





**Vedran Hadžić,  
Edvin Dervišević**

## Šport in poškodbe

### Sport and injuries

#### Abstract

The paper describes current sports injury model that is based on risk factors and injury mechanism and represents a key component of preventing injuries in sport and helps modify and direct training following an injury. It also provides a clear distinction between acute and overuse injuries in sport.

**Keywords:** physical activity, risk factors, injury mechanism, acute injury, overuse

#### Izvleček

Članek obravnava problematiko športnih poškodb ter predstavlja model športne poškodbe, ki temelji na poznavanju dejavnikov tveganja in mehanizma poškodovanja, kot izhodišče za načrtovanje preventivnih ukrepov in vadbenega procesa po poškodbi. Podane so tudi jasne ločnice med obravnavo akutnih športnih poškodb in preobremenitvenih sindromov v športu.

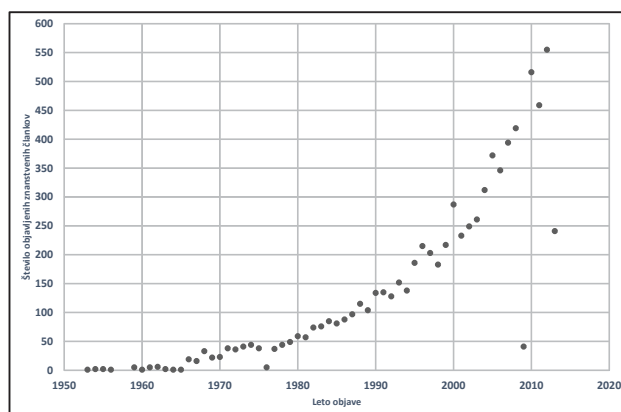
**Ključne besede:** telesna dejavnost, dejavniki tveganja, mehanizem poškodbe, akutne poškodbe, preobremenitveni sindromi

#### Uvod

Šport in poškodbe sta žal neločljiva pojma. Ob vse večjem naraščanju zahtev sodobnega športa je incidenca športnih poškodb v primerjavi s situacijo pred tremi desetletji ostala enaka oz. je celo višja kot takrat (Matheson, Mohtadi, Safran in Meeuwisse, 2010). Kljub vsem nespornim in pozitivnim učinkom športa na kazalce zdravja posameznika se torej moramo zavedati, da udeležba v tekmovalnem športu predstavlja tudi pomembno tveganje za nastanek športnih poškodb. Včasih se te zgodijo naključno, nekatere so povzročene namenoma, mehanizem nastanka nekaterih pa je tako zapleten, da jih težko pojasnimo. Kljub vsemu pa na podlagi številnih študij danes vemo, da za večino športnih poškodb vendarle obstajajo znani mehanizmi in znani dejavniki tveganja za nastanek istih – govorimo o t. i. modelu športne poškodbe (Meeuwisse, Tyreman, Hagel in Emery, 2007). Kadarkoli poznamo mehanizme in dejavnike tveganja, potem obstaja tudi možnost preprečevanja in zmanjšanja tveganja za nastanek športnih poškodb.

Preprečevanje športnih poškodb je verjetno najbolj rastoča raziskovalna tematika na interdisciplinarnem področju medicine in športa. Čeprav med primarnimi vrednotami medicine in tekmovalnega športa obstaja temeljna razlika v pristopih, saj medicinska stroka izpostavlja zdravje, dobro počutje, funkcionalnost in preprečevanje bolezni ter poškodb, medtem ko tekmovalni šport narekuje tekmovalnost, elitizem, zmago in zmogljivosti posameznika (Matheson idr., 2010), pa sta na področju preprečevanja športnih poškodb obe stroki našli skupno pot in združili moči, zlasti ko so raziskave pokazale, da športne poškodbe ne puščajo zgolj zdravstvenih posledic, temveč jasno korelirajo tudi s športno uspešnostjo moštva, saj moštva z večjim številom poškodb končajo tek-

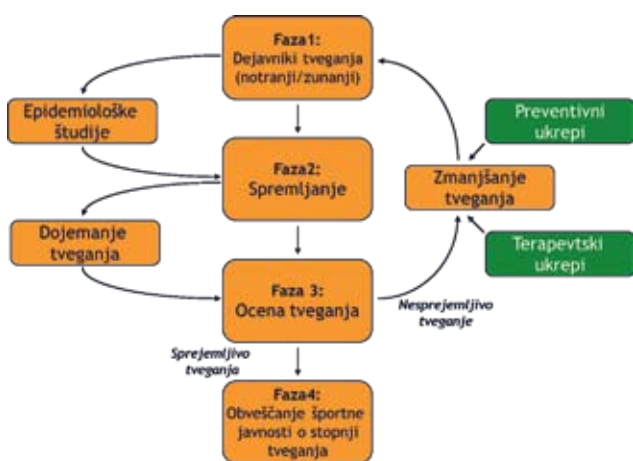
movalno sezono v spodnjem delu tekmovalne lestvice (Arnason idr., 2004). O pomenu preprečevanja športnih poškodb priča tudi Slika 1, ki jasno prikazuje, kako je število znanstvenih člankov, ki jih dobimo v podatkovni zbirki PubMed z uporabo iskalnega niza »šport in poškodbe in preprečevanje«, močno naraslo v zadnjih dveh desetletjih (leta 1990 je bilo objavljenih 134 člankov na to tematiko, leta 2010 pa kar 3,9 krat več, in sicer 516). Na izsledkih teh študij so bili izdelani tudi z dokazi podprti (*angl. evidence based*) preventivni programi vadbe, s pomočjo katerih smo uspeli pomembno znižati incidenco nekaterih športnih poškodb (R. Bahr in Engebretsen, 2009).



**Slika 1.** Število objavljenih znanstvenih člankov v podatkovni zbirki PubMed z uporabo iskalnega niza šport in poškodbe in preprečevanje v obdobju 1950–2010 (vir: [www.pubmed.com](http://www.pubmed.com)),

Izdelava učinkovitih preventivnih programov je večstopenjski proces (Fuller, 2007; van Mechelen, Hlobil in Kemper, 1992). V prvi točki je nujna opredelitev velikosti problema. S tem predvsem mi-

slimo na sistematične epidemiološke študije, s katerimi dobimo vpogled o številu (incidenca in prevalenca), resnosti in anatomski razdelitvi poškodb. Značilnosti obremenitev gibal in osnovnih gibalnih prvin športa kot tudi sama športna pravila narekujejo tudi število in anatomsko razdelitev poškodb, ki je specifična za vsako športno panogo. Ko za določeno športno panogo poznamo prevladujoče poškodbe, potem lahko na podlagi modela športne poškodbe (Meeuwisse idr., 2007) tudi predpostavimo, kateri so potencialni dejavniki tveganja za te poškodbe. Vpliv teh dejavnikov lahko preverimo s prospektivnimi epidemiološkimi študijami, med katerimi spremljamo športnike in beležimo nastale poškodbe ter nato incidenco poškodb poskušamo povezati z izbranim dejavnikom tveganja. Ko za določen dejavnik tveganja (npr. zavrtlo ali pretirano gibljivost v nekem sklepu) opravimo oceno tveganja (torej ugotovimo, koliko in kako vpliva na nastanek neke poškodbe), se moramo odločiti, ali je tveganje za nastanek poškodbe zavoljo tega dejavnika sprejemljivo ali pa nesprejemljivo in o tem seveda obvestiti športno javnost. V primeru nesprejemljivega tveganja so seveda potrebni ukrepi, katerih osnovni namen je zmanjšanje tveganja. Ali so ti ukrepi učinkoviti ali ne, pa seveda moramo znova preveriti s prospektivnimi epidemiološkimi študijami. Ta pristop k oceni tveganja v športu ponazarja Slika 2. Podobne pristope k oceni tveganja poznamo iz metod javnega zdravja, vendar je vredno opomniti, da običajni standardi za oceno tveganja niso neposredno prenosljivi v šport. Na primer, Drawer in Fuller (2002) sta v svoji študiji ocenila vzorec poškodb in naredila oceno tveganja na podlagi niza študij, opravljenih na poklicnem nogometu. Tveganje je bilo ocenjeno kot zanemarljivo, sprejemljivo, znosno in nesprejemljivo na podlagi kriterijev, ki se sicer uporabljajo za gradbeno industrijo. Stopnja tveganja za akutne poškodbe in preobremenitvene sindrome v športu je na podlagi teh kriterijev bila nesprejemljiva, saj je bilo skupno tveganje za poškodbo približno 1000 krat višje pri nogometu kakor pri delavcih iz sicer rizičnih poklicev. Povedano drugače, če bi uporabili te standarde, bi poklicni nogomet po teh standardih prepevedali.



Slika 2. Ocena tveganja v športu. Slika ponazarja faze pri oceni tveganja v športu in izdelavi preventivnih ukrepov za zmanjšanje tveganja.

