprostitvene aktivnosti:

a) *Obiskovanje savne in masaž;* korespondenti so izrazili število obiskov savne in obiskov maserja v zadnjem letu.

b) *Obseg in način preživljanja dopusta.* Anketiranci so odgovarjali na vprašanje, koliko dni dopusta preživijo stran od doma in koliko dni dopusta preživijo športno aktivno.

Slabe navade (razvade) slovenskih tekačev

a) *Kajenje.* Pri spremenljivki *kajenje* so anketiranci opredelili:

- svoj status (kadilec; nekadilec),
- koliko cigaret dnevno pokadijo kadilci in pri kateri starosti so začeli kaditi,
- koliko let so kadili bivši kadilci.

b) *Pitje alkoholnih pijač.*

Pri spremenljivki *pitje alkoholnih pijač* so anketiranci navedli pogostost pitja alkoholnih pijač.

Metode obdelave podatkov

Podatke iz vprašalnikov smo analizirali s programom SPSS (18.0). Za ugotavljanje statistične značilnosti razlik med posameznimi

skupinami v spremenljivkah z ordinalnimi podatki smo uporabili Pearsonov hi-kvadrat test, za razlike v spremenljivkah na linearni numerični lestvici pa smo uporabili t-test za neodvisne vzorce in analizo variance (ANOVA). Vsi testi hipotez so bili opravljeni na stopnji tveganja $\alpha = 5\%$.

Rezultati

Osnovne biološke značilnosti

Anketirane tekačice imajo 37,7 let, v povprečju so visoke $166,9 \pm 6,9$ cm in tehtajo $62,1 \pm 8,8$ kg. V povprečju so za 1 cm višje ($p \leq 0,05$) in za 4,4 kg lažje ($p \leq 0,000$) od žensk referenčnega vzorca, ki imajo 39,1 let.

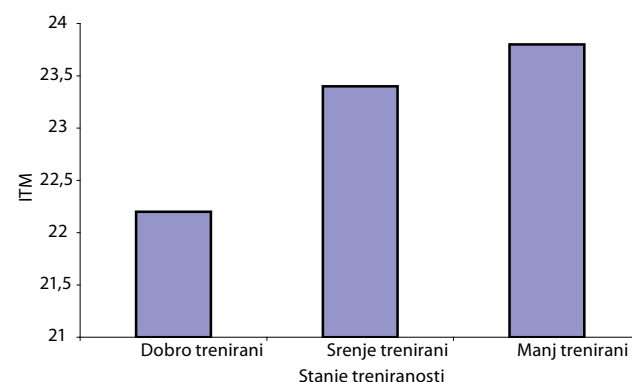
Tekači imajo 38,4 let in so v povprečju visoki $179,9 \pm 9,7$ cm ter imajo $79,2 \pm 9,7$ kg telesne teže. So za 1,3 cm višji ($p \leq 0,05$) in 4,5 kg lažji ($p \leq 0,000$) od moških referenčnega vzorca, ki so v povprečju 1 leto starejši od tekačev.

ITM je pri skupini tekačev znaša $24,5 \pm 5,6$ pri ♂ in $22,5 \pm 5,4$ ♀, kar je značilno ($p \leq 0,000$) nižje kot pri posamezniki referenčnega vzorca: $26,5 \pm 7,8$ oz. $24,3 \pm 6,8$. Stanje prehranjenosti posameznikov obeh skupin je prikazano v Tabeli 1.

Tabela 1: Stanje prehranjenosti posameznikov (v %) obeh vključenih skupin v kategorijah ITM glede na povezanost z boleznimi (po kriteriju WHO, 1995).

ITM	Tekači	Referenčni vzorec
Pod 18,5	1,8	1,5
18,5–24,9	73,1	51
25–29,9	23,5	36,7
30 in več	1,9	6,8

Dinamiko spreminjanja stanja prehranjenosti tekačev glede na njihovo starost in telesno pripravljenost prikazuje Slika 1.



Slika 1: Indeks telesne mase pri različno treniranih tekačih.

Socialno demografski podatki in ekonomski status

Stopnja izobrazbe

Tekači imajo izrazito višjo izobrazbo kot posamezniki referenčnega vzorca ($\chi^2 = 0,000$). Med

tekači je visoko izobraženih (višja, visoka izobrazba, magisterij, doktorat) 68,1 %, v referenčni skupini pa je takih le 17 % (Tabela 2).

V splošni populaciji med spoloma v izobraženosti ni statistično pomembnih razlik, tekačice pa so statistično značilno bolj izobra-

Tabela 2: Dosežena izobrazba anketiranih tekačev in posameznikov referenčnega vzorca (v %)

	Tekači			Referenčni vzorec		
	Moški	Ženske	Skupaj	Moški	Ženske	Skupaj
Osnovna šola	1	0,9	1,1	21,4	21,8	21,5
2- ali 3-letna poklicna šola	6,1	2,4	4,1	17,6	13,6	15,7
4- ali – letna srednja šola	28,8	24,6	26,8	43,9	47,7	45,6
Višja, visoka izobrazba, magisterij, doktorat	64,0	72,2	68,1	17,1	16,9	17,0

Tabela 3: Deleži posameznikov (v %) obeh vzorcev v različnih poklicih

	Tekači	Referenčni vzorec
Dijak/študent	10,9	14,1
Gospodinja	0,1	3,9
Kmetovalec	0,2	2,6
Delavec v proizvodnji	5	5,5
Administrativni delavec	5,5	23,8
Uslužbenec v javnem ali zasebnem sektorju	11,7	8,6
Strokovni/visoko strokovni delavec	40	6,3
Podjetnik	8	5,3
Vodilni in vodstveni delavec	11,1	4,5
Nezaposlen	2,8	8,4

Tabela 4: Deleži posameznikov (v %) obeh vzorcev glede na mesečni neto dohodek

	Tekači			Referenčni vzorec		
	Moški	Ženske	Skupaj	Moški	Ženske	Skupaj
manj kot 900 €	22,2	28,5	25,4	62,7	72,9	67,0
od 901 do 1500 €	48,0	47,4	47,7	30,3	22,7	26,6
od 1501 do 2200 €	21,3	18,6	19,9	5,4	4,4	4,9
več kot 2201 €	8,5	5,5	7,0	1,6	0	0,8

žene od tekačev ($\chi^2 = 0,004$). V skupini najbolj treniranih tekačev je ena tretjina (33,1 %) tistih, ki imajo srednješolsko ali nižjo izobrazbo, v srednji skupini treniranih je teh 32,1 % v skupini manj treniranih pa 27 %. Kljub temu med skupinami različno treniranih tekačev ni statistično pomembnih razlik v stopnji dosežene izobrazbe.

Poklic

V poklicih oziroma vrsti dela, ki ga opravljajo v študijo vključeni posamezniki, je med tekači in posamezniki splošne populacije statistično pomembna razlika ($\chi^2 = 0,000$).

Ljudje splošnega vzorca najpogosteje opravljajo administrativna dela, kjer je zahtevana srednje šolska izobrazba (23,8 %), tekači pa v večini opravljajo strokovna in visoko strokovna dela, ki zahtevajo najmanj višjo oz. visoko izobrazbo (40 %). Med tekači je v primerjavi s splošnim vzorcem značilno več podjetnikov ($\chi^2 = 0,021$), tistih, ki so na vodstvenih ali vodilnih delovnih mestih ($\chi^2 = 0,000$) in statistično značilno manj nezaposlenih ($\chi^2 = 0,000$).

Struktura poklicev oziroma zaposlitve tekačic se razlikuje od tekačev ($\chi^2 = 0,000$). Delež tekačev je višji v poklicih v proizvodnji ($\chi^2 = 0,000$), delež tekačic pa značilno višji pri delih v administrativnih v poklicih ($\chi^2 = 0,000$). Med podjetniki in vodstvenimi/vodilnimi delavci je več tekačev kot tekačic. Tekška uspešnost/stanje telesne pripravljenosti ni povezana z vrsto poklica oziroma vrsto dela, ki ga opravljajo tekači.

Ekonomski status

Tekači imajo izrazito višje osebne dohodke, kot je povprečje v splošni populaciji ($\chi^2 = 0,000$). Med tekači je tistih, ki imajo mesečni neto dohodek nižji od 900 €, 25,4 % (največji delež takih je med najbolje treniranimi tekači – 28 %), med posamezniki splošne populacije Slovencev pa je takih 67 % (Slika 2, Tabela 4).

Ženske imajo kljub višji izobrazbi v obeh skupinah značilno nižje osebne dohodke kot moški ($\chi^2 = 0,015$ oz. $\chi^2 = 0,005$) (Tabela 4).

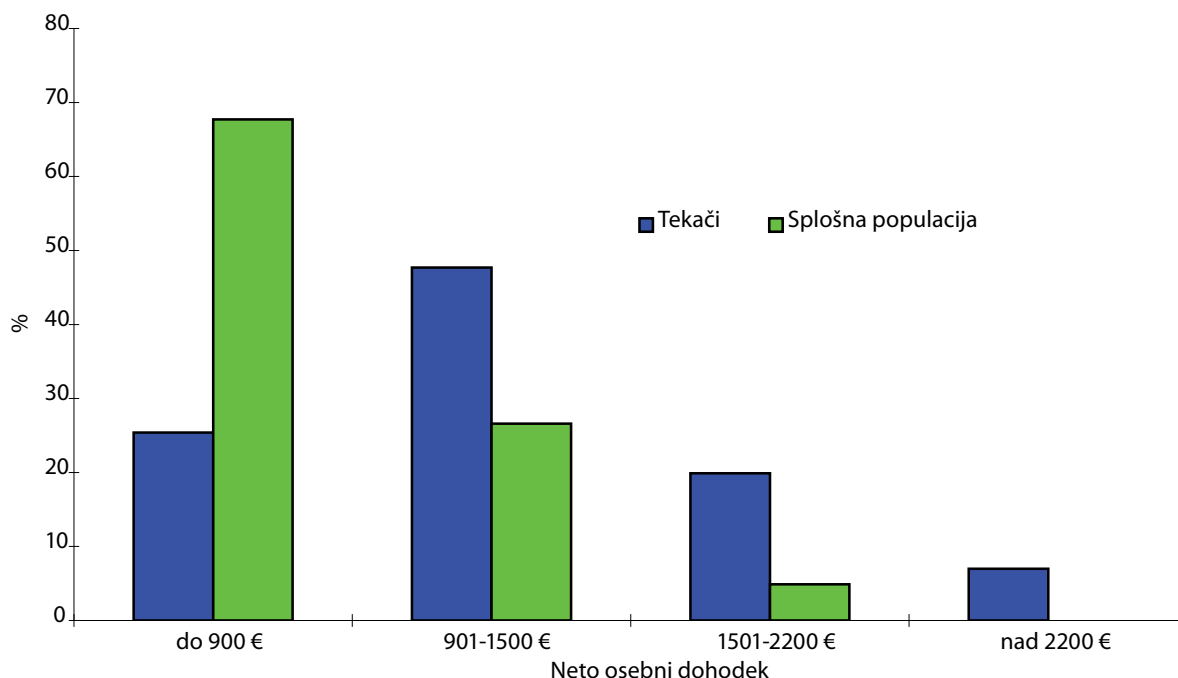
Način in okolje bivanja

Zakonski status

Zakonski status tekačev v primerjavi s stanjem v splošni populaciji odraslih v Sloveniji je prikazan v Tabeli 5.

Tabela 5: Deleži posameznikov (v %) obeh vzorcev glede na zakonski status

	Tekači	Referenčni vzorec
Poročen/zunajzakonska zveza	68,2	65,6
Samski	25,6	26,1
Ločen	5,4	4,7
Vdovec	1	2,3



Slika 2: Neto osebni dohodek.

Urejenost zakonskega statusa je pri tekačih drugačna ($\chi^2 = 0,032$) kot v splošnem vzorcu odraslih prebivalcev Slovenije. Prav tako so v obeh vzorcih razlike v urejenosti zakonskega statusa med moškimi in ženskimi ($\chi^2 = 0,036$ oz. 0,008).

V vzorcu tekačev je več moških kot žensk poročenih oz. jih živi v partnerski zvezi (70,2 % vs 66,1 %). Nasprotno pa je več tekačic kot tekačev ločenih (6,1 % vs 4,1 %), več jih živi samsko življenje (26,2 % vs 24,9 %) in več je tekačic vdov kot tekačev vdovcev. Prav tako je tudi v vzorcu splošne populacije več žensk ločenih (5,4 % vs 4 %) in več vdov, medtem ko je več moških kot žensk samskih (29,5 % vs 22,4 %). V zakonski ali izven zakonski partnerski zvezi živi približno enako Slovencev kot Slovenk (65 %).

Način bivanja

Urejenost gospodinjstva oziroma način bivanja tekačev je drugačna od načina bivanja odraslih posameznikov splošnega vzorca ($\chi^2 = 0,000$) (Tabela 6).

Tabela 6: Deleži posameznikov (v %) obeh vzorcev glede na način bivanja

	Tekači	Referenčni vzorec
S partnerjem in otroki	46	46,2
S partnerjem	18	13,1
Z otroki	4,6	3,9
Sam	15	8
Pri starših	16,6	26,4

Prav tako so v obeh skupinah statistično pomembne razlike v načinu bivanja med moškimi in ženskami.

V splošnem vzorcu živi v polni družini (starša z otroci) zelo podoben delež moških in žensk. 6,3 % žensk in 1,6 % moških živi v samohranilni družini, več moških kot žensk pa živi samih (9 % vs 7,3 %) in pri starših (28,7 vs 24,2 %).

V skupini tekačev pa živi več moških kot žensk v polni družini (49,5 % vs 42,6 %) in s partnerjem brez otrok. Več tekačic živi v samohranilni družini z otrokom/otroci (7,6 % vs 1,5 %) ali pa samih v samostojnem gospodinjstvu (16,4 % vs 13,1 %). Pri starših živi enak delež tekačic kot tekačev (okrog 16 %).

Okolje bivanja

Skoraj polovica v študijo vključenih rekreativnih tekačev prihaja iz večjih urbanih središč, nasprotno pa večina anketirancev splošne populacije živi v ruralnem okolju ($\chi^2 = 0,000$) (Tabela 7).

Tabela 7: Deleži posameznikov (v %) obeh vzorcev glede na okolje bivanja

	Tekači	Referenčni vzorec
Večje mesto	47,2	17,2
Manjše mesto, kraj	29,6	33,8
Vas	23,2	49,0

Izbrani parametri življenjskega sloga

Sedanja športna in tekaška aktivnost

Tekači so pričakovano bolj športno aktivni od odraslih Slovencev referenčne skupine ($p = 0,000$). V povprečju so športno aktivni $3,87 \pm 1,4$ -krat tedensko oziroma $5,99 \pm 3,05$ ur na teden. Odrasli Slovenci pa v povprečju $2,48 \pm 2,0$ -krat tedensko oziroma $3,75 \pm 3,93$ ur na teden.

Moški tečejo $3,44 \pm 1,21$ -krat tedensko in na teden pretečejo v povprečju $36,18 \pm 19,3$ km. Tekočice tečejo $3,37 \pm 1,17$ -krat tedensko in pretečejo $35,2 \pm 18,7$ km tedensko.

Pričakovano rezultati kažejo, da telesno/tekaško najbolj pripravljeni tekači tečejo pogosteje in več kot tekači v ostalih dveh skupinah (Tabela 8).

V anketo vključeni tekači se udeležijo v enem letu povprečno $3,5 \pm 4,9$ (razpon od 1 do 54!?) tekaško-tekmovalnih prireditev. Značilno

pogostejše (8,9 vs 4,6 vs 2,9) se tekaških tekmovanj udeležujejo dobro trenirani tekači.

Vključenost v tekmovalni šport v mladosti

33,9 % anketiranih tekačev je/bilo v mladosti vključenih v tekmovalni šport. Med anketiranci v referenčni skupini odraslih Slovencev je teh 29,8 % ($\chi^2 = 0,059$).

Med tekačicami, ki so vključene v to študijo, je 71,6 % takih, ki v mladosti niso bile vključene v noben tekmovalni šport. Med ženskami splošne populacije je takih 79,8 %.

V skupini najhitrejših in najbolj treniranih tekačev je takih, ki so bili v mladosti vključeni v tekmovalni šport, značilno več kot v drugih skupinah ($\chi^2 = 0,000$; 46,1 % oz. 35,1 % oz. 30,5 %).

Med rekreativnimi tekači, ki so bili v mladosti vključeni v tekmovalni šport, jih 36,3 % prihaja iz športnih iger z žogo ali loparji, 30,9 % iz različnih eksplozivnih, estetskih in drugih športov (atletika, smučanje, gimnastika, ples, itd.), 29,3 % je tistih, ki so bili v mladosti vključeni v vzdržljivostne tekmovalne športe (tekači na srednje in dolge proge, kolesarji, plavalci, triatlonci in smučarji tekači) in 4,4 % iz borilnih športov.

Kulturno udejstvovanje

V povprečju tekači obiščejo $8,5 \pm 9,8$ kulturnih prireditev v letu, anketiranci referenčnega vzorca pa $5,9 \pm 11,1$ ($p \leq 0,000$). Za obisk kulturnih prireditev tekači v povprečju letno namenijo 211 €, anketiranci splošnega vzorca pa 135 € ($p \leq 0,000$).

Bolj, kot so tekači trenirani, manj pogosto obiskujejo kulturne prireditve. Manj kot 3-krat letno se kulturnih prireditev udeleži 43 % najbolj treniranih tekačev, 37 % iz 2. skupine in 27 % manj treniranih tekačev.

Sprostitvene dejavnosti

Pogostnost obiskovanja savne in koriščenje masaže je prikazana v Tabeli 9.

Masažo vsaj enkrat mesečno koristi 13,6 % dobro treniranih tekačev, v ostalih dveh skupinah pa je takih 6,1 % oz. 7,6 %. V pogostosti obiskovanja savne med tekači različne treniranosti ni razlik.

Preživljanje dopusta

Tekači v povprečju preživijo $15,4 \pm 7,5$ dni dopusta izven svojega doma, povprečni Slovenec pa $12,6 \pm 11,7$ dni ($p = 0,000$). Tekachi dve tretjini dopusta ($10,1 \pm 4,8$ dan) preživijo športno aktivno (vsaj 1 uro športne dejavnosti), ljudje splošne populacije pa so na dopustu športno aktivni vsak drug dan ($5,26 \pm 6,1$ dni). Med tekači različne treniranosti nismo zaznali statistično značilnih razlik v parametrih preživljanja dopusta.

Slabe navade (razvade) slovenskih tekačev

Kajenje

Med tekači je 10,6 % kadilcev, kar je značilno manj ($\chi^2 = 0,001$) kot v referenčni skupini odraslih ljudi v Sloveniji (28,1 %). Tekachi kadilci pokadijo povprečno $9,9 \pm 7$ cigaret dnevno – značilno manj ($p = 0,000$) kot povprečen slovenski kadilec ($14,4 \pm 8$ cigaret dnevno) (Tabela 10).

Začetek kajenja je v obeh skupinah pri podobni starosti (18,8 oz. 18,1 leta). V skupini tekačev nekadilcev je 19,5 % tistih, ki so v preteklosti kadili (povprečno $12,2 \pm 6,6$ let) in so to razvado opustili.

Tabela 10: Parametri povezani s kajenjem pri tekačih in odraslih ljudeh referenčne skupine

	Tekači	Referenčni vzorec
Kadilci (%)	10,6	28,1
Število cigaret dnevno	10	14
Starost ob začetku kajenja (let)	18,7	18,1

V skupini najbolj treniranih tekačev je le 6,1 % kadilcev – značilno manj ($\chi^2 = 0,011$) kot v ostalih dveh skupinah (8,7 % oz. 13,7 %).

Tabela 8: Športna dejavnost tekačev in njihova tekmovalna uspešnost

Parametri	Dobro trenirani	Srednje trenirani	Slabše trenirani/začetniki
Športna dejavnost (krat/teden)	$5,36 \pm 1,42$	$4,12 \pm 2,54$	$3,35 \pm 1,14$
Športna dejavnost (ur/teden)	$8,30 \pm 3,51$	$6,08 \pm 2,54$	$4,95 \pm 2,58$
Tek (krat/teden)	$4,46 \pm 1,04$	$3,50 \pm 0,79$	$2,78 \pm 0,68$
Tek (ur/teden)	$4,81 \pm 1,59$	$3,37 \pm 1,13$	$2,48 \pm 0,87$
Tek (km/teden)	$56,8 \pm 19,3$	$36,2 \pm 13,3$	$23,9 \pm 9,2$
Število tekmovanj	$8,94 \pm 10,2$	$4,6 \pm 4,93$	$2,9 \pm 3,03$
Rezultat 10 km	$40,9 \pm 8,9$	$49,9 \pm 5,1$	$60,7 \pm 6,3$
Rezultat 21 km	$91,1 \pm 8,9$	$110,0 \pm 10,6$	$128,2 \pm 12,7$
Rezultat v maratonu	$206,4 \pm 35,1$	$239,5 \pm 24,1$	

Tabela 9: Pogostost obiskovanja savne in koriščenje masaže (v %)

	Tekači		Referenčni vzorec	
	Savna	Masaža	Savna	Masaža
Nikoli	38,8	47,3	66,7	62,2
Nekajkrat letno	48,8	43,3	29,9	34,4
1 x mesečno	8,4	8,0	2,1	3,2
Redno – en-krat tedensko	4,6	1,5	0,1	0,1

Pitje alkoholnih pijač

V pogostosti uživanja alkohola je med skupino tekačev in referenčno skupino odraslih Slovencev statistično pomembna razlika ($\chi^2 = 0,000$). Tistih, ki uživajo alkohol zelo pogosto (vsak drug dan ali pogosteje), je med tekači manj kot med odraslimi Slovenci (17,8 % vs 23,2 %). Nasprotno pa je med tekači značilno več tistih, ki ne pije alkohola ali pije zelo redko (65 % vs 54,4 %).

11,5 % oziroma 11 % Slovencev redno (vsaj vsak drugi dan ali pogosteje) uživa vino oziroma pivo, žgane pijače pa 4,1 %. Med tekači je 11 % tistih, ki redno pije pivo, 8 % pa vino. Žgane pijače redno uživa le 1,8 % tekačev.

Tabela 11: Pogostost pitja alkohola (v %) pri tekačih in odraslih ljudi referenčne skupine

	Tekači	Referenčni vzorec
Vsak dan	3,5	6,6
Dva- do 3-krat tedensko	14	16,6
1-krat tedensko	18,5	22,4
Manj kot enkrat tedensko in več kot 1-krat mesečno	42,4	32,7
Nikoli	21,6	21,7

Pitje alkohola je značilno bolj pogosto pri moških kot ženskah ($\chi^2 = 0,000$). Redno (vsak drug dan ali pogosteje) pije alkohol 36,7 % moških referenčnega vzorca in 24,1 % tekačev ter 9 % žensk referenčnega vzorca in oziroma 11,9 % tekačic.

Tekači nad 45 let značilno uživajo bolj pogosto ($\chi^2 = 0,000$) kot tekači nižjih starostnih skupin alkohol, medtem ko med skupinami po tekaški pripravljenosti ni statistično pomembnih razlik v uživanju alkohola.

Razprava

Rezultati v celoti potrjujejo osnovne paradigme vpliva stratifikacijskih dejavnikov (izobrazba, socialno-ekonomski status, spol, in okolje bivanja) na športno rekreativno dejavnost odraslih ljudi (Doupona Topič, 2010; Djomba, 2014). Slovenski tekači se prav v vseh zgoraj naštetih parametrih zelo močno razlikujejo ne le od športno neaktivnih odraslih Slovencev, ampak tudi od povprečja naključno izbranih odraslih ljudi v Sloveniji.

Tek je domena izobraženih ljudi z dobrim ekonomskim statusom

Rezultati kažejo, da je rekreativni dolgotrajni tek (ne le v Sloveniji) postal šport ljudi z visoko stopnjo izobraženosti, dobrim ekonomskim statusom in visoko osveščenostjo o pomenu telesne dejavnosti za njihovo zdravje. 68 % tekačev, vključenih v to študijo, ima najmanj višjo izobrazbo, v referenčni skupini pa je teh le 17 %. Podobne ugotovitve kažejo tudi druge študije (Hoffman in Fogard, 2012; Rauch, Tharion, Strowman in Shukitt (1988).

Hoffman in Fogard (2012) ugotavljata, da so tudi udeleženci ultramaratonskih (100 milj oziroma 161 km) preizkušenj v ZDA značilno bolj izobraženi od splošne populacije. Kar 81,2 % je doseglo vsaj 1. stopnjo visokošolske izobrazbe, medtem ko je v splošni populaciji v ZDA takšnih le 29 %.

Zanimivo pa je, da sta tako stopnja izobraženosti kot neto mesečni dohodek neodvisna od stopnje telesne pripravljenosti tekačev oziroma z obsegom njihove športne dejavnosti. Do podob-

nih ugotovitev sta prišla tudi Starc in Sila (2010) v okviru študije Slovensko javno mnenje 2008, ko sta ugotovila, da med različno športno aktivnimi ljudmi reprezentativnega vzorca Slovencev ni razlik v stopnji dosežene izobrazbe. V njuni študiji »kronični rekreativci« (tako sta avtorja poimenovala vse tiste, ki so bili športno aktivni več kot 1 uro dnevno in so po tem zelo primerljivi z vzorcem tekačev v naši študiji) po izobraženosti niso odstopali od ostalih manj aktivnih posameznikov. Mogoče je sklepati, da izobraženost odloča pri osveščenosti, da nekdo postane aktiven na izbiro zahtevnosti in stopnje tekmovalnosti v rekreativnem športu pa očitno odločajo drugi dejavniki.

Dober socialno-ekonomski status večina tekačev izkorišča za aktivno in polno življenje. Tekachi značilno več časa in sredstev (tudi zaradi več ekonomskih možnosti) kot ostali odrasli prebivalci Slovenije namenijo ob športu tudi za obisk kulturnih dogodkov, sprostivne dejavnosti in kakovostni dopust, kar vse skupaj lahko prispeva k večjemu zadovoljstvu in s tem boljšemu zdravju človeka.

Čeprav za tek človek ne potrebuje drage opreme, plačevanja vadbene okolja – torej je pravzaprav zastoj, se v tek vključuje relativno malo ljudi z nižjo izobraženostjo in z nižjega družbenega sloja. To potrjuje zgornje sklepanje, da je postati in ostati telesno aktiven ali tvegati večjo verjetnost zdravstvenih težav zaradi neaktivnosti gotovo bolj kot od materialnega statusa človeka odvisno od njegove izobraženosti, osveščenosti in hotenja.

Tek – statusni simbol srednjega in višjega sloja

Neenakost v družbi se kaže tudi v izbiri športa. Ljudje srednjega družbenega sloja se najbolje počutijo v športih, ki zahtevajo dobro telesno pripravljenost ali dober telesni izgled itd. (Doupona Topič, 2010). Čeprav je tek monotona športna dejavnost, sodobnemu človeku v veliki meri ponuja zadovoljevanje osnovnih tako bioloških kot psiholoških potreb (sprejetost, samorealizacijo/moč/potrditve in svobodo). Tempo sodobnega življenja, zlasti ljudi v zahtevnejših poklicih psihično izčrpa in odtuja, zato ni presemetljivo množično zatekanje teh ljudi v tekaške skupine oziroma vzdržljivostne aktivnosti nasploh. Dobra kondicija postaja imperativ in nuja odraslih. Podaljševanje delovne dobe in pričakovanj na delovnih mestih se povečujeta. Le človek z dobro telesno zmogljivostjo je lahko kos tem zahtevam.

Veliko, če ne najpomembnejšo vlogo k razmahu tekaške rekreacije ima seveda »tekaška« industrija (obutvena, oblačilna, farmacevtska, zdravstvo, športno-turistična in druge) oziroma kapital, ki zlasti z velikimi tekaškimi prireditvami in z marketinškimi potezami skrbi za tako imenovano »potrošniško rekreacijo«, ki je značilna za srednji in višji družbeni sloj.

Tako so velike tekaške prireditve postale športno-kulturni in zabavni spektakli. Poligoni množičnega, modernega gladiatorstva. Ljudem – tako tekačem, njihovim spremljevalcem in gledalcem – ponujajo druženje, kulturo, spoznavanje novih okolij itd. Zato tudi posamezniki višjega sloja najdejo v teku in tekaških spektaklih svoje priložnosti in izzive. To dokazujejo številni tekači, ki spadajo med najbogatejše in najbolj vplivne ljudi v Sloveniji.

Tekači imajo specifično urejenost življenja

Raziskave (Sila, 2010; Djomba, 2014; Žalar, 2009) kažejo, da so ljudje v urbanih središčih bolj telesno in športno aktivni kot ljudje v ruralnih – vaških okoljih. Rezultati te študije to v celoti potrjujejo. Tudi

tekači v večini živijo v urbanih okoljih in imajo življenje (gospodinjstvo in zakonski stan) drugače urejeno kot odrasli ljudje v Sloveniji. Več (zlasti tekačic) jih živi v samostojnem gospodinjstvu – samsko življenje ali z otrokom. V splošni populaciji je samskih več moških.

Tekači imajo nekoliko bolj kot posamezniki referenčnega vzorca stabilne partnerske odnose, saj je 68,6 % tekačev poročenih ali živijo v partnerskem odnosu. Le 5,4 % jih je ločenih. Večjo stabilnost partnerskega odnosa so ugotovili tudi med ameriški ultramaratonci v primerjavi z občin stanjem v njihovi družbi (Hoffman in Fogard, 2012).

Tek tudi zasvoji

Redna in človeku primerna (glede količine in intenzivnosti) telesna dejavnost je en od ključnih dejavnikov za ohranjanje in izboljšanje zdravja (Min-Lee idr., 2012). Glede na Smernice svetovne zdravstvene organizacije in Smernice Evropskega kardiološkega združenja odrasli za ohranjanje zdravja potrebujejo 2,5–5 ur zmerno intenzivne* telesne dejavnosti tedensko ali 1 do 2,5 ure intenzivne* telesne dejavnosti. Telesna aktivnost naj poteka čim več dni v tednu, vsaj pet dni tedensko (WHO, 2010; Perk idr., 2012).

Zato se pri tekačih bolj kot doseganje spodnje zadostne meje telesne aktivnosti za ohranjanje zdravja postavlja vprašanje, ali ima zelo povečan obseg (7 ur in več vadbe na teden, kot je to skoraj pravilo pri skupini dobro treniranih tekačev v tej študiji) pri visoki intenzivnosti tekaške vadbe (10 do 12 MET in več) še pozitiven vpliv na zdravje tekačev ali gre v teh primerih za odvisnost od teka in/ali pohlep po uveljavljanju skozi tekaške dosežke oziroma kompenzacijo drugih neizpolnjenih potreb. Številni podatki kažejo na potencialne nevarnosti prezahtevne športne vadbe na zdravje odraslih ljudi (Ažman Juvan, 2014; Lee, Pate in Lavie, 2012; O'Keefe in Lavie, 2013; Pedoe, 2007). Sicer obsežnejšega in dokončnega vedenja o tem, kje je zgornja meja varne vadbe, še ni.

Zato tudi na tem mestu ne bo odveč opozorilo tekmovalno zelo usmerjenim posameznikom, da lahko preveč športne aktivnosti oziroma teka preko meja zmogljivosti organizma zdravju tudi škoduje (Ažman Juvan, 2014; Lee, Pate in Lavie, 2012; O'Keefe in Lavie, 2013).

Literatura

- Ažman Juvan, K. (2014). Koliko teka je zdravo – kardiološki vidik. *Medicina športa*, 1(2), 6–13.
- Bramble, D. M. in Lieberman, D. E. (2004). Endurance running and the evolution of Homo. *Nature*, 432(7015), 345–352.
- Breuer, C., Hallmann, K. in Wicker, P. (2011). Determinants of sport participation in different sports. *Managing Leisure*, 16, 269–286.
- Djomba, J. K. (2014). Telesna dejavnost. V S. Tomšič, T. Kofol Bric, A. Korošec, J. Maučec Zakotnik (Ur.) *Izzivi v izboljšanju vedenjskega sloga in zdravja* (str. 45–51). Ljubljana: Nacionalni inštitut za javno zdravje.
- Doupona Topič, M. (2010). The impact of social stratification on the characteristics of sport-recreational activity in Slovenia. *Šport*, 58(1-2), 100–104.
- Hoffman, M. D. in Fogard, K. (2012). Demographic Characteristics of 161-km Ultramarathon Runners. *Research in Sports Medicine*, 20:59–69.
- Lee, D. C., Pate, R. R. in Lavie, C. J. (2012). Running and all-cause mortality risk-is more better? American College of Sports Medicine; Annual Meeting (Abs: str. 3471), San Francisco, CA.
- Lieberman, D. E. in Bramble, D. M. (2007). The evolution of marathon running: capabilities in humans. *Sports Medicine*, 37(4-5), 288–290.
- Min-Lee, I., Shiroma, E. J., Lobelo, F., Puska, P., Blair, S. N. in Katzmarzyk, P. T. (2012). Effect of physical inactivity on major non-communicable diseases worldwide: an analysis of burden of disease and life expectancy. *Lancet*, 380, 219–29.
- O'Keefe, J. H. in Lavie, C. J. (2013). Run for your life ... at a comfortable speed and not too far. *Heart*, 99, 516–9.
- Park, T. G., Hong, H. R., Lee, J. in Kang H. S. (2007). Lifestyle plus Exercise Intervention Improves Metabolic Syndrome Markers without Change in Adiponectin in Obese Girls. *Ann Nutr Metab*, 51, 197–203.
- Pedoe, D. S. T. (2007). Marathon medical support historical perspectives: 'From cradle to averting the grave' *Sports Medicine*, 37(4-5), 291–293.
- Perk, J., de Backer, G., Gohlke, H., Graham, I., Reiner, Ž., ...Verschuren, W. M. M. (2012). European Guidelines on cardiovascular disease prevention in clinical practice. *Eur Heart J*, 33, 1635–1701.
- Pori, M. in Sila, B. (2010). Which are the most popular sport activities among Slovenes? *Šport*, 58 (1-2), 105–107.
- Rauch, T. M., Tharion, W. J., Strowman, S. R. in Shukitt, B. L. (1988). Psychological factor associated with performance in the ultramarathon. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 28, 237–246.
- Roberts, W. O. in Maron, B. J. (2005). Evidence for decreasing occurrence of sudden cardiac death associated with the marathon. *Journal of the American College of Cardiology*, 46(7), 1373–1374.
- Scheerder, J., Vanreusel, B., Taks, M. in Renson, R. (2002). Social sports stratification in Flanders 1969–1999. *International review for the sociology of sport*, 37(2), 219–245.
- Sila, B. (2010). Delež športno dejavnih Slovencev in pogostost njihove športne dejavnosti. *Šport*, 58(1-2), 94–99.
- Starc, G. in Sila, B. (2010). Kdo zmore in si zna privoščiti zdravje? *Šport*, 58(1-2), 115–120.
- Škof, B., Leskošek, B. in Pori, M. (december 2012). Stress and satisfaction with life among Slovene recreational runners. In: M. Dopsaj, I. Juhas, G. Kasum (Eds.). *Effects of physical activity application to anthropological status with children, youth and adults: proceedings of the thematic conference: International Scientific Conference* (p. 677–683).
- Beograd: Fakultet sporta i fizičnog vaspitanja.
- Škof, B. in Kozjek Rotovnik, N. (2014). *Prehranske navade rekreativnih tekačev v Sloveniji*. Delo, posredovano v objavo.
- Wen, C. P., Wai, J. P., Tsai, M. K., Yang, Y. C., Cheng, T. Y., ... Lee, M. C. (2011). Minimum amount of physical activity for reduced mortality and extended life expectancy: a prospective cohort study. *Lancet*, 378, 1244–53.
- World Health Organization. Global recommendation on Physical Activity for Health. Genova, 2010.
- Žalar, A. (2009). Življenjski slog in zdravstveno stanje v povezavi s prehrano. V M. Gabrijelčič Blenkuš (ur.) *Prehrambene navade odraslih prebivalcev Slovenije z vidika varovanja zdravja* (str. 139–152). Ljubljana: Inštitut za varovanje zdravja Republike Slovenije.

*Zmerna intenzivnost telesne vadbe je tista, pri kateri znaša poraba kisika v telesu 3–6 MET (metabolični ekvivalent; 1 MET = 3,6 ml O₂/kg telesne teže/minuto), visoka intenzivnost telesne vadbe pa več kot 6 MET.

prof. dr. Branko Škof
Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport
Gortanova 1000, Ljubljana
branko.skof@fsp.uni-lj.si



Aleš Dolenc,
Igor Štirn, Vojko Strojnik

Primerjava električne aktivnosti nog pri teku s poljubno dolžino koraka in pri teku z vnaprej določeno dolžino koraka

Izvilleček

Tek je najbolj pogosta oblika gibanja pri rekreativnih dejavnostih, hkrati pa je tudi pogost razlog za akutne poškodbe gležnja (predvsem zvin gležnja). Do zvina gležnja pride zaradi nestabilne ali neravne podlage in slabe predaktivacije mišic, ki nadzorujejo gleženj. Na podlago ne moremo vplivati (razen, da se ji izogibamo), lahko pa vplivamo na predaktivacijo mišic gležnja. Namen raziskave je bil ugotoviti, ali povečanje natančnosti gibanja nog v obliki teka po označenih mestih spremeni električno aktivnost mišic spodnjega dela noge v primerjavi z normalnim tekom. V raziskavi je sodelovalo devet rekreativnih tekačev. Vsi so uporabljali tek preko pete. S površinskim EMG so bile spremljane naslednje mišice: m. peroneus brevis, m. tibialis anterior, m. soleus in m. gastrocnemius medialis. EMG signal je bil analiziran v fazi predaktivacije, v fazi refleksno kontrolirane aktivacije in v času celotnega kontakta stopala s podlago. Hitrost teka je bila merjena s fotocelicami, faza opore in faza leta pa s pospeškomerom. Merjenci so najprej tekli s poljubno hitrostjo in poljubno dolžino koraka, nato pa so poskušali teči z enako hitrostjo in enako dolžino korakov, pri tem pa so morali stopati na oznake, ki so bile narisane na podlagi. Med nalogo ni prišlo do statistično pomembnih razlik v hitrosti teka, času opore in frekvenci korakov, prav tako pa ni prišlo do statistično pomembnih razlik v električni aktivnosti posameznih mišic. Možni razlogi, da ni prišlo do statistično pomembnih razlik v spremljanih parametrih so: premajhna zahtevana natančnost, premajhna hitrost izvedbe naloge ali sprememba strategije kontrole gibanja. V okviru raziskave ni bilo možno ugotoviti, kateri razlog je prevladal.

Ključne besede: tek, EMG, natančnost.

Uvod

Skočni sklep je najbolj pogosto poškodovan sklep na telesu (Morrison in Kaminski, 2007). Pri tem so v kar 75 % primerov poškodovani ligamenti tega sklepa (Baumhauer, Alosa, Renström, Trevino in Beynnon, 1995). Pogostost poškodb skočnega sklepa je možno

Comparison of emg of leg muscles during freely chosen and predefined step length

Abstract

Running is most often used activity for recreation. At the same time running is often cause for acute ankle injuries (mainly ankle sprain). Ankle sprain can be caused by unstable or uneven surface, and inappropriate muscles activation. It is almost not possible to avoid unstable and uneven surfaces while inappropriate muscles activation can be changed. The aim of the research was to find out whether accurate running increase muscle activation compared to nonaccurate running. Nine recreational runners participated in the research. All of them were using heel-toe running technique. The surface EMG was monitored in m. peroneus brevis, m. tibialis anterior, m. soleus, and m. gastrocnemius medialis. EMG signals were analyzed in pre-activation phase, reflex controlled phase, and foot contact phase. The running velocity was measured with photocells, while contact phase and flight phase were measured with accelerometers. All subjects ran first in freely chosen velocity and step length (nonaccurate running). Then they had to ran in the same velocity as previously, with the same step length, and additionally they had to step on the markers drawn on the ground (accurate running). There were no statistical significant differences in measured parameters between nonaccurate and accurate running. Possible reasons are: lack of accuracy, too slow velocity of running, or change of control strategy. It was not possible to conclude which reason prevails.

Key words: running, EMG, accuracy

zmanjšati z izboljšanjem motorne kontrole mišic, ki kontrolirajo skočni sklep (Šarabon, Zupanc in Jakše, 2003).

Kakovost motorne kontrole se lahko zmeri s pomočjo nalog, ki zahtevajo veliko natančnost. Rezultati raziskav kažejo, da se pri prijemanju predmetov z roko natančnost poveča s povečano ko-

kontrakcijo agonistov in antagonistov (Gribble, Mullin, Cothros in Mattar, 2003). Pri hoji mačk se s povečano natančnostjo postavljajo tačke na podlago poveča električna aktivnosti distalnih mišic tačk (Beloozerova, Farrell, Sirota in Prilutsky, 2010). Natančnost gibanja je možno povečati tudi z zmanjšanjem števila stopenj prostosti. Pri učenju novih večsklepnih gibalnih nalog je znano, da vadeči zmanjša število stopenj prostosti in na ta način poveča natančnost izvedbe gibanja (Bernstein, 1967). Z napredovanjem obvladovanja večsklepnega gibanja se število stopenj prostosti postopno povečuje, hkrati pa se izboljšuje organiziranost delovanja mišic. Vrhunski čelisti uporabljajo pri gibanju roke proksimalno-distalni princip (organiziranost) delovanja mišic, medtem ko nekoliko slabši čelisti tega principa še nimajo osvojenega in je zato njihovo gibanje roke manj natančno (Verrel, Pologe, Manselle, Lindenberger in Woollacott, 2013).

Električna aktivnost mišic, ki izvajajo gibanje, se ne spreminja samo s spreminjanjem natančnosti gibanja, ampak tudi s spreminjanjem hitrosti gibanja. Pri počasnih gibih povečanje natančnosti giba ne vpliva na električno aktivnost mišic. Pri hitrih gibih se s povečanjem natančnosti gibov poveča tudi električna aktivnost mišic, pri maksimalno hitrih gibih pa se s povečanjem natančnosti giba zmanjšata električna aktivnost mišic in hitrost izvedbe giba (Laursen, Jensen in Sjøgaard, 1998).

Vse prej omenjene raziskave na ljudeh so bile delane na rokah, ni pa raziskav, narejenih na nogah. Namen pričujoče raziskave je bil ugotoviti, ali povečanje natančnosti gibanja nog v obliki teka po označenih mestih spremeni električno aktivnost mišic spodnjega dela noge v primerjavi z normalnim tekom.

Metode dela

V raziskavi je sodelovalo 9 merjencev. Od tega je bilo sedem moških (starost 26 let; velikost 178 cm; teža 76 kg) in dve ženski (starost 24 let; velikost 169 cm; teža 62 kg). Merjenci v času raziskave niso imeli poškodb noge. Vsi merjenci so bili rekreativni tekači in so uporabljali tehniko teka preko pete (peta je bila vedno prva v stiku s podlago). Med meritvijo so merjenci tekli v svoji tekaški obutvi. Vsi merjenci so dali informirano privolitev v skladu s Tokijsko-helsinško deklaracijo.

Najprej je bila na merjenca nameščena merilna oprema: površinske EMG elektrode, pospeškometer in miniaturni prenosni računalnik za shranjevanje električnih signalov (teža opreme je bila 1,5 kg). Po namestitvi merilne opreme se je merjenec ogrel s tekom in naredil tri teke po merilni stezi, da se je privadil na merilno opremo in asfaltno podlago. Najprej so bile na vrsti tri meritve teka s poljubno dolžino koraka in nato tri meritve z določeno dolžino koraka. Predpisana dolžina koraka je bila enaka dolžini koraka, ki so jo imeli merjenci pri teku s poljubno dolžino koraka, le da so bile dolžine korakov narisane na asfaltu. Merjenci so morali stopati na oznake na asfaltu in teči s podobno hitrostjo, kot so tekli pri meritvah s poljubno dolžino korakov. Če je bilo odstopanje hitrosti večje od $\pm 5\%$, je bila meritev ponovljena. Odmor med posamezno meritvijo je bil tri do pet minut, da ni prišlo do utrujenosti.

Merilna steza je imela 20 m za doseganje želene hitrosti, 30 m merilnega dela in poljubno dolgo zaustavljanje (Slika 1). Na začetku in na koncu merilnega dela sta bila postavljena para fotocelic (Brower Timing, Utah, USA). Čas je bil merjen na 1/100 s natančno. Povprečna hitrost teka je bila izračunana na razdalji 30 m.



Slika 1: Merilno mesto.

Na peto tekaške obutve je bil z lepilnim trakom nalepljen dvoosni senzor za merjenje pospeška (± 50 g; Biovision, Weherheim, Germany).

Za kontrolo natančnosti postavitve stopala na podlago (stopanje na črto pri teku z določeno dolžino koraka) in preverjanje točnosti meritve časa kontakta s pospeškometrov sta bili uporabljeni dve hitro-slikovni kameri s 300 slikami na sekundo (Casio Exilim High speed EX-F1; Tokyo, Japan). Prva kamera je bila postavljena 20 m s strani in na sredini merilnega dela. Druga kamera je bila postavljena v liniji merilne steze tako, da je snemala merjenca od spredaj. Merjencu se je s kamero sledilo vzdolž merilne steze.

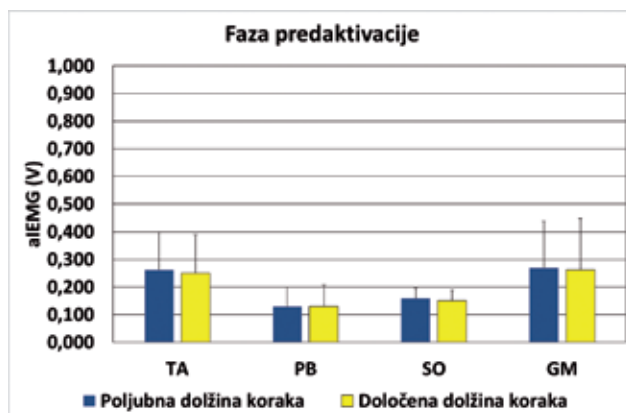
Merjenje električne aktivnosti mišic je potekalo s štiri-kanalnim elektromiografom (EMG) z diferencialnimi ojačevalci (Biovision, Weherheim, Germany). Uporabljene so bile bipolarni Ag/AgCl površinske elektrode premera 10 mm in razdaljo med središčema elektrod 20 mm. EMG elektrode so bile postavljene na desni nogi na naslednje mišice: m. peroneus brevis (PB), m. tibialis anterior (TA), m. soleus (SO) in m. gastrocnemius medialis (GM). Postavitve EMG elektrod in priprava kože je bila izvedena po priporočilih SENIAM. EMG elektrode, pospeškometra in pripadajoči ojačevalniki ter kablji so bili pred neželenim premikanjem in vlečenjem zavarovani z elastično nogavico in lepilnim trakom.

Signali iz pospeškometrov in EMG signali so se shranjevali v miniaturni prenosni računalnik (Viliv, Yakyung Technologies Corp., South Korea) z računalniškim programom DASYLab (verzija 11.0; Measurement Computing, Norton, MA, USA). Frekvenca vzorčenja signalov je bila 2000 Hz (pri 16 bitni ločljivosti).

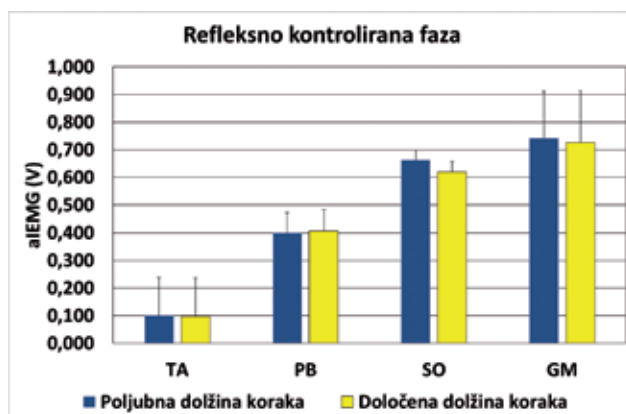
Analizirani so bili samo tekaški koraki, kjer je bil prvi dotik narejen s peto. Čas kontakta za vsak korak je bil izmerjen s pospeškometrom na desni nogi (Slika 2). V nadaljevanju je bil na podlagi vseh analiziranih korakov izračunan povprečni čas kontakta. Pravilnost izmerjenega časa kontakta je bila kontrolirana s pomočjo hitro-slikovnih kamer. Za vsakega merjenca je sta bila preverjena dva koraka pri obeh pogojih teka.

EMG signali (Slika 2) so bili filtrirani z nizko pasovnim filtrom (10 Hz) in obrnjeni (*full-wave rectified*). V nadaljevanju je bil EMG signal razdeljen na tri intervale oz. faze: predaktivacijo, refleksno kontrolirano in na celoten čas kontakta stopala s podlago. Faza predaktivacije se začne 100 ms pred dotikom stopala s podlago in zaključí, ko se stopalo dotakne podlage. Refleksno kontrolirana faza se začne 30 ms po dotiku stopala s podlago in traja 90 ms. Faza kontakta s podlago se začne ob dotiku stopala s podlago in zaključí, ko prsti stopala zapustijo podlago. Za posamezno fazo, mišico in korak je bila izračunana povprečna amplituda EMG signala. Nato je bilo izračunano povprečje za vse analizirane korake (aIEMG), ki je bilo kasneje uporabljeno za nadaljnje statistične izračune.

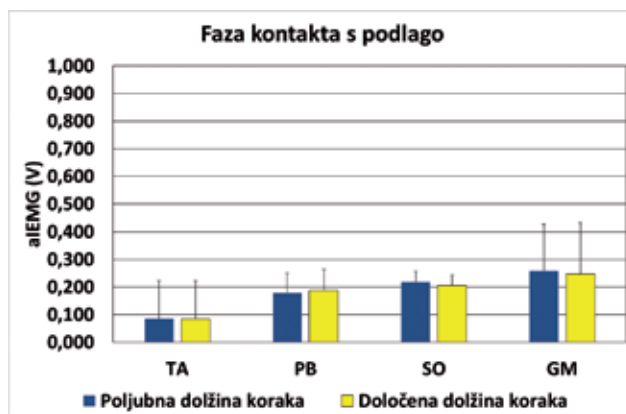
Za primerjavo teka v obeh pogojih je bil uporabljen t-test za vezane vzorce. Uporabljene odvisne spremenljivke so bile: hitrost teka, čas kontakta desne noge, aIEMG v fazi predaktivacije, refleksno kontrolirane faze in faze kontakta s podlago za vse mišice (PB, TA, SO in GM). Vsi statistični izračuni so bili narejeni z PASW Statistics (version 18; IBM, Armonk, NY, USA).



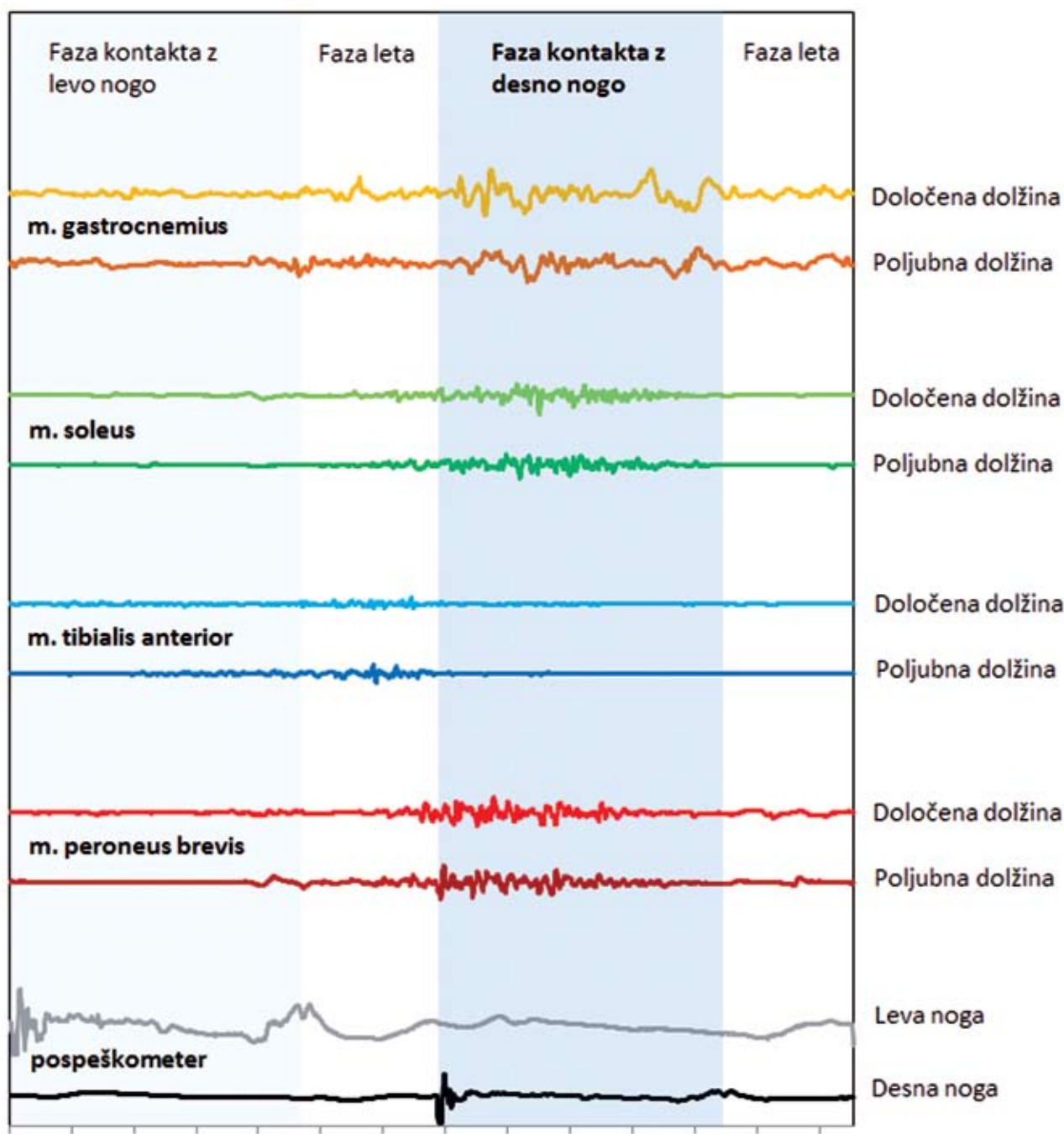
Slika 3: Električna aktivnost mišic spodnjega dela noge v fazi predaktivacije. TA – m. tibialis anterior, PB – m. peroneus brevis, SO – m. soleus, GM – m. gastrocnemius medius.



Slika 4: Električna aktivnost mišic spodnjega dela noge v refleksno kontrolirani fazi. TA – m. tibialis anterior, PB – m. peroneus brevis, SO – m. soleus, GM – m. gastrocnemius medius.



Slika 5: Električna aktivnost mišic spodnjega dela noge v fazi kontakta s podlago. TA – m. tibialis anterior, PB – m. peroneus brevis, SO – m. soleus, GM – m. gastrocnemius medius.



Slika 2: Surovi EMG signal in signal pospeškometrov pri teku s poljubno in predpisano dolžino koraka. Prikazan je korak pri enem merjencu.

Rezultati

V raziskavi je bila izvedena primerjava teka s poljubno dolgimi koraki s tekom, kjer so merjenci morali delati točno določeno dolge korake (dolžina je bila enaka dolžini korakov, ki je bila izmerjena pri teku s poljubno dolgimi koraki). Hitrost teka z določeno dolžino koraka (od 3,75 do 5,28 m/s) je bila enaka hitrosti teka pri poljubno dolgih korakih (od 3,75 do 5,45 m/s; Tabela 1). Enako kot hitrost

Tabela 1: Osnovni kinematični parametri pri teku s poljubno dolžino koraka in teku po črtah

	Poljubna dolžina korakov	Tek po črtah
Hitrost (m/s)	$4,5 \pm 0,51$	$4,5 \pm 0,49$
Frekvenca korakov (kor/s)	$1,44 \pm 0,1$	$1,44 \pm 0,1$
Čas opore (ms)	219 ± 25	216 ± 25

teka je bil tudi čas kontakta (Tabela 1) enak pri teku z določeno dolžino koraka (od 179 do 259 ms) in pri teku s poljubno dolgimi koraki (od 180 do 257 ms). V EMG signalu v vseh mišicah in v vseh fazah ni prišlo do razlik med obema pogojema teka (Slike od 3 do 5).

Razprava

Namen raziskave je bil ugotoviti, ali povečana natančnost postavljanja noge na podlago pri teku spremeni električno aktivnost mišic spodnjega dela noge glede na normalen tek. Rezultati raziskave so pokazali, da med tekom s poljubno dolžino koraka in določeno dolžino koraka ni razlik v električni aktivnosti mišic spodnjega dela noge. Ti rezultati so drugačni od rezultatov, dobljenih pri analiziranju gibanja roke pri dosegu predmeta. Natančno doseganje predmeta z roko ali povečanje hitrosti gibanja poveča koaktivacijo agonističnih in antagonističnih mišic, s čimer se poveča kontrola natančnosti giba roke (Gribble idr., 2003; Laursen idr., 1998; Morishige idr., 2007). S povečano koaktivacijo agonističnih in antagonističnih mišic lahko pride do fiksacije sklepa in s tem do zmanjšanja števila stopenj prostosti pri izvajanju giba. To je značilno pri učenju novega gibanja, ko vadeči z zmanjšanjem števila stopenj prostosti poskuša povečati natančnost gibanja (Bernstein, 1967). Tudi v raziskavi, narejeni na mačkah, je bilo ugotovljeno drugače kot v pričujoči raziskavi. Mačke so s povečanjem natančnosti stopanja na podlago povečale električno aktivnost distalnih mišic nog tik pred dotikom in takoj po dotiku tačke na podlago (Beloozerova idr., 2010).

Razlogi, da so rezultati pričujoče raziskave drugačni od rezultatov raziskav, navedenih v literaturi (Beloozerova idr., 2010; Bernstein, 1967; Gribble idr., 2003; Laursen idr., 1998; Morishige idr., 2007), so lahko: premajhna zahtevana natančnost, premajhna hitrost izvedbe naloge ali sprememba strategije kontrole gibanja.

Premajhna zahtevana natančnost gibanja roke ne spremeni električne aktivnosti mišic na roki (Beloozerova idr., 2010; Gribble idr., 2003). Natančnost postavljanja stopala na podlago je bila določena tako, da so bile na mesta, kamor je merjenec stopil pri meritvi s poljubno dolgimi koraki, narisane črte. Na te črte je moral merjenec stopiti pri meritvi teka po črtah. Tako je bila dolžina koraka enaka, kot jo je merjenec uporabljal normalno, dodana je bila samo zahteva, da mora stopiti na črto. Pri tem ni bilo pomembno, ali je merjenec stopil na črto s peto, srednjim ali sprednjim delom stopala. Glede na velikost stopala je imel merjenec približno 30 cm dolgo površino, s katero je moral stopiti na črto. Možno je, da je bila dolžina površine prevelika in s tem zahtevana natančnost postavitve stopala premajhna, da bi zahtevala spremembo električne aktivnosti mišic spodnjega dela noge.

Pri relativno počasnem gibanju roke spreminjanje natančnosti giba ne vpliva na velikost električne aktivnosti mišic roke (Laursen idr., 1998). Hitrost teka v pričujoči raziskavi je bila od 3,75 do 5,25 m/s, kar po oceni predstavlja med 60 in 70 % maksimalne hitrosti teka oz. srednje hiter tek. Možno je, da je podobno kot pri gibanju roke (Laursen idr., 1998) hitrost gibanja noge pri srednje hitrem teku prepočasna, da bi povečanje natančnosti gibanja noge vplivalo na spremembo električne aktivnosti mišic spodnjega dela noge.

Natančno gibanje roke je vnaprej načrtovano gibanje, ki pa ima v zaključnem delu možnost sprotnega popravljanja gibanja (De-

smurget in Grafton, 2000). Popravki gibanja so potrebni samo v primeru, da dejansko gibanje kaže, da vnaprej načrtovano gibanje ni bilo dovolj natančno in bi zgrešili cilj. Popravljanje gibanja bi se videlo v spremenjeni električni aktivnosti mišic pri gibanju s popravki v primerjavi z električno aktivnostjo mišic pri gibanju brez popravkov. Lahko, da je tek po črtah, ki je bil izbran v našem eksperimentu, zahteval premajhno natančnost in je bilo gibanje noge možno dovolj natančno načrtovati že pred začetkom giba. V tem primeru ni bilo potrebe po popravkih, zato rezultati niso pokazali razlik v električni aktivnosti mišic spodnjega dela noge med tekom s poljubno dolžino koraka in tekom z določeno dolžino koraka (tek po črtah).

Natančno postavljanje noge na podlago pri teku v grobem vključuje najmanj tri sklepe: kolčni sklep, kolenski sklep in skočni sklep. V našem eksperimentu so bile spremljane samo mišice, ki kontrolirajo skočni sklep, saj je bilo na podlagi literature (Beloozerova idr., 2010) predvideno, da bo povečanje natančnosti gibanja povzročilo spremembo električne aktivnosti izbranih mišic. Lahko, da je pri teku po črtah prišlo do tega, da se je kontrola natančnega gibanja vršila preko kolena ali celo kolka, kot se zgodi pri gibanju roke pri vrhunskih čelistih v primerjavi s slabšimi čelisti, kjer se kontrola gibanja iz neurejena sistema preseli predvsem na ramo (Verrel idr., 2013). V takšnem primeru sprememb ni bilo možno zaznati, ker mišice, ki kontrolirajo kolk oziroma koleno, niso bile nadzorovane.

V raziskavi je bila primerjana električna aktivnost mišic PB, TA, SO in GM pri teku z različno zahtevano natančnostjo stopanja na podlago. Ugotovljeno je bilo, da med tekom s poljubno dolžino koraka (ni zahteve po natančnem postavljanju noge na podlago) in tekom po črtah (povečana natančnost) ni prišlo do razlik v električni aktivnosti spremljanih mišic. Možni razlogi so: premajhna zahtevana natančnost, premajhna hitrost izvedbe naloge ali sprememba strategije kontrole gibanja. V okviru raziskave ni bilo možno ugotoviti, kateri razlog je prevladal. V bodoče bi bilo smiselno raziskati, katera je najnižja zahtevana natančnost, ki še povzroči spremembe v električni aktivnosti mišici nog, in ali se pri teku s spreminjanjem natančnosti postavljanja stopala na podlago spremeni strategija kontroliranja sklepov noge.

Literatura

1. Baumhauer, J. F., Alosa, D. M., Renström, P. A. F. H., Trevino, S. in Bynnon, B. (1995). A Prospective Study of Ankle Injury Risk Factors. *The American Journal of Sports Medicine*, 23 (5), 564–570. doi:10.1177/036354659502300508
2. Beloozerova, I. N., Farrell, B. J., Sirota, M. G. in Prilutsky, B. I. (2010). Differences in movement mechanics, electromyographic, and motor cortex activity between accurate and nonaccurate stepping. *Journal of Neurophysiology*, 103(4), 2285–300. doi:10.1152/jn.00360.2009
3. Bernstein, N. A. (1967). *The co-ordination and regulation of movements* (p. 196). Oxford: Pergamon Press.
4. Desmurget, M. in Grafton, S. (2000). Forward modeling allows feedback control for fast reaching movements. *Trends in Cognitive Sciences*, 4(11), 423–431.
5. Gribble, P. L., Mullin, L. I., Cothros, N. in Mattar, A. (2003). *Role of cocontraction in arm movement accuracy*. *Journal of neurophysiology* (Vol. 89, pp. 2396–2405).
6. Laursen, B., Jensen, B. R. in Sjøgaard, G. (1998). Effect of speed and precision demands on human shoulder muscle electromyography

- during a repetitive task. *European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology*, 78(6), 544–8. doi:10.1007/s004210050458
7. Morishige, K., Osu, R., Kamimura, N., Iwasaki, H., Miyamoto, H., Wada, Y. in Kawato, M. (2007). How can we realize skillful and precise movement? *International Congress Series*, 1301, 188–191. doi:10.1016/j.ics.2006.11.016
 8. Morrison, K. E. in Kaminski, T. W. (2007). Foot characteristics in association with inversion ankle injury. *Journal of Athletic Training*, 42(1), 135–42.
 9. Šarabon, N., Zupanc, O. in Jakše, B. (2003). Pomen proprioceptivnega treninga v vrhunski košarki. *Šport*, 51(3), 26–29.
 10. Verrel, J., Pologe, S., Manselle, W., Lindenberger, U. in Woollacott, M. (2013). Exploiting biomechanical degrees of freedom for fast and accurate changes in movement direction: coordination underlying quick bow reversals during continuous cello bowing. *Frontiers in Human Neuroscience*, 7(April), 157. doi:10.3389/fnhum.2013.00157

dr. Aleš Dolenec,
Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport,
e-pošta: ales.dolenec@fsp.uni-lj.si





Ožbej Mulec,
Branko Škof

Bosonogi tek – modna muha ali kaj več?

Izvleček

Evolucija je človeka skozi čas oblikovala v vzdržljivostnega tekača. Fosijski ostanki nakazujejo na to, da je vzdržljivostni tek sposobnost, ki izvira iz rodu homo in se je pojavila pred približno 2 milijonoma let. Bosonogi tek je bil do 20. stoletja edini način teka. Z iznajdbo sodobnega blaženega tekaškega copata se je to spremenilo in le redki so še tekli bos. Zdaj se sprašujemo, ali smo z obutvijo naredili korak v pravo smer in ali lahko bosonogi tek pustimo za seboj kot del preteklosti, ki smo jo presegli?

Rezultati študij kažejo, da se z bosonogim tekom močneje kot pri teku z obutvijo krepi mišično-tetivni sklop in izboljšuje propriocepcija stopala. Bosonogi tek sili tekača k pravilnejši tehniki teka (višja frekvenca korakov, tek bolj po prednjem delu stopala, krajši korak, zmanjšano pronacijo stopala ...), kar posledično vpliva na varnost pred poškodbami.

Zaradi nevarnosti podlag in okolja, v katerih tečemo (kamenje, črepinje in drugi ostri predmeti, opekline oz. ozeblina ...), in povečanja obremenjenosti mišic meč in ahilove tetive za večino ljudi (zlasti v dolgotrajnih obremenitvah) ni primeren. Zelo primeren pa je lahko kot dopolnilna oblika tekaške vadbe oziroma katere koli vadbe za krepitev stopal in tehnik teka.

Ključne besede: vzdržljivostni tek, stopalo, blaženje, tehnika.

Barefoot running – a fad or something more?

Abstract

Over time evolution turned man into an endurance runner. Fossil remains show that endurance running is an ability that originated in the Homo species about 2 million years ago. Up until the 20th century barefoot running was the only way of running. The invention of modern padded running shoes was a radical change and only a few people continued to run barefoot. Now we are wondering whether running with footwear was a step in the right direction and whether we can leave barefoot running behind us as a relic of the past?

The study results show that the muscle-tendon system strengthens more during barefoot running than with footwear, and the proprioception of the foot improves. Barefoot running forces the runner to use a more appropriate running technique (higher step frequency, forefoot strike, shorter step, smaller pronation of the foot etc.), thus reducing the risk of injury.

Due to the risks on the ground and in the environment where people run (stones, shards and other sharp objects, burns or frostbite etc.) as well as greater loading on the muscles of calves and the Achilles' tendon, barefoot running is not appropriate (especially in the case of long-term loading) for the majority of people. However, it is very suitable as a supplementary type of running exercise or any exercise aimed at strengthening the feet and the running technique.

Key words: endurance running, foot, padding, technique

■ Uvod

Bosonogi tek je v zadnjih letih dvignil veliko prahu. Postal je modni hit, ki so ga dobro izkoristile korporacije, ki izdelujejo in prodajajo tekaške rekvizite in opremo.

Ljudje so celotno zgodovino človeštva – vse do sredine 70-ih let prejšnjega stoletja, ko je bil izumljen moderen tekaški copat, pretekli bos ali v bolj ali manj minimalistični obutvi. (Lieberman, 2012). Z iznajdbo sodobnega tekaškega copata se je to spremenilo in le redki še (spet) tečejo bos.

Bosonogi tek danes številni predstavljajo kot naraven tek, pridobljen v dolgotrajni evoluciji. Zagovorniki so prepričani, da bosonogi tek človeka poveže z naravo in omogoča neposredni stik

stopala s površino (trava, gozdne poti, asfalt ...), kar daje človeku dodatno energijo (npr.;

"Poslušaj svoje telo ... nauči se poslušati, kaj ti pravi. Ustrezno se prilagajaj. Neustrezno napreduj." – Barefoot Ted (Barefoot, 2010) ali "Čevlji ne naredijo več za stopala, kot naredi klobuk za možgane." – Dr. Mercer Ran (McDougall, 2010).

Dejstvo je, da se kljub vsemu blaženju in udobju, ki ga nudijo sodobni tekaški copati, zelo veliko tekačev sooča s številnimi poškodbami. Rezultati študij kažejo, da ima med 20 % in 79 % tekačev preobremenitvene poškodbe spodnjih ekstremitet (van Gent idr., 2007). Zaradi tega so se začela pojavljati namigovanja, da blaženi tekaški čevlji ne preprečujejo tekaške poškodbe, ampak jih morda celo povzročajo (Clift, 2007 in Lieberman, 2012). Sodobni tekaški čevlji nam nudijo veliko udobja, kar privede do manjše pozornosti

na način teka in postopno zmanjšanje učinkovitosti stopalnih mišic in proprioceptorjev ter s tem stabilizacijo sklepa. Obuti tekači naj bi imeli več zvinov zaradi nezavedanja položaja stopala med tekom (Lieberman, 2012). Čevlji opravijo dobro delo pri zaščiti pred elementi (pesek, steklo, blato, ...), vendar zmanjšujejo občutljivost drobnih senzorjev v stopalu, ki dajejo informacije o pravilnem odzivu na različnih terenih (Clift, 2007 in Lieberman, 2012).

Tekaški čevlji ščitijo stopala do te mere, da določene mišice postanejo šibkejše, ker jih tekač ne uporablja. Sčasoma postane stopalo šibko, kar sproži veržno reakcijo po celotni nogi in lahko vodi do vnetja pokostnice, tekaškega kolena in iliotibialnega sindroma. Tekška obutev lahko privede tudi do skrajšanja mečnih mišic in ahilove tetive, kar pri bosonogem teku ni mogoče. Na drugi strani bosonogi tek razteguje meča in spravi mišice stopal ponovno v pogon (Clift, 2007 in Lieberman, 2012).

Napačna tehnika je pri bosonogem teku lahko boleča, kar pomeni, da nam bosonogi tek ponudi povratno informacijo, ki je v sodobni tekaški obutvi ne bi opazili.

Čeprav bi lahko bosonogi tek izumrl z iznajdbo tekaškega čevlja, se to ni zgodilo. Subkultura tekačev (od znanstvenikov – kot je dr. Lieberman – do običajnih ljubiteljev teka) se še vedno zanaša na naravno tehniko naših prednikov kljub celi vrsti visoko tehnološko razvitih tekaških copat. Med najbolj znanimi bosonogimi tekači sta vsekakor Etiopijec Abebe Bikila, ki je leta 1960 na OI v Rimu dosegel svetovni rekord s časom 2:15:17, in Južnoafričanka Zola Budd, ki je leta 1985 postavila svetovni rekord na 3 in 5 km.

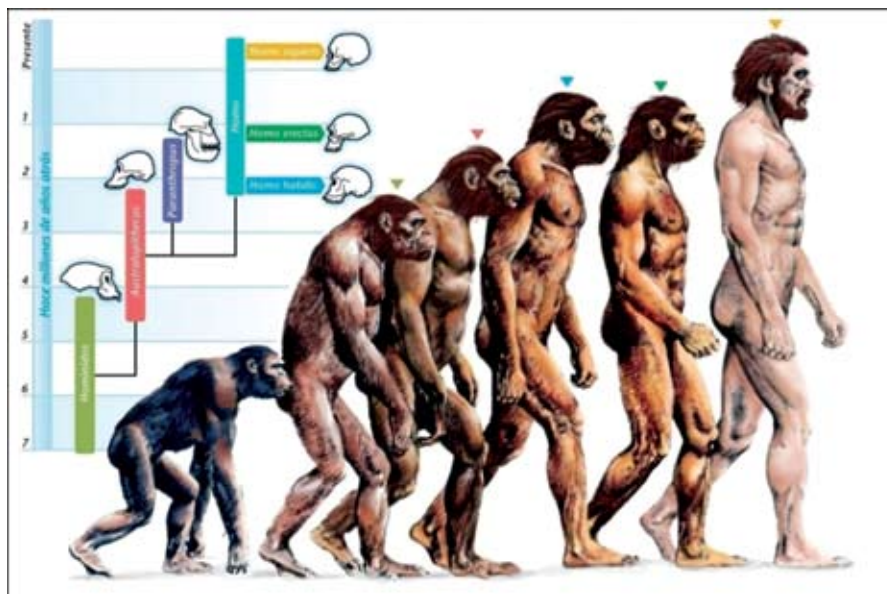
In četudi je bosonogi oziroma minimalistični tek preстал tehnološki test, ima danes (še vedno) mnogo nasprotnikov (razumljivo zlasti med izdelovalci tekaške obutve) in skeptikov (med urbani tekači). Ti vidijo bosonogi tek kot najhitrejšo pot do poškodbe (Clift, 2007) oziroma nekaj arhajičnega, kar se sodobnemu človeku ne pritiče več.

Namen tega prispevka je zato z znanstvenimi podatki osvetliti vlogo in pomen bosonovega teka – njegove pozitivne in negativne plati z vidika sodobnega rekreativnega tekača.

■ Tek – evlucijska pridobitev človeka

Pri razumevanju dialektike med bosonogim tekom in tekom v modernih tekaških copatih nam v veliki meri lahko pomagajo spoznavanja evlucijske poti človeka.

Nekateri antropologi in evlucijski biologi (Lieberman, Bramble, 2004) verjamejo, da se je človek razvil kot enodnevni vzdržljivostni plenilec, ki je bil spreten vzdržljivostni tekač. Človek je postal lovec tekač pred približno 2 milijonoma let. Postal je mesojed. Glede na australopitka se je homo erectus razlikoval v številnih telesnih merah in značilnostih (Slika 1, tekst v nadaljevanju).



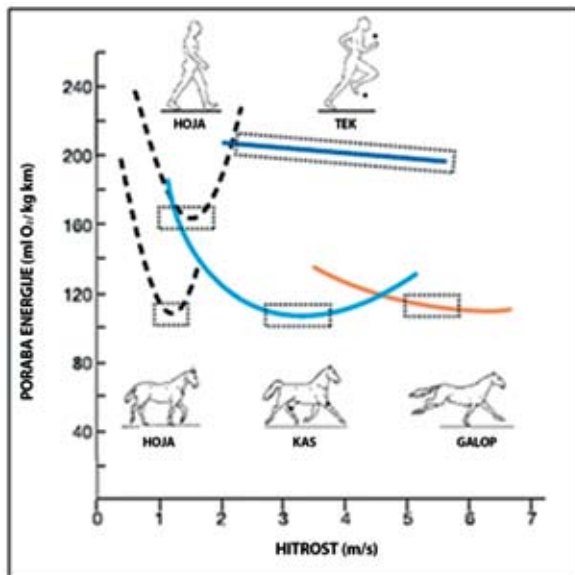
Slika 1: Prikaz razvojnih faz človeka (Evolutions's Role in looking Good and Healthy, 2013).

Ljudje zmotno mislimo, da je človek v primerjavi z nekaterimi vrstami v naravi telesno veliko manj sposoben. V resnici je človek eden izmed najbolj neverjetnih tekačev med sesalci. Živali so večinoma ustvarjena za hitrost in moč, medtem ko je človek razvil predvsem sposobnost vzdržljivosti. Človek je slab šprinter (nekateri sesalci, kot so konji, dirkalni psi in antilope, lahko vzdržujejo maksimalno hitrost 15–20 m/s več minut), sposobnost teka (hoje in teka) na dolge razdalje, predvsem v vročih razmerah pa je unikatna med primati in izjemna celo med najboljšimi tekači v živalskem svetu (Lieberman in Bramble, 2004).

Lastnosti, ki pomagajo človeku pri dolgotrajnem teku, vključujejo strukturo stopala, ki omogoča učinkovit odziv noge od podlage, ligamente, ki delujejo kot vzmet, in rame, ki se sukajo neodvisno od glave in vrata, kar omogoča boljše ravnotežje.

Za lažje razumevanje teka je dobro najprej proučiti hojo, ki je skupna vsem sesalcem. Metabolična poraba transporta pri človeški hoji je kot pri drugih sesalcih krivulja v obliki črke 'U', pri kateri je optimalna hitrost približno 1.3 m/s. Večina ljudi prostovoljno preklapi na tek pri približno 2.3–2.5 m/s. Pri višjih hitrostih tek postane bolj ekonomičen od hoje zaradi izkoriščanja mehanizma vzmetenja v stopalu, pri katerem kite in ligamenti v nogi shranijo elastično energijo, ki se sprostijo ob odzivu. S tem prihranimo približno 50 % metabolične porabe. Najbolj pomembna od vseh vzmeti v nogi je ahilova tetiva, ki povezuje peto in glavne plantarne fleksorje. Ahilova tetiva naj bi se pojavila šele pred približno 3 milijoni let, najverjetneje z rodом homo. Druga, dobro razvita vzmet za tek je stopalni lok. Med tekom elastične strukture v stopalnem loku vrnejo približno 17 % energije, proizvedene med fazo kontakta (Lieberman in Bramble, 2004).