## Opredelitev pojma športna poškodba

Po najbolj splošni definiciji so športne poškodbe opredeljene kot vse telesne težave, ki nastanejo kot neposredna posledica športne vadbe (tekma in/ali trening) ne glede na to, ali so bile te obravnane s strani medicinskega osebja, in tudi ne glede na to, ali so povzročile odsotnost iz tekmovalno-trenažnega procesa (Fuller idr., 2006). V praksi vendarle več pozornosti posvečamo poškodbam, zaradi katerih športnik mora izpustiti vsaj en trening in/ali tekmo. Takšni definiciji športne poškodbe pravimo, da je časovno opredeljena definicija športne poškodbe (Fuller idr., 2006; Hagglund, Walden, Bahr in Ekstrand, 2005). Namen tovrstne opredelitve je v tem, da se prepreči inflacija športnih poškodb na račun manjših poškodb, kot so modrice, udarnine in podobno.

Glede na nastanek ločimo akutne in kronične športne poškodbe. Akutne poškodbe nastajajo nenadoma ob padcu, udarcu in imajo glede na tip športa specifičen mehanizem nastanka, ki je lahko kontakten ali nekontakten (pojasnjeno v nadaljevanju).

Za razliko od akutnih pa nastajajo kronične športne poškodbe postopoma. Športnik se trenutka poškodbe običajno ne spomni oz. ga ne more jasno opredeliti ter v anamnezi navaja zgolj bolečine v določenem predelu telesa. Tkivna poškodba je posledica ponavljajočih se epizod neustrezne prilagoditve na preobremenitev v času tekmovalno-trenažnega procesa (Brukner, Khan in Brukner, 2012). V določenem trenutku postane poškodba tudi klinično zaznavna v smislu bolečine in šele takrat športnik preneha s treningi. Na žalost je kar nekaj primerov, ko športniki ob bolečinah v nekem sklepu ne poiščejo ustrezne medicinske pomoči takoj, temveč šele po nekajkratnih neuspešnih poskusih vrnitve v trenažno-tekmovalni proces (Slika 3). Kronične poškodbe imenujemo tudi preobremenitveni sindromi gibal in so izrazito odvisne od narave obremenitev gibal pri dani športni panogi (Brukner idr., 2012). Primeri takšnih poškodb so skalalno koleno, plavalna rama, t. i. teniški komolec, t. i. golfski komolec in podobno.

Epizode neustrezne prilagoditve

Obdobje preobremenitve

Polžkus vrnitve v tekmovalno-trenažni proces

Prenehanje treninga

Obveščanje medicinskega tima

Vrnitev v trenažni proces

Vrnitev v tekmovalni proces

Tkivna poškodba

Čas (tedni/meseci)

Slika 3. Primer tipičnega razvoja kronične športne poškodbe; prirejeno bo (Meeuwisse in Bahr, 2009).

## Model športne poškodbe

Večino športnih poškodb danes obravnavamo ob upoštevanju modela športne poškodbe, ki ga je leta 1994 predlagal Meeuwisse (Meeuwisse, 1994). Ta model obravnava športno poškodbo kot interakcijo različnih dejavnikov tveganja, ki so lahko ali pa ter so tako prvi kot drugi lahko ali nesprejemljivi. Zavoljo teh dejavnikov je športnik lahko bolj ali manj nagnjen k določeni športni poškodbi. Ta model upošteva tudi biomehanski opis športnikovega

gibanja neposredno pred samo poškodbo, s pomočjo katerega se opiše in opredeli **specifični mehanizem poškodovanja**.

Med notranje dejavnike tveganja uvrščamo prejšnjo podobno poškodbo, spol, starost, gibljivost, mišično jakost in moč, splošno kardio-respiratorno vzdržljivost, različne psihološke dejavnike kot tudi kompleksnejše nevro-mišične lastnosti (spretnost, ravnotežje, koordinacija). Zunanji dejavniki tveganja se nanašajo na pravila igre, športne rekvizite, opremo, igralno površino, vremenske razmere, uporabo različnih zaščitnih sredstev in podobno (R. Bahr in Engebretsen, 2009).

Dejavniki tveganja so lahko takšne narave, da na njih ne moremo vplivati in jih imenujemo nespremenljivi dejavniki tveganja (npr. spol, starost, prejšnja poškodba). K sreči je večina dejavnikov tveganja spremenljivih, tako da na njih lahko neposredno ali posredno vplivamo ter tako spremenimo tudi ogroženost športnika za poškodbo (Roald Bahr in Mæhlum, 2004; Brukner idr., 2012). Na primer, v kolikor vemo, da je omejena gibljivost rotacije kolka povezana s povečanim tveganjem za nastanek nekontaktnih poškodb sprednje križne vezi (Tainaka, Takizawa, Kobayashi in Umimura, 2014), potem lahko z ustreznimi postopki gibljivost povečamo in tveganje za poškodbe sprednje križne vezi zmanjšamo.

Pomembno je poudariti, da so dejavniki tveganja lahko prisotni veliko prej kot sama poškodba, in da lahko športnik navkljub njihovi prisotnosti trenira in igra brez poškodbe dolgo časa (Slika 4).

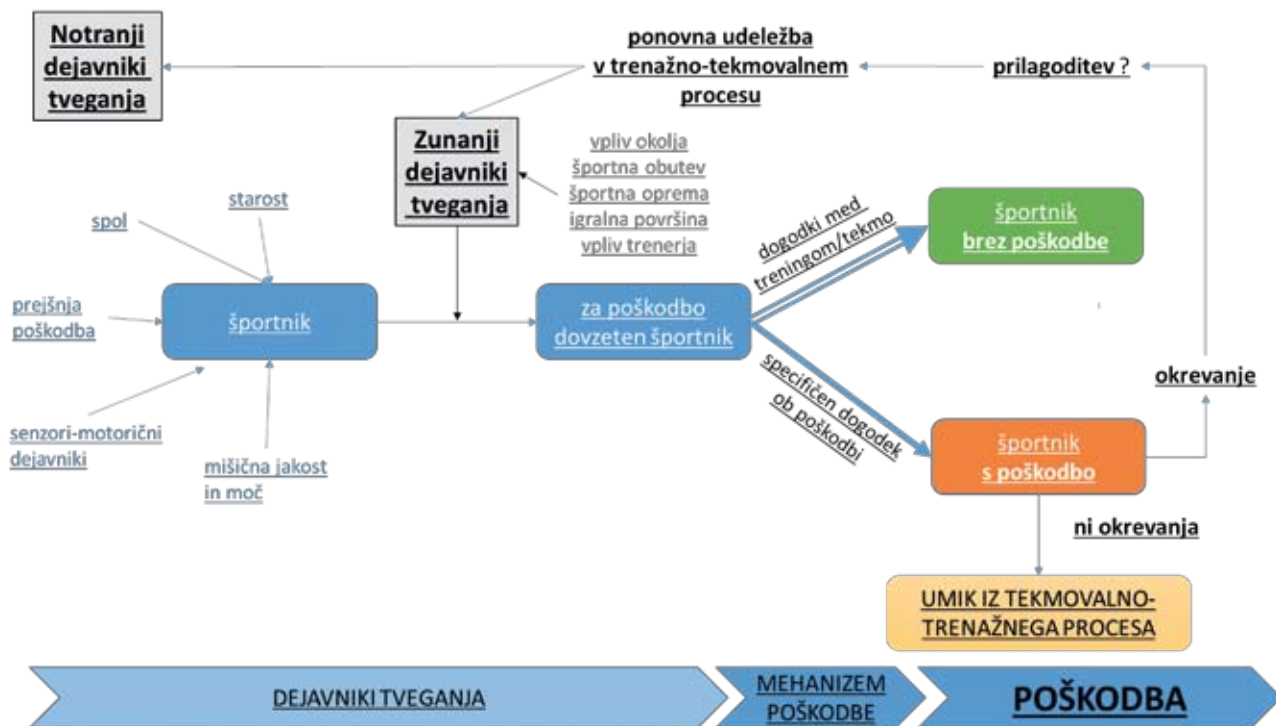
Model vključuje notranje in zunanje dejavnike tveganja, ki so časovno gledano odmaknjeni od poškodbe, kot tudi mehanizem poškodbe, ki je zelo blizu trenutka poškodbe. Prirejeno po Meeuwisse (Meeuwisse idr., 2007).

O mehanizmu poškodovanja se učimo predvsem na podlagi video analiz poškodb in točnih opisov načina poškodovanja. Po-

škodbe lahko nastanejo po kontaktnem ali nekontaktnem mehanizmu. Na primer, nepravilen enonožni doskok s posledično inverzijsko poškodbo gležnja ali pa valgusno poškodbo kolena je dokaj pogost nekontaktni mehanizem poškodovanja pri odbojki (van der Does, Brink in Lemmink, 2014). Učenje pravilne tehnike enonožnega doskoka ob uporabi video analize in verbalne povratne informacije bi bilo torej pomembno z vidika preventive zvina gležnja oz. akutnih poškodb kolena (Parsons in Alexander, 2012). Pri nekontaktnem mehanizmu poškodovanja imamo praktično vedno možnost ustreznega popravljanja določenih gibalnih vzorcev posameznika, ki ob spletu drugih okoliščin pripeljejo do nastanka poškodbe.