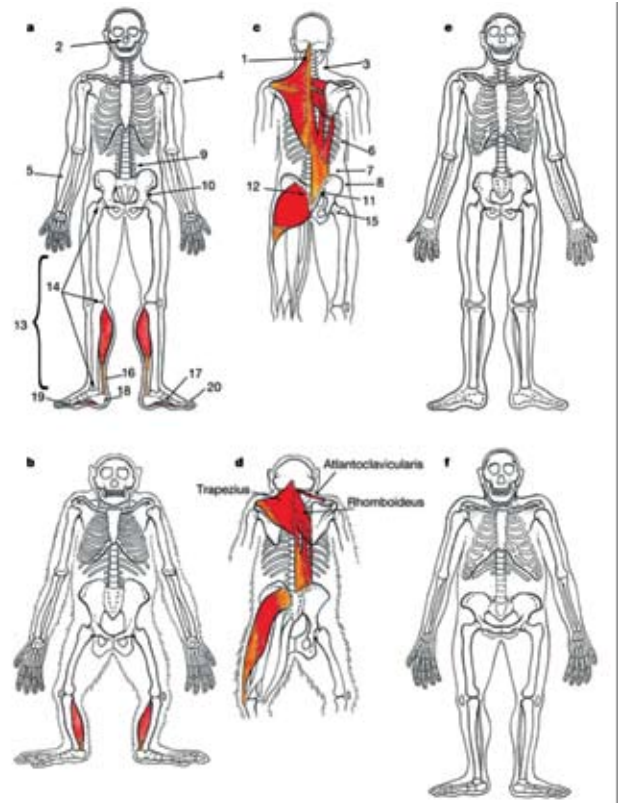
Za razliko od večine štirinožcev ljudje hitrost med vzdržljivostnim tekom večinoma povečamo z daljšim korakom, namesto s frekvenco. Dolg korak pri človeku je možen zaradi učinkovitih nožnih vzmeti (ahilova tetiva, stopalni lok) in relativno dolgih nog. Dolžina nog se je skozi evlucijo spreminjala. Tako je imel homo erectus relativno dolžino nog do 50 % večjo od avstralkopitka. Za opazo-



Slika 2: Primerjava porabe energije pri različnih hitrostih gibanja med človekom in konjem (prirejeno po Lieberman in Bramble, 2004).

vanje evolucije vzdržljivostnega teka je pomembna tudi evolucija skeleta. Tek predstavlja za skeletni sistem mnogo višje sile kot hoja, predvsem pri kontaktu noge s podlago. Pri kontaktu udarni val potuje preko sklepov v hrbtenico in vse do glave. Najvišje vertikalne reakcijske sile podlage so pri teku približno dvakrat višje kot pri hoji, pri hitrejšem teku pa dosežejo celo 3–4 krat višjo silo. Ena od strategij za zmanjšanje stresa na sklepe je povečana površina sklepov, saj se tako sila razporedi na večji površini. Mnogo študij, ki je med seboj primerjalo avstralopitka in homa, je dokazalo, da ima homo večjo sklepno površino relativno na telesno maso v večini sklepov spodnjega dela telesa. Ta prilagoditev je zmanjšala stres, ki ga povzroči udarec pete pri hoji, vendar ni pregnala veliko višjih sil, ki se pojavljajo pri teku. Med tekom se sprožijo mehanizmi, ki pomagajo zagotoviti stabilizacijo in ravnotežje. Najbolj očitno se spremeni položaj trupa in vratu, ki se pri teku nagne bolj naprej kot pri hoji. Homo je imel glede na predhodnike razširjeno površino križnice in mnogo večjo mišico gluteus maximus (velika zadnjična mišica). Velika zadnjična mišica se močno vključuje pri vseh hitrostih teka, zanimivo pa se pri hoji po ravnem izključi. Zaradi povečane križnice pa je povečana tudi mehanična stabilnost v sakralno-iliakalnem sklepu (povezuje križnico in medenico). Prav tako se je človek na tek prilagodil z zmožnostjo rotacije trupa in gibanja rok, neodvisno od medenice. Človek ima mnogo večjo sposobnost osamljene rotacije trupa glede na boke kakor opice. Ta sposobnost se je v polni meri razvila šele pri homo erectusu. Med tekom je pomembna tudi stabilizacija glave. Homo se je prilagodil z zmanjšano dolžino obraza in z nihalnim ligamentom, ki je značilen predvsem za tekače v živalskem svetu (psi, konji, zajci). Pri avstralopitku niso našli dokazov o nihalnem ligamentu, zato sklepajo, da je bil, tako kot pri šimpanzih, odsoten (Lieberman in Bramble, 2004).

Eden od omejitvenih dejavnikov pri teku je tudi termoregulacija. Tek je dejavnost, pri kateri temperatura v telesu naraste, zaradi česar mora telo toploto odvajati. Človeško telo je zelo dobro prilagojeno za termoregulacijo. Ljudje imamo bolj odprt prsni koš, veliko število znojnic, ki pomagajo pri izhlapevanju in zmanjšano



Slika 3: Anatomska primerjava človeka (a,c), šimpanza (b,d), H. erectusa (e) in A. afarensisa (f) (prirejeno po Lieberman in Bramble, 2004).

število dlak (poraščenost), ki povečuje konvekcijo. Te prilagoditve so bile lahko zelo pomembne za vzdržljivostni tek v vročih okoljih (Lieberman in Bramble, 2004).

Vse te anatomske, morfološke in funkcionalne adaptacije, ki so v končni meri naši človeški vrsti omogočile preživetje, poseduje človek še danes. Postavlja pa se vprašanje, ali jih sodobna tehnologija obutve izkorišča in utrjuje ali zaradi nje človek evolucijske pridobitve izgublja.

■ Razlike v tehniki teka med obutim in bosonogim tekom

Način teka ni pomemben zgolj zaradi povečane učinkovitosti tekača, temveč vpliva tudi na varnost tekača pred poškodbami. Tekški korak v grobem pomeni menjavanje oporne faze (ko je tekač v stiku s podlago) in faze leta (ko nima stika s podlago). Z vidika varnosti tekača in z vidika primerjave teka brez ali z obutvijo je zanimivo opazovanje tekača v fazi opore, ki jo lahko z biomehanskega vidika opišemo s tremi ključnimi momenti (Škof, 2001):

- postavitev stopala na podlago (trenutek prvega dotika stopala s podlago);
- faza zaviranja v času opore stopala s podlago (čas od prvega kontakta stopala s podlago do polne opore stopala na podlagi – moment vertikale oziroma točka največje amortizacije stojne noge) in



Slika 4: Faze tekalnega koraka (prirejeno po Lohman, Balan Sackiriyas in Swen, 2011).

c) faza pospeševanja/ faza odriva (čas od začetka plantarne fleksije do trenutka, ko stopalo zapusti podlago). Z vidika teme tega prispevka sta zlasti pomembni prvi dve.

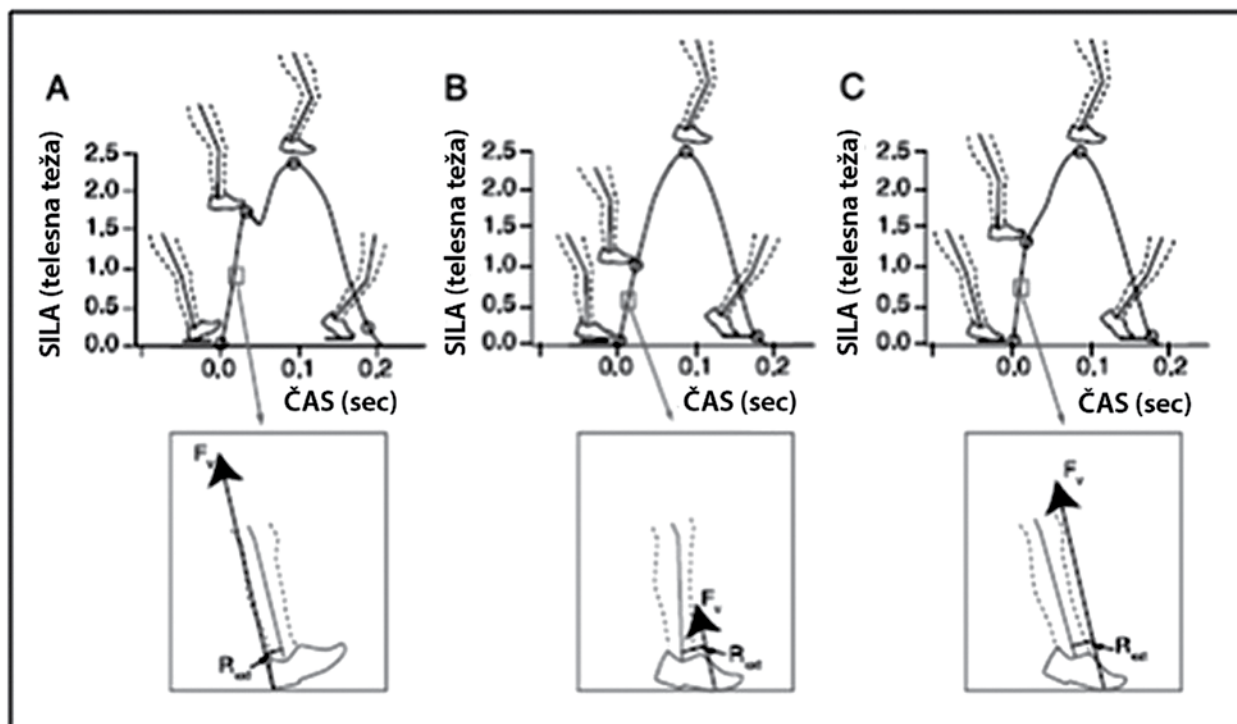
Do pred kratkim je bilo večino študij o bosonogem teku narejenih tako, da so tekače, ki običajno tečejo v obutvi, testirali boste v laboratoriju. Kljub temu da je takšna raziskava koristna, ne moremo izvesti vseh informacij, če uporabimo tekače, ki so običajno obuti, za študijo bosonovega teka, saj takšni tekači nimajo razvitih mišičnoskeletnih prilagoditev in kinematičnih navad, ki so značilne za običajnega bosonovega tekača. Zaradi tega se lahko njihova tehnika teka razlikuje od nekoga, ki teče bosonogo celo življenje ali dolgo časa. Vedeti moramo, da na način teka vpliva tudi mnogo dejavnikov, kot so hitrost, tekstura podlage, trdota podlage, utrujenost in anatomske značilnosti.

Raziskave so pokazale, da so imeli bosonogi tekači pri vseh hitrostih teka krajšo dolžino koraka in višjo frekvenco, ob tem pa so imeli še krajši kontaktni čas (De Wit, De Clercq in Aerts, 2000;

Divert, Mornieux, Baur, Mayer in Belli, 2005; Lieberman, 2012; Schütte, Miles, Venter in Van Niekerk, 2013). Krajši korak razloži opazovanja, da bosonogi tekači pogosto pristanejo s stopalom bolj vertikalno poravnanim s kolenom in kolkom, bolj pod sebo (Lieberman, 2012). V raziskavi, ki so jo opravili Schütte, Miles, Venter in Van Niekerk (2013), so imeli bosonogi tekači višjo frekvenco za 9.42 korakov/min, plantarnafleksija v gležnju je bila v povprečju višja za 6.23°, fleksija v kolenu pa je bila ob pristanku v povprečju za 7.74° večja.

Postavljanje stopala ali prvi dotik stopala s podlago

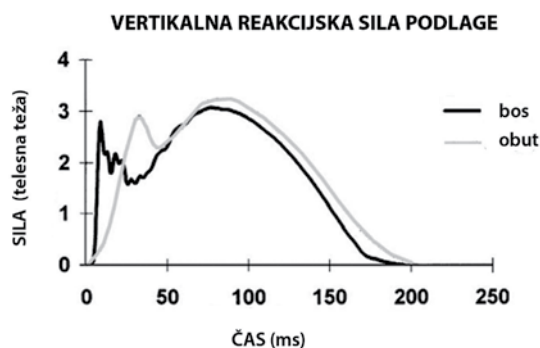
Najbolje raziskan vidik bosonovega teka je način postavljanja stopala ob stiku s podlago. To je lahko najbolj boleč trenutek kontakta noge s podlago med bosonogim tekom. Sodobni tekaški copat ob postavljanju stopala na peto zmanjša velikost kontaktne sile (udarca) za okoli 10 %, vendar pa istočasno poveča čas obremenitve



Slika 5: Kinematika in vertikalne reakcijske sile podlage pri hitrosti 3 m/s pri teku preko pete (A), teku po prednjem delu stopala s kratkim korakom (B) in pri teku preko sprednjega dela stopala z daljšim korakom (C) (prirejeno po Lieberman, 2012).

tve pasivnega vrha za približno sedemkrat, ponavadi na 70 do 100 telesnih tež na sekundo. Tek preko pete je z modernimi tekaškimi copati bolj udoben, vendar copat še vedno ne prepreči sile udarca s podlago (Lieberman, 2012).

Tekači, ki običajno tečejo obuti, bodo na mehki podlagi bolj verjetno tekli preko pete (ko tekač postavi nogo na tla na peto) in na trdi podlagi preko srednjega ali sprednjega dela stopala. Mnoge študije namigujejo, da se navadni in bosonogi tekači razlikujejo v nekaterih pomembnih elementih teka (Lieberman, 2012; Clift, 2007; Utz-Meagher idr., 2011; De Wit, De Clercq in Aerts, 2000; Divert, Mornieux, Baur, Mayer in Belli, 2005; Schütteidr., 2013; Morley idr., 2010). Okoli 75 % obutih tekačev teče preko pete ob zmerni hitrosti na trdi podlagi (Goss in Gross, 2012, Lieberman, 2012). V utrujenem stanju več kot 90 % (Škof, neobjavljeno). Izkušeni bosonogi tekači postavljajo nogo na tla bolj na srednji ali sprednji del stopala. Tudi med tekači, ki običajno tečejo bosonogi, je včasih kakšen, ki teče preko pete, zato ne moremo trditi, da vsi bosonogi tekači tečejo preko prednjega dela stopala (Lieberman, 2012).



Slika 6: Primerjava sile reakcije podlage pri teku preko pete z obutvijo in bosonogo (De Wit idr., 2000). Pri bosonogem teku preko pete kontaktna sila mnogo hitreje narašča, kot pri isti tehniki teka v obutvi, iz česar lahko sklepamo, da je tek preko pete pri bosonogih tekačih še bolj nevaren za poškodbe kot pri obutih tekačih.

Divert, Mornieux, Baur, Mayer in Belli (2005) so ugotovili, da so imeli tekači, ki so tekli bosonogo nižji pasivni vrh sile (1.48 telesne teže proti 1.70 telesne teže v obutvi – glej Sliko 6. Pasivni vrh sile nastane pri teku preko pete in je posledica kontakta pete s podlago. Bosonogi tekači zmanjšajo pasivni vrh na podlagi manj izrazitega teka preko pete in večjega kota v kolenskem sklepu, ki prevzame del udarca ob kontaktu, višje zaviralne in pospeševalne sile in višjo predaktivacijo mišice triceps surae kot tekači v obutvi.

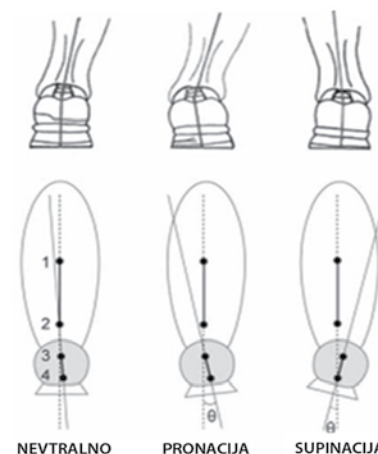
Lieberman idr. (2010) so naredili raziskavo, ki je zajela običajne obute tekače iz Združenih držav Amerike, tekače iz Kenije, ki so obutev začeli uporabljati pred kratkim, tekače iz ZDA, ki ponavadi tečejo bosonogi, kenijske najstnike, ki tečejo bosonogi, in kenijske najstnike, ki tečejo v obutvi. Vsi odrasli Američani so tekli preko pete, ko so tekli v obutvi, medtem ko jih je v bosonogi tehniki 17 % spremenilo svojo tehniko in so začeli teči po srednjem delu stopala. Ko so si bosonogi tekači iz Amerike nadeli obutev, se je podvojil delež tekačev, ki so tekli preko pete. Pri Kenijcih je bila slika podobna. Ob prehodu na obutev se je število tekačev, ki so tekli preko pete, povečalo za 20 %, delež tekačev, ki so tekli preko prednjega dela stopala, pa zmanjšalo za 37 %. Zanimive so tudi ugotovitve med najstniki. Tisti, ki tečejo bos, so večinoma tekli preko sprednjega in srednjega dela stopala, drugi, ki ponavadi te-

čejo v obutvi, pa so v bosonogi tehniki v večini tekli preko pete. Ob nošenju tekaških copat pa se je delež teh tekačev še povečal.

Sile se pri teku preko sprednjega dela stopala lepše razporedijo, ker je stopalo (gleženj) stalno v plantarni fleksiji in tako ublaži udarec ob kontaktu s tlemi. Pri teku preko pete je stopalo (gleženj) stalno v dorzalni fleksiji in se udarec prenese direktno v sklep, ki je medtem tog. Zaradi tega je delež mase, ki se ustavi pri stiku s tlemi in si izmenja silo s podlago, dosti večji pri tekačih, ki tečejo preko pete. Druga stvar, ki pomembno vpliva na različne kontaktne sile in vrhove sil, je tudi položaj kolena in gležnja. Tekachi, ki tečejo preko pete, ponavadi pristanejo z bolj iztegnjenim in togim kolonom ter gležnjem kot tekači, ki tečejo preko prstov. Ti tekači zaradi tega bolje absorbirajo sile, ki se pojavijo pri udarcu s podlago. Tekachi, ki tečejo po čisto sprednjem delu stopala – prstih, imajo prav tako lahko probleme s kontaktnimi silami in njihovimi vrhovi, saj imajo pogosto zelo tog gleženj, ki ne deluje učinkovito pri blaženju sil. Ugotovili so, da lahko tekač spremeni skladnost spodnjih ekstremitet na drugačne načine kot z elastično peto čevlja. Na skladen učinek spodnjih ekstremitet vplivajo predvsem krajši korak in večja fleksija kolena. Tako uspemo pojasniti, zakaj lahko nekateri bosonogi tekači udobno tečejo pri teku preko pete in zakaj imajo nekateri obuti tekači majhne kontaktne sile kljub teku preko pete (Lieberman, 2012).

Bosonogi tek in pronacija

Morley idr. (2010) so raziskovali vpliv bosonogega teka na pronacijo stopala (zvrčanje stopala navznoter). V raziskavi so sodelovali samo tekači, ki so tekli preko pete. Raziskovalci so glede na podatke tekače razdelili v 3 enakovredne skupine glede na njihovo največjo vrednost pronacije med tekom s tekaškim čevljem: skupina z nizko pronacijo (3–8.9°), srednjo pronacijo (9–12.9°) in visoko pronacijo (13–18°).



Slika 7: Prikaz postavitev markerjev ter inverzije (supinacije) in everzije (pronacije) (prirejeno po Morley idr., 2010).

Ko so tekači tekli v obutvi, se je pokazala velika razlika v maksimalni pronaciji med skupinami. Pri bosonogem teku so imele vse skupine manjši kot pronacije, čeprav pri skupini z nizko pronacijo ni bilo velike razlike (Morley idr., 2010; Stacoff, Kaelin in Stussi, 1991; Stacoff, Kaelin, Stuessi in Segesser, 1989). Pri skupini s srednjo in

visoko pronacijo pa je prišlo do velikega zmanjšanja maksimalnega kota pronacije v primerjavi z obutim tekom. Skupina z visoko pronacijo je znižala maksimalno pronacijo iz $14.8 (\pm 1.5^\circ)$ v obutvi na $9.2 (\pm 3.2^\circ)$ med bosonogim tekom. Skupina s srednjo pronacijo je imela podobne rezultate in je pronacijo zmanjšala iz $10.3 (\pm 0.9^\circ)$ na $6.7 (\pm 1.7^\circ)$. Pri skupini z nizko pronacijo bosonoga tehnika ni imela večjega vpliva, saj so imeli tekači v obutvi $6.7 \pm 2.1^\circ$ pronacije, brez obutve pa $6.3 \pm 2.6^\circ$ pronacije (Morley idr., 2010).

■ Ali bosonogi tek torej pomeni večjo varnost tekača pred poškodbami?

Glavno vprašanje tekačev, trenerjev, terapevtov in zdravnikov je, ali bosonogi tek prispeva k varnosti pred poškodbami. Na poškodbe vpliva toliko dejavnikov, da bi ob primerjanju poškodb pri bosonogih in obutih tekačih nastala zmeda, zato je bolje, da se vprašamo, kako na poškodbe vpliva način teka, ki je značilen za bosonoge tekače. To vprašanje je pomembno tako za tekače v obutvi kot tudi za bosonoge tekače. Poškodbe ponavadi nastanejo zaradi ponavljajočih se stresnih obremenitev na kosti, mišice in kite. Tek povzroči kompleksne in dinamične sile, ki se ponovijo ob vsakem koraku, skupno pa okoli milijonkrat na leto pri večini tekačev. Nedavne raziskave (Milner, Ferber, Pollard, Hamill in Davis, 2006, Pohl, Hamill in Davis, 2009) so pokazale, da imajo tekači z visokimi kontaktnimi silami večje možnosti za poškodbo pokostnice, tekaško koleno (patelofemoralni sindrom), plantarni fasciitis in bolečino v spodnjem delu hrbta.

Tekači z načinom teka, ki je značilna za bosonoge tekače, pri teku nimajo težav s predolgim korakom, prav tako pa imajo višjo frekvenco korakov. Zaradi krajšega koraka imajo bosonogi tekači ob pristanku bolj pokrčeno koleno, s čimer bolje absorbirajo sile. Zaradi boljših senzoričnih občutkov, ki jih imamo pri bosonogem teku, lahko hitreje prilagajamo togost nog med tekom po različnih podlagah in tako še dodatno znižamo najvišje kontaktne sile.

Čeprav so kontaktne sile pri teku preko sprednjega dela stopala nižje, pa se poškodbe pogosto pojavijo zaradi višje obremenitve plantarnih fleksorjev. Tako so pri tekačih, ki tečejo preko sprednjega dela stopala, značilne poškodbe meč in ahilove tetive. Take poškodbe se rade pojavijo predvsem pri tekačih, ki iz blaženih tekaških copat prestopijo na minimalistične, in pri tistih, ki pretiravajo pri obremenitvah in povzročijo prevelik stres na mišice (Lieberman, 2012).

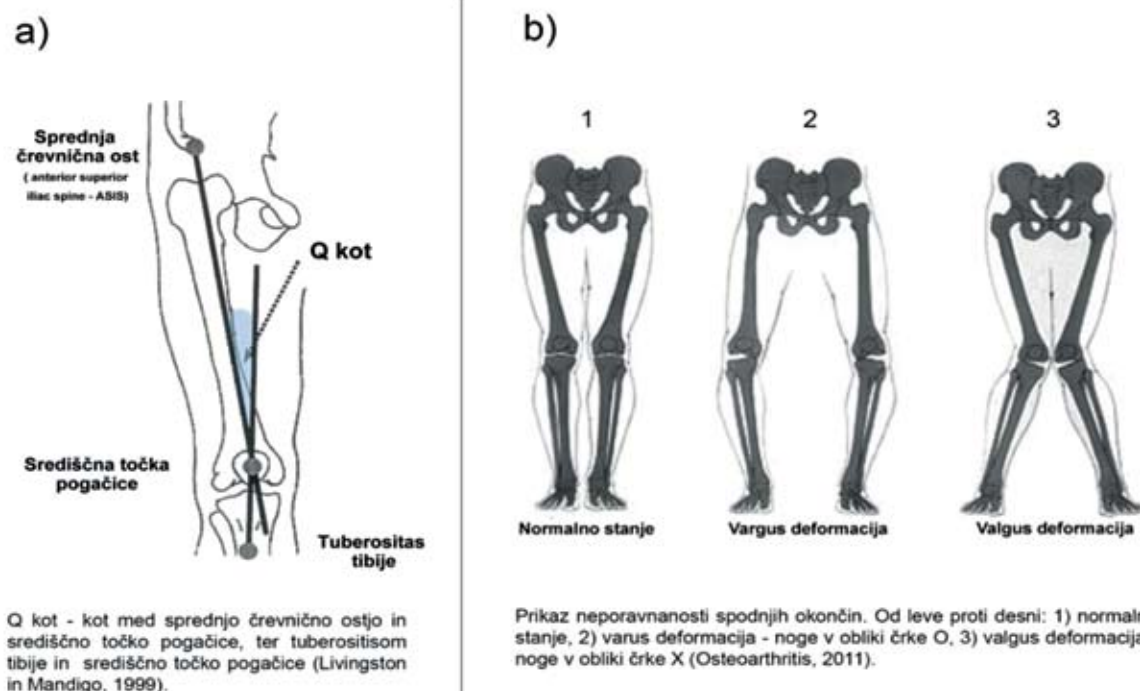
Poškodbe stopala in gležnja

Najbolj pogosti dejavniki poškodbe gležnja in stopala so šibkejši plantarni fleksorji, več let teka, visok stopalni lok in večja pronacija ob udarcu s tlemi. Šibke plantarne fleksorje se povezuje s poškodbami ahilove tetive, saj le ti ob neusreznosti moči ne zagotavljajo potrebne stabilnosti v gležnju. Povečana nestabilnost v gležnju ponavadi pomeni tudi večjo pronacijo stopala. Med tekači pogosto zasledimo poškodbe plantarnega fasciitisa, do katerega največkrat pride pri tekačih z visokimi kontaktnimi silami, ki tečejo preko pete z visoko dorzifleksijo (Goss in Gross, 2012).

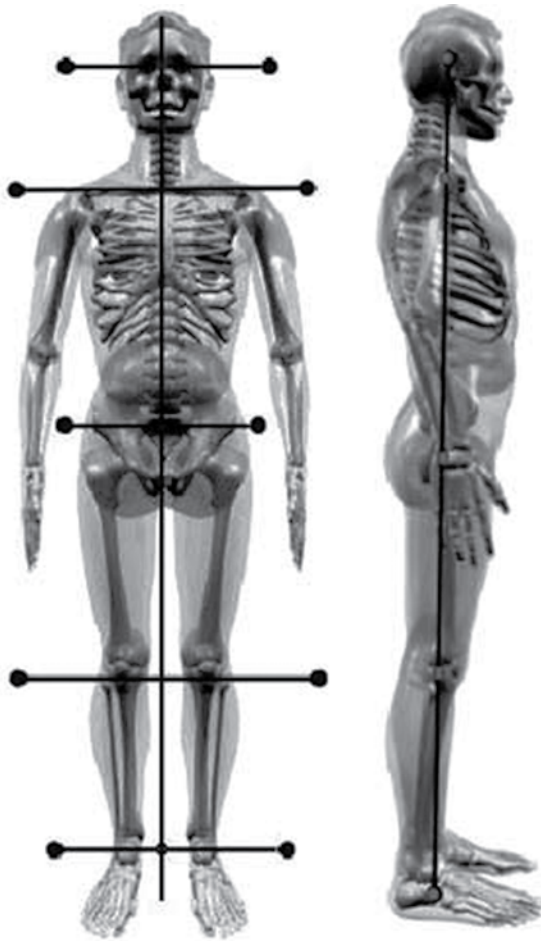
Pri bosonogem teku se povečajo sile, ki delujejo na stopalne kosti in mišice. Ob neprimernem stopnjevanju vadbe lahko pride do preobremenitve stopal, zato so med bosonogimi tekači pogostejši primerki, ki imajo stresfrakturo matatarzalnih kosti v stopalu. Zaradi večje obremenjenosti plantarnih fleksorjev se moramo bosonovega teka lotiti postopoma, saj v nasprotnem primeru povečamo možnost za poškodbo ahilove tetive.

Poškodbe goleni

Študije (Milner, Ferber, Pollard, Hamill in Davis, 2006, Pohl, Hamill in Davis, 2009) so pokazale, da je tek preko pete bolj povezan s poškodbami goleni kot tek preko sprednjega dela stopala. Med poškodbami goleni spadata vnetje pokostnice in stresni zlom tibie. Pri raziskavi tekačev s stresnim zlomom tibie so ugotovili, da imajo ob pristanku večjo addukcijo kolka in pronacijo stopala. Večja prona-



Slika 8: (a) Prikaz kota Q in (b) nepravilnosti spodnjih okončin.



Slika 9: Primer pravilne drže (Munivrana, Paušić in Kondrič, 2011).

cija je značilna tudi za tekače, ki imajo težave z vnetji pokostnice. Za tekače s poškodbami goleni so značilne večje zaviralne sile v smeri naprej-nazaj (anterior-posterior) in višje sile reakcije podlage (Goss in Gross, 2012).

Bosonogi tek sili tekača v tek po sprednjem delu stopala, kar posledično zmanjšuje možnost za poškodbo goleni. Določeni tekači, ki tečejo preko pete, imajo skozi celoten cikel koraka stopalo v dorzalni fleksiji, kar pomeni, da se mišica tibialis anterior v nobenem trenutku koraka ne sprosti in je stalno napeta. Tekachi z omenjeno tehniko so še posebno nagnjeni k vnetju pokostnice.

Poškodbe kolena

Poškodba kolena je najpogostejša poškodba pri teku. Nanjo vpliva veliko dejavnikov, med katere spadajo nepravilnost spodnjih okončin, predvsem povečan kot Q in pretirana pronacija. Kot Q ali kvadriceps kot postane dejavnik tveganja za poškodbe kolena, ko preseže vrednost večjo od 15 do 20 stopinj. Kot Q je povečan pri osebah z Valgus deformacijo (noge v obliki črke X) (Livingston in Mandigo, 1999). Poleg že naštetih dejavnikov na poškodbo kolena vplivajo tudi prevelika telesna teža, zakrčenost hamstringov ter pretirana notranja rotacija in addukcija kolka (primik). Najbolj pogoste poškodbe kolena so iliotibialni sindrom (tekaško koleno), patelofemoralni sindrom in poškodba meniskusov (Goss in Gross, 2012).

Bosonogi tekači imajo ob pristanku bolj pokrčeno koleno in s tem boljše blažijo udarec, ki se pojavi pri kontaktu s tlemi. Del sile se zaradi pokrčenega kolena absorbira s pomočjo mišično tetivnega kompleksa, kar zmanjša sile, ki delujejo neposredno na sklep.

Poškodbe v kolku in hrbtu

Poškodbe v kolku in hrbtu so največkrat posledica nepravilne tekaške tehnike in nepravilnega biomehanskega gibanja v kolenu in gležnju. Pri teku se vsak udarec prenese iz stopala v koleno, iz kolena v kolik in iz kolka v hrbet. Pri teku preko pete so kontaktne sile bolj izrazite in s tem bolj nevarne. Za poškodbe hrbta je zelo pomembna tudi zakrčenost mišic, ki vpliva na pravilno držo. Ljudem, ki imajo v ledvenem delu hrbtenice zmanjšano lordozo, je tek odsvetovan. Hrbtenica ob nepravilni obliki izgubi svoje amortizacijske lastnosti, zaradi tega se poveča tveganje za nastanek ali ponovitev poškodbe.

Bosonogi tek na poškodbe kolka in hrbta vpliva predvsem z boljšo biomehaniko v skočnem sklepu in kolenu. S tem zmanjša negativne vplive, ki se pojavijo ob nepravilni tekaški tehniki.

Zaključek

Na osnovi pregleda izsledkov literature in praktičnih izkušenj je mogoče zaključiti:

- Bosonogi tek vsekakor jača mišičnotetivni sklop v stopalu, izboljšuje proprioceptivno zaznavo v stopalu, izboljšuje odziv na različne tipe terena in nas sili v pravilnejšo tehniko teka (višja frekvenca korakov, tek bolj po prednjem delu stopala, krajši korak, zmanjšana pronacija stopala ...).
- Današnji blaženi tekaški copati naj bi preprečevali poškodbe, ki so povezane s tekom. Kljub temu so tekači pogosto poškodovani. Zaradi tega so se začela pojavljati namigovanja, da blaženi tekaški čevlji ne preprečujejo tekaške poškodbe, vendar jih morda celo povzročajo. Sodobni tekaški čevlji nam nudijo veliko udobja, kar privede do tega, da nismo pozorni na način teka. Prav tako vodijo v skrajšanje mečnih mišic in ahilove tetive. Nekateri strokovnjaki zato predvidevajo, da bosonogi tek zmanjšuje pojavnost pogostih tekaških poškodb, kot so vnetje pokostnice, tekaško koleno in iliotibialni sindrom. Zaradi boljše zaznave terena naj bi bilo med bosonogimi tekači tudi manj zvinov stopala. Toda pozitivni učinki bosonogega teka se izrazijo samo ob primerni uporabi, kot element – del tekaškega treninga, ne pa kot edina oblika teka.
- Z bosonogim tekom se tekač izpostavlja različnim nevarnostim okolja (kamenjem, črepinjami, iglicami, ozeblinami ...), poveča obremenjenost meč in ahilove tetive (večja možnost poškodbe), poveča stres, ki deluje na stopalo, ob neprimerni tekaški tehniki telo še bolj izpostavlja škodljivim kontaktnim silam kot tek v obutvi. Zato bosonogi tek ni primeren za splošno rabo tekačev začetnikov. Nujno potrebno je postopno uvajanje in stopnjevanje intenzivnosti in količine treninga (najbolje pod strokovnim nadzorom), saj lahko v nasprotnem primeru vodi v poškodbo.
- Ključ do bosonogega teka je postopnost. Najprej je zaželen nekajtedenska bosonoga hoja, s katero si okrepimo kožo na podplatih ter mišice v gležnjih in stopalih. Ko smo pri-

prevljeni za tek, začnimo s petminutnimi cikli, ki jih počasi podaljšujemo. Na mesec naj se naš tek podaljša za največ 20 minut na trening, ki ga izvajamo nekajkrat na teden. Sčasoma se bodo ojačali gležnji in stopala, kar bo zmanjšalo tveganje za nastanek poškodb. Najbolje je trenirati na peščenih plažah, golf igriščih, travnikih ... (Clift, 2007).

- Poškodbe se pojavljajo pri obutih in bosonogih tekačih, tako da zaenkrat ni mogoče trditi, da bosonogi tek preprečuje poškodbe. Verjetno na tekaške poškodbe bolj vpliva nepravilen proces treninga kot tekaška obutev. Lahko pa bosonogi tek uporabimo kot sredstvo za izboljšanje tekaške tehnike, saj je veliko raziskav pokazalo pozitivne učinke bosega teka na posamezne dele v tekaški tehniki. Menimo, da s pravilnim pristopom bosonogi tek pozitivno vpliva na preventivo pred tekaškimi poškodbami. Bosonogi tek lahko vključimo kot dodatni element v tekaškem treningu – kratko tekaško ogrevanje po mehki podlagi, izvajanje tekaške abecede (prav tako na mehki podlagi) ali kratek iztek po običajnem treningu.
- Na znanje moramo vzeti, da bosonogi tek ni primeren za vsakega tekača, saj lahko poveča možnost za poškodbo (predvsem ob nepravilnem pristopu). Bosonogi tek se odsvetuje tekačem začetnikom, zlasti tistim s prekomerno težo, in tekačem, ki imajo težave s plantarnimi fleksorji in tetivami. Vsi ostali pa naj se ga lotijo korak za korakom.
- Fenomen bosonogega teka je danes kljub številnih naprom še vedno močno neraziskan in odprtih ostaja mnogo vprašanj. Zato vprašanje bosonogega teka zahteva dodaten čas za raziskovanja in morda predvsem manj odporov s strani obutvene industrije, ki si s tekaško obutvijo kujejo ogromne dobičke. Obutvena industrija bi se lahko zavedala, da bo bosonogi tek verjetno ostal na ravni subkulture in ni bojazni pred splošno evforijo. Vseeno pa bi z vlaganjem v boljše poznavanje in razumevanje bosonogega teka pridobili tudi obuti tekači in industrija.

■ Viri

- Lieberman, D. E. (2012). What We Can Learn About from Barefoot Running: An Evolutionary Medical Perspective. *Exercise and Sport Sciences Reviews*, 40(2), 63–72.
- Škof, B. (2001). Kinematično-dinamični in anatomske fiziološki model teka. V M. Čoh (ur.), *Biomehanika atletike* (str. 145–164). Ljubljana: Fakulteta za šport, Inštitut za kineziologijo.
- Clift, Z. (2007). The Barefoot Route. *Marathon & Beyond* 11(2), 28–36.
- Bramble, D.M. in Lieberman, D.E. (2004). Endurance running and the evolution of Homo. *Nature*, 432, 345–352.
- Novacheck, T.F. (1998). The biomechanics of running. *Gait and Posture*, 7, 77–95.
- Lohman, E.B. (2012). Effects of minimalist shoe on running gait. *Lower Extremity Review*, 9, Pridobljeno 25. 3. 2013 na <http://lowerextremityreview.com/article/effects-of-minimalist-shoes-on-running-gait>
- De Wit, B., De Clecq in D., Aerts, P. (2000). Biomechanical analysis of the stance phase during barefoot and shod running. *Journal of Biomechanics*, 33(3), 269–278.
- Evolutions's Role in looking Good and Healty*. (7.2.2013). Living Healthy guide. Pridobljeno 20. 4. 2013 na <http://livinghealthyguide.com/looking-healthy/evolution-role-in-looking-good-and-healty/>
- Morley, J.B., Decker, L.M., Dierks, T., Blanke, D., French in J.A., Stergiou, N. (2010). Effects of Varying Amounts of Pronation on the Mediolateral Ground Reaction Forces During Barefoot Versus Shod Running. *Journal of Applied Biomechanics*, 2, 205–214.
- Perl, D.P., Daoud, A.I. in Lieberman, D.E. (2012). Effects of footwear and strike type on running economy. *Medicine And Science In Sport And Exercise*, 44(7), 1335–43.
- Divert, C., Mornieux, G., Baur, H., Mayer in F., Belli, A. (2005). Mechanical Comparison of Barefoot and Shod Running. *International Journal of Sports Medicine*, 26(7), 593–598.
- Utz-Meagher, C., Nulty in J., Holt, L. (2011). Comparative Analysis of Barefoot and Shod Running. *Sport Science Review*, XX(3–4), 113–130.
- Lieberman, D.E., Venkadesan, M., Werbel, W.A., Daoud, A.I., D'Andrea, S., Davis, I.S., Mang'Eni, R.O. in Pitsiladis, Y. (2010). Foot strike patterns and collision forces in habitually barefoot versus shod runners. *Nature*, 463(7280), 531–535.
- Hatala, K.G., Dingwall, H.L., Wunderlich, R.E., Richmond, B.G. (2013). Variation in Foot Strike Patterns during Running among Habitually Barefoot Populations. *Plos One*, 8(1), 1–6.
- Lohman, E.B., Balan Sackiriyas, K.S., Swen, R.W. (2011). A comparison of the spatiotemporal parameters, kinematics, and biomechanics between shod, unshod, and minimally supported running as compared to walking. *Physical Therapy in Sport*, 12(4), 151–163.
- Schütte, K.H., Miles, K.C., Venter, R.E., Van Niekerk, S.M. (2013). Barefoot running causes acute changes in lower limb kinematics in habitually shod male runners. *South African Journal for Research in Sport, Physical Education and Recreation*, 35(1), 153–164.
- Goss, D.L., Gross, M.T. (2012). A review of mechanics and injury trends among various running styles. *U.S. Army Medical Department Journal*, July – September, 62–71.
- Livingston, L.A., Mandigo, J.L. (1999). Bilateral Q angle asymmetry and anterior knee pain syndrome. *Clinical Biomechanics*, 14 (1), 7–13.
- Munivra, G., Paušić, J., Kondrič, M. (2011). The incidence of improper postural alignment due to the influence of long-term table tennis training. *Kinesiology Slovenica*, 17(2), 47–58.
- Van Gent, R. N., Siem, D., van Middelkoop, M., van Os, A. G., Bierma Zeinstra, S.M.A., Koes, B.W. (2007). Incidence and determinants of lower extremity running injuries in long distance runners: a systematic review. *Br J Sports Med*, 41(8), 469–480.
- Milner, C., Ferber, R., Pollard, C.D., Hamill, J. In Davis, I.S., (2006). Biomechanical Factors Associated with Tibial Stress Fracture in Female Runners. *Medicine & Science in Sport & Exercise*, 38(2), 323–328.
- Pohl, M.B., Hamill, J. In Davis, I.S. (2009). Biomechanical and Anatomic Factors Associated with a History of Plantar Fasciitis in Female Runners. *Clinical Journal of Sport Medicine*, 19(5), 372–376.
- Stacoff, A., Kaelin, X., Stussi, E. (1991). The effect of shoes on the torsion and rearfoot motion in running. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 23(4), 482–490.
- Stacoff, A., Kaelin, X., Stussi, E., Segesser, B. (1989). The torsion of the foot in running. *International Journal of Sport Biomechanics*, 5(4), 375–389.
- Barefoot, T. (2010). Pridobljeno 14. 7. 2013 na http://www.barefooted.com/index.php?q=/search/label/running_philosophy
- McDougall, C. (2010). Pridobljeno 14. 7. 2013 na <http://www.chrismcdougall.com/barefoot.html>

Ožbej Mulec
diplomant kineziologije
Mladinska ulica 28a, 1000 Ljubljana
e-pošta: o.mulec333@gmail.com



Klavdija Strniša,
Jurij Planinšec

Športne poškodbe pri teku

Izvleček

Vsak športnik, ki se začne resneje ukvarjati z izbranim športom, si želi vedno boljših rezultatov. Prevelika želja po odličnih rezultatih jih pogosto pripelje do različnih športnih poškodb, saj pretiravajo s treningi ali pa premalo časa posvetijo regeneraciji. Počitek, uravnotežena prehrana, izvajanje krepilnih vaj, dovolj spanja ter sprostilne aktivnosti, povezane z vodo, so vsekakor ključnega pomena za aktivno regeneracijo. Namen raziskave je bil proučiti, katere so najpogostejše tekaške poškodbe, ter najti vzroke za njih. Raziskava temelji na raziskovalnem pristopu metaanalize ter vključuje raziskave, ki so bile objavljene kot izvirni znanstveni članki v revijah, vključenih v mednarodne baze podatkov. Analiza vključuje 10 raziskav, iz katerih je razvidno, da so najpogostejše tekaške poškodbe poškodbe kolena, sledijo pa jim poškodbe golenice. Iz analiziranih raziskav je razvidno, da so najpogostejši vzroki za poškodbe naslednji: število tekaških let, premajhna količina pretečenih kilometrov na teden, podlaga, po kateri tečejo tekači, ter njihova starost, spol in ITM. Določene poškodbe lahko preprečimo tako, da upoštevamo svojo psihično-fizično pripravljenost in temu prilagodimo treninge.

Ključne besede: tek, tekači, tekaške poškodbe, vzroki za poškodbe.

Sport injuries in running

Abstract

Any athlete who starts engaging more seriously in a chosen sport aspires for ever better results. Too strong a desire for excellent results frequently leads to different sport injuries as an athlete exaggerates with training or devotes too little time to regeneration. Rest, a balanced diet, invigorating exercises, enough sleep and relaxing activities associated with water are vitally important for active regeneration. The study aimed to explore the most common running injuries and find causes for them. The study is based on the meta-analysis research approach and includes some studies published as original scientific articles in journals featuring in international databases. The analysis includes ten studies demonstrating that the most frequent running injuries are knee injuries, followed by tibial injuries. The analysed studies show that the following are the most common causes of injury: number of running years, too small a number of kilometres run per week, the surface on which the runners run and their age, gender and BMI. Certain injuries can only be prevented by considering one's psychophysical readiness and adjusting one's training sessions to it.

Key words: running, running injuries, causes of injuries

■ Uvod

Tek je rekreativna in tekmovalna športna disciplina, ki je zadnje čase vse bolj priljubljena. Izvajamo ga lahko v naravi in na športnih terenih, predvsem na atletskih stadionih. Tekaške poškodbe naraščajo, vzrok za to pa je najverjetneje masovno ukvarjanje s tekom, z njegovo intenzivnostjo in kakovostim izvajanjem. V primerjavi s hojo, se pri teku pojavljajo trikrat večje sile, zato lahko hitreje pride do poškodb (Šinkovec, 2007). Število tekačev se je v zadnjih 40 letih povečalo, saj je tek zaradi lahkega dostopa postal ena izmed najbolj priljubljenih fizičnih aktivnosti po vsem svetu. Ena izmed posledic množičnega ukvarjanja s tekom je porast kostno-mišičnih poškodb (Hespanhol Junior, Costa, Carvalho in Lopes, 2012; Van Gent idr., 2007; Van Middelkoop, Kolkman, Van Ochten, Bierma-Zeinstra in Koes, 2008).

Športne poškodbe so poškodbe gibalnega sistema, ki nastanejo pri športnih aktivnostih tekmovanja in treniranja in imajo za posledico bolečine, funkcionalne in strukturne spremembe delov

gibalnega sistema ter onemogočajo izvajanje nadaljnjih predvidenih športnih aktivnosti (Dervišević, 2005). Omenjeni avtor meni, da povečana telesna aktivnost pomembno vpliva na razvoj človeškega organizma ter na njegovo zdravje, hkrati pa predstavlja tveganje za nastanek poškodb, telesnih okvar ter posledično funkcionalne prizadetosti. Ob tem še navaja, da športne poškodbe vseskozi predstavljajo tveganje za prekinitev športnega udejstvovanja in ovirajo kariero športnika, pogosto pa so eden od vzrokov ali celo glavni vzrok predčasne prekinitve športne kariere. Obstaja veliko metodoloških pristopov ugotavljanja športnih poškodb, najpogostejši med njimi so klinične raziskave, intervjuji s poškodovanimi športniki, matematično modeliranje, videoposnetki ter različna merjenja (Bahr in Krosshaug, 2005).

Klasifikacija in vzroki tekaških poškodb

Poznamo mnogo klasifikacij športnih poškodb, vsekakor pa je ena najpomembnejših glede na resnost oz. težo poškodbe. Glede na omenjeno delitev ločimo naslednje skupine: zanemarljive

poškodbe (trajajo do 3 dni), lahke poškodbe (trajajo od 3 do 7 dni), zmerne poškodbe (trajajo od 7 do 28 dni) in hude poškodbe, ki trajajo dlje kot 4 tedne (Čajavec, 1997).

Večina poškodb, nastalih v atletskih disciplinah, je posledica dalj časa trajajoče izpostavljenosti ponavljajočih se obremenitev. Od vseh atletskih disciplin je pojavnost poškodb največja pri tekih (Alexander, 1996). Tekaško poškodbo občuti v enem letu treninga od 25 do 80 odstotkov tekmovalnih in rekreativnih tekačev (Edwards, Taylor, Rudolph, Gillette in Derrick, 2010).

Glede na dolžino teka se tekaške poškodbe delijo na poškodbe pri šprintu ter poškodbe na srednje in dolge proge.

Poškodbe pri šprintu so podobne poškodbam na srednje in dolge proge. Značilna šprinterska poškodba je nateg mišic zadnje lože (Goldman in Jones, 2011). Mendiguchia in Burghelli (2011) navajata, da tovrstna poškodba predstavlja 6–29 % vseh poškodb, nastalih pri športnih, ki zajemajo šprinterski tek. Wilson in Myers (2011) menita, da je faza sprednjega zamaha in prvega dotika s podlago najbolj kritična točka poškodovanja mišic zadnje lože, saj v tem delu delujejo omenjene mišice ekscentrično, ker zadržujejo golen. Ker se vse to dogaja pri veliki hitrosti in amplitudi gibanja, so delujoče sile na mišico velike. Omenjena avtorja sta zapisala, da so vzroki za poškodbo zadnje stegenske lože različni, prevladujejo pa neprimerno ogrevanje pred tekom, slaba mišična moč in mišično neravnovesje, neprimerna mišična koordinacija, zmanjšan obseg gibljivosti ter mišična utrujenost.

Micheli (1996) deli dejavnike poškodb v dve skupini: prvo skupino sestavljajo ekstrinzični oziroma zunanji dejavniki, drugo skupino pa intrinzični oziroma notranji dejavniki. Meni, da je ključen razlog poškodb med zunanjimi dejavniki nepravilen trening, kamor prištevata preveliko intenzivnost, pogostost in trajanje ter neprimerne vaje. Ostali pogosti dejavniki poškodb so tudi neprimerna obutev, neprimeren teren in klima, saj povzročajo pri tekaču povečane obremenitve v smislu neprimerne tehnike teka, neprimerne obutev ter izpostavljenosti vremenskim vplivom, kot sta vročina in mraz. Omenjeni avtor je mnenja, da je ključen razlog za notranje poškodbe prejšnja ali podobna poškodba, saj na poškodovanem tkivu vedno ostanejo funkcionalne posledice. Med pomembne notranje dejavnike poškodb šteje tudi slabo telesno pripravljenost in mišično neravnovesje, saj lahko povzročata težave pri izvedbi pravilne tehnike gibanja. Omenjeni avtor je zapisal, da je vzrok akutnim poškodbam velikokrat slaba psihična pripravljenost ter da lahko anatomske nepravilnosti, kot so nepravilnosti stopal in kolen, vodijo v porušenje tehnike, ali pa povzročijo mišično neravnovesje, tudi nepravilna prehrana, še posebej premajhna vsebnost potrebnih hranil, lahko vodi v pojav poškodb. Bahr in Krosshauga (2005) prav tako delita dejavnike tveganja za poškodbe v dve skupini. Med zunanje dejavnike prištevata športno opremo in vremenske pogoje, med notranje pa starost, spol in somatip. Menita, da vsota dejavnikov tveganja ter njihovo medsebojno delovanje vpliva na obseg in nastanek poškodb.

Najpogostejše tekaške poškodbe so tendiopatija Ahilove tetive, plantarni fasciitis, bolečina v predelu pogačice kolena, vnetje pokostnice na golenici, tendinopatija ligamenta pogačice, sindrom iliotibialnega trakta, poškodbe flektornih mišic v predelu stegna ter preobremenitveni zlomi v predelu golenice, stegenice in stopalnic (Mikek, 2006).

Tendiopatija Ahilove tetive je vnetje Ahilove kite, ki nastane zaradi preobremenjevanja in jo čutimo kot oteklino. Ahilova kita postaja z leti manj prožna in slabše prekrvavljena, zato je poškodba najpogostejše prisotna pri starejših tekačih (Mikek, 2006). Vzrok na nastanek poškodbe so lahko tekaški copati s premajhno bočno oporo in premeško peto, saj omogočajo pretiran nagib petnice navznoter ter posledično nesimetrično obremenitev tetive (Praprotnik, Rotovnik Kozjek, Šimnovec in Petrović, 2006).

Plantarni fasciitis je preobremenitvena poškodba plantarne aponevroze, razpete med petnico in stopalnico, njena naloga pa je, da skrbi za vzdrževanje vzdolžnega stopalnega loka (Mikek, 2006). Bolečino tekači na začetku poškodbe čutijo samo zjutraj pri prvih korakih, z napredovanjem vnetja pa vse pogostejše. Nastane zaradi preobremenjenosti plantarne fascije. V kolikor so mišice meč ali Ahilova tetiva prekratke, se mora pri teku peta hitreje dvigovati od tal, kar poveča obremenjenost plantarne fascije (Praprotnik, Rotovnik Kozjek, Šimnovec in Petrović, 2007). Plantarni fasciitis je tretja najpogostejša poškodba tekačev (Ribeiro idr., 2011).

Vnetje pokostnice na golenici je posledica povečane obremenitve narastišča mišic v sprednjem delu goleni in se kaže kot bolečina v spodnji polovici goleni, nekoliko bolj na notranji strani (Mikek, 2006). Bolečina pokostnice je značilna tekaška poškodba, saj jo občuti kar 10 % tekačev. Do sindroma boleče pokostnice lahko vodi slaba kondicija tekača, saj se pretirano giblje naprej in nazaj, teče po glavnica stopalnic z navzven obrnjenimi stopali. Do omenjene poškodbe lahko vodi tudi pretirano stopnjevanje hitrosti in količine teka, saj se mišice zaradi utrujenosti niso sposobne ublažiti udarcev noge ob tla. Vnetju pokostnice pogosto podležejo tekači s ploskimi stopali, z nepravilno obutvijo, še posebej s starimi tekaškimi copati. Pokostnica se pogosto vname tudi takrat, ko tečemo po neravnem terenu, navzdol po hribu ali navkreber (Stok, 2012).

Tendinopatija ligamenta pogačice je preobremenitvena poškodba kite, ki se nahaja med zgornjim delom golenice in spodnjim robom pogačice. Občutimo jo kot bolečino v sprednjem delu kolena, še posebej pri globokih počepih in poskokih ter pri teku navzdol (Mikek, 2006).

Trohanterni burzitis je vnetje burze na zunanji strani kolka in nastane zaradi ponavljajočega drsenja kit pri gibanju kolka prek zunanje površine zgornjega dela stegenice (Mikek, 2006). Burza oz. sluznik je vrečka, napolnjena s tekočino, ki zmanjšuje trenje tetive na kosti. Pri tekačih se najpogostejše vname burza nad stransko grčo stegenice in nad epikodilom femurja pod iliotibialnim traktom (Praprotnik, Rotovnik Kozjek, Šimnovec in Petrović, 2007).

Sindrom iliotibialnega trakta občutimo kot bolečino na zunanji strani kolena pri njegovem premikanju. Je posledica ponavljajočega drsenja iliotibialnega trakta (dolga tetiva, ki se nahaja na zunanji strani stegna in poteka od narastišča na medenici do zgornjega dela golenice preko zunanje strani spodnjega dela stegenice) (Mikek, 2006). Gre za vnetje dolge tetive (iliotibialni trakt), ki poteka od medenice po zunanji strani stegna do narastišča zgornje strani tibie in je eden izmed glavnih vzrokov za bolečine v kolenu (Hamill, Miller, Noehren in Davis, 2008). Sindrom se pojavlja pri športnikih, še posebej pri tekačih in tistih, ki ponavljajoče izvajajo krčenje in raztezanje kolena. Poškodba je pogostejše prisotna pri tekačih, ki imajo »noge na O«. Iliotibialna vez se razteza od kolka preko zunanje strani do golenice. Na omenjenem mestu se vez rada vname, še posebej pri daljših tekih, kot jih je tekač vajen; po

trdi podlagi, po podlagi s stranskim nagibom ter predolgem teku po klancu navzdol (Praprotnik, Rotovnik Kozjek, Šimnovec in Petrovič, 2007). Bučar (2009) meni, da se sindrom v večini primerov razvije pred 34. letom, pri ženskah pogosteje (62 %) kot pri moški (38 %), ter da naj bi poškodba predstavljala 12 % vseh poškodb, povezanih s tekom.

Preventivni ukrepi proti nastanku poškodb

Ko govorimo o preventivnih ukrepih, moramo izhajati iz dejavnikov tveganja in načina njihovega odpravljanja. Ključnega pomena je zgodnje prepoznavanje morebitnih vzrokov nastankov poškodb ter takojšnje ukrepanje. Ukrepi so lahko različni. Včasih je dovolj le menjava tekaške podlage ali tekaške obutve, spet drugič pa gre za bolj temeljit pristop, saj je potrebno naloge izvajati daljše časovno obdobje (Hreljac, 2005).

Dervišević (2005) meni, da v zadnjem času prevladuje trend terapije z gibom oziroma terapevtske vaje. Preventivni ukrepi preprečevanja športnih poškodb so telesna pripravljenost, kinestetični občutek, gibljivost, vzdržljivost, ustrezne metode treninga, počit-

tek in regeneracija, ustrezna oprema, psihološki dejavniki ter vremenski in okoljski pogoji (Bennel in Bruker, 2005).

Metode dela

Namen prispevka je bil proučiti najpogostejše tekaške poškodbe in ugotoviti vzroke za njih. Prispevek temelji na kvalitativno raziskovalnih metodah dela. V teoretičnem delu je bila uporabljena metoda pregleda literature na področju proučevanja tekaških poškodb, nato pa so v empiričnem delu bile predstavljene ugotovitve desetih raziskav o tekaških poškodbah.

Rezultati in razprava

Vse raziskave vključujejo tekaške poškodbe. Raziskave so bile izvedene na različno velikih vzorcih in se gibljejo od 39 tekačev do 2886 tekačev. Nekatere raziskave temeljijo na anketnih vprašalnikih, druge na opazovanju.

Tabela 1: Prikaz ključnih ugotovitev analiziranih raziskav tekaških poškodb in vzroki za njih

Študija	Metode dela	Najpogostejše poškodbe	Vzroki
Taunton, Ryan, Clement, McKenzie, Lloyd-Smith in Zumbo, (2001).	Podatke o 2002 udeležencih so v obdobju več kot 2 let (od 1998 do 2000) beležili zdravniki v Allan McGavin športnomedicinskem centru. Ocenjevali so antropometrične in biomehanske značilnosti ter treninge. Model je bil izdelan tako, da so primerjali določene spremenljivke s specifično poškodbo pri tekačih in jih primerjali s kontrolno skupino, v kateri so imeli tekači drugačno poškodbo. Spremenljivke so bile: višina, teža, ITM, starost, dosedanje treningi, tedenska dejavnost, zgodovina poškodb in karakter tekača. Sodelovalo je 54 % žensk in 46 % moških.	Določene poškodbe so bile značilne samo za posamezen spol. Za mlajše moške od 34 let so bili dejavniki tveganja večji za pojav skakalnega kolena, stresni sindrom golenice ter sindrom iliotibialnega trakta, za ženske pa pojav tekaškega kolena. Tekachi, ki so bili aktivni manj kot 8,5 let, so bili pozitivno povezani s poškodbami stresnega sindroma golenice. Ženske, ki so imele ITM manjši od 21, so bile dovzetnejše za stresni sindrom golenice in poškodbe hrbtenice. Najpogostejše so bile naslednje poškodbe: tekaško koleno, sindrom iliotibialnega trakta, poškodbe meniskusov v kolenu in stresni sindrom golenice.	Za oba spola starost pod 34 let ter ukvarjanje s tekom manj kot 8,5 let, pri ženskah ITM nižji od 21.
Rauh, Margherita, Rice, Koepsell in Rivara, (2000).	Raziskavo je v 15-letnem obdobju opravljalo 23 srednjih šol v Washingtonu pod nadzorom Univerze v Washingtonu v obdobju od 1979 do 1994.	Več tekačev se je poškodovalo med individualnim treningom kot treningom v skupini. Najpogostejše se pojavljajo poškodbe golenice in ponovne poškodbe na istih delih telesa. Punce si pogosteje poškodujejo golenico, kolke in stopalo in so dovzetnejše za ponovne poškodbe kolena, meč in stopalne poškodbe v primerjavi s fanti. Statistična značilnost poškodb v povezavi s tekom je pri puncah višja kot pri fantih, saj znaša 16,7/1000, pri fantih pa 10,9/1000. Pri puncah obstaja višja statistično značilna povezanost začetnih in nadaljnjih poškodb v primerjavi s fanti ($p < 0,0001$).	Rezultati študije so pokazali, da so punce v primerjavi s fanti na krosu dovzetnejše za poškodbe in ponovne poškodbe.

Študija	Metode dela	Najpogostejše poškodbe	Vzroki
Knobloch, Yoon in Vogt, (2008).	V raziskavi je sodelovalo 291 elitnih tekačev v starostnem razponu 42 +/- 9 let, ki so v povprečju pretekli 65,2 km +/- 28,3 km/ teden. Izračuni so bili narejeni s Hi-kvadrat testom, Mann-Whitneyevim testom in Fisher-Exact Testom.	Skupna stopnja škode je bila 0.08/1000 km oz. 2.93/ tekača. Stopnja prekomernih poškodb je bila 0,07/1000 km in je bila višja kot stopnja akutnih poškodb (0,01/1000 km). Najpogostejše poškodbe so bile poškodbe Ahilove tetive, poškodbe sprednjega dela kolena in stresni sindrom golenice. V nekem trenutku je imelo 56,6 % tekačev poškodbe Ahilove tetive, 46,4 % bolečine v sprednjem delu kolena, 35,7 % stresni sindrom golenice in 12,7 % planetarni fasciitis. Poškodba srednjega dela Ahilove tetive (območje približno 2–6 cm od konca, ki povezuje petni kosti) je pogostejša kot poškodba spodnjega dela pete, kjer se tetive pripenjajo na petne kosti.	Večje tveganje za poškodbe Ahilove tetive imajo tekači, ki tečejo že več kot 10 let ($p = 0,04$). Asfaltna površina zmanjša poškodbe srednjega dela Ahilove tetive ($p = 0,02$), medtem ko peščena površina poveča relativno tveganje za poškodbe srednjega dela Ahilove tetive za desetkrat ($p = 0,01$).
Taunton, Ryan, Clement, McKenzie, Lloyd-Smith in Zumbo, (2003).	Raziskavo so opravili na vzorcu sedemnajstih tekaških skupin, ki tečejo po točno določenem tekaškem programu za zmanjšanje števila tekaških poškodb in se pripravljajo na tekmo na 10 kilometrov. Skupno je sodelovalo 844 rekreativnih tekačev. Testiranje so opravili v 4., 8. in 12. tednu 13. tedenskega programa. Udeleženci so bili obravnavani kot poškodovani, če so utrpeli poškodbo 1. Razreda – to je poškodba po teku. Študija je bila opravljena glede na spol v primerjavi z naslednjimi spremenljivkami: starost, ITM, predhodna aerobna dejavnost, pogostost treningov, tekaška površina, višina loka na stopalu, starost čevljev in značilnosti treninga.	Starost je bila pomemben dejavnik pri ženskah, saj so imele starejše od 50 let, večjo možnost za skupno škodo, medtem ko so bile mlajše od 31 let varnejše pred novo poškodbo. Moški, ki tečejo le enkrat tedensko, niso imeli statistično značilnih poškodb v primerjavi s tistimi, ki tečejo večkrat tedensko, medtem ko je bil ta faktor pri ženskah statistično pomemben. Moški, ki so imeli ITM > 26 so imeli manj poškodb v primerjavi z moškimi, katerih ITM je bil nižji. Starost tekaških čevljev se je pokazala za statistično pomembno značilnost. Polovica udeležencev, ki so poročali o poškodbah, so imeli že prej poškodbe; 42 % od teh so poročali, da niso bili v celoti pozdravljeni pred začetkom usposabljanja 13. tedenskega programa. Stopnja škode v višini 29,5 % je bila zabeležena v vseh anketiranih tekaških šolah usposabljanja. Najpogostejša poškodba je bila poškodba kolena.	Pri ženskah starost nad 50 let, pri moških ITM nižji kot 26, pri obeh spolih starost tekaških čevljev.
Hespanhol Junior, Costa, Carvalho in Lopes, (2012).	V študiji je sodelovalo 200 tekačev. Izpolnili so elektronski obrazec, ki je vseboval vprašanja o osebnih značilnostih, tekaških izkušnjah, značilnostih treninga, vrsti tekaških copatov, tipu stopala in poškodbah v zadnjih 12 mesecih. Večina tekačev je bilo moških, starih 43 let, s povprečnim ITM-jem 24,2. V povprečju so pretekli 35 kilometrov tedensko.	Razširjenost mišično-kostnih poškodb je bila v zadnjih 12 mesecih 55 %, pri tem je bilo največ poškodb tetive in mišic ter glede na anatomsko zgradbo poškodb kolena. Spremenljivka tekaških izkušenj 5 do 15 let je bila povezana z odsotnostjo prejšnjih kostno-mišičnih tekaških poškodb.	Manj kot 5 in več kot 15 let tekaških izkušenj.

Študija	Metode dela	Najpogostejše poškodbe	Vzroki
Haugaard Rasmussen, Oestergaard Nielsen, Serup Juul in Rasmussen, (2013).	V raziskavi je sodelovalo 662 tekačev, ki so pretekli maraton. Po maratonu so rešili vprašalnik na spletu, ki je zajemal vprašanja o tekaških poškodbah. Za slednje so štejele poškodbe, ki so povzročile zmanjšanje razdalje, hitrosti, trajanje ali pogostost teka za vsaj 14 dni. Tekachi so bili razdeljeni v 3 skupine glede na povprečno tedensko količino teka pred maratonom. V prvo skupino sodijo tekači, ki so pretekli do 30 km na teden, v drugo tekači, ki so pretekli 30–60 km na teden in v tretjo tekači, ki so pretekli nad 60 km tedensko.	Od 662 anketirancev jih je 68 utrpelo poškodbe. Ko so primerjali prejšnje poškodbe in maratone, so ugotovili, da je bila pri tekačih, ki so bili v prvi skupini (do 30 km/ teden), v primerjavi s tekači iz druge skupine (30–60 km/ teden) možnost poškodbe statistično značilna ($p < 0,01$). Med 2. skupino (30–60 km/ teden) in 3. skupino (nad 60 km/ teden) ni bilo statistično značilne razlike. Tekaçem se je svetovalo preteči najmanj 30 kilometrov tedensko pred maratonom, da zmanjšajo poškodbe.	Tedensko manj kot 30 kilometrov teka.
Lun, Meeuwisse, Stergiou in Stefanyshyn, (2004).	Meritve so bile izvedene pri 87 (44 moških in 43 žensk) rekreativnih tekačev. Opazovanje mišično-skeletnih poškodb spodnjega uda je trajalo 6 mesecev.	V opazovanem obdobju je vsaj eno poškodbo spodnjega uda utrpelo 69 tekačev. Poškodbe so bila razdeljene v šest skupin. V skupino R1 spadajo poškodbe, ki so zmanjšale pretečene kilometre za en dan, v skupino R2 spadajo poškodbe, ki so zmanjšale pretečene kilometre od 2 do 7 dni in v skupno R3 spadajo poškodbe, ki so zmanjšale pretečene kilometre za več kot 7 dni. V skupino S1 spadajo poškodbe, ki povzročijo, da tekač ne teče 1 dan, v skupini S2 tekač ne teče od 2 do 7 dni in v skupini S3 tekač ne teče več kot 7 dni. Najpogostejše poškodbe so bile poškodbe stopala, golenice in stegna. Pri moških so bile najpogostejše poškodovana koleno, golenica ter stopalo, pri ženskah pa stopalo, stegna in golenica.	
McKean, Manson in Satnish, (2006).	V raziskavo je privolilo 2886 tekačev. 94 % jih je anketo rešilo prek spleta, 6 % pa ročno. 34 % tekačev je bilo starih 40 ali več let, 66 % je bilo mlajših tekačev. Raziskava je vsebovala vprašanja o treningih, vrsti poškodb in diagnozi prejšnjega leta. Primerjali so starejše tekače (40 in več) z mlajšimi.	Stopnja škode za celotno populacijo je bila 46 %. Statistično značilno je bilo poškodovanih več starejših tekačev v primerjavi z mlajšimi ($p < 0,001$). Statistično značilno je bilo pri starejših tekačih več moški, ki so tekli že najmanj 7 let, pretekli so več kot 30 kilometrov na teden, tekli so najmanj 6-krat tedensko in so nosili vložke za čevlje. Najpogostejše poškodbe obeh skupin so bile poškodbe kolena in stopala. Mlajši tekači so utrpeli več poškodb kolena kot starejši tekači ($p < 0,005$). Starejši tekači so utrpeli več poškodb mehkega tkiva, meč, Ahilove tetive in stegenskih mišic kot mlajši tekači ($p < 0,001$).	Možnost za poškodbe obeh skupin je večja za tiste, ki tečejo večkrat tedensko. Razlike med starejšimi in mlajšimi tekači pripisujejo razlikam v intenzivnostih treningov.

Študija	Metode dela	Najpogostejše poškodbe	Vzroki
Williams, McClay in Hamill, (2001).	V raziskavi je sodelovalo 20 tekačev – supinatorjev, od tega 10 žensk in 10 moških ter 20 tekačev- pronatorjev, od tega 12 žensk in 8 moških. Tekachi so bili stari med 18 in 50 let, v povprečju 27,8 leta. Nihče izmed njih ni imel predhodnih nevroloških težav ali operacije stopala. Med skupinama ni bilo razlik v višini, teži in starosti.	Skupno je bilo 70 poškodb v skupini supinatorjev ter 64 poškodb v skupini pronatorjev. Statistično značilne razlike so se pokazale med skupnima glede na vrsto poškodbe. Supinatorji so poročali o poškodbah gležnjev, poškodbah stopala ter poškodbah kosti, medtem ko so pronatorji poročali o poškodbah mehkih tkiv in poškodbah kolena. Najpogostejše poškodbe supinatorjev so bile planatarni fasciitis, sindrom ilotibialnega trakta ter zvini gležnjev. Pronatorji so poročali o bolečinah v kolenu, skakalnem kolenu in najpogostejše o planetarnem fasciitisu.	Poškodbe so nastale glede na vrsto stopala.
Genin, Mann, in Theisen, (2011).	Cilj je bil raziskati, ali tekači novinci občutijo več poškodb, povezanih s tekom, v primerjavi z izkušenimi tekači. Tekache so spremljali v 27-tedenskem pripravljanju v Luksemburškem nacionalnem športnem centru vse do polmaratona oz. maratona v Luksemburgu, ki je bil 15. 5. 2010. Sodelovalo je 39 tekačev, s starostjo 40,2 +/- 8,5 let. Podatke so tekači beležili v internetne dnevnike. Od 39 tekačev jih je bilo 14 razvrščenih med novince (tisti, ki so manj kot 3 mesece redno tekli med 12 mesečnim obdobjem pred 27-tedenskimi pripravami), 25 med izkušene tekače.	Skupna pojavnost poškodb, povezanih s tekom, je bila 8.07 poškodb /1000 ur teka. Pri novincih je bila pojavnost poškodb, povezanih s tekom, 3.3-krat višja kot pri izkušenih tekačih ($p = 0,009$). Spol ni bil statistično pomemben glede na pojavnost poškodb povezanih s tekom.	Pojavnost tekaških poškodb je bila statistično pomembno povezana z manjšim tedenskim obsegom teka, manjšim številom treningov na sezono, nižjim odstotkom treningov na mehkejši podlagi in višjim povprečnim pulzom med tekom.

O poškodbah golenice poročata 2 raziskavi, o poškodbah kolena 4 raziskave, 1 raziskava govori o poškodbah mišic. Vzroki za poškodbe so različni. Tri raziskave omenjajo starost tekača, dve raziskavi omenjata tedensko količino kilometrov, dve ITM tekača, tri število tekaških let, ena količino treningov na teden, spol, vrsto stopala, starost tekaških čevljev in površino, po kateri teče tekač, povprečnim pulzom med tekom.

■ Sklep

Vsak športnik, ki si želi uspeti v izbranem športu, mora biti discipliniran, vztrajen, do neke mere trmast in nepopustljiv, odločen, motiviran in predan temu, kar dela. To še posebej velja za individualne športe, kjer se ne moremo zanašati na druge, temveč sami odgovarjamo za svoje uspehe oziroma neuspehe. Tek vsekakor sodi v disciplino, kjer ni popuščanja, kjer mora individuum pokazati, kaj vse je naredil med posameznimi tekmami, kako je treniral in kako se je pripravil. Potrebno je seveda ločiti profesionalce od rekreativnih tekačev, kljub temu pa so obojim skupne poškodbe.

Največ poškodb pri teku nastane na spodnjih udih. Že pred poškodbo oziroma ob kakršni koli bolečini ali spremembi je potrebno prisluhniti svojemu telesu, saj bomo slej ko prej dobili udarec nazaj. Telo mora biti spočito, regenerirano in pripravljeno na nove treninge v fizičnem in psihičnem smislu. Mnogokrat so pri boljših mladih tekačih težave s starši ali celo trenerji, saj preveč preobremenjujejo mlado telo, ki dostikrat ni sposobno prenesti takšnih naporov. Treninge je potrebno sestavljati z razumom. Pri tem je

seveda potrebno tudi upoštevati prejšnje poškodbe in upoštevati njihov vpliv na ponovne poškodbe in na zmožnost treningov.

Vsak trener oz. posameznik se mora boriti, da se izogne poškodbam. Potrebno je upoštevati sestavo treninga, vlogo tekaških čevljev, starost tekača, njegove fizične in psihične lastnosti in še mnoge ostale dejavnike.

Z nadaljnjimi raziskavami bi bilo morda dobro pridobiti novejšje podatke o vzrokih in prisotnostih poškodb pri slovenskih rekreativnih in profesionalnih tekačih v različnih starostnih obdobjih. Prav tako bi bilo dobro pridobiti podatke različnih tekaških šol, na kakšne načine trenerji sestavljajo treninge in katere preventivne ukrepe uporabljajo proti poškodbam.

■ Literatura

- Alexander, M. J. L. (1996). Field Events. V D. J. Caine, C. G. Caine & K. J. Linder. *Epidemiology of sports injuries*. (str. 196–212). Champaign: Human Kinetics.
- Bahr, R. in Krosshaug, T. (2005). Understanding injury mechanisms: a key component of preventing injuries in sport. *British Journal of Sport Medicine*, 39(6), str. 324–329.
- Bennell, K. in Brukner, P. (2005). Preventing and managing stress fractures in athletes. *Physical Therapy in Sport*, 6 (4), str. 171–180.
- Bučar, M. (2009). Poškodbe Ahilove tetive (tendiopatija). *Polet*, 8 (44), str. 54.
- Čajavec, R. (1997). *Medicina športa: Izbrana poglavja*. Celje: SZD, Združenje medicine športa.

6. Dervišević, E. (2005). Poškodbe v Sloveniji. *Šport*, 53 (2), str. 2–9.
7. Edwards, W. B., Taylor, D., Rudolph, T. J., Gillette, J. C. in Derrick, T. R. (2010). Effects of running speed on a probabilistic stress fracture model. *Clinical Biomechanics*, 25 (4), str. 372–377.
8. Genin, J., Mann, R. in Theisen, D. (2011). Determining the running-related injury risk factors in long distance runners. *British Journal of Sport Medicine*, 45 (4), str. 349.
9. Goldman, E. F. in Jones, D. E. (2011). Interventions for preventing hamstring injuries: a systematic review. *Physiotherapy*, 97 (2), str. 91–99.
10. Hamill, J., Miller, R., Noehren, B. in Davis, I. (2008). A prospective study of iliotibial band strain in runners. *Clinical Biomechanics*, 23 (8), str. 1018–1025.
11. Haugaard Rasmussen, C., Oestergaard Nielsen, R., Serup Juul, M. in Rasmussen, S. (2013). Weekly Running Volume And Risk Of Running Related Injuries Among Marathon Runners. *International Journal of Sports Physical Therapy*, 8(2), str. 111–120.
12. Hespanhol Junior, LC., Costa, LO., Carvalho, AC. in Lopes, AD. (2012). A description of training characteristics and its association with previous musculoskeletal injuries in recreational runners: a cross-sectional study. *Brazilian Journal of Physical Therapy*, 16(1), str. 46–53.
13. Hreljac (2005). Impact and Overuse Injuries in Runners. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 36 (5), str. 845–849.
14. Knobloch, K., Yoon, U. in Vogt, PM. (2008). Acute and overuse injuries correlated to hours of training in master running athletes. *Foot & Ankle International*, 29 (7), str. 671–6.
15. McKean, K. A., Manson, N. A. in Satnish W. D. (2006). Musculoskeletal injury in the masters runners. *Clinical Journal of Sport Medicine*, 16 (2), str. 149–154.
16. Mendiguchia, J. in Brughelli, M. (2011). A return-to-sport algorithm for acute hamstring injuries. *Physical Therapy in Sport*, 12 (1), str. 2–14.
17. Micheli, L. (1996). *Healthy runner's Handbook*. Champaign: Human Kinetics.
18. Mikek, M. (2006). Poškodbe pri teku. *Polet*.
19. Lun V., Meeuwisse WH., Stergiou P. in Stefanyshyn D. (2004). Relation between running injury and static lower limb alignment in recreational runners. *British journal of Sport Medicine*, 38 (5), str. 576–80.
20. Praprotnik, U., Rotovnik Kozjek, N., Šimnovec, K. in Petrović, S. (2006). *Tekaški trener*. Ljubljana: Palestra.
21. Rauh, MJ., Margherita, AJ., Rice, SG., Koepsell, TD. in Rivara, FP. (2000). High school cross country running injuries: a longitudinal study. *Clinical Journal of Sport Medicine*, 10 (2), str. 110–116.
22. Ribeiro, A. Trombini-Souza, F., Tessutti, V., Lima, F., Joao, S. in Sacco, I. (2011). The effects of plantar fasciitis and pain on plantar pressure distribution of recreational runners. *Clinical Biomechanics*, 26 (2), str. 194–199.
23. Stok, R. (2012). Poletov zdravnik: Vsaka deseta tekaška poškodba. *Delo*.
24. Šinkovec, M. (2007). Poškodbe pri teku. *Naša lekarna*, 16.
25. Taunton, J., Ryan, M., Clement, D., McKenzie, D., Lloyd-Smith, D. in Zumbo, B. (2002). A retrospective case-control analysis of 2002 running injuries. *British journal of Sport Medicine*, 36 (2), str. 95–101.
26. Taunton, J., Ryan, M., Clement, D., McKenzie, D., Lloyd-Smith, D. in Zumbo, B. (2003). A prospective study of running injuries: the Vancouver Sun Run "In Training" clinics. *British Journal of Sport Medicine*, 37 (3), str. 239–244.
27. Van Gent, RN, Siem, D., Van Middelkoop, M., Van Os, AG., Bierma-Zeinstra, SM. in Koes, BW. (2007). Incidence and determinants of lower extremity running injuries in long distance runners: A systematic review. *British Journal of Sports Medicine*, 41(8), str. 469–80.
28. Van Middelkoop, M., Kolkman, J., Van Ochten, J., Bierma-Zeinstra, SM. in Koes, BW. (2008). Risk factors for lower extremity injuries among male marathon runners. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 18 (6), str. 691–697.
29. Williams D.S., McClay S. I. in Hamill, J. (2001). Arch structure and injury patterns in runners. *Clinical Biomechanics*, 16, str. 341–347.
30. Wilson, A. J. in Myers, P. T. (2011). *Hamstring injuries*. Brisbane: Brisbane Orthopaedic and Sport Medicine Clinic.

Klavdija Strniša, prof. raz. pouka,
Janina 6, 3250 Rogaška Slatina
e-pošta: klavdija.strnisa@gmail.com

Foto: Klavdija Strniša





Nina Rob,
Uršula Reš Muravec, Branko Škof

Vpliv tekaške vadbe na kostno gostoto in delež telesne maščobe pri odraslih ženskah

Izvleček

Namen študije je bil ugotoviti vpliv 9-tedenske tekaške vadbe na mineralno kostno gostoto. Za merjenje mineralne kostne gostote in natančno oceno sestave telesa smo uporabili metodo dvoenergijske rentgenske absorpcijometrije (DEXA). V raziskavo je bilo vključenih 23 merjenk, povprečne starosti $43 \pm 8,7$ let, ki smo jih razdelili v dve skupini glede na njihovo predhodno telesno pripravljenost. Pri tekačicah začetnicah smo ugotovili pozitiven vpliv vadbenega programa na njihovo mineralno kostno gostoto za 0,9 % in na zmanjšanje deleža maščobnega tkiva za 4 % ($p \leq 0,05$).