Pri kontaktnem mehanizmu poškodovanja so možnosti preprečevanja včasih precej omejene. Na primer, grob start nasprotnika z udarcem in posledično poškodbo je težko preprečiti. Pa vendarle, značilen kontaktni mehanizem poškodovanja pri odbojki je na primer doskok nasprotnega igralca na nogo branilca v konfliktni coni okrog mreže, pri čemer se lahko poškodujeta oba igralca (R. Bahr, Karlsen, Lian in Ovrebo, 1994). Tovrstna poškodba je posledica sicer nenamernega odrida nasprotnega igralca v daljino namesto v višino s posledičnim doskokom na nasprotni strani središčne črte igrišča (doskok na nasprotni strani mreže), kar je običajno rezultat tega, da je v trenutku odrida bil igralec predalet od žoge oz. mreže. V kolikor igralce naučimo, da zadnji korak pred takšnim odridom podaljšajo, in se tako približajo mreži in središčni črti pred samim odridom, potem lahko pričakujemo, da bo verjetnost takšnega zaporedja dogodkov bistveno manjša. Torej imamo tudi v primeru kontaktnega mehanizma poškodovanja nekaj možnosti za preventivo.

Poznavanje dejavnikov tveganja in mehanizma nastanka poškodbe je nujno za načrtovanje učinkovitih preventivnih ukrepov (R.



Slika 4. Model športne poškodbe.

Bahr in Krosshaug, 2005). S sodobno tehniko in tehnologijo lahko danes objektiviziramo večino spremenljivih dejavnikov tveganja ter sledimo, kako se ti spreminjajo ob izvajanju preventivnih ukrepov. Enako velja tudi za mehanizme poškodovanja, kjer napredni sistemi za video analizo in sledenje igralcev na igrišču (Verhagen, Clarsen in Bahr, 2014) omogočajo izredno natančne opredelitve okoliščin poškodovanja. Ozaveščanje igralcev o mehanizmu poškodovanja ob istočasnem izvajanju preventivnih ukrepov z namenom popravljanja neustreznih gibalnih vzorcev pomembno vpliva na nižanje incidence poškodb.

Da lahko takšen model športne poškodbe apliciramo na specifično športno panogo, potem moramo najprej opredeliti, katere so najpogostejše poškodbe v tej panogi (velikost problema), pri čemer podatke črpamo iz retrospektivnih in prospektivnih epidemioloških študij, ki nam dajejo podatke o incidenci in prevalenci športnih poškodb pri specifični športni panogi.

## ■ Zaključek

Opisani model športne poškodbe z upoštevanjem različnih dejavnikov tveganja in mehanizmov poškodovanja je odlično izhodišče za kakovostno in predvsem celostno obravnavo vseh poškodb gibal. V kolikor izhajamo iz domneve, da so vrhunski športniki deležni najboljše možne obravnave v medicinskem smislu, potem lahko upravičeno zahtevamo, da je vsaka poškodba gibal obravnavana na podoben način tudi pri rekreativnih športnikih. Primarna obravnavna poškodb in ublažitev neposrednih akutnih posledic poškodbe je bila in je v domeni fizioterapevtov, vendar je lahko dodatno ciljano iskanje dejavnikov tveganja in njihova odprava z namenom popolne povrnitve gibalnih sposobnosti posameznika v domeni kineziologov, ki lahko ob uporabi svojih znanj s področja testiranja zmogljivosti gibal in gibalnih sposobnosti bistveno pripomorejo k celovitemu okrevanju posameznika po poškodbi. Primer tovrstnega pristopa k obravnavi poškodb bomo podali na primeru poškodb zadnje lože stegna.

## ■ Viri

1. Arnason, A., Sigurdsson, S. B., Gudmundsson, A., Holme, I., Engebretsen, L. in Bahr, R. (2004). Physical fitness, injuries, and team performance in soccer. *Med Sci Sports Exerc*, 36(2), 278–285. doi:10.1249/01.MSS.0000113478.92945.CA
2. Bahr, R. in Engebretsen, L. (2009). *Handbook of Sports Medicine and Science, Sports Injury Prevention*. West Sussex: Blackwell Publishing.
3. Bahr, R., Karlsen, R., Lian, O. in Ovrebø, R. V. (1994). Incidence and mechanisms of acute ankle inversion injuries in volleyball. A retrospective cohort study. *Am J Sports Med*, 22(5), 595–600.
4. Bahr, R. in Krosshaug, T. (2005). Understanding injury mechanisms: a key component of preventing injuries in sport. *Br J Sports Med*, 39(6), 324–329. doi:10.1136/bjism.2005.018341
5. Bahr, R. in Mæhlum, S. (2004). *Clinical guide to sports injuries*. Champaign, IL: Human Kinetics.
6. Brukner, P., Khan, K. in Brukner, P. (2012). *Brukner & Khan's clinical sports medicine* (4th ed.). Sydney ; New York: McGraw-Hill.
7. Drawer, S. in Fuller, C. W. (2002). Evaluating the level of injury in English professional football using a risk based assessment process. *Br J Sports Med*, 36(6), 446–451.
8. Fuller, C. W. (2007). Managing the risk of injury in sport. *Clin J Sport Med*, 17(3), 182–187. doi:10.1097/JSM.0b013e31805930b0
9. Fuller, C. W., Ekstrand, J., Junge, A., Andersen, T. E., Bahr, R., Dvorak, J., . . . Meeuwisse, W. H. (2006). Consensus statement on injury definitions and data collection procedures in studies of football (soccer) injuries. *Br J Sports Med*, 40(3), 193–201. doi:10.1136/bjism.2005.025270
10. Hagglund, M., Walden, M., Bahr, R. in Ekstrand, J. (2005). Methods for epidemiological study of injuries to professional football players: developing the UEFA model. *Br J Sports Med*, 39(6), 340–346. doi:10.1136/bjism.2005.018267
11. Matheson, G. O., Mohtadi, N. G., Safran, M. in Meeuwisse, W. H. (2010). Sport injury prevention: time for an intervention? *Clin J Sport Med*, 20(6), 399–401. doi:10.1097/JSM.0b013e318203114c
12. Meeuwisse, W. H. in Bahr, R. (2009). A systematic approach to sports injury prevention. In R. Bahr & L. Engebretsen (Eds.), *Handbook of Sports Medicine and Science, Sports Injury Prevention* (pp. 7–17). Baltimore: Wiley-Blackwell.
13. Meeuwisse, W. H., Tyreman, H., Hagel, B. in Emery, C. (2007). A dynamic model of etiology in sport injury: the recursive nature of risk and causation. *Clin J Sport Med*, 17(3), 215–219. doi:10.1097/JSM.0b013e3180592a48
14. Parsons, J. L. in Alexander, M. J. (2012). Modifying spike jump landing biomechanics in female adolescent volleyball athletes using video and verbal feedback. *J Strength Cond Res*, 26(4), 1076–1084. doi:10.1519/JSC.0b013e31822e5876
15. van der Does, H., Brink, M. in Lemmink, K. (2014). A one year prospective study on ankle stability and landing technique: the occurrence of ankle and knee injuries in elite ball team athletes. *Br J Sports Med*, 48(7), 586. doi:10.1136/bjsports-2014-093494.71
16. van Mechelen, W., Hlobil, H. in Kemper, H. C. (1992). Incidence, severity, aetiology and prevention of sports injuries. A review of concepts. *Sports Med*, 14(2), 82–99.
17. Verhagen, E. A., Clarsen, B. in Bahr, R. (2014). A peek into the future of sports medicine: the digital revolution has entered our pitch. *Br J Sports Med*, 48(9), 739–740. doi:10.1136/bjsports-2013-093103

doc. dr. Vedran Hadžić  
Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport  
vedran.hadzic@fsp.uni-lj.si



Tine Sattler,  
Edvin Dervišević, Vedran Hadžić

## Značilnosti obremenitev gibal pri odbojki

### Izvleček

Prispevek obravnava vertikalni skok in zamah z roko pri odbojki, kot dve temeljni gibalni prvini odbojke. Predstavljena je osnovna funkcionalna anatomija obeh prvin in pojasnjena jasna povezava med specifičnimi obremenitvami gibal pri odbojki in pojavnostjo poškodb pri odbojki, kar je pomembno izhodišče za načrtovanje treninga in preventivnih ukrepov pri odbojki.

**Ključne besede:** vertikalni skok, zamah z roko, poškodbe

### Basic movement patterns in volleyball

#### Abstract

We have described a vertical jump and arm swing as two basic movement patterns in volleyball. Basic functional anatomy is represented for each movement and a relationship between specific loads and injuries in volleyball is explained as an important starting point for the design of training and preventive measures in volleyball.

**Key words:** vertical jumps, arm swing, injury

### Uvod

Odbojka je zelo razširjen moštveni šport, ki se igra tako na vrhunski kot tudi na rekreativni ravni (Reeser, Verhagen, Briner, Askeland in Bahr, 2006). Osnovne značilnosti odbojke so kratkotrajna hitra in eksplozivna gibanja, hitro premikanje v igralnem polju in veliko število skokov tako v fazi napada kot tudi v fazi obrambe. Čeprav posamezne tekme lahko trajajo tudi do 3 ure, je odbojka v osnovi anaerobni šport (Popadic Gacesa, Barak in Grujic, 2009), in za ukvarjanje z njo morajo posamezniki imeti določene telesne značilnosti poleg tehničnega in taktičnega znanja odbojke. Med takšne značilnosti sodi tudi mišična moč tistih mišičnih skupin, ki so potrebne za izvajanje osnovnih gibalnih prvin pri odbojki, in sicer *vertikalnega skoka* (ta se izvaja pri skok servisu, pri napadalnem udarcu in v fazi obrambe – t. i. blok skok) in *posledičnega doskoka* ter *zamaha z roko* nad nivojem glave (ta se izvaja pri skok servisu in pri napadalnem udarcu).

Pogostost izvajanja teh gibalnih prvin je pri odbojki vsekakor odvisna tudi od igralnega mesta, ki je pri odbojki precej specializirano. Igralna mesta so podajalec, napadalec (korektor), sprejemalec-napadalec, srednji bloker in prosti igralec (libero). Glede na trenutno veljavna pravila igre je še najbolj specializirana igralna pozicija prostega igralca, ki ne sme servirati, izvajati napadalne udarce ali podajati z zgornjim odbojem napadalcem, ko se med igro nahaja v 3-metrskem območju pri mreži, kar seveda pomeni, da je število skokov in število zamahov z roko pri tej igralni poziciji bistveno manjše. V sami začetni šeststerki sta običajno podajalec, dva srednja blokerja, dva sprejemalca/napadalca in specializirani napadalec (FIVB, 2012). Glede na igralne naloge je za pričakovati,

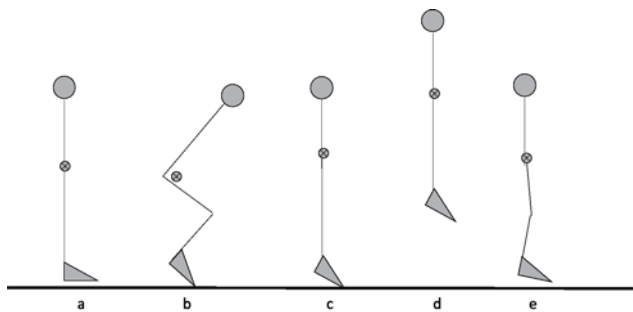
da so obremenitve gibal v smislu skokov in zamahov z roko največje pri napadalcih, sprejemalcih/napadalcih in srednjih blokerjih.

### Vertikalni skok pri odbojki

Vertikalni skok je ena od elementarnih gibalnih prvin pri številnih športnih panogah (odbojka, košarka, nogomet, rokomet, skok v višino ...). Zahtevnost vertikalnega skoka pri odbojki je toliko večja, ker je vsa igra usmerjena v področje okrog igralne mreže, ki je postavljena na višini 243 cm za moške oz. 224 cm za ženske (FIVB, 2012). V osnovi poznamo več vrst vertikalnih skokov, kot so skok iz nasprotnega gibanja, skok iz počepa in globinski skok (Linthorne, 2001).

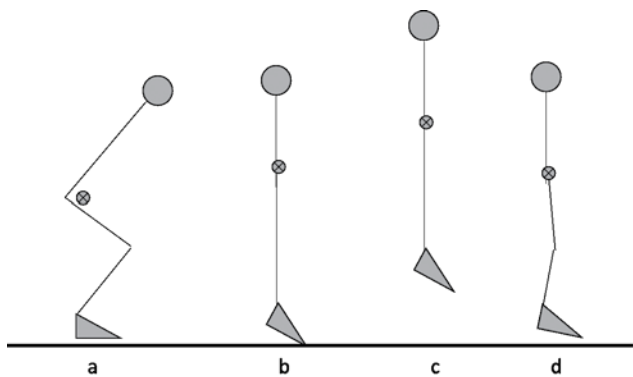
Pri skoku iz nasprotnega gibanja (**Slika 1**) posameznik pričinja skok iz stoječega položaja, in sicer tako, da najprej naredi gibanje navzdol, pri čemer prihaja do fleksije kolena in kolka ter dorzalne fleksije stopala. V fazi gibanja navzdol prihaja do ekscentrične obremenitve štiriglave stegenske mišice (*m. quadriceps femoris*; v nadaljevanju besedila se bo zaradi racionalnosti uporabljal izraz kvadriceps) ter koncentrične obremenitve mišic zadnje lože stegna in dorzalnih fleksorjev stopala. Tej fazi sledi takojšnja in hitra ekstenzija v kolnih in kolkah ter plantarna fleksija stopala z namenom odriva in skoka v višino. V tej propulzijski fazi vertikalnega skoka prihaja do koncentrične kontrakcije kvadricepsa in plantarnih fleksorjev stopala. K začetni hitrosti odriva najbolj prispevata prav jakost kvadricepsa (56 %) (Sattler, Sekulic, Esco, Mahmutovic in Hadzic, 2015; Sattler idr., 2016) ter plantarnih fleksorjev stopala (22 %) (Ratamess, 2012). Ta tip skoka je bistveno odvisen od ek-

scentrično-koncentričnega naprežanja (angl. *stretch-shortening cycle*) in pri izvedbi tovrstnega skoka so pomembni tako parametri mišične jakosti kot tudi senzoro-motorični dejavniki, saj lahko pretirana inhibicija s strani Golgijevega kitnega organa povzroči slabšo koncentrično fazo skoka iz nasprotnega gibanja s posledično nižjo maksimalno višino skoka (Hunter in Marshall, 2002; Ratamess, 2012). Številna gibanja, kot so tek, skakanje in metanje, vključujejo mišične aktivnosti, pri katerih želenemu gibanju predhodi gibanje v nasprotni smeri. Gibanje v nasprotni smeri povzroči razteg elastičnih komponent mišice, s čimer se facilitira mišično vreteno (to velja zgoj v primeru hitrega raztega, saj počasen razteg dovoljuje prilagoditev na razteg) in tej fazi skoka iz nasprotnega gibanja pravimo ekscentrična ali polnitvena (v tej fazi se v mišici spravi elastična energija) faza. Tej fazi sledi amortizacijska faza ali faza sklopitve ekscentrične in koncentrične faze, ki mora biti kratka, saj bi se drugače spravljena elastična energija porazgubila kot toplota, in takoj zanjo sledi koncentrična faza ali faza praznjenja (Chmielewski, Myer, Kauffman in Tillman, 2006), pri kateri se spravljena elastična energija v mišici izkoristi za izvedbo vertikalnega skoka.



**Slika 1.** Faze skoka iz nasprotnega gibanja.

Prirjeno po Linthornu (Linthorne, 2001). a – začetni stoječi položaj, b – faza polnitve, c – faza odriava in sklopitve ekscentrično-koncentrične kontrakcije, d – koncentrična faza – let, e – faza doskoka.



**Slika 2.** Faze skoka iz počepa.

Prirjeno po Linthorne (Linthorne, 2001). Pri tem tipu skoka ni nasprotnega gibanja in se skok pričinja iz počepa, čemur takoj sledi koncentrična faza (b, c) skoka z ekstenzijo v kolenih in kolkih.