Glede na relativno kratek čas trenaznega procesa lahko spremembe ocenimo kot precejšnje. Vsekakor ima kompleksna tekaška vadba pozitivne učinke na merjene strukture, predvsem pri ženskah s slabšo telesno kondicijo.

Ključne besede: mineralna kostna gostota, vzdržljivostni tek, vadba za moč, ženske.

Effect of running exercise on bone density and body fat index in adult women

Abstract

The aim of the study was to establish the effect of a 9-week running exercise on bone mineral density. The dual energy X-ray absorptiometry (DEXA) method was used to measure bone mineral density and accurately assess the body composition. The study included 23 subjects of an average age of 43 ± 8.7 years who were divided into two groups based on their previous physical fitness. We established that the training programme had a 0.9% positive effect on their bone mineral density and a 4% decrease in the body fat index ($p \leq 0.05$). Given the relatively short training process, these changes can be assessed as substantial. By all means, a complex running exercise has positive effects on the measured structures, especially in women at a lower level of physical fitness.

Key words: bone mineral density, endurance running, power exercise, women

■ Uvod

Neaktivnost, sedeč življenjski slog in prenajedanje, danes pri nas in drugod v razvitem svetu, predstavljajo velik javni zdravstveni problem. Tak način življenja predstavlja povečano tveganje za debelost (zlasti centralna ali androidna), ki je danes močno povezana še z drugimi boleznimi, kot so koronarne bolezni, nekatere vrste raka in prezgodnja umrljivost (Goldberg, 2003; Sentočnik, 2000; Costil idr., 2012).

Prav tako nezdrav način življenja povečuje tveganje za razvoj osteoporoze in osteopenije. Obe bolezni označuje zmanjšanje mineralne kostne gostote (MKG) in s tem majhna kostna masa, mikroarhitekturne spremembe kostnega tkiva pa vodijo k večji krhkosti in zato večjemu tveganju za zlom (Hoffman, 1997; Karpljuk idr., 2005).

Redna telesna dejavnost je en od ključnih dejavnikov za ohranjanje in izboljšanje zdravja (WHO, 2010). Pomembna je tako za ohranjanje ustrezne sestave telesa in za zmanjšanje telesne teže (Dietz, 2004; Schoeller, Shay in Kushner, 1997), kot tudi za ohranjanje zdravja kosti. Številne raziskave kažejo pozitivni vpliv aerobnih aktivnosti (hoja, tek, aerobika,...) na kostno maso in kostno gostoto ledvenega dela hrbtenice in drugih delov skeleta (Bérard, Bravo in Gauthier, 1997; Hagen idr., 2012).

1–2 % izboljšanja kostne gostote različnih predelov so ugotovili po enoletnem vadbenem programu aerobnega vzdržljivostnega treninga z elementi vadbe moči pri pacientkah s karcinomom dojke (Nikander idr., 2012).

Prav tako raziskave kažejo pozitivno povezavo med močjo mišic trupa in kostno mineralno gostoto. Pozitivna korelacija med na-

vorom mišic trupa z MKG pomeni, da imajo ženske, ki imajo večjo moč ekstenzorjev trupa, višjo mineralno kostno gostoto ledvenega dela hrbtenice (lki idr., 2006; Halle, Smidt, O'Dwyer in Lin, 1990).

Osnovni namen naše študije je bil preučiti vpliv kompleksnega tekaškega vadbenega programa (vadba vzdržljivostnega teka, vadba moči in gibljivosti) na nekatere parametre kostnega zdravja in na delež telesne maščobe pri ženskah v starostnem obdobju, ki je po ugotovitvah Inštituta za varovanje zdravja Republike Slovenije najbolj ogroženo za padec redne telesne dejavnosti – med 30. in 50. letom starosti (Artnik idr., 2012).

Metode

Vzorec

V raziskavo je bilo vključenih 23 zdravih rekreativnih tekačic s povprečno starostjo $43 \pm 8,7$ let, ki smo jih razdelili v dve skupini glede na njihovo stanje telesne dejavnosti. V prvi skupini ($N = 10$) so bile ženske, ki so bile pred pričetkom vadbe manj telesno dejavne, v drugi ($N = 13$) pa tiste, ki so vadile vsaj trikrat na teden in so svojo telesno dejavnost opredelile kot telesno dejavne. Delitev merjenk v dve skupini je torej temeljila na podlagi subjektivne ocene merjenk o stopnji lastne telesne pripravljenosti. Različne študije so opredelile povezavo med objektivnimi parametri stopnje telesne pripravljenosti (kot je npr. VO2max) in subjektivno oceno telesne

pripravljenosti ter sklenile, da preprosto vprašanje za subjektivno oceno telesnih sposobnosti dejansko odraža objektivno izmerjeno vrednost VO2max (Aadahl, Kjaer, Kristensen, Mollerup in Jørgensen, 2007; Ken-Dror, Lerman, Segev in Dankner, 2004). Na podlagi tega smo tudi sami uporabili takšno oceno kot merilo za delitev merjenk v dve skupini glede na stopnjo telesne pripravljenosti, kar smo z ustreznimi statističnimi metodami kasneje tudi ovrednotili. Osnovne demografske značilnosti udeleženk raziskave so podane v Tabeli 1 ločeno za vsako skupino.

Raziskovalni protokol

Študija je bila zasnovana kot intervencijska študija, v katero so se prostovoljno vključile rekreativne tekačice. Samo intervencijo je predstavljal strukturiran program tekaške vadbe in vadbe za moč, ki se je izvajala trikrat na teden v obdobju 9 tednov. Vse merjenke so na začetku in koncu vadbenega programa opravile niz merilnih postopkov, ki so opisani v nadaljevanju. Učinkovitost intervencije je bila ocenjena na podlagi sprememb v vrednostih teh testov. Prve meritve smo opravili 10 tednov pred Ljubljanskim maratonom, ki se ga je udeležila večina merjenk. Končne meritve smo opravili teden pred tekmo, ko je bila njihova telesna pripravljenost zelo dobra, motivacija pa na visokem nivoju.

Opis vadbenega programa

Vadba je trajala 9 tednov, 3-krat na teden. Vadbene enote so se izvajale pod nadzorom usposobljenih trenerjev. Prva vadbeni enota v tednu je vključevala neprekinjen tek (7 do 10 km), druga je bila sestavljena iz različno dolgih intervalnih tekov, vsebina tretje vadbene enote pa je bil 'fartlek'. Intervalni treningi so bili dolgi 300, 600 ali 1200 metrov, 'fartleki' pa so sestavljali teki (od 4 do 7 km) z vmesnimi pospeševanji ritma, poskoki, tekaškimi vajami ter vajami za moč (Tabela 2).

Vadbeni enota je bila sestavljena iz kratkega ogrevanja (hoje ali lahkotnega teka ter razteznih vaj), glavnega dela – s tekaško vsebino za razvoj vzdržljivosti in zaključnega dela, ki je vključeval vadbo moči z lastnim telesom in raztezne vaje. Pri vajah za moč smo izvajali 3 serije različnih vaj po 8 do 10 ponovitev. Različne vrste vaj za krepitev upogibalk trupa, vaje za hrbtne mišice, veliko smo de-

Tabela 1: Osnovne BIOLOŠKE značilnosti vzorca

	MANJ AKTIVNE	AKTIVNE
	Povprečje $\pm$ Standardni odklon	Povprečje $\pm$ Standardni odklon
Starost (leta)	44,10 $\pm$ 14,11	43,23 $\pm$ 8,59
Telesna višina (cm)	170,40 $\pm$ 5,89	166,23 $\pm$ 4,38
Telesna masa (kg)	66,63 $\pm$ 9,90	60,12 $\pm$ 6,45
Razmerje pas/boki	0,87 $\pm$ 0,07	0,83 $\pm$ 0,04
Indeks telesne mase (kg/m²)	22,87 $\pm$ 2,53	21,75 $\pm$ 2,14

Tabela 2: Plan tekaškega dela vadbe

	1. vadbeni enota – neprekinjena metoda	Intenzivnost vadbe (glede na FS max)	2. vadbeni enota – intervalni trening*	Intenzivnost vadbe (glede na FS max)	3. vadbeni enota – fartlek*	Intenzivnost vadbe (glede na FS max)
1. teden	7 km	80 %	10 x 300 m	90 %	4 km	80 %
2. teden	8 km	80 %	6 x 600 m	90 %	4, 5 km	80 %
3. teden	8 km	80 %	3 x 1200 m	95 %	4, 5 km	85 %
4. teden	9 km	80 %	12 x 300 m	95 %	5 km	85 %
5. teden	10 km	85 %	4 x 800 m	95 %	5, 5 km	90 %
6. teden	10 km	85 %	4 x 1000 m	95 %	5, 5 km	90 %
7. teden	11 km	85 %	12 x 400 m	95 %	6 km	95 %
8. teden	12 km	90 %	8 x 600 m	95 %	6, 5 km	95 %
9. teden	12 km	90 %	4 x 1200 m	95 %	7 km	95 %

* Odmor med posameznimi intervali je hoja, ki je dolga polovico pretečene razdalje.

** 'Fartlek' je nadgradnja intervalne metode vadbe vzdržljivosti, njeno bistvo je izvajanje vadbe v naravnem okolju. Vsebuje različne oblike vaj za moč, šprinte, teke v klanec, teke po stopnicah ipd.

lali tudi za stabilizacijo trupa ter vaje za moč rok in nog. Poudarek je bil na krepitvi mišic trupa, ki so sicer pomemben del teka.

Merski postopki in predstavitev spremenljivk

Merjenje mineralne kostne gostote in maščobnega deleža

Uporabili smo merilec mineralne kostne gostote DEXA. Ta predstavlja zlati standard za ugotavljanje izgube kostne gostote in spremljanje učinkov zdravljenja osteoporoze. Telo presvetlimo z dvema vrstama žarkov in razlika v absorpciji enih in drugih v tkivih nam da podatek o gostoti kosti. Meritev je natančna, ponovljiva, aparaturna zazna že majhne spremembe v gostoti. Obremenitev pacienta s sevanjem je malenkostna, zato zaščita ni potrebna.

Pri meritvah je bila uporabljena naprava Hologic Explorer (Hologic Ltd., Bedford, Massachusetts, ZDA DXA) – izmerjene vrednosti kostne mase so podane v gramih na cm^2 . Te rezultate aparat avtomatično primerja s standardnimi vrednostmi (glede na starost, spol, težo, nastop menopavze) in jih izrazi v obliki vrednosti T. Če je ta v območju 0 do -1, govorimo o normalni kostni masi, pri vrednosti od -1 do -2,5 je kostna masa v področju osteopenije (predstopnja osteoporoze), ob vrednostih, nižjih od -2,5, pa je že nastopila osteoporoza.

Pri metodi se uporabljajo rentgenski žarki, s katerimi slikamo celotno telo. Ker imajo tkiva različne lastnosti prepuščanja žarkov, lahko na ta način najbolj natančno ugotavljamo delež različnih tkiv v telesu. Samo preslikanje telesa traja od 3 do 5 minut. Merjenke pred procesom s sebe odstranijo vse kovinske predmete in obutev, sicer so oblečene. S pasovi se privežejo noge in roke na aparaturo, da se med preslikanjem ne bi premikale. Merjenke so prišle na merjenje zjutraj, na tešče, pred meritvami pa 24 ur niso smele trenirati.



Slika 1: Merjenje kostne gostote z metodo DXA.

Z DXA optičnim čitalnikom smo dobili rezultate po posameznih delih telesa (parcialne kostne gostote), kot tudi vrednost splošne kostne gostote. Vse vrednosti kostne gostote so bile izražene v g/cm^2 .

Za potrebe naloge smo izbrali sledeče parametre:

- kostna gostota celotnega telesa,
- kostna gostota rok,

- kostna gostota nog,
- kostna gostota trupa,
- kostna gostota androidnega dela,
- kostna gostota genoidnega dela.

Meritve so omogočile tudi natančno določitev deleža telesne maščobe. Za potrebe raziskave smo izbrali sledeče parametre:

- odstotek maščobnega tkiva celotnega telesa,
- maščobni delež na področju rok,
- maščobni delež na področju nog,
- maščobni delež na področju trupa,
- maščobni delež na področju androidnega dela,
- maščobni delež na področju genoidnega dela.

Statistične metode

Podatki so bili obdelani z računalniškim programom SPSS 17.0. Opisne podatke smo podali z uporabo povprečja in standardnega odklona.

Za opredelitev sprememb med izhodiščnim in končnim stanjem spremljanih parametrov smo uporabili t-test za parne vzorce.

Za oceno spremembe splošne kostne gostote, pred in po začetku vadbenega programa v odvisnosti od izboljšanje moči mišic trupa smo uporabili analizo kovariance za ponovljene vzorce. Pri tem je bila neodvisna spremenljivka kostna gostota, kovariata v modelu pa izboljšanje moči mišic trupa.

Statistična značilnost za vse teste je bila določena pri $p < 0,05$.

Rezultati in interpretacija

V času 9 tednov so vadeče opravljale po 3 vadbene enote na teden, torej so v danem obdobju izvedle 27 treningov. Kljub relativno kratkemu času smo dobili zanimive rezultate. Za primerjavo rezultatov pred in po koncu vadbenega programa smo uporabili t-test za parne vzorce. Pri skupini prej telesno manj aktivnih tekačic so nastale pomembne spremembe tudi v splošni kostni gostoti, odstotku maščobnega tkiva in maščobni masi trupa v gramih.

Vpliv vadbe na kostno gostoto

Do statistično pomembne spremembe v splošni kostni gostoti je prišlo samo v skupini prej telesno manj dejavnih, medtem ko v drugi skupini ni bilo statistično pomembnega izboljšanja kostne gostote. Podobno velja tudi za odstotek maščobe v telesu, ki se je v skupini prej manj aktivnih znižal za približno 2 % ($p < 0,05$), pri prej aktivnih pa ni bilo statistično pomembnih sprememb. Sodeč po teh rezultatih je bil učinek vadbenega programa bolj izrazit v skupini prej manj telesno dejavnih rekreativk. To je spodbuden podatek ob dejstvu, da se večina telesno nedejavnih težko odloča za začetek vadbenega programa. Glede na to, da sta obe skupini vadili skupaj, pa obstaja seveda možnost, da je druga skupina vadila pri nekoliko prenizki intenzivnosti za svoje zmogljivosti. Iz stališča vadbene prakse to pomeni, da moramo ob začetku vadbene programa upoštevati subjektivno ocenjeno stopnjo telesne zmogljivosti oz. dejavnosti s strani vadečih ter jih temu primerno razvrstiti v skupine, ki vadijo po programih različne intenzivnosti in/ali volumna vadbe.

Tabela 3: Vpliv vadbe na mineralno kostno gostoto – manj aktivne

	Pred vadbenim programom	Po vadbenem programu
Kostna gostota spodnji ud [g/cm ²]	1,27 ± 0,11	1,29 ± 0,12
Kostna gostota trup [g/cm ²]	0,91 ± 0,07	,91 ± 0,07
Kostna gostota hrbtenica [g/cm ²]	1,04 ± 0,11	1,03 ± 0,12
Splošna kostna gostota [g/cm ²]	1,16 ± 0,09	1,17 ± 0,08*

Tabela 4: Vpliv vadbe na mineralno kostno gostoto – bolj aktivne

	Pred vadbenim programom	Po vadbenem programu
Kostna gostota spodnji ud [g/cm ²]	1,25 ± 0,10	1,24 ± 0,10
Kostna gostota trup [g/cm ²]	0,89 ± 0,06	,89 ± 0,06
Kostna gostota hrbtenica [g/cm ²]	1,03 ± 0,09	1,02 ± 0,10
Splošna kostna gostota [g/cm ²]	1,17 ± 0,07	1,17 ± 0,06

*Statistično pomembna razlika znotraj skupine pred in po vadbenem programu ($p < 0.05$).

**Statistično pomembna razlika znotraj skupine pred in po vadbenem programu ($p < 0.01$).

Rezultati govorijo o tem, da je koristno, da pri osebah, ki začnejo vadbeni program kot začetniki (torej so pred tem ocenili svojo telesno dejavnost kot majhno), k tekaškemu (kardio-respiratornemu) treningu dodamo tudi krepilne vaje za trup s poudarkom na krepitvi njenih iztegovalk. Na takšen način povečujemo učinek vadbenega programa in blagodejno vplivamo tudi na zdravje kosti. To je zlasti pomembno pri ženskah v obdobju pred menopavzo, saj so negativni učinki pomanjkanja estrogena na zdravje kosti precejšnji.

Vpliv vadbe na maščobni delež v telesu

Rezultati kažejo, da je 9 tedenski vadbeni program povzročil zmanjšanje maščobnega tkiva. To se je izrazilo znižalo pri prej telesno manj aktivnih, kjer smo ugotovili tudi statistično pomembno razliko, in sicer pri odstotku maščobnega tkiva celotnega telesa in na področju trupa. Vidimo očitno pozitivno povezavo med telesno sestavo in srčno-žilno vzdržljivostjo. Do najmanjše spremembe je prišlo pri sestavi rok. Pri obeh skupinah je prišlo do znižanja odstotka maščobe predvsem na področju nog in trupa, pri prej manj aktivni skupini pa tudi na področju genoidnega dela telesa (področje bokov). Pri prej manj aktivnih se je odstotek maščobe telesa znižal za 4 %, na področju trupa pa kar za 6 %, na področju nog pa za 4 %. Medtem se je pri predhodno bolj aktivnih celokupen odstotek znižal za 1,2 %, na področju nog za 1 % na trupu pa le 0,8 %.

Zaključek

Ugotovili smo, da je do bistveno pomembne razlike prišlo le pri predhodno telesno manj dejavnih. Pri teh je bil dražljaj večji zaradi tega, ker telo doslej ni bilo vajeno take vrste napora. Pri predhodno bolj aktivnih je kostna gostota ostala na isti ravni, vendar se moramo zavedati, da je obdobje 9 tednov kratko za spremembe

Tabela 5: Vpliv vadbe na odstotek maščobnega tkiva v telesu – manj aktivne

	Pred vadbenim programom	Po vadbenem programu	Razlika v odstotkih [%]
Odstotek maščobnega tkiva [%]	32,57 ± 7,50	31,23 ± 6,49*	4 %
Maščoba na področju rok [g]	1873,22 ± 734,25	1873,56 ± 540,36	0
Maščoba na področju nog [g]	7617,89 ± 2716,27	7297,67 ± 2514,80	4 %
Maščoba na področju trupa [g]	10385,44 ± 3850,39	9713,56 ± 3375,12*	6 %
Maščoba androidnega dela [g]	1744,78 ± 722,00	1727,33 ± 751,79	1 %
Maščoba genoidnega dela [g]	4127,56 ± 1420,37	4028,67 ± 1315,68	2 %

Tabela 6: Vpliv vadbe na odstotek maščobnega tkiva v telesu – bolj aktivne

	Pred vadbenim programom	Po vadbenem programu	Razlika v odstotkih [%]
Odstotek maščobnega tkiva [%]	27,65 ± 8,86	27,35 ± 8,68	1,2 %
Maščoba na področju rok [g]	1399,33 ± 620,26	1386,83 ± 598,07	1 %
Maščoba na področju nog [g]	6448,00 ± 2610,09	6388,00 ± 2189,14	0,9 %
Maščoba na področju trupa [g]	7639,17 ± 3432,62	7570,58 ± 3262,75	0,8 %
Maščoba androidnega dela [g]	1279,33 ± 646,53	1264,83 ± 582,78	1,4 %
Maščoba genoidnega dela [g]	3664,67 ± 1237,67	3645,25 ± 1114,59	0,5 %

*Statistično pomembna razlika znotraj skupine pred in po vadbenem programu ($p < 0.05$).

**Statistično pomembna razlika znotraj skupine pred in po vadbenem programu ($p < 0.01$).

lastnosti kosti, ki se oblikujejo relativno počasi. Kar je pomembno pri naši ugotovitvi je to, da pri bolj aktivni skupini kostna gostota ni upadala. Značilno je, da ženskam v menopavzi upada kostna gostota precej hitreje kot pred menopavzo. Če z vadbo uspešno ta proces zmanjšati ali celo zaustaviti, to pravzaprav pomeni pozitiven vpliv, kljub temu da gostota ostane enaka. Ugotavljamo tudi upad maščobnega tkiva. Ta je bil večji pri predhodno manj dejavnih merjenkah in predvsem na področju trupa, genoidnega dela telesa in nog.

Verjamemo, da so rezultati naše študije dovolj spodbudni za začetek redne in strokovno načrtovane telesne vadbe. Korak, ki ga z začetkom vadbe lahko naredijo v zgolj treh mesecih, je vsekakor majhen, a hkrati velik, saj je korak v pravo smer. Ob vse bolj starajoči populaciji v Sloveniji in ob perečih zdravstvenih problemih žensk bi tudi država morala začeti razmišljati o večjem vlaganju v primarno preventivo skozi različne oblike strokovno vodene vadbe za zdravje.

■ Viri:

- Aadahl, M., Kjaer, M., Kristensen, J. H., Møllerup, B. in Jørgensen, T. (2007). Self-reported physical activity compared with maximal oxygen uptake in adults. *European Journal of Cardiovascular Prevention and Rehabilitation : Official Journal of the European Society of Cardiology, Working Groups on Epidemiology & Prevention and Cardiac Rehabilitation and Exercise Physiology*, 14(3), 422–8. doi:10.1097/HJR.0b013e3280128d00
- Artnik, Barbara, Bajt, Maja, Bilban, Marjan, Borovničar, Alenka, Brguljan, Jana, Djomba, Janet Klara, ... Zaletel, Marjan. (2012). *Zdravje in vedenjski slog prebivalcev Slovenije : trendi v raziskavah CINDI 2001-2004-2008*. Ljubljana: Inštitut za varovanje zdravja Republike Slovenije.
- Bérard, A., Bravo, G. in Gauthier, P. (1997). Meta-analysis of the effectiveness of physical activity for the prevention of bone loss in postmenopausal women. *Osteoporos Int*, 7(4), 331–337.
- Costill, D. L., Kenney, W. L. in Wilmore, J. H. (2012). *Physiology of sport and exercise*. Fifth edition. Champaign: Human Kinetics.
- Debevec, U., Karpljuk, D., Dervišević, E. in Vidmar, J. (2002). *Pomen telesne aktivnosti kot dejavnika preventivne pri obolenju pri osteoporozi*. Univerza v Ljubljani, Ljubljana.
- Goldberg, G. (2003): Flair-flow 4: synthesis report on obesity for health professionals. *Nutrition bulletin* (28), 343–354.
- Dietz, W.H. (2004). The effects of physical activity on obesity. *Quest*, 56 (1), 1–9.
- Hagen, K. B., Dagfinrud, H., Moe, R. H., Osteras, N., Kjekshus, I., Grotle, M. in Smedslund, G. (2012). Exercise therapy for bone and muscle health: an overview of systematic reviews. *BMC Med*, 10, 167. doi: 10.1186/1741-7015-10-167.
- Halle, J. S., Smidt, G. L., O'Dwyer, K. D. in Lin, S. Y. (1990). Relationship between trunk muscle torque and bone mineral content of the lumbar spine and hip in healthy postmenopausal women. *Phys Ther*, 70(11), 690–699.
- Hoffman, L. (1997). *Better than ever: the 4-week workout program for women over 40*. Contemporary books.
- Iki, Masayuki, Saito, Yukie, Kajita, Etsuko, Nishino, Harumi in Kusaka, Yukinori. (2006). Trunk muscle strength is a strong predictor of bone loss in postmenopausal women. *Clin Orthop Relat Res*, 443, 66–72. doi: 10.1097/01.blo.0000200232.91813.74
- Karpljuk, D., Gašperšič, Š., Lavrenčič, J., Hadžič, V., Iskra, S. in Videmšek, M. (2005). *Soočanje z osteoporozo*. Krško: PSK.
- Nikander, R., Sievänen, H., Ojala, K., Kellokumpu-Lehtinen, P-L, Palva, T, Blomqvist, C, ... Saarto, T. (2012). Effect of exercise on bone structural traits, physical performance and body composition in breast cancer patients--a 12-month RCT. *J Musculoskelet Neuronal Interact*, 12(3), 127–135.
- Schoeller, D. A., Shay, K. in Kushner, R. F. (1997). How much physical activity is needed to minimize weight gain in previously obese women? *The American journal of clinical nutrition*, 66 (3), 551–556.
- Sentočnik, J.T. (2000): *Debelost - kaj je to in kako jo zdravimo*. JAMA - slo. izdaja *The journal of the american medical association* (2).
- World Health Organization. *Global recommendation on Physical Activity for Health*. Genova, 2010.

Nina Rob, dipl. prof. šp. vzg.
nn_rob@yahoo.com



Nina Ferfila,
Radivoje Milić, Branko Škof

Vpliv energijskega profila na rezultat v teku na 600 metrov pri otrocih

Influence of the energy profile of children on their results in the 600-metre run

Izvleček

Namen študije je bil ugotoviti energijski profil teka na 600 m pri otrocih, primerjati energijske deleže merjencev različnih starosti in različnih stopenj biološkega razvoja ter ugotoviti, kako različnost v energijski oskrbi vpliva na zmogljivost otrok v teku na 600 m.

Vzorec je sestavljalo 12 otrok 3. oz. 4. razreda ($10,6 \pm 0,6$ let) ter 16 otrok 7. oz. 8. razreda ($14,2 \pm 0,6$ let). Merjenci so opravili antropometrijske meritve, test maksimalne aerobne moči na tekoči preprogi in testni tek na 600 m. Na podlagi izmerjenih spremenljivk je bila izračunana poraba iz posameznega energijskega sistema (E_{EXE} : poraba iz aerobnega transportnega sistema; E_{STOR} : poraba iz kisikovih zalog; E_{LA} : poraba iz glikolitičnega sistema; E_{AL} : poraba iz anaerobnega alaktatnega sistema), celotna energijska poraba med tekom (E_{TOT}) in ustrezni odstotkovni deleži iz posameznega sistema.

Rezultati kažejo, da otroci pred puberteto v primerjavi s starejšimi porabijo večji del energije iz aerobnega vira. Največji delež energije se sprosti iz aerobnega vira, vendar ima med parametri energijske porabe glikolitični vir največji vpliv na rezultat v teku na 600 m. Pri tem pomeni večji aerobni delež nižjo hitrost teka na 600 metrov. S tem smo pokazali, da je testni tek na 600 m pokazatelj vzdržljivosti kot kompleksne sposobnosti in ne zgolj aerobnih sposobnosti, kot se večino ma interpretira.

Ključne besede: tek na 600 metrov, energijski deleži, otroci, aerobna vzdržljivost.

Abstract

The study aimed to establish the energy profile of children in the 600-metre run, compare the energy shares of study subjects of different ages and different degrees of biological development as well as establish how differences in energy provision influence the capacities of children in a 600-metre run.

The sample consisted of 12 children from 3rd and/or 4th grades (10.6 ± 0.6 years) and 16 children from 7th and/or 8th grades (14.2 ± 0.6 years). The study subjects performed anthropometrical measurements, a test of maximal aerobic power on a treadmill and a test 600-metre run. Based on the measured variables, consumption in individual energy systems was calculated (E_{EXE} : consumption from the aerobic transport system; E_{STOR} : consumption from oxygen storage; E_{LA} : consumption from the glycolytic system; E_{AL} : consumption from the anaerobic alactate system), total energy consumption during running (E_{TOT}) and appropriate percentage shares for individual systems.

The results show that in pre-puberty children, compared to older ones, the aerobic source consumes the bulk of the energy. The major part of the energy releases from an aerobic source, although among the energy consumption parameters the glycolytic source has the strongest impact on the 600-metre run. The higher the aerobic share, the lower the speed of the 600-metre run. We demonstrated that the 600-metre run test was an indicator of endurance as a complex ability and not only aerobic abilities, as is most often interpreted.

Key words: 600-metre run, energy shares, children, aerobic endurance

■ Uvod

Testni tek na 600 m je terenski test, ki ga uporabljajo vse slovenske osnovne in srednje šole v sklopu merjenj za športno vzgojni kanton kot test za merjenje splošne (aerobne ali kardio-vaskularne) vzdržljivosti. Interpretacija rezultatov teka na 600 m kot pokazatelja aerobne učinkovitosti temelji na korelaciji med rezultatom v tekaškem testu in maksimalno porabo kisika (VO_{2max}). Korelacijski

koeficienti za različne tekaške teste se od raziskave do raziskave močno razlikujejo, od šibke povezanosti – 0,26 (Krahenbuhl idr., 1977) do zelo močne 0,82 (Jackson in Coleman, 1976). Po drugi strani so rezultati v teku na srednje razdalje večinoma močno povezani tudi z anaerobno kapaciteto in nekaterimi drugimi anaerobnimi parametri (kisikov deficit, kisikov dolg, LA_{max}). Pogosto so slednji celo močnejši prediktorji rezultata, zato se postavlja vprašanje o pravilnosti interpretaciji testnega teka na 600 m. Na

rezultat v teku na srednje razdalje namreč vpliva široka paleta dejavnikov. Tek na 600 m zahteva razvoj razmeroma visoke hitrosti in hkrati dobro vzdržljivostno sposobnost, ki ohranja hitrost na visokem nivoju do konca teka. Z energijskega vidika je tek na 600 m zahtevna disciplina, saj zahteva dobro razvite vse tri energetske sisteme. Odvisen je od hkratnega prispevka aerobne in anaerobne energije. Med pomembnimi dejavniki so še nekateri drugi fiziološki parametri, ekonomičnost teka, morfološki dejavniki, psihološki dejavniki ... Z določanjem energijskih deležev preko merjenja energijskih procesov neposredno med tekaškim testom skušamo razložiti kompleksnost vplivov aerobnih in anaerobnih faktorjev, saj je to edini način, ki pokaže dejansko vključenost aerobnih in anaerobnih energijskih virov pri zagotavljanju energijskih potreb teka. Kombinacija energijskih deležev med tekom in koeficientov povezanosti aerobnih ter anaerobnih parametrov z rezultatom teka nam omogoči kritično presojo ustreznosti interpretacij testnega teka na 600 m kot testa aerobne vzdržljivosti.

Učinkovito zagotavljanje energije za mišično aktivnost je osnova vsakega gibanja in poteka s presnovo različnih goriv po treh metabolnih poteh: aerobni vir, glikolitični vir in anaerobni alaktatni vir. Koliko energije prispeva posamezen sistem je v veliki meri odvisno od intenzivnosti in trajanja napora in se glede na aktivnost močno razlikuje. Pri tem je najbolj očitna tendenca povečevanja aerobnega in zmanjševanja anaerobnega deleža s podaljševanjem trajanja napora. Pri daljših manj intenzivnih obremenitvah prevladuje aerobni transportni vir, pri krajših visoko intenzivnih pa anaerobni viri.

Po podatkih iz literature se pokaže, da lahko ista obremenitev pri različnih posameznikih izzove zelo različen odziv v energijski oskrbi. Energijski deleži so namreč za isto obremenitev od raziskave do raziskave zelo različni. Tako se za aerobni delež med tekom na 800 m pojavljajo vrednosti od 52 % do 81 % (Weyand idr., 1993; Ward Smith, 1985), med tekom na 400 m pa od 17 % do 70 % (Weyand idr., 1993; van Ingen Schenau idr., 1991). Velika raznolikost v deležih je posledica različnih metod merjenja, različne starosti, spola in treniranosti merjencev. V posebno skupino pri tem uvrščamo otroke in mladostnike, saj zaradi njihovega specifičnega odziva na napor tudi na področju energetske oskrbe veljajo določene posebnosti.

V raziskavi želimo ugotoviti energijski profil otrok v testnem teku na 600 m. Na podlagi podatkov o deležih energijskih sistemov pri zagotavljanju energije v teku na 600 m želimo ugotoviti, ali se energetska struktura razlikuje med merjenci različne starosti in različne stopnje biološkega razvoja. Hkrati pa skušamo ugotoviti, kako morebitne razlike v energijskem profilu vplivajo na rezultat v teku na 600 m.

Metode dela

Vzorec merjencev sestavlja 28 otrok (14 deklet in 14 fantov), od tega 12 otrok 3. in 4. razreda (povprečna starost $10,6 \pm 0,6$) in 16 otrok 7. in 8. razreda (povprečna starost $14,2 \pm 0,6$ let). Povprečna starost merjencev je bila $12,7 \pm 1,8$ leta.

Eksperimentalni postopek je obsegal antropometrijske meritve, test maksimalne aerobne moči v laboratoriju na tekoči preprogi, test maksimalne hitrosti in testni tek na 600 m na atletski stezi.

Antropometrijske meritve

V sklopu testiranj so bile izvedene naslednje antropometrijske meritve:

- Telesna masa (kg) (TM) je bila izmerjena z 0,1 kg natančnosti.
- Delež mišične mase (AMIS) je bil določen na osnovi obsegov stegen, meč in nadlahti in izmerjenih kožnih gub (KG) na stegnu, mečih in nadlahti po protokolu, ki ga opisuje Matiegka (1921).
- Delež maščobne mase (AMAS).

Test maksimalne aerobne moči

Največjo aerobno moč (VO_{2max}) merjencev so izmerili s stopnjenim testom na tekoči preprogi pri 5 % naklona (Bunc idr., 1987). Začetna hitrost teka je bila 8 km/h in se je povečevala vsako minuto za 1 km/h do hitrosti, ki jo je merjenec še zmogel. Pred testom je vsak opravil ogrevanje: 3 minute pri hitrosti 6 km/h, 4 minute pri hitrosti 7 km/h in 4 minute teka brez naklona pri hitrosti 8 km/h. Po končanem testu je sledilo 3 minute hoje za umiritev.

Test so izvajali s pomočjo sistema za direktno ergospiometrijo tipa »breath by breath« K4 Cosmed, ki je bila kalibrirana pred vsakim testom v skladu z navodili proizvajalca.

Testni tek na 600 m

Testni tek so merjenci opravili na 400-metrski atletski stezi, prevlečeni s plastično prevleko. Tek z največjo mogočo hitrostjo je opravil vsak sam ob pomoči spodbujevalca ritma teka. Test so opravljali s prenosno telemetrijsko enoto K4 Cosmed (Italija).

Pred začetkom testa so merjencem odvzeli kri iz ušesne mečice v mirovanju. Sledilo je 10 do 15-minutno ogrevanje s tekom in gimnastičnimi vajami. Po namestitvi prenosne enote K4B so merjenci 5 minut mirovali (sedenje na stolu). Sledil je tek na 600 m z največjo mogočo hitrostjo. Po teku je bila na vrsti umiritev do stanja mirovanja pred startom in odvzem vzorca krvi iz ušesne mečice (5 minut po teku).

Merjenje plinske izmenjave

Iz analize »breath by breath« podatkov (povprečno vsakih 5 sekund) je bila definirana vrednost VO_2 v mirovanju pred testom (povprečje 60-sekundnega intervala) in vrednost povprečne VO_2 skozi celotni tekaški preizkus.

Merjenje vsebnosti laktata v krvi

Vsebnost laktata v krvi smo merili z Eppendorf Ebio lactate analizatorjem (Nemčija). Vzorec 20 μ l krvi je bil odvzet iz hiperemične ušesne mišice. Natančnost meritev vsebnosti laktata v sveži krvi je bila $\pm 0,1$ mmol/l.

Na podlagi izmerjenih spremenljivk je bila v skladu z modeli Hill (1999), di Prampero (1981), Barstow idr. (1990) izračunana poraba iz posameznega energijskega sistema in celotna energetska poraba med tekom (E_{TOT}):

$$E_{TOT} = E_{EXE} + E_{STOR} + E_{LA} + E_{AL}$$

Pri čemer je:

- E_{EXE} (ml/kg); aerobni transportni vir O_2 (količina kisika iz transportne verige; izmerjena skupna poraba O_2 med tekom),

– E_{STOR} (ml/kg); poraba O_2 iz kisikovih zalog v mišici – relativno/ kgTT (v ekvivalentu ml O_2 – kisikov ekvivalent zalog O_2 v mišici 2,3 ml $O_2 \cdot \text{kg}^{-1}$ telesne mase),

– E_{LA} (ml/kg); poraba O_2 iz glikolitičnega vira (kisikov ekvivalent kapacitete glikolitičnega sistema, 3,0 ml $O_2 \cdot \text{kg}^{-1}$ telesne mase na vsak mM⁻¹ laktata v krvi nad vrednostjo v mirovanju)

$$E_{\text{LA}} \left[\frac{\text{ml}}{\text{kg}} \right] = 3,0 \text{ ml} \frac{O_2}{\text{kg}} \times \Delta LA$$

– E_{AL} (ml/kg); poraba O_2 iz kreatinfosfatnega vira (kisikov ekvivalent zalog kreatinfosfata, 37 ml $O_2 \cdot \text{kg}^{-1}$ mišične mase)

$$E_{\text{AL}} \left[\frac{\text{ml}}{\text{kg}} \right] = 37 \text{ ml} \frac{O_2}{\text{kg}} \times AMIS \div TM$$

Ves čas opravljanja testnega teka na 600 m je bila merjena poraba kisika (VO_2) in količina ogljikovega dioksida v izdihanem zraku (VCO_2). Iz podatkov, dobljenih na 5 sekund, je bil izračunan presežek CO_2 .

Parameter $CO_{2\text{presežek}}$ smo definirali kot razliko med količino izdihanega CO_2 in količino porabljenega O_2 za interval med tekom na 600 m, kjer je količina izdihanega CO_2 večja od količine porabljenega O_2 . Na grafu tvorbe CO_2 – porabe O_2 v odvisnosti od časa predstavlja parameter ploščino med krivuljama VCO_2 in VO_2 , kjer je VCO_2 večji od VO_2 . Izračun izvedemo v programskem paketu Origin 8 s prilagajanjem krivulj, računanjem razlike med krivuljama in integriranjem razlike na ustreznem intervalu.