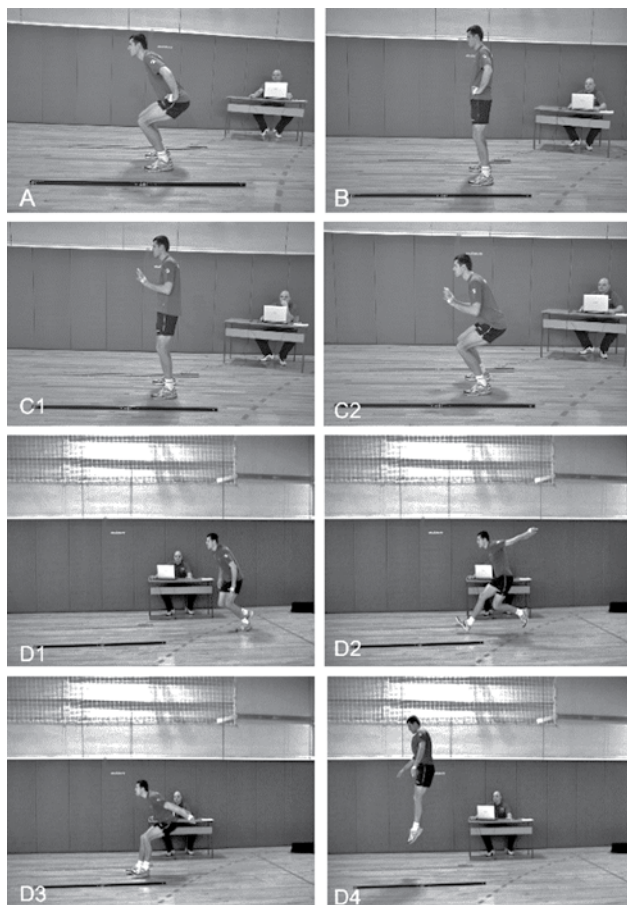
Pri skoku iz počepa (**Slika 2**) posameznik začne skok iz počepa, nato pa močno iztegne kolena in kolke ter odrine od podlage. Pri tem tipu skoka se posameznik ne premika v nasprotni smeri, tako da je takšen tip skoka po naravi koncentričen, saj ne vključuje faze polnitve. Gre za dokaj neobičajen tip skoka, ki se izjemno redko uporablja v praksi, saj je praktično edini primer tovrstnega skoka

odriv pri smučarjih skakalcih, ki do točke odriava vzdržujejo specifičen kot v kolenu in kolkih (Linthorne, 2001).

Skok iz nasprotnega gibanja je veliko bolj naravna oblika gibanja in večina posameznikov dosega okrog 7 % višje maksimalne vrednosti vertikalnega skoka pri skoku iz nasprotnega gibanja kot pa pri skoku iz počepa (Bobbert in van Ingen Schenau, 1988; Wagner, Tilp, von Duvillard in Mueller, 2009).

Pri globinskem skoku posameznik seskoči iz določene višine in nato izvede vertikalni skok. Višina, s katere izvaja seskok, pomembno vpliva na fazo polnitve, ki smo jo opisali pri skoku iz nasprotnega gibanja, in zato pri višinah seskoka 20 cm, 40 cm in 60 cm končna višina skoka narašča, vendar pri določenih višini seskoka le ta ne predstavlja več prednosti in pripelje do slabše mišične aktivacije ter posledično manjše višine vertikalnega skoka (Neptune, McGowan in Fiaidt, 2009; Taube, Leukel in Gollhofer, 2012).

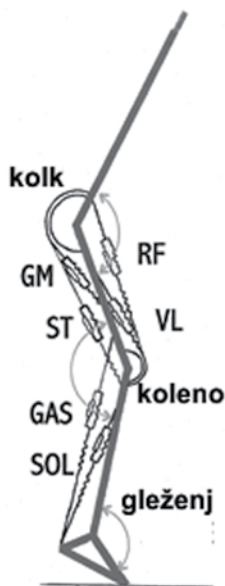
Vertikalni skoki pri odbojki se izvajajo pri serviranju, napadalnem udarcu in blokiranju nasprotnika (Wagner idr., 2009). Pri napadalnem udarcu in servisu omogoča višina skoka stik z žogo bistveno nad višino mreže, kar omogoča boljši kot udarca, pri samem blokiranju pa višina skoka omogoča bolj učinkovito blokiranje nasprotnikovih napadalnih udarcev, ker lahko z višino skoka bloker bolj prenese roke preko mreže in s tem zmanjša kot napadalnega



**Slika 3.** Vertikalni skoki pri odbojki.

C1 – začetni položaj pri blok skoku, ki mu sledi faza nasprotnega gibanja – C2; D1–D4 – napadalni/servis skok s tri koračnim zaletom in zamahom rok; D1 – pristop, D2 – delni globinski skok, D3 – nasprotno gibanje, D4 – vertikalni skok.

udarca nasprotniku. Skok za napadalni udarec in skok za servis se izvajata iz zaleta in z zamahom rok z nekaj elementi globinskega skoka, medtem ko je blok skok tipičen primer skoka iz nasprotnega gibanja. Potrebno je omeniti, da zamah z roko pri izvedbi vertikalnega skoka prispeva dodatnih 19–23 % višine skoka (Hara, Shibayama, Takeshita in Fukushima, 2006; Lees, Vanreenterghem in De Clercq, 2004; Sattler, Hadzic, Dervisevic in Markovic, 2015). Za različne igralne pozicije pri odbojki in različne vrste vertikalnega skoka navajajo, da je število skokov na tekmo pri ženskah med 20 in 57 (Rocha in Barbanti, 2007). Podatkov o moški odbojki žal nimamo, vendar že ti podatki govorijo o tem, kako pogosto se izvaja ta gibalna prvina pri odbojki.



Slika 4. Mišice, ki sodelujejo pri izvedbi vertikalnega skoka.

Prirejeno po Rodacki (Rodacki idr., 2002) GM – *gluteus maximus*, ST – *semitendinosus*, GAS – *gastrocnemius*, SOL – *soleus*, RF – *rectus femoris*, VL – *vastus lateralis*.

Pri izvedbi vertikalnega skoka (Slika 3) igrajo veliko vlogo ekstenzorji kolka, ekstenzorni aparat kolena ter plantarni fleksorji stopala, ki se aktivirajo v tem zaporedju (proksimalno proti distalno: kolk, koleno, stopalo) v fazi odziva (Rodacki, Fowler in Bennett, 2002; Umberger, 1998). Povprečna višina vertikalnega blok skoka pri slovenskih odbojkarjih/odbojkaricah znaša 49 cm/33 cm, višina napadalnega skoka pa 64 cm/43 cm (Sattler, Sekulic, Hadzic, Uljevic in Dervisevic, 2012). Doskok iz takšne višine v tekmovalnih pogojih predstavlja zahtevno gibalno nalogo, ki vključuje dobro koordinacijo in dober dinamični mišični nadzor v smislu amortizacije doskoka (tu pomembno vlogo igrajo ekscentrična aktivnost in moč mišic meč ter stegna), saj je nepravilen doskok pogost mehanizem poškodovanja pri športih, kjer je vertikalni skok elementarna gibalna prvina (Hadzic idr., 2009; Louw, Grimmer in Vaughan, 2006).

## ■ Zamah z roko pri odbojki

Zamah z roko nad nivojem glave je gibalna prvina, ki jo srečujemo pri številnih športnih panogah, kot so bejzbol, rokomet, vaterpolo, tenis, badminton, met kopja in seveda odbojka. Pri zamahu z roko nad nivojem glave koordinirano delujejo vsi štirje sklepi ramenskega obroča: akromioklavikularni, sternoklavikularni, glenohu-

meralni in skapulotorakalni sklep. Biomehaniko zamaha z roko so najprej opisali pri bejzbolu (Dillman, Fleisig in Andrews, 1993).



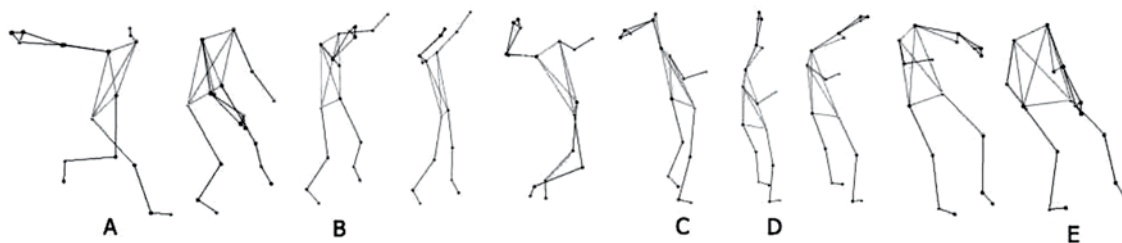
Slika 5. Kritični fazi zamaha z roko nad nivojem glave pri odbojki.

Pri izvedbi zamaha z roko obstajata dve kritični fazi, pri katerih je ramenski sklep še posebej obremenjen, in sicer faza maksimalne zunanje rotacije (na Sliki 5 levo) in faza pojemka (na Sliki 5 desno). Za maksimalno zunanjo rotacijo je potrebno koncentrično delovanje zunanjih rotatorjev (ZR) glenohumeralnega (GH) sklepa ob sočasnem delovanju sprednje nazobčane mišice (*m. serratus anterior*), ki zagotavlja zunanjo rotacijo lopatice v skapulotorakalnem (ST) sklepu ter tako odmika akromion in omogoča vzdrževanje položaja roke nad nivojem glave. Faza pospeška je povezana s koncentričnim delom notranjih rotatorjev (NR) in horizontalnih primikalk GH sklepa. Ta faza je s stališča športne uspešnosti precej zanimiva, saj zagotavlja visoko hitrost potovanja žoge (npr. pri tenisu, bejzbolu in odbojki) in je zato krepitev mišičnih skupin, ki omogočajo izvedbo te faze, precej poudarjena v sklopu trenažnega procesa (velika prsna mišica, sprednja in srednja vlakna trikotne mišice, široka hrbtna mišica). Druga kritična faza zamaha z roko je faza pojemka, pri kateri prihaja do močne ekscentrične obremenitve struktur ramenskega sklepa zlasti ZR, tretjine trikotne mišice (*m. deltoideus*), rombostih mišic (*m. rhomboidei*) ter spodnje in srednje tretjine kapucaste mišice (*m. trapezius*). Ekscentrično delo teh mišičnih skupin upočasni ud in ohrani njegov stik z aksialnim skeletom ter predstavlja svojevrstno protiutež močnim navorom, ki so bili ustvarjeni v fazi pospeška.

Podatki iz študij govorijo, da odbojkar, ki trenira 16–20 ur/teden, izvede na letni ravni okrog 40.000 zamahov z roko nad nivojem glave (Kugler, Kruger-Franke, Reiningger, Trouillier in Rosemeyer, 1996). Kinematika zamaha z roko nad nivojem glave pri odbojki je bila opisana šele pred kratkim (Reeser, Fleisig, Bolt in Ruan, 2010). Zamah z roko pri odbojki je razdeljen v pet faz (Slika 6), in sicer: pristop (A), vertikalni skok iz nasprotnega gibanja (B), med katerim se ustvari in shrani potencialna energija spodnjega uda in trupa, in mu sledi faza maksimalne zunanje rotacije v GH sklepu, kjer se dodatno nakopiči potencialna energija zavoljo rotacije trupa. Ta potencialna energija se v fazi pospeška (C) pretvori v kinetično energijo, s katero se zgornji ud ob notranji rotaciji in horizontalnem priročanju pospeši do stika z žogo (D), po katerem sledi faza pojemka, v kateri ekscentrično delo mišic zadnjega dela GH sklepa ustvari navor, ki ohrani integriteto tega sklepa in amortizira stik z žogo (Reeser, Fleisig idr., 2010).

V odvisnosti od vrste udarca se hitrost odbojarske žoge po udarcu giblje med 9 in 16 m/s, maksimalne kotne hitrosti notranje rotacije pa znašajo okrog 2600°/s, pri čemer dosegajo koncentrični navori notranjih rotatorjev vrednosti 30–40 Nm, vemo pa, da je od te jakosti odvisna hitrost potovanja žoge med servisom (Forthomme,





**Slika 6.** Kinematika zamaha z roko pri odbojki. Prirejeno po Reeser (Reeser, Fleisig idr., 2010).

Reeser (Reeser, Fleisig idr., 2010) je zamahe z roko pri odbojki dodatno razdelil v pet podskupin glede na način izvedbe, in sicer: napadalni udarec z notranjo rotacijo (t. i. udarec preko rame), napadalni udarec z zunanjo rotacijo rame, plasirani udarec, skok servis in servis brez rotacije žoge (t. i. *float servis*).

Croisier, Ciccarone, Crielaard in Cloes, 2005). V literaturi je dovolj dokazov, ki nesporno kažejo na velik pomen teh mišičnih skupin pri izvedbi zamaha z roko, da je upravičeno domnevati, da lahko predstavlja jakost teh mišičnih skupin pomembno vlogo tudi pri nastanku poškodb ramenskega sklepa pri odbojkarjih (Hadzic, Sattler, Veselko, Markovic in Dervisevic, 2014) ter smo tudi v naši študiji potrdili, da imajo odbojkarji s prejšnjo poškodbo rame nižje razmerje moči zunanja rotacija/notranja rotacija, kot pa odbojkarji brez prejšnjih težav z ramo.

## ■ Povezava med obremenitvijo in poškodbami pri odbojki

Ob upoštevanju prej omenjenih obremenitev gibal pri odbojki sta vzorec in anatomska lokacija poškodb pri odbojki dokaj razumljiva. Večina poškodb pri odbojki nastaja v konfliktni coni okrog mreže, in sicer po doskoku, pri čemer igralec stopi na nogo soigralca ali nasprotnega igralca na drugi strani mreže, pri čemer utрпи **akutni zvin gležnja**, ki je daleč najpogostejša poškodba pri odbojki tako na vrhunskem kot tudi na rekreativnem oz. šolskem nivoju (Agel, Palmieri-Smith, Dick, Wojtys in Marshall, 2007; Bahr in Bahr, 1997; Verhagen, Van der Beek, Bouter, Bahr in Van Mechelen, 2004; Videmsek, Karpljuk, Mlinar, Mesko in Stihec, 2010).

Za specifično populacijo odbojkarjev so s prospektivnimi epidemiološkimi študijami potrdili vpliv prejšnjega zvina gležnja na povečano tveganje za ponovni zvin (Bahr in Bahr, 1997; Verhagen idr., 2004). Zanimivo je, da kljub pogostosti akutnega zvina gležnja pri odbojki ni bilo študij, ki bi prospektivno preučile tudi druge more-

bitne notranje dejavnike tveganja za zvin gležnja. Kljub temu pa na podlagi podatkov iz študij, opravljenih na drugih populacijah,

vemo, da med potencialne notranje dejavnike tveganja lahko uvrščamo tudi obseg gibljivosti v dorzalni fleksiji, moč dorzalnih fleksorjev stopala ter posturalno stabilnost, merjeno s stabilometri (de Noronha, Refshauge, Herbert, Kilbreath in Hertel, 2006; Willemis idr., 2005).

**Na drugem mestu** po pogostosti so pri odbojkarjih **poškodbe kolena** (Agel idr., 2007; Verhagen idr., 2004). V tem primeru gre večinoma za **preobremenitveni sindrom patelarnega ligamenta**, ki mu pravimo patelarna tendinopatija oz. koleno skakalca. Kot že samo ime pove, gre za tendinopatijo, ki nastane zavoljo ponavljajočih se velikih ekstenzornih obremenitev med vertikalnim skokom. Zaradi velike prevalence in pomembnega vpliva na odsotnost iz tekmovalno-treznega procesa pri odbojkarjih, je kar nekaj študij, ki so opisane v nadaljevanju, preučilo dejavnike tveganja za patelarno tendinopatijo pri odbojkarjih. Med te dejavnike sodijo moški spol (3-4krat večje tveganje kot pri ženskah) (van der Worp, van Ark, Zwerver in van den Akker-Scheek, 2012; Visnes in Bahr, 2013), skupna količina treninga (1,7-krat večje tveganje za vsako dodatno uro treninga) (Visnes in Bahr, 2013), zavrtja gibljivost dorzalne fleksije gležnja (Malliaras, Cook in Kent, 2006), visoki navori evertorjev in invertorjev stopala, zunanjih tibialnih rotatorjev (Richards, Ajemian, Wiley, Brunet in Zernicke, 2002), velike vertikalne reakcijske sile ob skoku ter hitro razvijanje koncentričnega navora ekstenzorjev kolena (Richards idr., 2002) in posledično boljše skakalne sposobnosti posameznika (Lian, Refsnes, Engebretsen in Bahr, 2003). Videti je, da je prav višina vertikalnega skoka kritični dejavnik nastanka patelarne tendinopatije, in da prav ta višina prispeva tudi k večji pojavnosti patelarne tendinopatije pri moških, kot pa morebitne razlike v tehniki skoka med spoloma (Janssen, Brown, Munro in Steele, 2014; Janssen, Steele, Munro in Brown, 2014). Med druge dejavnike tveganja se uvrščajo tudi ultrazvočne lastnosti patelarnega ligamenta, kot je na primer prisotnost hipohogenih področij v patelarnem ligamentu, kar naj bi predstavljalo 3,3-krat (95 % interval zaupanja 1,1–9,2) večje tveganje za razvoj patelarne tendinopatije pri mlajših odbojkarjih (Gisslen, Gyulai, Nordstrom in Alfredson, 2007; Visnes, Tegnander in Bahr, 2014).

**Tabela 1.** Nekatere kinematične lastnosti različnih vrst zamaha z roko pri odbojki

Kinematični parameter	Napadalni udarec z notranjo rotacijo (t. i. udarec preko rame)	Napadalni udarec z zunanjo rotacijo rame	Plasirani udarec	Skok servis	Servis brez rotacije žoge (t. i. »float« servis)
Maksimalni kot zunanje rotacije (°)	160 ± 10	163 ± 10	129 ± 32	164 ± 11	158 ± 12
Navor zunanjih rotatorjev (Nm)	36,8 ± 9,1	36,7 ± 9,0	16,5 ± 7,6	40,3 ± 10,4	31,9 ± 8,2
Proksimalna sila v GH sklepu (N)	99 ± 64	412 ± 94	172 ± 83	358 ± 75	330 ± 63
Maksimalna kotna hitrost notranje rotacije (°/s)	2444 ± 608	2594 ± 772	1315 ± 502	2505 ± 1005	1859 ± 623
Hitrost potovanja žoge (m/s)	15,7 ± 1,7	15,5 ± 2,0	8,9 ± 1,7	15,5 ± 1,7	14,1 ± 1,4

Prirejeno po Reeserju (Reeser, Fleisig idr., 2010).