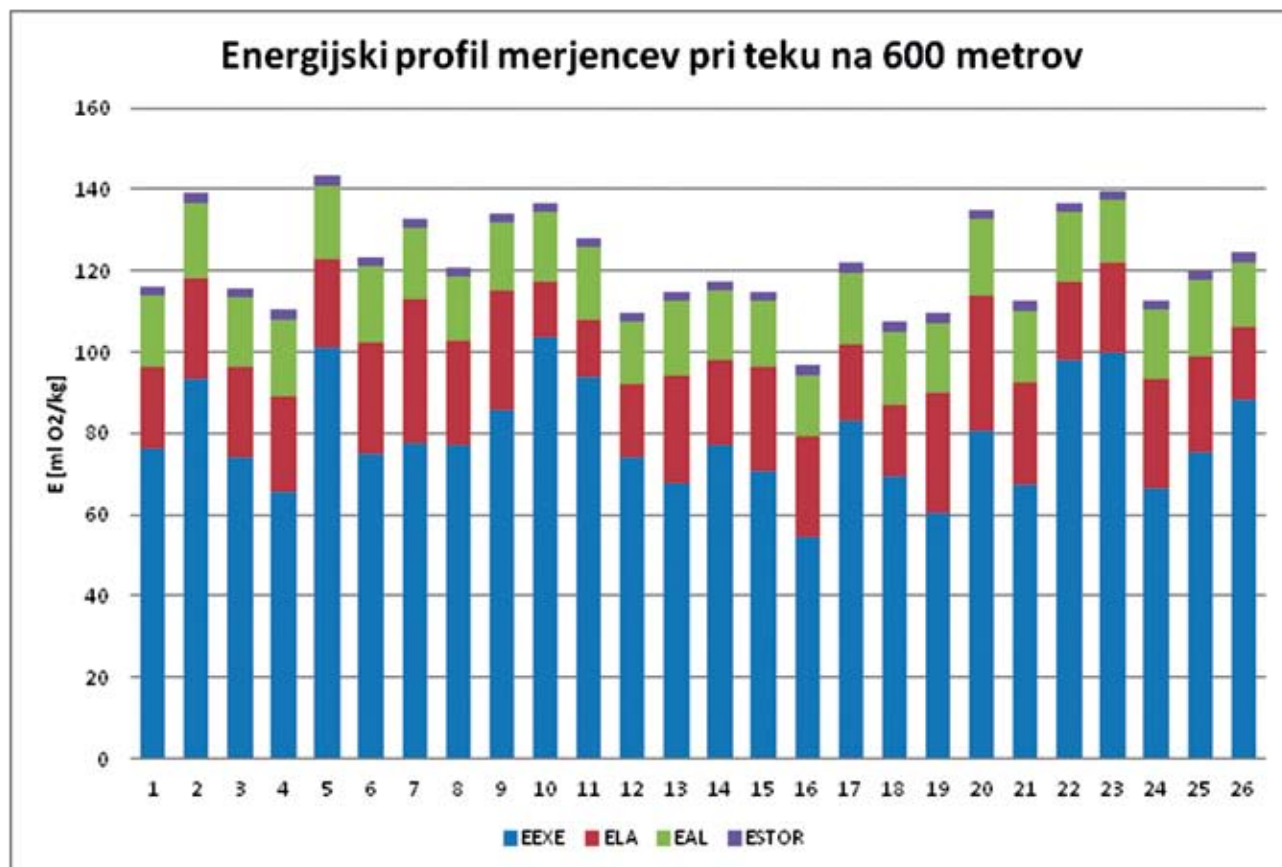
Rezultati in razprava

Preiskovanci so za tek na 600 m potrebovali $139,2 \pm 16,1$ s ($2:19,2$) in pri tem dosegli povprečno hitrost $4,4 \pm 0,5$ m/s, ki predstavlja 65 % največje hitrosti, ki so jo dosegli v teku na 20 m z letečim startom. Primerjava izmerjenih parametrov tekaške učinkovitosti z znanimi podatki iz literature je pokazala, da so naši merjenci bistveno uspešnejši v testnem teku na 600 m. Relativna največja poraba kisika ($VO_{2\text{max}}$) znaša 47 ml/kg/min, kar ustreza izmerjenim vrednostim za netrenirane otroke. Presežek CO_2 med tekom je znašal $1098,9 \pm 489,8$ ml oziroma $21,0 \pm 8,6$ ml/kg.

Energijski profil teka na 600m

Poraba iz anaerobnega glikolitičnega vira (E_{LA}) med tekom na 600 metrov je znašala $23,2 \pm 5,3$ ml/kg telesne mase, iz anaerobnega alaktatnega vira (E_{AL}) $17,3 \pm 1,0$ ml/kg, iz aerobne rezerve (E_{STOR}) $2,3 \pm 0,0$ ter iz aerobnega transportnega vira (E_{EXE}) $79,1 \pm 13,1$ ml/kg. Skupna poraba je znašala $122,1 \pm 12,1$ ml/kg telesne teže oziroma $0,203 \pm 0,2$ ml O_2 /kg/m teka. Odstotkovni delež glikolitičnega vira je znašal $19,4 \pm 4,7$ %, anaerobnega alaktatnega vira pa $14,3 \pm 1,5$ %. Skupni delež anaerobnega sistema je tako $33,6 \pm 5,4$ %. Delež zalog O_2 v mišici je $1,9 \pm 0,2$ %, aerobnega transportnega vira pa $64,5 \pm 5,5$ %. Skupni aerobni delež tako znaša $66,4 \pm 5,4$ %.

Opazna je razmeroma velika razpršenost podatkov za parametra E_{LA} in E_{EXE} (Sika 1). Najmanjša dosežena vrednost glikolitičnega deleža (13,8 ml/kg) je bila za 61 % manjša od največje (35,1 ml/kg),



Slika 1: Energijski profili (E_{EXE} : poraba kisika iz aerobnega transportnega vira, E_{LA} : poraba energije iz glikolitičnega vira, E_{AL} : poraba iz anaerobnega alaktatnega vira; E_{STOR} : poraba iz kisikovih zalog) merjencev v teku na 600 m.

najmanjša vrednost aerobnega transportnega sistema (54,3 ml/kg) pa za 48 % manjša od največje (103,6 ml/kg).

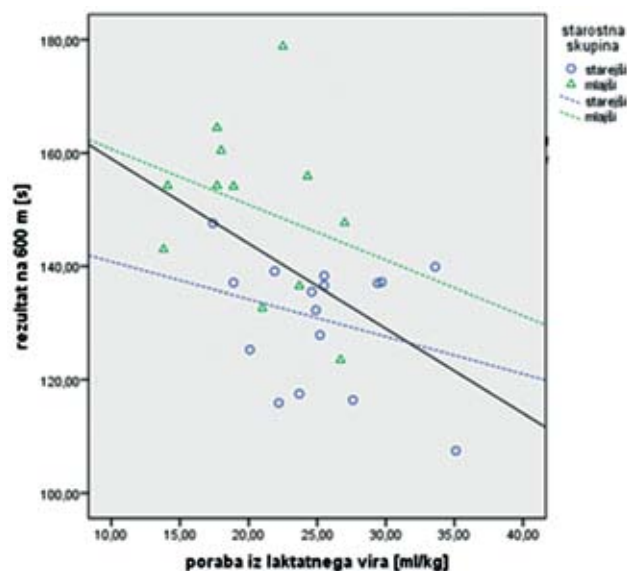
Podobnih meritev med otroki na isti razdalji v literaturi ne zasledimo, najbližje temu so vsaj po trajanju teka meritve na populaciji odraslih na razdalji 800 m. Študije kažejo, da znaša aerobni delež na 800-metrski razdalji, ki jo odrasli tekači in tekačice pretečejo v 104 do 156 s, 52 do 81 % (Spencer in Gastin, 2001; Lacour idr., 1990; Weyand, 1993; di Prampero, 1993; Hill, 1999; Duffield in Dawson, 2003; Ward Smith, 1985). Naši študiji najbolj podoben protokol so uporabili Hill (1999), Lacour (1990) in Duffield in Dawson (2003). Anaerobni delež 104 sekundnega teka elitnih tekačev je znašal 41 % (Lacour, 1990), pri slabše treniranih, ki so za isto razdaljo porabili 126 s, pa 37 % (Duffield in Dawson, 2003). Anaerobni delež v naši študiji je nižji le za nekaj odstotkov.

Energijski profil pri teku na 600 metrov glede na starost

Rezultati (aritmetična sredina ± standardni odklon) primerjave parametrov energijske oskrbe med tekom na 600 m med skupinama različne starosti so predstavljeni v Preglednici 1.

Preglednica 1: Razlike med skupinama mlajših in starejših v parametrih energijske oskrbe pri teku na 600 m (AS ± SD)

	Mlajši	Starejši	p
starost	10,6 ± 0,6	14,2 ± 0,6	
Rezultat (s)	150,4 ± 15,0	130,7 ± 11,1	0,000
V_{600} [m/s]	4,0 ± 0,4	4,6 ± 0,4	0,001
VO_{2max} [ml/kg/min]	47,3 ± 8,2	46,6 ± 8,1	0,823
ΔLA [mmol/l]	6,8 ± 1,5	8,4 ± 1,6	0,012
E_{TOT} [ml/kg]	124,1 ± 10,8	121,0 ± 13,0	0,514
E_{EXE} [ml/kg]	84,4 ± 13,9	75,7 ± 11,7	0,101
E_{LA} [ml/kg]	20,5 ± 4,5	25,3 ± 4,9	0,012
E_{AL} [ml/kg]	17,1 ± 1,0	17,4 ± 1,0	0,418
Delež E_{LA} [%]	16,6 ± 4,7	21,1 ± 3,9	0,015



Slika 2: Razsewni grafikon povezanosti laktatnega vira in rezultata v teku na 600 m za celoten vzorec in za skupini glede na starost.

Delež E_{AL} [%]	13,8 ± 1,6	14,5 ± 1,4	0,248
Delež E_{AN} [%]	30,5 ± 5,9	35,6 ± 4,2	0,015
Delež E_{EXE} [%]	67,7 ± 6,0	62,5 ± 4,3	0,016
Delež E_{AE} [%]	69,5 ± 5,9	64,4 ± 4,2	0,015

Skupina 14-letnih otrok je na razdalji 600 m dosegla čas 130,7 ± 11,1 s ($v = 4,6$ m/s), mlajša pa 150,4 ± 15,0 s ($v = 4,0$ m/s). Skupina 10-letnih otrok je tako v povprečju za 20 s (15,1 %) počasnejša od starejše. Razlika med največjim laktatom po teku na 600 m in laktatom v mirovanju je pri mlajših učencih za 19 % manjša od ΔLA pri starejših učencih. Posledično je poraba iz glikolitičnega vira pri starejših učencih višja ($p = 0,012$). Relativna vrednost skupine starejših otrok znaša 25,3 ± 4,9 ml/kg, pri mlajših pa 20,5 ± 4,5 ml/kg. Nižje izmerjene vrednosti laktata so najverjetneje posledica kombinacije manjše tvorbe laktata in njegovega hitrejšega odstranjevanja iz krvi.

Glikolitični delež je v skupini mlajših otrok za 21,3 % nižji od deleža starejših. Delež aerobnega transportnega vira med otroki pred puberteto znaša 67,7 %, pri starejši skupini pa 62,5 %. Statistično značilen višji delež aerobne energije v teku na 600 m pri mlajši skupini potrjuje znano dejstvo, da so otroci v predpubertetnem obdobju aerobni tipi (Škof, 2007). Otroci pred puberteto ne dosegajo nivoja razvitosti anaerobnega laktatnega sistema otrok v puberteti. Tesch idr. (1978) navajajo, da je akumulacija laktata v krvi povezana z deležem hitrih mišičnih vlaken (tip II). Hitra mišična vlakna so tudi potencial za višjo doseženo hitrost v teku na 20 m z letečim startom in v teku na 600 m. To pomeni, da starejši merjenci, ki so hitrejši, z večjo rekrutacijo hitrih mišičnih vlaken dosežejo višjo vsebnost laktata v krvi kot mlajši, čeprav tečejo na podobnem odstotku VO_{2max} . Starejšim otrokom relativno dobro razvit glikolitični sistem omogoči veliko hitrost teka že v samem začetku 600-metrške preizkušnje. Predvidevamo, da starejši tudi v drugem delu teka, ko poraba kisika že naraste blizu nivoja največje aerobne moči (ta se med skupinama ne razlikuje), še vedno večji del v primerjavi z mlajšimi črpa iz anaerobnih virov, saj prej presežejo anaerobni prag. Otroci imajo pred puberteto anaerobni prag glede na % VO_{2max} na višjem nivoju kot starejši otroci in odrasli (Škof, 2007).

Povezanost parametrov energijske oskrbe z rezultatom teka na 600 m

Preglednica 2: Pearsonov koeficient korelacije med parametri energijske oskrbe (relativna poraba in odstotkovni deleži) in rezultatom v teku na 600 m

	Pearsonov koeficient korelacije (r) za rezultat v teku na 600 m			
	Relativna poraba (ml/kg)			Deleži (%)
	Celoten vzorec	Skupina starejših	Skupina mlajših	
E_{LA}	-0,488**	-0,291	-0,292	-0,525**
E_{AL}	-0,441*	-0,174	-0,723**	-0,473*
E_{EXE}	0,447*	0,166	0,500	0,575**
E_{AN}	-0,548**	-0,322	-0,426	-0,580**

Najmočnejšo povezanost z rezultatom v teku na 600 m imajo parametri anaerobnega energijskega sistema (Preglednica 2). Delež

glikolitičnega vira v ml/kg je srednje močno negativno povezan z rezultatom teka na 600 m ($r = -0,488$), kakor tudi odstotkovni delež ($r = -0,525$). Večja poraba iz glikolitičnega vira pomeni boljši rezultat v teku na 600 m. Merjenec z največjo porabo iz glikolitičnega vira (35,1 ml/kg) je bil najuspešnejši v teku na 600 m ($t = 107,5$ s) (Slika 2).

Spremenljivke porabe iz anaerobnega alaktatnega vira so negativno povezane z rezultatom v teku na 600 m (relativna poraba $r = -0,441$; odstotkovni delež $r = -0,473$). Večji anaerobni alaktatni delež pomeni boljši rezultat v teku na 600 m. Povezanost za mlajšo skupino je po moči visoka, Pearsonov koeficient korelacije znaša $-0,723$ ($p = 0,008$). Najslabši rezultat v teku na 600 m (178,8 s) je dosegel prav učenec z najmanjšo porabo iz alaktatnega energijskega vira (15,26 ml/kg). Ker je E_{AL} izračunan kot produkt deleža mišične mase in kreatinfosfatnega ekvivalenta, je delež mišične mase pomemben faktor rezultata v teku na 600 m v skupini mlajših otrok. Zaradi povezanosti obeh anaerobnih energijskih virov z uspešnostjo v teku na 600 m je pričakovana tudi srednje močna negativna povezanost za celoten anaerobni sistem (laktatni in alaktatni).

Podobne rezultate pokaže tudi regresijska analiza. Na rezultat v teku na 600 m ima največji vpliv anaerobni laktatni sistem, saj sam pojasni 23,2 % variance rezultata ($F = 7,247$; $p = 0,013$). Laktatni in alaktatni vir skupaj pojasnita 39,8 % variance rezultata v teku na 600 m ($F = 7,606$; $p = 0,003$).

Študije kažejo, da je povezanost porabe iz anaerobnega energijskega vira in rezultati v teku na 400 do 800 m negativna in visoka. Po Zouhal idr. (2010) je povezanost kisikovega deficita z rezultatom v teku na 400 m močno negativna ($r = -0,88$). Lacour idr. (1990) so v svoji študiji ugotovili močno pozitivno povezanost največjega laktata po teku in povprečne hitrosti teka na 400 m ($r = 0,89$) in 800 m ($r = 0,71$). Poraba iz anaerobnih energijskih virov (LA + CP) je značilno negativno povezana z rezultatom teka na 800 m pri moških ($r = -0,77$) in 400 m pri ženskah ($r = -0,87$) (Duffield idr., 2005). Vsebnost laktata v krvi po teku na 3 km je pri 14-letnikih negativno povezana s časom teka ($r = -0,73$, $p = 0,02$) (Malison idr., 2004). Jakost povezanosti je v naši študiji sicer šibkejša, vendar kljub temu nakazuje, da je sposobnost porabe energije iz anaerobnih virov (anaerobna kapaciteta) direktno povezana z visoko intenzivnostjo tekaškega nastopa tudi med otroki. V naporih, ki so podobni teku na 600 m, so boljši tisti, ki bolje izkoriščajo glikolitične procese. Velika hitrost, intenzivnost teka namreč zahteva veliko moč, ki jo zagotavlja glikolitični vir.

Preglednica 3: Povezanost fizioloških parametrov tekaške učinkovitosti z rezultatom teka na 600 m

Pearsonov koeficient korelacije (r) za rezultat v teku na 600 m			
	za celoten vzorec	za skupino starejših	za skupino mlajših
VO_{2max} [ml/kg/min]	-0,535**	-0,644**	-0,665*
VO_{2TOT} [ml/kg/min]	-0,680**	-0,642**	-0,680*
$CO_{2presežek}$ [ml]	-0,465*	0,130	-0,832*
$CO_{2presežek}$ [ml/kg]	-0,401	0,132	-0,856*

VO_{2max} , ki velja za glavni pokazatelj zmogljivosti v vzdržljivostnem teku, je srednje močno negativno povezan z rezultatom teka na 600 m. Celotna poraba na minuto (VO_{2TOT}) je srednje močno negativno povezana z rezultati teka tako za celoten vzorec ($r = -0,680$,

$p < 0,01$) kot za skupini starejših in mlajših otrok. Parameter nam pove, koliko energije je posameznik sposoben ustvariti in porabiti v enoti časa, torej pomeni moč celotnega energijskega metabolizma v teku na 600 m. Otroci, ki lahko v istem času proizvedejo več energije, bodo na 600 m tekli hitreje od otrok, ki v minuti časa proizvedejo manj energije.

Med parametri metabolične funkcije, ki kažejo vključenost glikolitičnega sistema ter delovanje puferskega sistema, je tudi količina izdihanega ogljikovega dioksida (CO_2). Povečano izločanje CO_2 nad vrednostmi največje porabe kisika je posledica povečanega anaerobnega metabolizma in povečane ventilacije zaradi nastale acidoze. Parameter $CO_{2presežek}$, ki predstavlja razliko med izdihanim CO_2 in porabljenim O_2 , je statistično značilno povezan z rezultatom teka na 600 m ($r = -0,465$, $p = 0,039$), vendar le absolutne vrednosti. Zanimiva je zelo visoka povezanost tako absolutnih kot relativnih vrednosti ($r = -0,832$, $r = 0,856$) v skupini mlajših merjencev.

■ Zaključek

V teku na 600 m otroci največji delež energije (66,4 %) porabijo iz aerobnega vira, 19,4 % iz glikolitičnega in 14,3 % iz anaerobnega alaktatnega vira. V primerjavi mlajše in starejše skupine otrok pokažemo, da je glikolitični in s tem tudi celotni anaerobni delež med tekom na 600 m otrok v puberteti višji kot delež otrok pred puberteto. Boljše laktatne sposobnosti starejšim omogočajo boljši rezultat teka in hkrati višji anaerobni delež (večja vsebnost laktata po naporu). Učinkovitejše delovanje aerobne presnove (večja aktivnost oksidacijskih encimov, višji delež počasnih mišičnih vlaken in s tem več mitohondrijev, večja kapilarizacija) in še nerazvite anaerobne sposobnosti pri mlajši skupini so najverjetnejši vzrok razlik med skupinama in nenazadnje razlik do drugih študij o energijskih deležih na odrasli populaciji.

Z odkrivanjem povezanosti parametrov energijske oskrbe in glavnih fizioloških parametrov tekaške učinkovitosti z rezultatom v teku na 600 m pokažemo, da je med parametri relativne porabe iz posameznega energijskega vira z rezultatom najmočnejše povezan glikolitični energijski vir, ki pojasnjuje 23 % variance v doseženem času teka na 600 m in je med parametri relativne porabe najmočnejši pokazatelj rezultata v teku na 600 m. Delež anaerobnega vira narašča z intenzivnostjo (hitrostjo) teka. Višji anaerobni delež je torej posledica večje porabe iz glikolitičnega vira (boljše laktatne kapacitete) in je hkrati potencial za hitrejši tek. V teku na 600 m so hitrejši učenci z veliko porabo iz glikolitičnega in kreatinfosfatnega vira ter manjšo porabo iz aerobnega vira.

Ker testni tek na 600 m predstavlja glavni test za merjenje aerobne vzdržljivosti pri športni vzgoji, smo z merjenjem energijskih deležev preverjali dejansko vključenost aerobnega vira v zagotavljanje energije za tek in s tem ustreznost testnega teka. Z vidika velikosti energijskih deležev je aerobni vir resda najpomembnejši, vendar je za dosego velikih hitrosti nujno izdatno vključevanje anaerobnih virov. Ker tek na 600 m izzove največjo aktivnost funkcionalnih sistemov, je intenzivnost teka večja od intenzivnosti pri VO_{2max} hitrost teka relativno visoka (65 % v_{max}), delež glikolize pa glavni prediktor rezultata med energijskimi viri, lahko trdimo, da je tek na 600 m resnično preizkušnja za glikolitični sistem. Na drugi strani aerobni sistem prevladuje po vključenosti energijskih virov, tek na 600 m je dovolj dolg, da se skoraj v celoti razvije aerobni sistem

(95 %), VO₂max je srednje močno povezan z rezultatom teka. Tako ne preseneča, da se test na 600 m včasih opisuje kot test laktatnih sposobnosti, drugič kot test aerobnih sposobnosti. Sklepamo, da sta tako aerobna učinkovitost kot tudi dobra anaerobna kapaciteta pomembni sposobnosti za uspešen nastop v teku na 600 m, zato ni mogoče enoznačno trditi, da je tek na 600 m ustrezen test za merjenje aerobne vzdržljivosti, prav tako pa to ni test le anaerobnih laktatnih sposobnosti. Testni tek na 600 m je primeren test za merjenje vzdržljivosti kot kompleksne sposobnosti (hkrati odvisna od laktatne, alaktatne in aerobne učinkovitosti).

Z določanjem energijskih deležev med tekom smo spoznali energijsko kompleksnost tekaških disciplin in s tem potrebo po kompleksnem pristopu k vadbi, ki razvija učinkovitost vseh pomembnih energijskih procesov. Spoznanja raziskave so zato lahko v pomoč tudi tekaškim trenerjem pri pripravi optimalnih vadbenih programov za doseg boljših rezultatov v teku. Poznavanje energijskih značilnosti discipline nam pri interpretaciji rezultatov teka omogoča pridobiti orientacijo o učinkovitosti delovanja energijskih procesov in s tem trenutnega stanja vzdržljivostnih sposobnosti. Pomaga nam sklepati o vzrokih za morebitne slabše rezultate teka in iskanju vadbenih rešitev za izboljšanje rezultatov.

■ Literatura

1. Barstow, T. J., Lamarra, N., Whipp, B. J. (1990). Modulation of muscle and pulmonary O₂ uptakes by circulatory dynamics during exercise. *Journal of Applied Physiology*, 68(3), 979–989.
2. Di Prampero, P. E. (1981). Energetics of muscular exercise. *Reviews of Physiology, Biochemistry and Pharmacology*, 89, 143–222.
3. Duffield, R. in Dawson B. (2003). Energy system contribution in track running. *New Studies in Athletics*, 18 (4), 47–56.
4. Duffield, R., Dawson B. in Goodman C. (2005). Energy system contribution to 400-metre and 800-metre track running. *Journal of Sports Science*, 23(3), 299–307.
5. Hill, D. W. (1999). Energy system contributions in middle-distance running events.

Nina Ferfila, prof. šp. vzg.
Senožeče 102 L, 6224 Senožeče
E-pošta: ninaferfila@gmail.com



Samo Rauter,
Mojca Doupona Topič

Zagnani tekači in priložnostne tekačice ljubljanskega maratona

Izvilleček

Vzorec merjencev v raziskavi zajema aktivne udeležence 15. ljubljanskega tekaškega maratona. Lotili smo se tako kvantitativnega (spletna anketa) kot kvalitativnega pristopa k raziskovanju. Z izbranimi tekači smo naredili poglobljene intervjuje. V spletni anketi je sodelovalo 664 ljudi, ki je teklo na Ljubljanskem maratonu. Od tega je bilo 335 (50,5 %) moških in 329 (49,7 %) žensk. Povprečna starost tekačev na prireditvi je bila $36,21 \pm 9,89$ let. Na osnovi pogostosti ukvarjanja s športom in udeležbami na športnih prireditvah smo ločili tri tipe tekačev. Imenovali smo jih priložnostni (56,2 %), navdušeni (40,2 %) in zagnani (3,6 %) tekači. Ugotovili smo, da med priložnostnimi tekači prevladujejo ženske tekačice, njihova povprečna starost znaša $32,6 \pm 8,5$ let in se zelo redko udeležujejo množičnih športnih prireditev. Na drugi strani pa je med množico vseh tekačev še najmanj zagnanih tekačev, ki jim tek predstavlja njihov način življenja. Skupino zagnanih tekačev predstavljajo moški udeleženci srednjih let, saj znaša njihova povprečna starost $42,1 \pm 12$ let.

Ključne besede: množične tekaške prireditve, socialno-demografske značilnosti, ukvarjanje s športom.

Ardent male runners and occasional female runners in the Ljubljana marathon

Abstract

The sample of study subjects consisted of active participants in the 15th Ljubljana Marathon. The approach to the research was both quantitative (a web survey) and qualitative. In-depth interviews were conducted with selected runners. The web survey was completed by 664 runners who participated in the Ljubljana Marathon. Of them, 335 (50.5%) were men and 329 (49.7%) women. Their average age was 36.21 ± 9.89 years. Based on the frequency of engaging in sports and participating in sport events we classified the runners into three types. We named them occasional (56.2%), enthusiastic (40.2%) and ardent (3.6%) runners. We established that the bulk of occasional runners were women with an average age of 32.6 ± 8.5 who rarely take part in mass sports events. On the other hand, the smallest share of participants was that of ardent runners for whom running is a way of life. The group of ardent runners consisted of male, middle-aged participants as their average age was 42.1 ± 12 years.

Key words: running events, socio-demographic aspects

■ Uvod

Šport, ki sodi v področje splošne kulture, zrcali razlike med spoloma v družbi. Razlog, da je šport postal pomemben v povezavi s spolom je v tem, da je kategorija spola utelešena dimenzija življenja ljudi (Messner, 2002). Kar pomeni, da je zgrajena na način, kako ljudje doživljajo svet, pa tudi gibanje s pomočjo svojega telesa. V skladu takega razumevanja je šport pomembna aktivnost za ohranjanje ideologije spola v večini kultur. Postavimo pa si lahko tudi vprašanje, ali lahko šport prispeva k spremembi ideologije spola v določeni družbi? Ali je morda ravno tek tista dejavnost, pri kateri ljudje prestavljajo običajne meje in izzivajo tradicionalno ideologijo spola?

Je že res, da so v današnjem času razlike med spoloma manj vidne kot v preteklosti, zato pa so bolj subtilne, saj so se skozi čas izobli-

kovali stereotipi o pojmovanju vloge spolov, predsodki in stališča, ki so se močno zakoreninili v zavesti ljudi. To potrjuje tudi zapis v publikaciji Evropske komisije (2014, str. 22):

»Stereotipi spola so v športu še vedno globoko zakoreninjeni v evropskih družbah, v katerih je šport še vedno ločen na moški in ženski šport, mešana udeležba pa dolgo ni bila sprejeta. Tradicija (pogosto se ohranja preko družinskih članov, trenerjev, učiteljev), športna vladna telesa in mediji potrjujejo te stereotipe, namesto da bi jih izzivali.«

Še pred štirimi desetletji so bili tekaški maratoni domena moškega spola. Spomin na tekaški maraton v Bostonu leta 1967, ko se je Katherine Switzer že lela uradno udeležiti in nastopiti na maratonu v Bostonu, priča o tem. Navkljub temu da so ji organizatorji na vse načine (tudi fizično) skušali preprečiti dokončanje maratona, je z voljo in pomočjo »moških« prijateljev, ki so jo na svoj način varo-

vali (tekli ob njej), tudi pretekle maratone (Switzer, 2007). Odmevnost in prepoznavnost njene zgodbe, je nedvomno pripomogla k prisotnosti žensk na različnih tekaških maratonih in kasneje tudi k vse večjemu številu aktivnih udeleženk na množičnih tekaških prireditvah.

V Evropi narašča trend priljubljenosti množičnih športnih prireditev (Hallman in Breuer, 2010). Nič drugače ni pri nas v Sloveniji, saj se zdi, da so tovrstni dogodki tudi pri nas v porastu in da se »revolucija« in večanje števila prireditev in udeležencev na njih šele začne. Na to kažejo nekatera dejstva, ki smo jim lahko še posebej priča v zadnjih letih: (1) organizacija novih množičnih prireditev; (2) naraščanje števila udeležencev na posameznih prireditvah iz leta v leto; (3) večje število športnih društev (razmah tekaških oziroma kolesarskih rekreativnih skupin), (4) organiziranje »športnih (tekaških, kolesarskih) kampov« v obliki športnih vikendov in seminarjev, (5) sistematično prizadevanje organizatorjev k dvigu popularnosti športnih prireditev v medijih (Rauter, 2012). Po podatkih Zavoda za šport je v Sloveniji tekaških prireditev dovolj za še tako gibanja in druženja željne posameznike. Leta 2012 je bilo v Sloveniji organiziranih 665 tekaških prireditev, na katerih je sodelovalo med 120.000 in 130.000 tekačev. Največja in najodmevnejša tekaška prireditev v Sloveniji je nedvomno »Ljubljanski maraton«. Prvič je bil organiziran leta 1996. Udeleženci prireditve so lahko od vsega začetka izbirali in nastopili na treh različnih razdaljah. To je razdalja maratona (42.195 km), polmaratona (21.097 km) ter razdalja rekreativnega teka na 10 km. Tem trem razdaljam, ki predstavljajo osrednjo nedeljsko prireditev, so leta 2000 dodali tudi različne prireditve za otroke in številne spremljevalne dogodke, ki potekajo en dan prej. Število sodelujočih na Ljubljanskem maratonu je tako iz leta v leto vseskozi naraščalo. Na prvi prireditvi v letu 1996 je na njej sodelovalo le 673 tekačev, medtem ko v zadnjih letih sodeluje na Ljubljanskem maratonu že več kot 20.000 tekačev.

Pomemben vpliv na ukvarjanje s športom ima tudi socialna interakcija. Na najodmevnejših množičnih športnih prireditvah se zbere tudi več deset tisoč udeležencev. Tako velika množica ljudi namreč velikokrat predstavlja posebno vzdušje ter hkrati še tisto dodatno motivacijo za aktivno preživljanje prostega časa, ki si ga sami zase velikokrat ne zmoremo ustvariti. Ljudi namreč privlači skupinska aktivnost, predvsem zaradi skupinske identifikacije in pripadnosti, krepitev socialnih vezi in možnosti za skupinsko motivacijo (Green in Jones, 2005). To pa je lahko eden izmed ključnih razlogov množične udeležbe na dogodkih, ki so povezani z ukvarjanjem s športom.

Ukvarjanje s športom si tako najlažje razložimo z motivi zadovoljstva in uživanja, razvoja sposobnosti, navezovanja prijateljskih stikov in v izzivu, povezanem s športno dejavnostjo. Preplet vseh teh dejavnikov povzroča občutke užitka, zaradi katerega so ljudje pripravljeni vložiti ogromno energije, ukvarjanje s športom pa lahko katerim prav zaradi tega pomeni tudi način življenja.

Kakšen odnos ima posameznik do ukvarjanja s športom, je tako odvisno od njegovega načina življenja, fizičnega in družbenega okolja ter bioloških in psihičnih lastnosti. Nanj sicer vplivajo številni notranji in zunanji dejavniki, vendar si vsak sam postavlja meje in določa, kaj bo storil. Tako mnoge udeležence različnih tekaških prireditev navdušuje težavnost preizkušenj. To se odraža v tem, da trpljenje pri ukvarjanju s športom pravzaprav častijo, kar je še posebej zanimivo (Bridel, 2010). Namreč bolj, kot je aktivnost naporna in težja, večji je njihov ponos in hkrati zadovoljstvo s samim

seboj. Pri teh ljudeh so očitno v ospredju druge vrednote, kot so vztrajnost, odločnost, neizprosnost, ki hkrati pomenijo drugačen, športnim aktivnostim prilagojen način življenja. Vse to se lahko odraža pri ljudeh, ki svoje prostočasne dejavnosti vzamejo preveč resno. Nekateri med njimi celo kot obvezo. Zlasti je to opazno pri določeni skupini ljudi pri pretiranem ukvarjanju s športom, saj mnogi »ljubiteljski« športniki trenirajo in živijo po načelu poklicnih športnikov (McCarville, 2007). To pomeni, da svoje življenje podredijo zgolj in samo napredovanju v športni dejavnosti, ki jo izvajajo v svojem prostem času.

Metode dela

Vzorec merjencev zajema aktivne udeležence 15. ljubljanskega tekaškega maratona. Za potrebe raziskave smo uporabili spletno metodo anketiranja s pomočjo posebej prirejenega in izdelanega vprašalnika, v katerem smo preverjali socialno-demografske značilnosti udeležencev (spol, starost, izobrazba, zaslužek, stan, kraj bivanja), pogostost ukvarjanja s športom v njihovem prostem času ter pogostost udeleževanja na množičnih športnih prireditvah. V spletno anketo so bili vključeni vsi prijavljeni udeleženci obeh prireditev, ki so na svoj elektronski naslov od organizatorjev prireditve dobili elektronsko pošto s povezavo na spletno anketo. V spletni anketi je sodelovalo 664 udeležencev Ljubljanskega maratona. Od tega je bilo 335 (50,5 %) moških in 329 (49,7 %) žensk. Obdelavo podatkov smo izvedli s pomočjo statističnega paketa IBM SPSS Statistics, verzija 20. Podatke smo najprej analizirali z metodami opisne statistike, kjer smo prikazali frekvenčne porazdelitve ter ugotavljali razlike med obema spoloma v povezavi z ukvarjanjem s športom ter razloge udeležbe na različnih množičnih športnih prireditvah. Razvrščanje in združevanje udeležencev z medsebojno podobnimi lastnostmi smo izvedli glede na pogostost ukvarjanja s športom. Znotraj udeležencev obeh množičnih športnih prireditev so se izoblikovale tri skupine udeležencev z najbolj medsebojno podobnimi lastnostmi. Dobljene skupine udeležencev obeh prireditev smo glede na pogostost udeležbe na tekaških prireditvah in značilnosti udeležencev poimenovali: (1) *priloženostni tekač*, (2) *navdušen tekač* ter (3) *zagnan tekač*.

Dodatno je bil uporabljen tudi kvalitativni pristop k raziskovanju, kjer smo s pomočjo metode poglobljenih intervjujev poskušali pojasniti pomen ukvarjanja s športom v vsakdanjem življenju ter vse skupaj povezovali z razlogi udeležbe na množičnih športnih prireditvah. Začetni kriterij izbire udeležencev v intervju je bil vnaprej opredeljen, saj so bili le-ti izvedeni z udeleženci različne starosti, spola ter pogostosti udeleževanja na množičnih športnih prireditvah. Izvedli smo 16 poglobljenih intervjujev z udeleženci tekaške prireditve. Pri analizi kvalitativnih podatkov smo uporabili metodo hierarhične analize vsebine. To je postopek, pri katerem s kategoriziranjem in klasificiranjem posameznih vsebinskih enot oblikujemo pojme, ki jih nato med seboj povežemo in oblikujemo teoretične modele in pojasnitve. Pri interpretaciji rezultatov smo si pri vsebinski razlagi pomagali z vstavljanjem posebej zanimivih citatov.

Rezultati z diskusijo

Podatki o udeležencih na Ljubljanskem maratonu in različnih tekaških prireditvah v Slovenije nakazujejo, da na njih teče iz leta v leto več ljudi. To je tudi razlog, da je razmah in razširjenost teka ter te-

kaških prireditev v zadnjem desetletju v Sloveniji zelo opazen. Ob udeležencih različnih prireditev je tudi mnogo takih, ki tečejo le za lasten užitek in se ne udeležujejo organiziranih tekaških prireditev (tekmovanj). V nadaljevanju bomo prikazali in analizirali podatke iz raziskave, ki je obravnavala udeležence najbolj množične in odmevne tekaške prireditve v Sloveniji.

Za razliko od nekaterih drugih tekaških maratonov v evropskih prestolnicah ugotavljamo, da so na Ljubljanskem maratonu prevladovali domači tekači (93,6 %). Ti tekači se najraje udeležujejo prireditev v Sloveniji, saj se kar 64,8 % tekačev, ki so nastopili na Ljubljanskem maratonu, ni nikoli udeležilo druge tekaške prireditve v tujini. Pravzaprav so mnjenja, da je teh prireditev v Sloveniji več kot dovolj, kar kaže tudi naslednja izjava ene izmed udeleženk:

»Približno deset let imam konstantne prireditve, kar se tekov tiče. Grem spomladi v Sežano, to je začetek. Potem je Ljubljanski tek ob žici, maraton v Radencih, za konec še Ljubljanski maraton.« (Tina, 64 let)

Pred 25-imi leti je bil svet tekaških prireditev pretežno rezerviran za moške, saj so bile ženske na tekaških prireditvah bolj izjema in redkost. V današnjem času je slika popolnoma drugačna, čeprav raziskave kažejo, da na množičnih športnih prireditvah še vedno prevladujejo moški. Delež moških na različnih tekaških prireditvah predstavlja približno 60 % vseh udeležencev (Kaplanidou in Vogt, 2007; Martos in Salguero, 2009). Mnogi avtorji ugotavljajo, da med udeleženci različnih množičnih športnih prireditev po svetu prevladujejo ljudje srednjih let, kjer se njihova povprečna starost giblje med 35 in 40 leti (Getz in McConnell, 2011; Martos in Salguero, 2009). Pate in O'Neill (2007) sta povzela različne študije in pojasnila starostno strukturo udeležencev množičnih športnih prireditev. Ugotavljata, da naj bi na tovrstnih prireditvah prevladovali moški med 30. in 50. letom starosti, medtem ko so ženske nekoliko mlajše, saj prevladujejo ženske, stare med 25. in 45. letom. Podobno starostno strukturo udeležencev športnih prireditev ugotavljamo tudi v naši raziskavi, kjer prevladujejo udeleženci, stari med 30 in 40 let (37 %). V vzorcu udeležencev raziskave opazimo tudi razlike med spoloma, saj so moški ($37,93 \pm 10,14$ let) v povprečju za več kot tri leta starejši kot ženske ($34,38 \pm 9,32$ let). Med moškimi je največ takih, ki so stari med 31 in 40 let (38,3 %). Sledijo tisti, ki so stari med 41 in 50 let (25,6 %). Največji delež udeleženk raziskave pa je

bil v starostni kategoriji med 21. in 30. letom (37,2 %). Udeležba na prireditvah pri moških upada po 51. letu starosti, medtem ko pri ženskah že po 41. letu.

Med tekači na prireditvi prevladujejo taki, ki imajo že lastno družino. Delež udeležencev, ki imajo otroke, je znašal 55,9 %, opazne pa so tudi razlike med spoloma. Več moških (59,1 %) kot žensk (51,1 %) ima otroke, kar se da deloma pojasniti s starostno strukturo tekačev na prireditvi. Med moškimi udeleženci prireditve smo ugotovili, da se v najvišjem deležu udeležujejo poročenih (45 %) višji v primerjavi s poročenimi ženskami (32,3 %). To je tudi primerljivo s predhodnimi raziskavami (McGehee, Yoon in Cardenas, 2003), kjer je bila v povprečju vsaj polovica sodelujočih na prireditvah poročenih in so imeli otroke. Delež tekačev na Ljubljanskem maratonu, ki imajo samski zakonski status, je v naši raziskavi znašal 20 %. V intervjujih so tekači pogosto omenjali, da družinski status predstavlja enega izmed glavnih razlogov za spremembo navad pri preživljanju prostega časa. Te navade v življenju se seveda skozi različna obdobja spreminjajo in vplivajo tudi na ukvarjanje s tekom. To potrjujejo tudi izjave tekačev na Ljubljanskem maratonu.