Poleg patelarne tendinopatije so med poškodbami možne sicer težke, vendar k sreči pri odbojki bolj redke poškodbe sprednje križne vezi (Prodromos, Han, Rogowski, Joyce in Shi, 2007; Vauhnik idr., 2011), ki so običajno posledica valgusnega stresa in notranje tibialne rotacije ob samem doskoku.

Tretje mesto po pogostosti pa pripada preobremenitvenim poškodbam ramenskega sklepa (Agel idr., 2007; Reeser idr., 2006), ki je precej obremenjen med skok servisom in napadalnim udarcem. Po podatkih iz Verhagrove študije (Verhagen idr., 2004) je osnovni problem poškodb ramenskega sklepa v tem, da povzročajo najdaljšo odsotnost iz tekmovalno-trenažnega procesa (v povprečju 6,2 tedna). Reeser v svoji obsežni presečni študiji o poškodbah ramenskega sklepa pri odbojkarjih (Reeser, Fleisig idr., 2010) navaja, da je skoraj 60 % sodelujočih odbojkarjev vsaj enkrat v karieri imelo težave z ramo, v zadnji tekmovalni sezoni pa nekaj čez 40 %. V skoraj 50 % primerov je bila poškodba rame takšne narave, da je pomembno vplivala na njihove športne zmogljivosti. Več težav so beležili napadalci (korektorji) ter tisti odbojkarji, ki so se med različnimi tehnikami servisa pogosteje odločali za skok servis. Med dejavnike tveganja za nastanek bolečin v rami sodijo deficiti notranje rotacije, večji kot 10 % celotnega rotacijskega loka kontralateralne rame (Burkhart, Morgan in Kibler, 2003b). Prav tako naj bi med dejavnike tveganja sodila tudi šibkost stabilizatorjev trupa, kar je prvi opisal Burkhart (Burkhart, Morgan in Kibler, 2003a) za splošno populacijo športnikov, nato pa za odbojko potrdil Reeser (Reeser, Joy, idr., 2010). Pregledni članek o študijah, ki so preučevale pomen zunanje in notranje rotacije pri odbojkarjih, navaja, da je lahko neustrezno razmerje mišične jakosti med zunanjimi in notranjimi rotatorji pomemben dejavnik tveganja za nastanek bolečin v rami pri odbojkarjih (Reeser idr., 2006), vendar avtorji poudarjajo pomen nadaljnjih prospektivnih študij, ki bi lahko z večjo gotovostjo potrdile to domnevo.

Torej, najbolj značilne in pogoste poškodbe pri odbojki so zvin gležnja, patelarna tendinopatija in bolečine v rami (Slika 7). Že bežen pogled kaže na jasno povezavo med značilnimi obremenitvami gibal pri odbojki (skoki in zamah z roko nad nivojem glave) in poškodbami.



Slika 7. Najbolj pogoste poškodbe pri odbojki (prirejeno z uporabo prostih spletnih virov).

## Zaključek

V članku smo jasno predstavili, kako nujno je dobro poznavanje obremenitve gibal pri posamezni športni panogi za razumevanje vzorca poškodb, ki v tej panogi prevladujejo. Vsak trener se mora zavedati obremenitev, ki so jim športniki izpostavljeni, saj jih bo le tako lahko ustrezno pripravil na njih in istočasno poskrbel za primerno preventivno pred poškodbami.

Še vedno je malo podatkov o tem, kakšne obremenitve nastajajo med samo igro, vendar pa nova tehnologija na trgu omogoča že dovolj natančno zaznavanje skokov (tudi višino le teh), pospeškov in ostalih parametrov, ki so pomembni za razumevanje gibanja med odbojgarsko igro. Prav to pa bo lahko v prihodnosti pomagalo, da bo ciklizacija treningov še bolj usmerjena, prav tako pa bodo informacije lahko koristne za preventivo poškodb ter tudi rehabilitacijo in nadzirano vključevanje športnika na tekmovalno raven po poškodbi.

## Viri

- Agel, J., Palmieri-Smith, R. M., Dick, R., Wojtyś, E. M. in Marshall, S. W. (2007). Descriptive epidemiology of collegiate women's volleyball injuries: National Collegiate Athletic Association Injury Surveillance System, 1988-1989 through 2003-2004. *J Athl Train*, 42(2), 295-302.
- Bahr, R. in Bahr, I. A. (1997). Incidence of acute volleyball injuries: a prospective cohort study of injury mechanisms and risk factors. *Scand J Med Sci Sports*, 7(3), 166-171.
- Bobbert, M. F. in van Ingen Schenau, G. J. (1988). Coordination in vertical jumping. *J Biomech*, 21(3), 249-262.
- Burkhart, S. S., Morgan, C. D. in Kibler, W. B. (2003a). The disabled throwing shoulder: spectrum of pathology Part I: pathoanatomy and biomechanics. *Arthroscopy*, 19(4), 404-420. doi:10.1053/jars.2003.50128
- Burkhart, S. S., Morgan, C. D. in Kibler, W. B. (2003b). The disabled throwing shoulder: spectrum of pathology Part III: The SICK scapula, scapular dyskinesis, the kinetic chain, and rehabilitation. *Arthroscopy*, 19(6), 641-661.
- Chmielewski, T. L., Myer, G. D., Kauffman, D. in Tillman, S. M. (2006). Plyometric exercise in the rehabilitation of athletes: physiological responses and clinical application. *J Orthop Sports Phys Ther*, 36(5), 308-319. doi:10.2519/jospt.2006.2013
- de Noronha, M., Refshauge, K. M., Herbert, R. D., Kilbreath, S. L. in Hertel, J. (2006). Do voluntary strength, proprioception, range of motion, or postural sway predict occurrence of lateral ankle sprain? *Br J Sports Med*, 40(10), 824-828; discussion 828. doi:10.1136/bjism.2006.029645
- Dillman, C. J., Fleisig, G. S. in Andrews, J. R. (1993). Biomechanics of pitching with emphasis upon shoulder kinematics. *J Orthop Sports Phys Ther*, 18(2), 402-408.
- Official Volleyball Rules 2013-2016, (2012).
- Forthomme, B., Croisier, J. L., Ciccarone, G., Crielaard, J. M. in Cloes, M. (2005). Factors correlated with volleyball spike velocity. *Am J Sports Med*, 33(10), 1513-1519. doi:10.1177/0363546505274935
- Gisslen, K., Gyulai, C., Nordstrom, P. in Alfredson, H. (2007). Normal clinical and ultrasound findings indicate a low risk to sustain jumper's knee patellar tendinopathy: a longitudinal study on Swedish elite junior volleyball players. *Br J Sports Med*, 41(4), 253-258. doi:10.1136/bjism.2006.029488
- Hadzic, V., Sattler, T., Topole, E., Jarnovic, Z., Burger, H. in Dervisevic, E. (2009). Risk factors for ankle sprain in volleyball players: A preliminary analysis. *Isokinetics and Exercise Science*, 17(3), 155-160. doi:10.3233/ies-2009-0347