»Zgodba je precej povezana z obliko družine. Pred otrokom je bilo časa za aktivno preživljanje prostega časa bistveno več.« (Teo, 49 let)

»Imam dve hčerki, s katerima preživljam prosti čas. Organiziramo se tako, da gresta onidve na kolo, sama pa ob njima tečem. Uskladimo se tako, da brez teka sigurno ne gre.« (Tanja, 32 let)

»Ob vsem delu so tukaj še moje družinske obveznosti, ampak medtem nekako vedno skrbim, da se čim več gibam. Če ne drugače, grem nekje vmes na en hitrejši tek.« (Tina, 44 let)

Rezultati raziskave kažejo, da lahko tekače na prireditvah uvrščamo v populacijo visoko izobraženih ljudi. Med tekači ima namreč več kot polovica udeležencev v raziskavi vsaj univerzitetno izobrazbo (55,3 %). Večina študij (Cunningham, 2005; Lee in Bhargava, 2004; West, 2009) povezuje življenjski standard z višino izobrazbe, saj naj bi ljudje z višjo stopnjo izobrazbe zasedali bolj plačana delovna mesta. Kljub temu pa ugotovitve v predhodnih demografskih štu-

Tabela 1: Razlike med skupinami tekačev glede pogostosti ukvarjanja s športom in udeležbo na različnih množičnih športnih prireditvah

	PRILOŽNOSTNI TEKAČI	NAVDUŠENI TEKČAČI	ZAGNANI TEKAČI
	56,2 %	40,2 %	3,6 %
Pogostost ukvarjanja s športom ¹			
Nikoli	0,3 %	0 %	0 %
1–3 krat mesečno	2,3 %	0 %	0 %
1–2 krat tedensko	5,9 %	1,1 %	0 %
2–3 krat tedensko	51,9 %	30,2 %	23,1 %
Več kot 3 krat tedensko	39,6 %	68,7 %	76,9 %
Število ur na teden	4,29 ± 1,66	7,45 ± 4,23	9,0 ± 4,57
Udeležba na množičnih tekaških prireditvah			
Število prireditev na leto	1,93 ± 1,06	5,82 ± 2,53	20,98 ± 6,86

Legenda: ¹pomeni ukvarjanje z najbolj priljubljenim športom (za 70,2 % sodelujočih v raziskavi je bil to tek; za 6,9 % kolesarjenje ter 2,4 % triatlon ...).

dijah kažejo, da imajo ženske v primerjavi z moškimi nižje dohodeke ne glede na stopnjo izobrazbe (Nomaguchi in Bianchi, 2004). Podobne zakonitosti se kažejo tudi v naši raziskavi, saj so rezultati med spoloma pokazali statistično značilne razlike pri višini mesečnega dohodka ($\chi^2 = 23,4$; $p = 0,003$). 30,9 % moških in le 20,8 % žensk ima višji mesečni dohodek od 1400 €. Izobrazbena struktura pa prikazuje ravno obratno tendenco, saj ima vsaj univerzitetno stopnjo izobrazbe 61,1 % žensk in le 52,2 % moških.

Značilnost tekačev, ki se udeležujejo prireditev, je tudi ta, da se v primerjavi s splošno populacijo v Sloveniji bistveno pogostejše ukvarjajo s športom. Rezultati kažejo, da je delež tekačev, ki se v svojem prostem času ukvarjajo s tekom več kot trikrat tedensko, znašal 54,7 %. V povprečju na teden tečejo $6,45 \pm 3,92$ ur. Na leto sodelujejo v povprečju na $5,01 \pm 5,62$ množičnih športnih prireditvah.

Glede na rezultate naše raziskave lahko udeležence Ljubljanskega maratona razdelimo v tri skupine tekačev. Poimenovali smo jih priložnostni, navdušeni in zagnani udeleženci prireditev. Te skupine posameznikov zlahka prepoznamo tudi, ko opazujemo dogajanje pred, med in po sami tekaški prireditvi. Ugotavljamo, da je več kot polovica (56,2 %) priložnostnih tekačev; 40,2 % navdušenih tekačev in najmanjši delež najbolj zagnanih tekačev (3,6 %).

Priložnostni tekači so tisti, ki pogosto sploh ne načrtujejo udeležbe na različnih športnih množičnih rekreativnih prireditvah in se na tekaški izziv posebej ne pripravljajo. Zakaj je temu tako, je lepo opisal udeleženec prireditve v naslednji izjavi:

»Na Ljubljanski maraton pa pride že vsak, saj povsod piše o tem. Po vseh časopisih, po vseh revijah in potem pridejo poizkusiti. Trikrat na leto teče, potem lahko tudi tistih deset kilometrov na Ljubljanskem maratonu preteče, to je to.« (Tone, 47 let)

Rezultati raziskave kažejo, da je največji delež tekačev na množičnih športnih prireditvah prav »priložnostnih tekačev«, saj znaša njihov znaša kar 52,6 %. V skupini »priložnostnih tekačev« je opazen sorazmerno visok delež žensk (61,5 %) med 30. in 35. letom starosti.

Za njih je značilno, da se v povprečju udeležijo ene do dveh prireditev na leto ($1,93 \pm 1,06$). V svojem prostem času se manj pogosto ukvarjajo s športom in svoji vadbi ne posvečajo posebne pozornosti,

kaj šele, da bi se je lotevali načrtno. Štiriinštiridesetletna tekačica je v intervjuju povedala.

»Nimam prav posebne vadbe. Razen recimo, če je maraton v bližini, potem grem mogoče zadnje dni tu in tam malo več na tek, kot če se ga recimo ne bi udeležila.« (Tina, 44 let)

Značilnost »priložnostnih tekačev« je tudi ta, da niso ovrednotili posameznih razlogov udeležbe na množični športni prireditvi prav visoko, kar prikazujejo tudi rezultati spletne ankete (Tabela 2) in izjave v intervjujih. Celoten medijski pomp okrog maratona in različne »akcije«, ki nas vabijo na prireditev, so pogosto razlog udeležbe.

Po mnenju sodelujočih v intervjuju se zelo veliko ljudi udeleži prireditev zato, ker so trenutno moderne in jih predvsem mediji prikazujejo kot koristno preživljanje prostega časa, kar je opazno tudi pri izjavah tekačice in teka, ki opisujeta razloge udeležbe na prireditvi v naslednjih dveh izjavah.

»Po moje se večina udeležuje tekmovanj zato, ker je to trend. V bistvu vemo, da zdaj v Sloveniji vlada tekaška mrzlica. Vedno več je teh skupin, kjer se ljudje načrtno pripravljajo na te množične tekaške prireditve in se jih potem tudi udeležijo.« (Tamara, 55 let)

»To se dogaja v Sloveniji. Dva milijona nas je, od tega se dvajset tisoč udeleži teka v Ljubljani. En odstotek, to pomeni. To je tako kot izlet na Triglav. Včasih so morali vsi Slovenci na Triglav, zdaj pa morajo vsi Slovenci na Ljubljanski maraton. Ne glede na to, ali je to za njih dobro ali pa ni. Ali so pripravljeni ali niso.« (Tilen, 36 let)

Med »navdušenimi tekači« prevladujejo poročeni moški in ženske. Njihova starost znaša med 35 in 40 let. Ti se v primerjavi z »zagnanimi udeleženci« ne udeležujejo športnih prireditev tako zelo pogosto, še posebno ne v tujini. Kljub temu za »navdušene tekače« velja, da se v svojem prostem času pogosto ukvarjajo s športom. Sodelujoči v intervjuju pojasnjujejo, da se prireditve udeležujejo pogosto zaradi vzdušja, ki ga lahko ustvari množica ljudi, kar predstavlja udeležencem na prireditvah posebno doživetje in dodatno motivacijo. Vzdušje in druženje na prireditvah omenjajo tudi tekači v svojih izjavah:

Tabela 2: Razlike med priložnostnimi tekači in tekačicami glede ukvarjanja s športom in razlogi udeležbe na množičnih tekaških prireditvah

	PRILOŽNOSTNI TEKAČI	
	MOŠKI (50,5 %)	ŽENSKÉ (61,5 %)
Starost	$37,7 \pm 6,8$	$32,6 \pm 8,5$
Ukvarjanje s športom ¹		
Število prireditev na leto	$1,9 \pm 0,6$	$1,8 \pm 1$
Število ur ukvarjanja s športom na teden	$4,3 \pm 1,6$	$4,2 \pm 1,6$
Razlogi udeležbe na množičnih tekaških prireditvah		
Pridobivanje novih prijateljstev ²	$2,36 \pm 0,9$	$2,51 \pm 0,3$
Preživljanje prostega časa z družino ²	$1,9 \pm 0,9$	$2,3 \pm 1,1$

Legenda: ¹pomeni ukvarjanje z najbolj priljubljenim športom; ²vrednosti posameznih trditev na Likartovi lestvici od 1 do 5 (1 – nepomembno; 5 – zelo pomembno) so prikazane kot povprečne vrednosti.

»Na prireditvah sem rad, ker srečaš veliko ljudi. Pretečeš teh nekaj kilometrov v družbi. Saj zmeraj je množica super, nekaj kar te naprej vleče. Bolje tečeš v skupini, kakor pa doma sam.« (Tine, 42 let)

»Ja, mene je presenetilo na Ljubljanskem maratonu predvsem to vzpodbujanje prebivalstva, Ljubljančanov, ki so bili tam kljub dokaj slabemu vremenu. Nonstop vzpodbujanje se mi je zdelo zelo lepo. Nekaj jih je bil celo v lutke oblečenih. To ti da še motivacijo za naprej...« (Tjaša)

Med »navdušenimi tekači« je ogromno takih, ki imajo lastno družino. Omejitveni dejavnik pogostejšega ukvarjanja s športom tem posameznikom velikokrat predstavlja tudi natrpan vsakdanjik. Mnogi se tako s športom ukvarjajo ob večerih, ko končajo vse druge svoje delovne oziroma druge prostočasne obveznosti, kar razloži tudi en izmed tekačev, ki je sodeloval v intervjuju.

»Prilagodim dan, da je vedno čas za tek. Ampak na žalost je v vsakdanjem življenju ravno obratno, kot bi si želel. Skozi ves dan so delovne obveznosti, potem šele proti večeru sledi rekreacija.« (Tibor, 58 let)

Najbolj prepoznani in hkrati tudi zavzeti tekači, ki jih je sicer najmanj (3,6 %), so »zagnani tekači«. Znotraj skupine zagnanih tekačev prevladujejo moški, ki so nekoliko starejši od povprečne starosti vseh udeležencev na prireditvi. Največ »zagnanih tekačev« je med 40. in 50. letom starosti. Za njih je značilna velika stopnja tekmovalnosti, njihov pristop do treninga in tekmovanja pa je zelo podoben vrhunskim športnikom. Z eno »pomembno« razliko, da za svoje aktivnosti ne prejemajo plačila in zaradi tega niso odvisni od vrhunskih rezultatov na tekmovanjih. Sodelovanje na različnih prireditvah predstavlja za njih svojevrsten način življenja.

Večinoma so o ukvarjanju s športom v svojem prostem času spregovorili z navdušenjem, omenjali so predvsem pozitivne učinke aktivnega preživljanja prostega časa. Predanost in usmerjenost k aktivnemu preživljanju prostega časa tekač opisuje s tem, da mu tudi vremenske okoliščine pogosto niso ovira za gibanje. To je vidno tudi v naslednji izjavi:

»Ko tečeš eno uro pa pol po dežju ali pa po snegu ali nekih takih razmerah, ki niso ravno udobne, je vedno fajn občutek na koncu.« (Teo, 49 let)

Zagnani tekači so zelo pogosto ($20,98 \pm 6,86$ prireditev na leto) prisotni na različnih množičnih športnih prireditvah, pogosto tudi v tujini. Ugotovili smo, da med njimi prevladujejo taki, ki se načrtno in organizirano ukvarjajo s športom ter pripravljajo na posamezne prireditve z namenom, da bi bili na njih uspešni. V intervjuju potrdijo, da se je potrebno na posamezna tekmovanja tudi povsem resno in načrtno pripravljati.

»V bistvu tečem že skoraj tekmovalno. Saj sem nekako usmerjan tako, da bi čim bolj izboljšal svoje sposobnosti. Danes, če se hočeš malo bolj resno ukvarjati s športom, moraš kar trenirati, a ne. Se pravi, hodim tud na tekme, rekreativne.« (Tevž, 42 let).

■ Zaključek

Še nedavno tega, četrtoletje nazaj, so bili pri ljudeh zakoreninjeni miselni vzorci in stereotipi glede ukvarjanja s športom nasploh. Tekaški maratoni so bili rezervirani za redke posameznike, kjer je bila zastopanost ženskih tekačic maloštevilna. Dandanes ugotavljamo, da se množičnih športnih prireditev udeležuje ogromno število ljudi, kjer je razlika med moškimi in ženskami skorajda zanemarljiva. Na množičnih prireditvah sodelujejo ljudje različne starosti, spola, družbenega sloja ter posledično tudi različnega motiva za udeležbo.

V raziskavi smo ugotavljali razliko med spoloma v socialnem profilu udeležencev najodmevnejše in največje tekaške prireditve v Sloveniji. Hkrati smo analizirali pogostost ukvarjanja s športom v njihovem prostem času in pogostost udeležbe na različnih množičnih športnih prireditvah ter njihove navade in doživetja, ki jih občutijo ob ukvarjanju s tekom. Tekači se udeležujejo prireditev iz povsem različnih razlogov. Večji delež udeležencev se zgolj priložnostno udeleži tovrstnih prireditev. Pogosto iz razloga, ker so te prireditve »moderne« in jim sodelovanje na prireditvi predstavlja družabni dogodek. Ugotavljamo, da imajo predvsem tisti, ki se manj pogosto udeležujejo prireditev, ampak se še vedno redno v svojem prostem času ukvarjajo s športom, povsem drugačne razloge za udeležbo na različnih množičnih športnih prireditvah kot bolj »zagnani tekači«. S športom se ukvarjajo na ljubiteljski ravni in neorganizirano. Udeležba na različnih množično športnih prireditvah predstavlja za njih bolj kot tekmovalno dejavnost, družabno preživljanje prostega časa. Tako lahko razlikujemo med vsaj tremi

Tabela 3: Razlike med zagnanimi tekači in tekačicami glede ukvarjanja s športom in nekateri razlogi udeležbe na množičnih tekaških prireditvah

	ZAGNANI TEKAČI	
	MOŠKI (5,2 %)	ŽENSKE (1,9 %)
Starost	42,1 ± 12	37,6 ± 11,1
Ukvarjanje s športom ¹		
Število prireditev na leto	21,5 ± 9,6	20,8 ± 5,6
Število ur ukvarjanja s športom na teden	9,3 ± 4,9	7,8 ± 2,4
Razlogi udeležbe na množičnih tekaških prireditvah		
Omogočanje in doseganje lastnih želja in sanj ²	4,4 ± 0,9	4,5 ± 0,3
Moj način življenja ²	4,8 ± 0,4	4 ± 0,9

Legenda: ¹pomeni ukvarjanje z najbolj priljubljenim športom; ²vrednosti posameznih trditev na Likartovi lestvici od 1 do 5 (1 – nepomembno; 5 – zelo pomembno) so prikazane kot povprečne vrednosti.

različnimi tipi tekačev. Imenovali smo jih priložnostni, navdušeni in zagnani tekači. Med njimi je približno polovica tako imenovanih »priložnostnih tekačev«. To so posamezniki, ki pogosto sploh ne načrtujejo udeležbe na maratonu in se pogosto v svojem prostem času zgolj občasno ukvarjajo s športom. Med njimi je opazen večji delež žensk med 30. in 35. letom starosti. Nekako vmes med obema skupinam so »navdušeni tekači«, ki se v svojem prostem času redno in pogosto ukvarjajo s športnimi aktivnostmi, ampak niso tako pogosto prisotni na tekaških prireditvah. Prevladujejo taki, ki imajo že ustvarjene družine, z visoko izobrazbo in v primerjavi s splošno populacijo z nadpovprečnim dohodki. Najbolj izstopajoča skupina udeležencev na prireditvi so »zagnani tekači«, ki sicer predstavljajo številčno najmanjšo skupino udeležencev, v povprečju se udeležijo več kot 20 tekaških prireditev na leto, pogosto tudi v tujini. Znotraj te skupine prevladujejo moški med 40. in 50. letom starosti. Ukvarjanje s športom in udeležba na prireditvah jim pomeni način preživljanja prostega časa. Zanje so dogodki in doživetja iz preteklih športnih prireditev zelo pomembni in predstavljajo vzrok za pogostejše udeleževanje na športnih prireditvah in nenehno motivacijo za še več ukvarjanja s športom.

■ Literatura:

- Bridel, W. F. (2010). "Finish... Whatever it Takes" *Considering Pain and Pleasure in the Ironman Triathlon: Socio-Cultural Analysis*. Doktorska disertacija, Kingston: Queen's University, School of Kinesiology and Health Studies.
- Cunningham, G. B. (2005). The Application of Social Cognitive Career Theory to Sport and Leisure Career Choices. *Journal of Career Development*, 32(2), 122–138.
- Doupona Topič, M. (2010). Vpliv socialne stratifikacije na značilnosti športno rekreativne dejavnosti v Sloveniji. *Šport*, (58), 100–104.
- European Commission. (2014). Gender equality in sport: Proposal for strategic actions 2014–2020. Pridobljeno 1. 10. 2004. http://ec.europa.eu/sport/events/2013/documents/20131203-gender/final-proposal-1802_en.pdf
- Getz, Donald in McConnell, A. (2011). Serious Sport Tourism and Event Travel Careers. *Journal of Sport Management*, 25(4), 326–338.
- Green, B. C. in Jones, I. (2005). Serious Leisure, Social Identity and Sport Tourism. *Sport in Society*, 8(2), 164–181.
- Hallman, K. in Breuer, C. (2010). Image Fit between Sport Events and their Hosting Destination from an Active Sport Tourist Perspective and its Impact on Future Behaviour. *Journal of Sport & Tourism*, 15(3), 215–238.
- Kaplanidou, K. in Vogt, C. (2007). The Interrelationship between Sport Event and Destination Image and Sport Tourists' Behaviours. *Journal of Sport and Tourism*, 12(3), 183–206.
- Lee, Y. G. in Bhargava, V. (2004). Leisure Time: Do Married and Single Individuals Spend It Differently? *Family and Consumer Sciences Research Journal*, 32(3), 254–274.
- Martos, P. in Salguero, A. (2009a). Gender differences between international and Spanish participation in mass running competitions. V G. Bizzaglia in P. Ogliotti (Ur), 6. EASS Conference "Sport, Bodies and Identities (str. 192).
- McCarville. (2007). From a Fall in the Mall to a Run in the Sun: One Journey to Ironman Triathlon. *Leisure Sciences*, 29(2), 159–173.
- McGehee, N., Yoon, Y. in Cardenas, D. (2003). *Involvement and Travel for Recreational Runners in North Carolina*.
- Messner, A. (2002) *Taking the field: Women, men, and sports*. University of Minnesota Press.
- Nicholson, M., Hoye, R. in Houlihan, B. (2011). *Participation in sport : international policy perspectives*. Milton Park, Abingdon, Oxon, [England]; New York, NY: Routledge.
- Nomaguchi, K. in Bianchi, S. (2004). Exercise Time: Gender Differences in the Effects of Marriage, Parenthood, and Employment. *Journal of Marriage and Family*, 66(5), 413–430.
- Pate, R. in O'Neill, J. (2007). American Women in the Marathon. *Sports Medicine*, 37(4), 294–298.
- Rauter, S. (2012). *Socialni profil športnih turistov - udeležencev množičnih športnih prireditev v Sloveniji*. Doktorska disertacija, Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport.
- Sila, B. (2010). Delež športno dejavnih Slovencev in pogostost njihove športne dejavnosti. *Šport*, (58), 94–99.
- West, C. P. in C, M. L. (2009). Outdoor Recreation and Family Cohesiveness: A Research Approach. *Journal of Leisure Research*, 41(3), 351–359.

asist., dr. Samo Rauter, prof. šp. vzg.
Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport
Inštitut za šport
samo.rauter@fsp.uni-lj.si



Teja Zaletelj,
Bojan Leskošek, Maja Pori, Branko Škof

Razlike v življenjskem slogu rekreativnih tekačev in tekačic

Izvleček

Redna telesna dejavnost je eden od ključnih dejavnikov življenjskega sloga za ohranjanje in izboljšanje zdravja. Prispeva k primarni in sekundarni preventivi številnih kroničnih bolezni ter k zmanjšanju tveganja za prezgodnjo smrt. Namen naloge je bilo ugotoviti razlike v življenjskem slogu rekreativnih tekačev in tekačic. V raziskavo je bilo vključenih 1324 tekačev, 50,3 % žensk in 49,7 % moških, povprečne starosti 37,8 let (SD = 10,9 let). S pomočjo spletnega anketnega vprašalnika smo pridobili podatke o življenjskem slogu rekreativnih tekačev, ki so se leta 2010 udeležili Ljubljanskega maratona. Udeleženci raziskave so odgovorili na šestnajst vprašanj. Rezultati so pokazali, da se v nekaterih preučevanih značilnostih rekreativni tekači razlikujejo od tekačic. Tekachi pretečejo večjo razdaljo in za tek porabijo več ur tedensko, prav tako popijejo več alkohola. Rekreativne tekačice so bolj pod stresom, bolj zadovoljne s svojim življenjem od tekačev. Nismo pa zaznali statistično pomembnih razlik v tedenski pogostosti teka in kajenju.

Ključne besede: življenjski slog, rekreacija, spol, razlike, tek.

Differences in lifestyle between recreational male runners and female runners

Abstract

Regular physical activity is one of the key factors of lifestyle for maintaining and improving health. It contributes to the primary and secondary prevention of many chronic diseases and reduces the risk of premature death. The purpose of the study was to determine differences in lifestyle between male and female recreational runners. The study included 1,324 runners: 50.3% female and 49.7% male, with the average age of 37.8 years (SD = 10.9 years). With an electronic questionnaire we obtained information about lifestyle of recreational runners who participated in Ljubljana Marathon in 2010. The participants answered to 16 questions, which we later analysed and compared regarding the gender. The results showed that recreational male runners differ from recreational female runners according to the number of miles and number of hours run per week, signs of stress, life satisfaction and alcohol consumption. Male runners run more kilometers and spend more hours running than female runners, but they also drink more alcohol than female runners. Recreational female runners are more stressed, but more satisfied with their lives than male runners. We did not find any differences in the weekly frequency of running and smoking.

Keywords: Lifestyle, recreation, gender, differences, running.

■ Uvod

Življenjski slog se lahko opredeli kot značilen način življenja posameznika, ki ga določa skupina izrazitih obnašanj, ki se pojavljajo v določenem časovnem obdobju (Čili za delo, 2007). Zdrav življenjski slog vključuje telesno dejavnost, zdravo prehranjevanje, protistresno dejavnost, vzpostavljanje in ohranjanje primernih medsebojnih odnosov, ravnotežje med delom in počitkom ... (Tierweiler in Butler, 2001). V okviru naštetega ima telesna dejavnost številne pozitivne učinke na zdravje in kakovost življenja (SZO, 2000). Dejaven življenjski slog je namreč pomemben varovalni dejavnik zdravja. Zmanjšuje obolevnost in umrljivost zaradi srčno-žilnih bolezni, tako preko neposrednih (delovanje na srčno-

žilni sistem) kot posrednih mehanizmov (modifikacija prisotnosti in intenzitete delovanja znanih dejavnikov tveganja) (Berčič, 2002). Posega v vse sloje prebivalstva in je pomemben del družbenega življenja. Pomembno je zavedanje, da predstavlja varovalni dejavnik le redna telesna oziroma bolj intenzivna športna dejavnost in da ta varuje zdravje ljudi v vseh starostnih skupinah. Najmanj pol ure zmerno intenzivnega gibanja vsaj petkrat tedensko ima na zdravje posameznika pozitiven vpliv (USDHHS, 2008). Ugotovljeno je bilo, da so redno dejavni manj občutljivi na negativne posledice stresa (Tomori, 2000). Raziskave so tudi pokazale, da so pogostejše športno dejavni bolj zadovoljni s svojim življenjem in kažejo manj znakov depresije (Pori, Payne, Schmalz, Pori, Škof

in Leskošek, 2013), kar daje redni športni dejavnosti pomembno vlogo pri kompenzaciji negativnih učinkov sodobnega življenja. Gibalno bolj dejavni tudi manj kadijo in uživajo manj alkohola (Pavola, Vartiainen in Haukka, 2004).

Nadalje raziskovalci ugotavljajo, da niso državljanke Slovenije nič manj športno dejavne od moških sodržavljanov (Starc in Sila, 2010). Kar se tiče stresa, pa ženske stresne situacije doživljajo bolj intenzivno kot moški, vzrok za to pa so lahko družbena pričakovanja, ki ženskam narekujejo večjo odgovornost za druge ter imajo posledično večje pomanjkanje prostega časa (Planinšek, Škof, Leskošek, Žmuc Tomori in Pori, 2013). Ženske imajo tudi drugačno socialno vlogo od moških. Večino svojega časa morajo skrbeti za družino, za gospodinjstvo, hoditi v službo, zato so lahko na splošno bolj podvržene stresnim znakom.

V zadnjem desetletju se je število žensk, ki se rekreativno ali tekmovalno ukvarjajo s športom, bistveno povečalo (Starc in Sila, 2010). Redna telesna dejavnost je dokazano koristna ne glede na spol in je zaradi določenih fizioloških posebnosti za ženske še posebej priporočljiva. Tako je denimo znano, da telesna dejavnost in vzdrževanje normalne telesne teže zmanjšata verjetnost za razvoj rakavih bolezni, predvsem raka dojke (Filipič, Gregorčič, Huremovič in Valčič, 2009). Omenjeni avtorji tudi ugotavljajo, da šport ugodno vpliva na ohranjanje kostne gostote in tako preprečuje osteoporozo, omili težave ob prehodu v menopavzo, zmanjša verjetnost pojava srčno-žilnih bolezni in poporodne depresije.

Razlogov za priljubljenost teka je veliko, saj je vsem dostopen, zanj ne potrebujemo posebnega tehničnega znanja in opreme, pomembna je volja. Prednost je, da se med tekom lahko giblamo v naravi, se družimo s prijatelji, se sproščamo, navezujemo nove stike ... Ljudje so čedalje bolj osveščeni o pozitivnih učinkih, ki jim jih prinaša tekaška vadba. Zavedanje, da vadba pod vodstvom strokovnjaka prinaša lažje ter bolj uspešno doseganje zastavljenih ciljev, je danes med Slovenci čedalje bolj prisotno. Po podatkih Olimpijskega komiteja Slovenije je bilo leta 2002 organiziranih 41 rekreativnih tekaških prireditvev, leta 2013 pa že preko 100 (Olimpijski komitej Slovenije – *Slovenija teče*, 2013). Po podatkih o udeležencih na ljubljanskem maratonu in tekaških prireditvah v okviru *Slovenija teče* je okoli 20.000 odraslih Slovencev, ki se bolj ali manj redno udeležujejo tekaških tekmovanj, gotovo pa jih je še večkrat toliko, ki tečejo zgolj zase. Proporcionalno glede na število prebivalcev teče Slovencev več, kot kjer koli drugod po svetu. Po podatkih Runner's world v ZDA teče manj kot 1 %, v Veliki Britaniji in Nemčiji okoli 1,5 % ljudi. Ne tvegamo veliko, če rečemo, da smo Slovenci postali eden od najbolj tekaških narodov na svetu. Tek je v Sloveniji priljubljena oblika športne rekreacije, s katero se ukvarjajo tako moški kot ženske.

V raziskavi nas je zanimalo, kako se življenjski slog tekačev razlikuje od tekačic. V okviru telesne komponente življenjskega sloga smo analizirali količino katerekoli športne dejavnosti ter ločeno pogostost, trajanje in količino rekreativnega teka. Zanimale so nas tudi slabe navade, kot sta pitje alkohola in kajenje. V okviru duševne komponente pa smo se osredotočili na stres in zadovoljstvo z življenjem.

Metode

Anketiranci

Vzorec anketirancev je obsegal 1324 tekačev, 50,3 % žensk in 49,7 % moških, povprečne starosti 37,8 let (SD = 10,9 let), ki so se ude-

ležili Ljubljanskega maratona 2010. Anketirane tekačice so v povprečju visoke $166,9 \pm 5,8$ cm, tehtajo $61,8 \pm 8$ kg in imajo indeks telesne mase (ITM) $22,2 \pm 2,7$. Tekachi so v povprečju visoki $179,9 \pm 9,7$ cm, tehtajo $79,2 \pm 9,7$ kg ter imajo ITM $24,4 \pm 2,5$.

Pripomočki

Uporabili smo anketni vprašalnik, ki je sestavljen iz devetih sklopov, od tega smo analizirali dva. Prvi je namenjen ugotavljanju socialno-demografskih značilnosti preizkušancev (spol, starost, telesna višina, telesna teža, zaključena stopnja izobrazbe ter poklic), drugi pa je namenjen ugotavljanju življenjskega sloga anketirancev, iz katerega smo uporabili šestnajst vprašanj in jih glede na spol podrobneje analizirali. Gibalne navade smo opredelili s štirimi spremenljivkami (pogostost ukvarjanja z rekreativnim tekom – koliko pretečenih km tedensko, koliko ur in kolikokrat ter količina ukvarjanja s katero koli športno dejavnostjo). Za določanje stopnje stresa so morali preizkušanci na štiristopenjski lestvici označiti, kako pogosto so se v zadnjem mesecu pri njih pojavili kateri od naštetih 9 znakov stresa (nespečnost, porast ali padec teže, pesimizem, strah, jeza, nočne more, brezvoljnost z ocenami od 1 – nikoli, redko do 3krat mesečno in pogosto 1-krat tedensko). Zadovoljstvo z življenjem je bilo opredeljeno z eno postavko, kjer so na petstopenjski lestvici anketiranci označili, v kolikšni meri se s trditvijo strinjajo (1 – popolnoma ne drži, 2 – ne drži, 3 – niti drži niti ne drži, 4 – drži, 5 – popolnoma drži).

Postopek

Podatki za raziskavo so bili pridobljeni s pomočjo anketnega vprašalnika, ki je bil poslan prijaviteljem na Ljubljanski maraton v letu 2010 – na 5700 elektronskih naslovov. Anketo je v 21 dneh izpolnilo 1353 oseb. Zbrani podatki so bili obdelani z različnimi statističnimi metodami in statističnim paketom SPSS. Pri številčnih spremenljivkah je bil uporabljen Bootstrap test. Pri povezanosti kategorialnih spremenljivk je bil uporabljen Carmerjev V-koeficient.

Rezultati in razprava

Telesna dejavnost

Iz Tabele 1 je razvidno, da je razlika v številu pretečenih kilometrov tedensko statistično značilna ($p < 0,05$). Moški tedensko pretečejo več kilometrov (37,97) kot ženske (32,31).

V raziskavi avtorjev Ogles, Masters in Richardson (1995) so ugotovili, da se ženske udeležujejo maratonov, vendar v večini izberejo krajše razdalje. Razlogi za to, da ženske raje tečejo krajše razdalje, so po mnenju avtorjev pomanjkanje samozavesti, zaskrbljenost oz. strah pred daljšimi razdaljami, psihološko ozadje.

Karp (2007) je ugotovil, da moški trenirajo bolj pogosto ($8,7 \pm 2,8$ do $7,1 \pm 2,5$ krat/tedensko). V primerjavi z ženskami je lahko razlog za to manjša obveznost in obremenjenost doma ter v službi. Moški so večji in imajo večjo mišično maso, kar omogoča večjo mišično silo in moč. Prav tako imajo večje in močnejše srce, večjo vsebnost hemoglobina, torej večjo kapaciteto kisikovega transportnega sistema in s tem večjo aerobno učinkovitost, zato lažje premagujejo daljše razdalje. Na splošno imajo moški večjo kapaciteto za intenzivne obremenitve. Moški so zaradi drugačne hormonske reakcije na intenzivne obremenitve na splošno uspešnejši pri aerobnih in anaerobnih naporih (Škof in Ušeničnik Podgoršek, 2008).

Tabela 1: Tekaske navade

	Povprečna vrednost za moške	Povprečna vrednost za ženske	Razlika	Statistična značilnost *	Interval razlike *	
Število pretečenih kilometrov tedensko	37,97	32,31	5,67	0,01	2,90	8,50
Tedenska pogostost teka	3,41	3,38	0,35	0,66	-0,14	0,20
Število pretečenih ur tedensko	4,42	4,00	0,42	0,02	0,08	0,08

Legenda: * temelji na 1000 Bootstrap vzorcih.

V Tabeli 1 je prikazana tudi razlika v tedenski pogostosti teka, ki ni statistično značilna ($p > 0,05$). Tako ženske kot moški čedalje več časa namenjajo športu, ker jim ta verjetno nudi sprostitev, boljše počutje. Že zavedanje, da je redna telesna dejavnost koristna in priporočljiva ne glede na spol, je vedno bolj prisotno med ljudmi. Današnji tempo življenja je tako hiter, da vsak posameznik potrebuje nekaj časa samo zase in ga lahko zelo dobro porabi za šport. Knechtle, Wirth, Baumann, Knechtle in Rosemann (2010) so v raziskavi ugotovili, da je povprečna količina treninga tedensko pri ženskah v triatlonu povezana z njihovim rezultatom na tekmi. Pri moških tega v raziskavi ni bilo zaznati, je pa na rezultat na tekmi vplival odstotek telesne maščobe. Minimum za maratonski nastop je nekje 50 kilometrov na teden v šestnajstih tednih priprave. Meje navzgor so odvisne od časa, ki ga lahko namenimo za tek, in od volje tekača. Količina teka se iz tedna v teden spreminja, saj imamo v treningu težje in lažje tedne. Velika količina vadbe nam poleg dobre telesne pripravljenosti zagotavlja spoznavanje delovanja našega telesa na povsem drugi ravni (Laurenčak, 2013). Rezultati so pokazali, da moški na teden pretečejo več ur (4,42) kot ženske (4,00). Menimo, da se razlike pojavljajo zato, ker so ženske bolj obremenjene, saj morajo skrbeti za gospodinjstva dela, družino, hoditi v službo itd., zato jim zmanjkuje časa, ki bi ga porabile za treninge.

V Tabeli 2 je prikazano število ur športne dejavnosti tedensko. Razlika med spoloma na vzorcu je majhna in ni statistično značilna ($p > 0,05$). Moški in ženske se v številu ur športne dejavnosti tedensko ne razlikujejo. Anketiranci v raziskavi avtorice Planinšek (2014) so navedli, da telesni dejavnosti namenijo povprečno 17 ur na teden. S povprečno dvema urama in pol dnevne telesne dejavnosti torej dosegajo in presegajo priporočeno minimalno količino ukvarjanja s telesno dejavnostjo, ki je vsaj polurna dejavnost (Cavill idr., 2007).

Stres

V raziskavi so prikazani različni znaki stresa. Glede na spol smo obravnavali vsakega posebej. V Tabeli 3 je glede na spol prikazana nespečnost kot eden znakov stresa. Razlika je statistično značilna ($p < 0,05$), ženske so bolj podvržene nespečnosti, kar lahko povežemo z dejstvom, da so zaradi materinske vloge, gospodinskih del, službe – njihovim usklajevanjem bolj pod stresom kot moški. Tudi v doktorski disertaciji avtorice Planinšek (2014) so ugotovili, da imajo anketiranci težave s spanjem zaradi skrbi in povečani razdražljivosti – 28 %, 35 % jih je navedlo, da občutijo tovrsten problem v manjši meri. Nadalje ugotavljamo, da razlike med spoloma v porastu ali padcu teže niso statistično značilne. Moški in ženske se glede na telesni odziv na stres ne razlikujejo. Razlike pa smo ugotovili v pesimizmu ($p < 0,05$), in sicer so ženske bolj pesimistične od moških. Sklepamo, da je vzrok za to njihova preobremenjenost, preveliko število vlog (materinska, vloga žene, službena ...), ki jih imajo v življenju. Burke (2002) je opravil raziskavo, v kateri je ugotovil, da se moški in ženske statistično razlikujejo v nekaterih vidikih doživljanja stresnih situacij ter simptomih stresa. Ženske pri svojem delu doživljajo statistično višjo stopnjo stresa kot moški. Imajo verjetno manj prostega časa in kot ugotavljajo nekateri (Gunthorpe in Lyons, 2004), navajajo dvakrat večje pomanjkanje časa od moških. Kronično pomanjkanje časa je prav tako lahko vir stresnih znakov. Tudi naši rezultati kažejo, da se pri ženskah znaki stresa statistično značilno pogosteje pojavljajo kot pri moških.

Podatki kažejo, da, ženske živijo v večjem strahu kot moški ($p > 0,05$). Redko strah občuti 34,8 % žensk in 25,1 % moških. Moški že od nekdaj veljajo kot močnejši spol, so bolj pogumni in drznejši od žensk. Prav tako je značilna razlika med spoloma v pogostosti doživljanja jeze. Iz tabele je razvidno, da se ženske bolj pogosto jezijo (20,4 %) kot moški (16,8 %). V različnih raziskavah so strokov-

Tabela 2: Število ur športne dejavnosti tedensko

	Odstotek (%) moških	Odstotek (%) žensk
Manj kot 2 uri	4,1	3,9
2–4 ure	21,1	26,0
4,5–7 ur	37,6	40,4
7,5–9 ur	19,1	14,4
9,5–12 ur	9,3	8,4
12,5–14 ur	2,6	2,4
Več kot 14 ur	3,1	1,9
	Vednost	Značilnost
Cramer's V	0,085	0,188

Tabela 3

	Odstotek (%) moških	Odstotek (%) žensk	Cramer's V Vednost	Značilnost
Nespečnost				
Nikoli	56,8	45,8		
Redko – do 3-krat mesečno	35,1	39,6		
Pogosto – 1-krat tedensko	8,1	14,6	0,128	0,000
Porast ali padec teže				
Nikoli	60,8	54,3		
Redko – do 3-krat mesečno	31,8	35,9		
Pogosto – 1-krat tedensko	7,3	9,9	0,070	0,055
Pesimizem				
Nikoli	58,8	48,4		
Redko – do 3-krat mesečno	33,7	41,7		
Pogosto – 1-krat tedensko	7,5	9,9	0,104	0,002
Strah				
Nikoli	70,5	54,6		
Redko – do 3-krat mesečno	25,1	34,8		
Pogosto – 1-krat tedensko	4,4	10,7	0,176	0,000
Jeza				
Nikoli	37,0	27,2		
Redko – do 3-krat mesečno	46,2	52,4		
Pogosto – 1-krat tedensko	16,8	20,4	0,106	0,001
Nočne more				
Nikoli	85,3	80,3		
Redko – do 3-krat mesečno	12,0	16,8		
Pogosto – 1-krat tedensko	2,6	3,0	0,069	0,060
Brezvoljnost				
Nikoli	51,0	45,8		
Redko – do 3-krat mesečno	39,9	46,1		
Pogosto – 1-krat tedensko	9,0	8,0	0,063	0,098
Izčrpanost				
Nikoli	38,5	31,4		
Redko – do 3-krat mesečno	46,3	50,9		
Pogosto – 1-krat tedensko	15,2	17,7	0,075	0,036

njaki ugotovili, da posamezniki, ki slabše tolerirajo stres, pokažejo več jeze. Ženske kot matere velikokrat občutijo jezo, če jih otroci ne ubogajo, vendar je jeza lahko tudi pozitivno čustvo, kadar se znajdemo v situaciji, v kateri je naš cilj »zmagati« (Jeza, 2014). V pogostosti doživljanja nočnih mor in brezvoljnosti pa nismo ugotovili razlik med spoloma. Razlika med spoloma v izčrpanosti je statistično značilna ($p < 0,05$). Rezultati so pokazali, da so ženske bolj izčrpane od moških. Redko, do 3-krat mesečno izčrpanost občuti 50,9 % žensk in 46,3 % moških. Največkrat je vzrok pri ženskah čustvena izčrpanost, pri moških pa depersonalizacija (Pšeničny, 2012). Ženskam družbena pričakovanja narekujejo, da so odgovorne za druge in da za njih tudi skrbijo ter imajo posledično večje pomanjkanje časa kot moški (Planinšek idr., 2013). Današnji tempo življenja, ki je zelo hiter, nam skorajda ne dopušča časa zase, za družino ali prostocasne aktivnosti.

3. Zadovoljstvo z življenjem

Anketirani so ocenili, v kolikšni meri so s svojim življenjem zadovoljni (Tabela 4). Razlika med spoloma je statistično značilna ($p < 0,05$). Številka 5 predstavlja največje zadovoljstvo z življenjem, kar je zanimivo, saj je večji odstotek žensk odgovoril, da so zelo zadovoljne z življenjem. Čeprav so ženske podvržene večjim znakom stresa, lahko trdimo, da so bolj zadovoljne s svojim življenjem kot moški. To našo ugotovitev lahko podkrepimo z raziskavo avtorjev Planinšek idr. (2013), ki so ravno tako ugotovili, da imajo moški nižjo pričakovano vrednost doživljanja stresa od žensk. Različni raziskovalci, med njimi tudi Hassmen idr. (2000), so ugotovili, da so ljudje prej zadovoljni kot nezadovoljni s svojim življenjem. S svojim življenjem so bolj zadovoljni tisti, ki so bolj športno dejavni. Vključevanje telesne dejavnosti v svoje življenjske navade in splošno pozitivno vrednotenje življenja pa nedvomno govorita o

dejavnem odnosu do sebe in dogajanj, v katera se posameznik vključuje, ter o motiviranosti za to, da aktivno prispeva k izboljšanju svojega počutja.

Tabela 4: Zadovoljen sem s svojim življenjem

	Odstotek (%) moških	Odstotek (%) žensk
1	9	1,0
2	6,9	3,6
3	23,7	23,0
4	49,0	48,1
5	19,6	24,3
	Vednost	Značilnost
Cramer's V	0,090	0,047

4. Uživanje alkohola in kajenje

V Tabeli 5 je predstavljeno pitje alkohola glede na spol. Razlika je statistično značilna ($p < 0,05$), razlike med spoloma obstajajo. Večje količine popitega alkohola vsak dan so bile ugotovljene pri moškem spolu (9 %), pri ženskah (1 %). Moški so z 19,6 % odgovorili, da nikoli ne pijejo alkohola, ženske pa s 24,3 %. Podatki SZO kažejo, da se Slovenija uvršča med 7 držav na svetu z najmanjšim deležem moških, ki v zadnjem letu niso pili alkohola. Več kot tretjina odraslih moških in približno 10 % odraslih žensk je tveganih pivcev ter približno 10 do 15 % odraslih je alkoholikov (CINDI, 2008).

Tabela 5: Kako pogosto pijete alkohol?

	Odstotek (%) moških	Odstotek (%) žensk
Vsak dan	9	1,0
2–3-krat tedensko	6,9	3,6
1-krat tedensko	23,7	23,0
Več kot enkrat mesečno in manj kot enkrat tedensko	49,0	48,1
Nikoli	19,6	24,3
	Vednost	Značilnost
Cramer's V	0,209	0,000

Tudi v raziskavi avtorja *Prescott* (2003) je bilo ugotovljeno, da ženske popijejo manjše količine alkohola v primerjavi z moškimi. Gre za biološke in kulturne razlike med spoloma, kjer igra pomembno vlogo tudi genetska zasnova. Vzroki za uživanje alkohola so torej dedni, veliko pa k temu pripomore tudi okolje, v katerem človek odrasča, njegov življenjski slog in osebne lastnosti. Razlik med spoloma v kajenju pa nismo ugotovili (Tabela 6). Zanimiv je podatek, da se Slovenija uvršča med države, ki imajo zelo majhno razliko v odstotku kadilcev med spoloma. Zaletelj Kragelj (2004) navaja, da lahko glede na podatke o kajenju med mladostniki v bližnji prihodnosti pričakujemo zviševanje odstotka kadilcev, predvsem med mladimi ženskami. Glede na to, da gre pri tem za ženske v rodnem

Tabela 6: Ali kadite?

	Odstotek (%) moških	Odstotek (%) žensk
Da	9,3	11,4
Ne	90,7	88,6
	Vednost	Značilnost
Cramer's V	0,033	0,256

obdobju, kar nosi za seboj različne motnje in težave, povezane z rodno funkcijo, bo čim prej potrebno posvetiti posebno pozornost prav mladostnicam in mlajšim ženskam, predvsem tistim, ki končajo šolanje po srednji šoli.

Sklep

Redna telesna dejavnost nam omogoča zdrav življenjski slog, saj zmanjšuje tveganje za nastanek raznih kronično nalezljivih bolezni. Pomembno vpliva na počutje posameznika, njegovo samopodobo, pripomore k zmanjšanju depresije in stresa. Ukvarjanje s športno dejavnostjo se razlikuje glede na spol. Ženske imajo drugačno socialno vlogo od moških. Skrbeti morajo za družino, gospodinjstvo, zato velikokrat občutijo pomanjkanje prostega časa in znake stresa. Vseeno pa je zanimanje za ukvarjanje s športno dejavnostjo čedalje večje. Organizatorji tekaških prireditev vsako leto beležijo večje število udeležencev, saj je zdrav način življenja dandanes še kako pomemben. V raziskavi smo želeli predstaviti razlike in podobnosti v življenjskem slogu rekreativnih tekačev in tekačic. Ugotovili smo, da se rekreativni tekači od tekačic razlikujejo v številu pretečenih kilometrov tedensko in številu ur tedensko, znakih stresa, zadovoljstvu z življenjem in pitju alkohola. Lahko zaključimo, da razlike med rekreativnimi tekači in tekačicami so oz. obstajajo. Današnji tempo življenja je tako hiter, da posameznik včasih nima možnosti, da počne, kar želi. Zato prihaja do različnih znakov stresa, kajenja, čezmernega pitja alkohola. Ljudje postajajo nezadovoljni, se ne počutijo dobro. Menimo, da si je potrebno vzeti čas zase, ga znati pravilno razporediti, se ukvarjati s športnimi dejavnostmi, hobiji, ki nas veselijo. Ena od oblik športnih dejavnosti, kjer lahko uživamo, je tudi tek, ki se ga lahko posluži vsak, ki hoče sebi in svojemu telesu samo dobro. Le potrebno se je odpraviti in že smo lahko na pravi poti.

Viri

- Berčič, H. (2002). Gibalna/športna dejavnost v funkciji zdravja in kakovosti življenja prebivalcev Slovenije. *Zdravstveno varstvo: revija za teorijo in prakso preventivnega zdravstvenega varstva*, 41, (1/2), 3–11.
- Burke R. J. (2002). Organizational values, job experiences and satisfaction managerial and professional woman and man: advantage man? *Women and management review*, 17(5), 228–236.
- Cavill, N., Kahleimer S. in Racioppi F., 2007. *Telesna dejavnost in zdravje v Evropi: dokazano gradivo za ukrepanje*. Maribor: Zavod za zdravstveno varstvo, Center za spremljanje zdravstvenega varstva prebivalstva in promocije zdravja.
- CINDI (2008). Pridobljeno 27. 3. 2014 iz: <http://www.cindi-slovenija.net/images/stories/cindi/raziskave/CHMS2008.pdf>
- Čili za delo. (2007a). *Življenjski slog*. Pridobljeno 27. 6. 2014 iz: <http://www.cilizadelo.si/zivljenjski-slog.html>
- Gunthorpe W. in Lyons K.D. (2004). A predictive model of chronic time pressure in the Australian population: implications for leisure research. *Leisure Sciences*, 26, 201–13.
- Hassmen P, Koivula N, Uutela A. Physical Exercise and Psychological Well-Being: A Population Study in Finland. *Prev Med* 2000; 30: 17–25.
- Jeza. (2014). Wikipedia. Prosta enciklopedija. Pridobljeno iz: <http://sl.wikipedia.org/wiki/Jeza>
- Laurenčak, K. (2013). *Priprava na maraton: Magičnih 50. Polet*. Pridobljeno 2.7.2014 iz: <http://www.polet.si/rekreacija/priprava-na-maraton-magicnih-50z>

10. Olimpijski komite Slovenije – Slovenija teče 2013. (18. 6. 2014). Olimpijski komite Slovenije. Pridobljeno iz: <http://www.slovenijatece.si/>
11. Paavola, M., Vartiainen, E. in Haukka, A. (2004). Smoking, alcohol use, and physical activity: A 13-year longitudinal study ranging from adolescence into adulthood. *Journal of Adolescent Health* 35 (3), 238–244.
12. Planinšek, S., (2014). *Povezanost gibalnih navad z nekaterimi kazalci telesnega in duševnega zdravja odraslih Slovencev*. Doktorska disertacija. Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport.
13. Planinšek, S., Škof B., Leskošek, B., Tomori Žmuc, M. in Pori, M. (2014). Povezanost športne dejavnosti s stresom in zadovoljstvom z življenjem pri odraslih Slovencih. *Zdravstveno varstvo : revija za teorijo in prakso preventivnega zdravstvenega varstva*, 53 (1), 1–10.
14. Pori, M., Payne, L., Schmalz D., Pori, P., Škof, B. in Leskošek, B. (2013). Povezanost med rekreativnim športom in vrednotenjem zadovoljstva z življenjem pri odraslih slovenskih udeležencih Ljubljanskega maratona. *Kinesiologia Slovenica*, 19(2), 36–43.
15. Starc, G. in Sila, B. (2010). Kdor zmaga in si zna privoščiti zdravje: Dnevna športna dejavnost odraslih Slovencev. *Šport*, 58 (1/2), 115–123.
16. Škof, B. in Uščenišek Podgoršek, M. (2008). *Ženske in tek*. Pridobljeno 11. 6. 2014, s <http://staro.tek.si/zenske-in-tek/>
17. Tierwiler, J. in Butler, L.L. (2001). Canadian contributions to wellness. *Missouri Journal of Health, Physical Education, Recreation and Dance*, 11, 22–26.
18. Tomori, M. (2000). Duševne koristi telesne dejavnosti. V J. Turk (ur.) *Lepota gibanja*. (str. 60-70). Ljubljana: Društvo za zdravje srca in ožilja Slovenije.
19. USDHHS (2008). Physical Activity Guidelines for Americans. Pridobljeno 27. 3. 2014 iz <http://www.health.gov/paguidelines/pdf/paguideline.pdf>.
20. Zaletelj Kragelj, L. (Maj, 2003). *Kajenje med odraslimi prebivalci Slovenije*. Vita. Pridobljeno 3.7.2014 iz: http://www.revija-vita.com/index.php?stevikavita=43&naslovclanek=Kajenje_med_odraslimi_prebivalci_Slovenije.

Teja Zaletelj, prof. šp. vzg.
zaletelj.teja@gmail.com





Aleš Lindič,
Aleš Dolenec, Maja Pori

Analiza rekreativnih tekaških tekmovanj Tekov Dolenjske

Izvleček

Teki Dolenjske so pokalno rekreativno tekaško tekmovanje, ki poteka po širši Dolenjski regiji od leta 2001 naprej. Vodi in koordinira ga Društvo Marathon Novo mesto. V prispevku smo predstavili statistične parametre obiskanosti pokalnega tekmovanja in opredelili razloge za aktivno udeležbo rekreativnih športnikov na posameznih prireditvah, vključenih v Teke Dolenjske. Anketirali smo 70 naključno izbranih tekačev in tekačic, kar predstavlja okoli 60 odstotkov povprečnega števila aktivnih udeležencev na posamezni prireditvi. Vprašanja so bila vezana na športne navade, pomembnost izbranih dejavnikov za obisk posamezne prireditve in aktivnost družine. Ugotovili smo, da sta najpomembnejša dejavnika za obisk tekaške prireditve dobro označena proga in okrepčevalnice na progi. Pomembnost izbranih dejavnikov se po spolu ne razlikuje, saj sta oba spola ciljno naravnana in imata o izbranih dejavnikih podobna mnenja.

Ključne besede: rekreativni tek, tekaška prireditev, razlogi za udeležbo.

Analysis of Dolenjska recreational running events

Abstract

Teki Dolenjske is a cup and recreational running competition which takes place at wider Dolenjska region since 2001. It is managed and coordinated by the Association Marathon Novo mesto. Purpose of this paper is to present and compile statistical parameters of competition attendance and establish the reasons of active participation of recreational athletes on each events included in Teki Dolenjske. In addition to brief history of cup competition, the purpose of the paper is to find out the factors that affect the attendance of each competitions using survey of active participants. Using that data the organizer of recreational running event can attract higher attendance in its town. We surveyed 70 random male and female runners which represents almost 60 percent of the average number of active participants in each event. They were asked about sport habits, importance of chosen factors on each event and family participation. The most important reasons for participation in running event were well marked running paths and drink and food stops at the race. There were no gender differences in importance of reasons for participation.

Keywords: recreational running, running event, motives for participation.

■ Značilnosti športno rekreativne prireditve – Teki Dolenjske

Teki Dolenjske so pokalno športno rekreativno tekmovanje na področju Dolenjske regije, ki se ga udeležujejo tekači in pohodniki iz Slovenije in tujine. Od leta 2001, ko je organizacijo in vodenje pokala prevzelo novomeško Društvo Marathon, do leta 2013 je združevanje posameznih prireditev v skupni projekt pripomoglo k večji prepoznavnosti in obiskanosti krajev ter dogodkov, ki v posamičnem kraju potekajo. Cilj Društva Marathon ob prevzemu pokala je bila splošna popularizacija teka in rekreacije na Dolenjskem, ki je dosežena z vsakim novim športnim udeležencem.

Iz leta v leto je opaziti vse večjo zahtevnost s strani udeležencev, saj se vsako leto povečuje tudi število športno rekreativnih pri-

reditve v Sloveniji, kar povečuje in zaostre konkurenco. Zadovoljiti je treba vse večjim zahtevam in poskušati ohranjati edinstvenost v širokem naboru možnosti ponudbe za rekreacijo posameznika. Tudi Berčič (2010) ugotavlja, da je aktivno preživljanje prostega časa za sodobnega človeka postalo ogledalo kakovosti njegovega življenja. Ljudje svoj prosti čas namenjajo različnim aktivnostim, večinoma organiziranim v okolju, v katerem bivajo, ali kraju, kjer preživljajo oddih. Ponudba programov aktivnega preživljanja prostega časa se iz leta v leto povečuje, saj so želje in potrebe ljudi čedalje bolj zahtevne. Pri snovalcih tovrstnih programov je zato pomembno, da upoštevajo tako osnovne kot posebne želje svojih uporabnikov, da bi se ti v enakem ali večjem številu na prireditve vračali.

Tek postaja vedno bolj priljubljena oblika športne rekreacije, kar potrjuje dejstvo, da je vsako leto več tekaških prireditev, na kate-

rih nastopa vedno večje število tekačev. Tudi podatki o udeležbi na najštevilčnejšem maratonu v Sloveniji, Ljubljanskem maratonu, kažejo na izjemen porast panoge. Prvega Ljubljanskega maratona leta 1996 se je udeležilo 673 tekačev in tekačic, leta 2005 7309, leta 2011 pa rekordno število, 18482 aktivnih udeležencev, kar potrjuje naraščajoče zanimanje za tovrstno športno prireditev in tekaške športno rekreativne prireditve nasploh (Ljubljanski maraton – Zgodovina).

Šport na lokalni ravni se mora prepletati z dejavnostjo, ki ima zgodovinsko ali kako drugo povezavo s krajem, s čimer lokalni šport ali lokalna športna prireditev gradi na širši prepoznavnosti. Poseben poudarek namenljajo temu športna društva in druge športne organizacije, njihova vsebina dejavnosti pa se mora nanašati na posebnosti kraja. Podobno razmišlja tudi Weed (2006), ki v svojem članku išče odgovore na vprašanje, zakaj ljudje svoje počitnice in oddih tako radi povezujejo s športno aktivnostjo in so na to pozorni že ob načrtovanju potovanja. Ugotavlja, da je ukvarjanje s športnimi dejavnostmi in sodelovanje na športnih prireditvah odraz osebnih človekovih potreb. Prepletanje športa in turizma je zato eden glavnih motivov snovalcev programov v turističnih središčih.

Organizatorji športnih prireditev želijo privabiti na svoj dogodek čim večje število aktivnih udeležencev, vendar se čedalje bolj osredotočajo tudi na spremljevalce in gledalce. K osrednjemu dogodku zato dodajajo številne spremljevalne dejavnosti, ki povečujejo dinamičnost in zanimivost športne prireditve, tudi v težnji po ustvarjanju športnega spektakla. Flak (2008) meni, da je k športnim prireditvam najlažje pritegniti otroke, saj imajo željo po igrivosti, gibanju. Organizatorji športnih prireditev zato precejšnjo pozornost namenljajo tej starostni skupini, saj starejših starostnih skupin ni več mogoče pridobiti v tolikšni meri, ker imajo že izoblikovane potrebe in želje po gibanju.

■ Zgodovina Tekov Dolenjske

Teki Dolenjske so samostojen projekt, ki ga kot eno izmed nalog društva vodi in koordinira Društvo Marathon iz Novega mesta. Društvo je bilo ustanovljeno in pravno registrirano marca leta 2001 z namenom širjenja in populariziranja ukvarjanja s športno rekreacijo. Že v začetku delovanja je društvo prevzelo vodenje tekaškega pokala, ki se je imenoval Dolenjski tekaški pokal, ki je v prvem letu zajemal 8 rekreativno tekaških prireditev na območju Dolenjske. Brez ustreznega programa, načrtovanja in usposobljenih ljudi z določenimi nalogami bi organizacija šepala, uporabniki (športno dejavni udeleženci) prireditev pa bi svoje nezadovoljstvo kazali v vedno manjšem obisku prireditev, s čimer bi se povečevalo tudi nezadovoljstvo organizatorjev posameznih rekreativnih prireditev. Ti sprejmejo pravila in navodila koordinatorja (Društvo

Marathon), ki je v celoti odgovoren za nemoten potek dejavnosti in deluje v funkciji vodje (v odnosu do posameznega izvajalca). Organizator posamezne prireditve ima svoj lasten projekt, svoj načrt in cilje posamezne prireditve, ki pa morajo ustrezati sprejetim skupnim pravilom Tekov Dolenjske. Pravila in sodelovanje posameznega organizatorja športno rekreativne prireditve se sprejmejo in potrdijo na sestanku pred začetkom sezone. Posamezni organizator je dolžan izpolniti vse zahteve, vendar ni omejen v smislu raznolikosti in dodatne ponudbe.

Tabela 1 vsebuje naslednje podatke: naraščanje in padanje števila prireditev pokalnega tekmovanja, skupno število udeležencev, ki so v posameznem letu sodelovali na vseh prireditvah, povprečno število tekačev in pohodnikov na prireditvi in število udeležencev, ki so opravili pogoje sodelovanja v pokalu. V zadnji vrstici Tabele 1 so navedeni udeleženci, ki so sodelovali na vseh prireditvah, vključenih v pokalno tekmovanje v določenem letu. Za nekatera leta podatki niso bili dosegljivi.

Nekateri teki so regijsko povezani v skupne pokale, primer: Primorski, Štajerski in Notranjski. Tudi na Dolenjskem poteka rekreativni pokal v tekih že od leta 2000. To je dovolj dolga doba, da se lahko opredelijo prvi zaključki in preverijo želje aktivnih udeležencev. Glavni problem organizatorjev prireditev je, kako privabiti čim večje število udeležencev v svoj kraj na svojo tekaško prireditev. Ob tem so omejeni z geografsko lego svojega kraja ter njegovo turistično ponudbo. Vseeno pa ostaja (in obstaja) dovolj načinov, s katerimi se lahko v kraj privabi celotne družine, tudi tiste, ki se s tekom ali pohodom ne ukvarjajo.

■ Kako smo pridobili mnenja udeležencev Tekov Dolenjske o samih prireditvah?

Za ugotavljanje mnenj udeležencev posameznih tekaških prireditev v okviru Tekov Dolenjske smo anketirali 70 oseb moškega in ženskega spola. Ob predpostavki, da povprečno na eni prireditvi v sklopu Tekov Dolenjske sodeluje okoli 130 udeležencev, predstavlja to več kot 50 odstotkov ciljne publike. Predvsem pri ženskah, kjer je udeležba le redkokdaj presega 30 tekačic, je bilo potrebno podatke zbrati na treh prireditvah. Pri tem smo bili pozorni, da je vprašalnik vsaka oseba izpolnila le enkrat ter da je vprašalnik izpolnil le eden od članov družine (tam, kjer je na prireditvi sodelovalo več članov iste družine). Med anketiranci je bilo 37 predstavnikov moškega spola (52,9 odstotkov) in 33 predstavnic ženskega spola (47,1 odstotkov). Povprečna starost vseh anketirancev je bila 39,8 ± 1,0 let.

Poleg osnovnih socialno demografskih značilnosti smo spraševali o športnih navadah (pogostost in trajanje tedenskega ukvarjanja s

Tabela 1: Statistika udeležbe na Tekih Dolenjske v letih 2001–2011 (vir: Arhiv Društva Marathon)

Leto	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Št. prireditev v pokalu	9	11	14	12	15	19	20	24	22	21	18
Skupno št. udeležencev pokala	1230	1812	2782	2200	2996	4261	4570	5169	5045	4078	3188
Povp. udeležencev na prireditvi	137	165	199	183	200	224	229	215	229	194	177
Št. tekačev, ki so opravili pokal			97	100	147	139	132	129	140	127	103
Udeležba na vseh tekih			7	9		10	9	7	2	9	10

športom, pogostost obiska tekaške prireditve, količina pretečenih km na teden ter najboljši čas teka na 10 km), o pomembnosti 20 izbranih dejavnikov za obisk tekaške prireditve (uporabili smo pet-stopenjsko lestvico, kjer je 1 popolnoma nepomemben dejavnik in 5 zelo pomemben dejavnik) ter o aktivnosti družine na tekaški prireditvi. Sodelovanje anketirancev je bilo prostovoljno in anonimno, ob čemer je vsak lahko vprašalnik izpolnil le enkrat (četudi je bilo anketiranje izvedeno na treh prireditvah). Podatke o starosti anketirancev po spolu in izmerjenih telesnih značilnostih smo beležili, urejali in obdelali s pomočjo programa Microsoft Excel in s programom za statistično obdelavo podatkov SPSS. Za vsak odgovor so bile izračunane srednje vrednosti, ločene po spolu (za ugotavljanje razlik med spoloma). Pri športnih navadah športno dejavnih udeležencev Tekov Dolenjske smo uporabili t-test (za neodvisne spremenljivke) za ugotavljanje razlik med spoloma. Pri izbranih dejavnikih na posamezni prireditvi pa smo uporabili HI2 test (I2) v programu SPSS.

■ Kakšne so socialno demografske značilnosti udeležencev na Tekih Dolenjske?

O športnih navadah Slovencev je bilo objavljenih že kar nekaj raziskav, s pomočjo katerih smo lahko primerjali rezultate anketirancev na Tekih Dolenjske. Pri socialnih značilnostih smo ugotovili, da se športno rekreativnih prireditev v veliki meri (51,4 odstotka) udeležujejo družine z otroki, kar je eden bistvenih ciljev tega projekta, ki želi ponuditi možnost aktivnosti za vso družino. Povprečna starost vprašanih je bila tako pri moških kot pri ženskah okoli 40 let, ženske pa imajo v povprečju višjo izobrazbo kot moški. Ženske v naši raziskavi so imele tudi večji delež družin (ocena 4,06) kot moški predstavniki (ocena 3,16). Udeleženci so se najpogosteje odločali za odgovore sam (ocena 3), družina brez otrok (ocena 4) in družina z otroki (ocena 5).

V naši raziskavi so bili v anketo zajeti rekreativci, stari med 15 in 69 let, pri čemer je večji delež anketirancev starih med 30 in 50 let. Kot ugotavlja Doupona Topič (2009), se starejši ljudje spopadajo z mnogimi ovirami, predvsem z zdravstvenimi težavami in splošnim upadom gibalnih sposobnosti, s čimer si omejujejo in preprečujejo telesno dejavnost.

■ Kakšne so športne navade udeležencev na Tekih Dolenjske?

Med anketnimi vprašanji so bila štiri vprašanja o športni dejavnosti vprašanih. S tem smo želeli raziskati, kakšne športne navade imajo udeleženci Tekov Dolenjske in koliko se ukvarjajo s športom v prostem času.

V Tabeli 2 smo predstavili razlike po spolu glede športnih navad udeležencev Tekov Dolenjske. Na vprašanje, kako pogosto se ukvarjajo s športom – športno rekreacijo v prostem času, se ob dejstvu, da je bila anketa opravljena med aktivnimi udeleženci, nihče ni odločil za odgovor, da se s športom ne ukvarja, prav tako ni niti enega odgovora prejela možnost 1-krat do nekajkrat letno. Največ vprašanih je odgovorilo 2 do 3 krat tedensko (44,3 odstotka). Anketiranci v povprečju porabijo za šport 6,7 ure na teden. Pri tem vprašanju smo zabeležili statistično razliko med spoloma ($p < 0,00$). V povprečju se anketiranci udeležijo 14,4 tekaške prireditve na leto, pretečejo pa 118,8 kilometra na mesec. Spraševali smo jih tudi o najboljšem rezultatu na progi, dolgi 10 kilometrov, za katero porabijo povprečno 45,1 minuto, pri čemer je tudi statistična razlika med spoloma največja ($p < 0,00$), saj moški predstavniki v povprečju porabijo 41,4 minute (41 minut in 24 sekund) za 10 km progo, ženske predstavnice pa za enako razdaljo v povprečju porabijo 49,6 minute (49 minut in 36 sekund).

■ Kako pomembni so posamezni dejavniki za obisk prireditve Tekov Dolenjske med aktivnimi udeleženci?

Sklop izbranih dejavnikov, ki se najpogosteje pojavljajo na rekreativno tekaških prireditvah, so lahko anketiranci ocenili s pet-stopenjsko lestvico, kjer je 1 popolnoma nepomemben dejavnik in 5 zelo pomemben dejavnik. V Tabeli 3 so izbrani dejavniki ocenjeni ne glede na spol, v Tabeli 4 pa so izbrani dejavniki ločeni po spolu.

Tabela 2: Ponazoritev odgovorov anketirancev po spolu, o športnih navadah udeležencev Tekov Dolenjske

	Spol	Število odgovorov	Aritmetična sredina	Standardni odklon	Sig.
Pogostost ukvarjanja s športom	moški	37	5,59	0,90	0,11
	ženski	33	5,27	0,76	
Koliko ur na teden se ukvarjate s športom?	moški	37	8,24	4,92	0,00
	ženski	33	5,00	2,95	
Koliko tekaških prireditev obiščete na leto?	moški	37	15,54	9,67	0,30
	ženski	33	13,15	9,56	
Koliko km pretečete na mesec?	moški	36	134,44	88,49	0,09
	ženski	33	101,67	68,21	
Kakšen je vaš najboljši čas na 10 km?	moški	36	41,36	6,80	0,00
	ženski	30	49,57	6,78	

Legenda: Sig. – statistična značilnost t testa.

Tabela 3: Razlike izbranih dejavnikov glede na spol

	spol	Število odgovorov	Aritmetična sredina	Standardni odklon	Hi ²
odmevnost prireditve v širšem okolju	moški	37	3,00	1,29	0,56
	ženski	33	2,88	1,36	
zanimiva trasa proge	moški	37	3,76	1,04	0,21
	ženski	32	4,03	1,06	
pester spremljevalni program organizatorja	moški	37	3,30	1,10	0,42
	ženski	33	3,33	1,16	
možnost otroškega varstva	moški	34	2,21	1,25	0,40
	ženski	33	2,21	1,47	
prijaznost domačinov	moški	37	3,81	1,05	0,38
	ženski	33	3,97	0,98	
nizka startnina	moški	36	3,39	1,34	0,26
	ženski	33	3,70	0,98	
bogat denarni sklad za tekmovalce	moški	36	2,47	1,21	0,15
	ženski	33	2,97	1,31	
dobro označena proga	moški	37	4,11	0,99	0,80
	ženski	33	4,33	0,85	
možnost preoblačilnic, garderobe	moški	37	3,19	1,24	0,44
	ženski	33	3,33	1,34	
hitri in pravilni rezultati tekmovanja	moški	37	3,78	1,03	0,59
	ženski	32	3,81	1,09	
kilometerske označbe na progi	moški	36	3,72	1,11	0,36
	ženski	32	4,06	1,19	
okrepčevalnice na progi	moški	37	4,00	0,78	0,26
	ženski	33	4,21	0,74	
čim bolj ravninska trasa proge	moški	36	2,75	1,18	0,16
	ženski	33	3,09	1,35	
topel obrok v ponudbi organizatorja	moški	36	3,28	1,16	0,24
	ženski	33	3,61	0,97	
obrok za vegetarijance v ponudbi organizatorja	moški	36	2,14	1,15	0,43
	ženski	33	2,48	1,46	
žrebanje praktičnih nagrad	moški	37	2,54	1,17	0,62
	ženski	33	2,79	1,14	
spominska majica, brisača	moški	37	3,27	1,37	0,87
	ženski	32	3,38	1,24	
ogled znamenitosti kraja	moški	37	2,51	1,22	0,26
	ženski	33	2,61	1,09	
več dolžin tekaških razdalj priuiprireditvi	moški	36	3,00	1,31	0,62
	ženski	33	3,39	1,12	
medalje in pokali za najboljše	moški	36	3,56	1,38	0,17
	ženski	33	3,85	1,12	

Legenda: Hi² – statistični test za ugotavljanje razlik med spoloma.

V Tabeli 3 so prikazane ocene po spolu za izbrane dejavnike. Statistično razliko odgovorov med spoloma smo preverjali s Hi² testom v programu SPSS. Najmanjša statistična razlika je glede dejavnika *bogat denarni sklad za tekmovalce*, ki so ga ženske ocenile

z 2,97 in moški z 2,47. Ta odgovor ima tudi statistično najmanjšo razliko ($p < 0,11$). Večja razlika je še v ocenah odgovorov *več dolžin tekaških razdalj na prireditvah* (ženske 3,39 in moški 3,00), *obrok za vegetarijance v ponudbi organizatorja* (ženske 2,48 in moški 2,14),

kilometrsk^o označbe na progi (ženske 4,06 in moški 3,72) in čim bolj ravninska trasa proge (ženske 3,09 in moški 2,75). Odgovor *možnost otroškega varstva* je presenetljivo najnižje ocenjen dejavnik med pri obeh spolih, ocenjen z 2,21. To kaže tudi na to, da prireditve v sklopu Tekov Dolenjske športni udeleženci jemljejo kot osebno rekreacijo, in če bi imeli možnost otroškega varstva, tega ne bi izkoristili. Zato tudi rezultati nadaljnega vprašanja o aktivnosti družine na Tekih Dolenjske niso presenetljivi (Tabela 4).

Med dvajsetimi izbranimi dejavniki sta najvišjo oceno (več kot 4) prejela *dobro označena proga* (4,21) in *okrepčevalnice na progi* (4,10). Med bolj pomembnimi odgovori so anketiranci navedli še *prijaznost domačinov* (3,89), *zanimiva trasa proge* (3,88), *kilometrsk^o označbe na progi* (3,88), *hitri in pravilni rezultati tekmovanja* (3,80). Zanimivo so z najmanj pomembnim dejavnikom izbrali *možnost otroškega varstva* (2,21), zelo nizko sta ocenjena tudi odgovora *obrok za vegetarijance v ponudbi organizatorja* (2,30) in *ogled znamenitosti kraja* (2,56). Kot je razvidno iz Tabele 3 se ocene teh odgovorov statistično ne razlikujejo. Dejavnik *možnost otroškega varstva* sta oba spola ocenila z enako povprečno vrednostjo odgovora (2,21). Da zunanji motivi za rekreativne tekače nimajo velike vloge, je ugotovila v svoji raziskavi že Bučar (2011), v kateri so aktivni udeleženci rekreativnih tekaških prireditev z najnižjimi ocenami ocenili motive, kot so zmaga, nagrada, priznanje, popularnost in podobno. Podobno razmišljanje v svoji knjigi omenja tudi Town G. in Kearney T. (1996), ko išče motivacijo športnikov triatloncev za tekmovanja in treninge. Glavni motiv je potreba po tem, da se ljudje izkažejo, da zadostijo notranjemu merilu odličnosti. Temeljna človekova potreba po doseganju ciljev in tekmovanje z lastnimi osebnimi merili sta pred vsemi zunanjimi motivi, kamor spadajo tudi različne nagrade.

Teki Dolenjske so v enajstih letih beležili stalno naraščanje števila udeležencev v povprečju na prireditve (Tabela 1). V zadnjih dveh letih pa je opaziti stagniranje oziroma celo upadanje udeležencev na nekaterih prireditvah. Pri prireditvah na prostem gre tudi za velik vpliv vremena, še posebej, če organizator ne poskrbi za urejene

sanitarije oziroma garderobe in prostor za druženje po končanem športnem delu prireditve. Seveda to ni edini razlog, saj se je potrebno prilagajati uporabnikom. Prireditve, ki že enajst let zapored potekajo na enak način, ne privabljajo več stalnih ali novih udeležencev. Prireditev v športu je danes v bistvu tržno blago, ki ga je potrebno ponuditi in prodati, pa čeprav za vsem skupaj stoji denimo le športno društvo, vodeno s strani prostovoljcev.

■ Ali so športne prireditve v okviru Tekov Dolenjske zanimive tudi za obisk cele družine?

Z zadnjima dvema vprašanjema (Tabeli 4 in 5) smo želeli preveriti, koliko članov družine se udeležuje prireditev, na katerih je poleg teka za odrasle organiziran tudi tek za otroke in pohod.

Enakomerno porazdeljeni odgovori z DA in NE nam povedo, da vsaj 50 odstotkov udeležence na prireditvah sodeluje z ostalimi družinskimi člani. Vsi, ki so odgovorili z NE, se prireditev ne udeležujejo z ostalimi družinskimi člani. Ti so izpolnili še vprašanje, ki se je navezovalo na razloge za neudeležbo ostalih družinskih članov.

Med sedmimi možnimi odgovori dva odgovora nista prejela nobenega glasu, in sicer: *za otroke ni primernih dolžin proge in startni na je preveliko finančno breme/ni družinskih popustov*. Med ostalimi odgovori (glej Tabela 5) je največ anketirancev navedlo, da se *ostali člani ne ukvarjajo s športom* (24,3 odstotka). Trije možni odgovori so se navezovali na izbrane dejavnike, ki smo jih ocenjevali s petstopenjsko lestvico. Glede na rezultate so tu bili pričakovani odgovori, možnost *drugo* pa je izbralo 12,9 odstotka anketirancev. Med temi odgovori so bili:

- Otroci/družina so dovolj stari in jih ne obremenjujem s svojimi aktivnostmi (6 odgovorov).
- Nimam otrok ali družine (3 odgovori).

Tabela 4: Aktivnost celotne družine na Tekih Dolenjske

Možnost odgovora	Št. odgovorov	Odstotek	Veljaven odstotek
da	35	50,72	50,72
ne	34	49,28	49,28
Skupaj	69	100,00	100,00

Legenda: Veljaven odstotek – odstotek, izračunan med podanimi odgovori.

Tabela 5: Razlogi za neudeležbo družinskih članov

Možnost odgovora	Št. odgovorov	Odstotek	Veljaven odstotek
Ostali člani se ne ukvarjajo s športom.	17	24,29	56,67
Za tiste, ki ne tečejo, ni pohodov.	1	1,43	3,33
Ni otroškega varstva, animacije za otroke.	1	1,43	3,33
Ni možnosti ogleda kake znamenitosti, izleta.	2	2,86	6,67
Drugo	9	12,86	30,00
Skupaj odgovorilo	30	42,86	100,00
Manjkajoči odgovori	40	57,14	
Skupaj	70	100,00	

■ Kako naprejš?

Vrhunski šport se začne tudi z rekreativnimi prireditvami, ki jih organizirajo amaterski športni delavci in prostovoljci. Za obstoj in nadaljnji razvoj tovrstnih prireditev pa so vsakršni napotki in povratne informacije neposrednih udeležencev izredno dragoceni podatki. Tek je že od nekdaj prisoten kot eno izmed osnovnih človekovih gibanj. V zadnjih letih je opaziti, da se vse več ljudi odloča za tek kot obliko rekreacije. »Tudi Slovenijo je v zadnjih desetih letih zajela evforija teka« (Škof, 2010). Razlogov za to je več, med najpogostejšimi so: dostopnost, sprostitev, druženje, gibanje v naravi, odkrivanje svojih zmožnosti, priprava na tekmovanje in tekmovanja, zdrav način življenja ter ohranjanje in zmanjševanje telesne teže. Tek mnogim ljudem pomeni osnovno rekreativno dejavnost, ki jo dopolnjujejo z ostalimi športnimi zvrstmi. Da je rekreativni tek v razmahu, dokazuje porast udeležencev na tekaških prireditvah. V Sloveniji na letni ravni poteka več kot 450 rekreativnih tekaških prireditev (Škof, 2010).

Dejavniki, ki so jih anketiranci ocenjevali po 5-stopenjski lestvici pomembnosti, kažejo na to, da je organizator še vedno dolžan zagotoviti osnovne pogoje, kot so: urejenost tekaške proge z označbo kilometrov, okrepčevalnice na progi, hitra in pravilna obdelava podatkov, medtem ko so spremljevalni dejavniki na posamezni prireditvi drugotnega pomena. Manjše rekreativno športne prireditve so torej še vedno odskočna deska za začetnike in rekreativne udeležence, ki na tovrstnih prireditvah ne iščejo dodane vrednosti, ampak so tam zaradi drugih dejavnikov. Organizatorji se soočajo z vse večjo konkurenco v smislu množičnosti prireditev, zato bodo

morali še bolj iskati rešitve v lastnem okolju in v spodbujanju lokalnega prebivalstva k organizirani rekreativni dejavnosti ter preko družin privabiti medse čim več otrok.

■ Viri

1. Berčič, H., Sila, B., Slak Valek, N., Pintar, D. (2010). *Šport v turizmu*. Ljubljana: Fakulteta za šport, Univerza v Ljubljani.
2. Dupona, Topič, M. (2009). Vpliv socialne stratifikacije na značilnosti športno rekreativne dejavnosti v Sloveniji. *Šport*, 1-2, 99–104.
3. Škof, B. (2010). *Spravimo se v gibanje – za zdravje in srečo gre: kako do boljše telesne zmogljivosti slovenske mladine?* Ljubljana: Fakulteta za šport, Inštitut za kineziologijo.
4. Town G. in Kearney, T. (1996). *Plavaj, kolesari, teci*. Novo mesto: Samozaložba Janez Penca.
5. Weed, M. (2006). SportsTourismResearch 2000–2004. A systematic review of knowledge and a meta-evaluation of methods. *Journal of Sport&Tourism*, 11(1), 5–30.
6. Ljubljanski maraton – Zgodovina. Pridobljeno 15. 9. 2013 iz: <http://www.ljubljanskimaraton.si/sl/udelezba>.

Aleš Lindič, dipl. prof. šp. vzg.
trener pri AK Krka Novo mesto
predsednik društva Marathon Novo mesto
lindic.ales@gmail.com