13. Hadzic, V., Sattler, T., Veselko, M., Markovic, G. in Dervisevic, E. (2014). Strength Asymmetry of the Shoulders in Elite Volleyball Players. *Journal of Athletic Training*, 49(3), 338-344. doi:10.4085/1062-6050-49.2.05
14. Hara, M., Shibayama, A., Takeshita, D. in Fukushima, S. (2006). The effect of arm swing on lower extremities in vertical jumping. *J Biomech*, 39(13), 2503-2511. doi:10.1016/j.jbiomech.2005.07.030
15. Hunter, J. P. in Marshall, R. N. (2002). Effects of power and flexibility training on vertical jump technique. *Med Sci Sports Exerc*, 34(3), 478-486.
16. Janssen, I., Brown, N. A., Munro, B. J. in Steele, J. R. (2014). Variations in jump height explain the between-sex difference in patellar tendon loading during landing. *Scand J Med Sci Sports*. doi:10.1111/sms.12172
17. Janssen, I., Steele, J., Munro, B. in Brown, N. (2014). Jump height is the critical factor affecting between-sex differences in patellar tendon loading during landing in volleyball. *Br J Sports Med*, 48(7), 611. doi:10.1136/bjsports-2014-093494.138
18. Kugler, A., Kruger-Franke, M., Reiningger, S., Trouillier, H. H. in Rosemeyer, B. (1996). Muscular imbalance and shoulder pain in volleyball attackers. *Br J Sports Med*, 30(3), 256-259.
19. Lees, A., Vanrenterghem, J. in De Clercq, D. (2004). Understanding how an arm swing enhances performance in the vertical jump. *J Biomech*, 37(12), 1929-1940. doi:10.1016/j.jbiomech.2004.02.021
20. Lian, O., Refsnes, P. E., Engebretsen, L. in Bahr, R. (2003). Performance characteristics of volleyball players with patellar tendinopathy. *Am J Sports Med*, 31(3), 408-413.
21. Linthorne, N. P. (2001). Analysis of standing vertical jumps using a force platform. *American Journal of Physics*, 69(11), 1198-1204. doi:doi:http://dx.doi.org/10.1119/1.1397460
22. Louw, Q., Grimmer, K. in Vaughan, C. (2006). Knee movement patterns of injured and uninjured adolescent basketball players when landing from a jump: a case-control study. *BMC Musculoskelet Disord*, 7, 22. doi:10.1186/1471-2474-7-22
23. Malliaras, P., Cook, J. L. in Kent, P. (2006). Reduced ankle dorsiflexion range may increase the risk of patellar tendon injury among volleyball players. *J Sci Med Sport*, 9(4), 304-309. doi:10.1016/j.jsams.2006.03.015
24. Neptune, R. R., McGowan, C. P. in Fiaidt, J. M. (2009). The influence of muscle physiology and advanced technology on sports performance. *Annu Rev Biomed Eng*, 11, 81-107. doi:10.1146/annurev-bioeng-061008-124941
25. Popadic Gacesa, J. Z., Barak, O. F. in Grujic, N. G. (2009). Maximal anaerobic power test in athletes of different sport disciplines. *J Strength Cond Res*, 23(3), 751-755. doi:10.1519/JSC.0b013e3181a07a9a
26. Prodromos, C. C., Han, Y., Rogowski, J., Joyce, B. in Shi, K. (2007). A meta-analysis of the incidence of anterior cruciate ligament tears as a function of gender, sport, and a knee injury-reduction regimen. *Arthroscopy*, 23(12), 1320-1325 e1326. doi:10.1016/j.arthro.2007.07.003
27. Ratamess, N. (2012). *ACSM's Foundations of Strength Training and Conditioning*. Indianapolis: Lippincott Williams in Wilkins.
28. Reeser, J. C., Fleisig, G. S., Bolt, B. in Ruan, M. (2010). Upper limb biomechanics during the volleyball serve and spike. *Sports Health*, 2(5), 368-374. doi:10.1177/1941738110374624
29. Reeser, J. C., Joy, E. A., Porucznik, C. A., Berg, R. L., Colliver, E. B., in Willick, S. E. (2010). Risk factors for volleyball-related shoulder pain and dysfunction. *PM R*, 2(1), 27-36. doi:10.1016/j.pmrj.2009.11.010
30. Reeser, J. C., Verhagen, E., Briner, W. W., Askeland, T. I., in Bahr, R. (2006). Strategies for the prevention of volleyball related injuries. *Br J Sports Med*, 40(7), 594-600; discussion 599-600. doi:10.1136/bjism.2005.018234
31. Richards, D. P., Ajemian, S. V., Wiley, J. P., Brunet, J. A. in Zernicke, R. F. (2002). Relation between ankle joint dynamics and patellar tendinopathy in elite volleyball players. *Clin J Sport Med*, 12(5), 266-272.
32. Rocha, M. A. in Barbanti, V. J. (2007). *Analysis of jumping in the spike, block and set skills of female volleyball players* (Vol. 9).
33. Rodacki, A. L., Fowler, N. E. in Bennett, S. J. (2002). Vertical jump coordination: fatigue effects. *Med Sci Sports Exerc*, 34(1), 105-116.
34. Sattler, T., Hadzic, V., Dervisevic, E. in Markovic, G. (2015). Vertical jump performance of professional male and female volleyball players: effects of playing position and competition level. *J Strength Cond Res*, 29(6), 1486-1493. doi:10.1519/JSC.0000000000000781
35. Sattler, T., Sekulic, D., Esco, M. R., Mahmutovic, I. in Hadzic, V. (2015). Analysis of the association between isokinetic knee strength with offensive and defensive jumping capacity in high-level female volleyball athletes. *J Sci Med Sport*, 18(5), 613-618. doi:10.1016/j.jsams.2014.08.002
36. Sattler, T., Sekulic, D., Hadzic, V., Uljevic, O. in Dervisevic, E. (2012). Vertical jumping tests in volleyball: reliability, validity, and playing-position specifics. *J Strength Cond Res*, 26(6), 1532-1538. doi:10.1519/JSC.0b013e318234e838
37. Sattler, T., Sekulic, D., Spasic, M., Osmankac, N., Vicente Joao, P., Dervisevic, E. in Hadzic, V. (2016). Isokinetic knee strength qualities as predictors of jumping performance in high-level volleyball athletes: multiple regression approach. *J Sports Med Phys Fitness*, 56(1-2), 60-69.
38. Taube, W., Leukel, C. in Gollhofer, A. (2012). How neurons make us jump: the neural control of stretch-shortening cycle movements. *Exerc Sport Sci Rev*, 40(2), 106-115. doi:10.1097/JES.0b013e31824138da
39. Umberger, B. R. (1998). Mechanics of the vertical jump and two-joint muscles: Implications for training. *Strength and Conditioning*, 20(5), 70-74. doi:10.1519/1073-6840(1998)020<0070:movtja>2.3.co;2
40. van der Worp, H., van Ark, M., Zwerver, J. in van den Akker-Scheek, I. (2012). Risk factors for patellar tendinopathy in basketball and volleyball players: a cross-sectional study. *Scand J Med Sci Sports*, 22(6), 783-790. doi:10.1111/j.1600-0838.2011.01308.x
41. Vauhnik, R., Morrissey, M. C., Rutherford, O. M., Turk, Z., Pilih, I. A. in Perme, M. P. (2011). Rate and risk of anterior cruciate ligament injury among sportswomen in Slovenia. *J Athl Train*, 46(1), 92-98. doi:10.4085/1062-6050-46.1.92
42. Verhagen, E. A., Van der Beek, A. J., Bouter, L. M., Bahr, R. M. in Van Mechelen, W. (2004). A one season prospective cohort study of volleyball injuries. *Br J Sports Med*, 38(4), 477-481. doi:10.1136/bjism.2003.005785
43. Videmsek, M., Karpiljuk, D., Mlinar, S., Mesko, M. in Stihec, J. (2010). Injuries to primary school pupils and secondary school students during physical education classes and in their leisure time. *Coll Antropol*, 34(3), 973-980.
44. Visnes, H. in Bahr, R. (2013). Training volume and body composition as risk factors for developing jumper's knee among young elite volleyball players. *Scand J Med Sci Sports*, 23(5), 607-613. doi:10.1111/j.1600-0838.2011.01430.x
45. Visnes, H., Tegnander, A. in Bahr, R. (2014). Ultrasound characteristics of the patellar and quadriceps tendons among young elite athletes. *Scand J Med Sci Sports*. doi:10.1111/sms.12191
46. Wagner, H., Tilp, M., von Duvillard, S. P. in Mueller, E. (2009). Kinematic analysis of volleyball spike jump. *Int J Sports Med*, 30(10), 760-765. doi:10.1055/s-0029-1224177
47. Willems, T. M., Witvrouw, E., Delbaere, K., Mahieu, N., De Bourdeaudhuij, I. in De Clercq, D. (2005). Intrinsic risk factors for inversion ankle sprains in male subjects: a prospective study. *Am J Sports Med*, 33(3), 415-423.

doc. dr. Tine Sattler  
Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport  
tine.sattler@fsp.uni-lj.si



Urša Horvat,  
Petra Zaletel, Damir Karpljuk, Vedran Hadžić

## Analiza poškodb pri modernem plesu

### Izvleček

Moderni tekmovalni plesi predstavljajo skupino plesnih zvrsti od baleta, jazza, stepa pa tja vse do hip hopa, disco in street plesa ter so najbolj obsežna tekmovanja v plesu v Sloveniji. Na tekmovanjih vsako leto tekmuje preko 2700 plesalcev in to število z leti še vedno narašča.

Velikokrat se zgodi, da plesalci začnejo s treningi že zelo zgodaj in ko se vključijo v tekmovalni proces, se lahko količina treningov poveča tudi za nekaj ur na teden. To lahko privede do prevelikih obremenitev in zaradi neprimerne strukture trenažnega procesa do poškodb. Največkrat so pri plesalcih prizadeti sklepi spodnjega uda, in sicer gleženj in stopalo, koleno ter hrbet.

V raziskavi smo se zato osredotočili na tri mesta poškodbe: (1) hrbet, (2) koleno in (3) gleženj. Analiza poškodb je bila opravljena na državnem prvenstvu v Modernih tekmovalnih plesih (MTP) v Novi Gorici leta 2014. Z vsakim tekmovalcem je bil opravljen osebni intervju, kjer smo jih povprašali o demografskih podatkih, karakteristikah treniranja, letih treniranja, prejšnjih poškodbah in trenutnih težavah.

Pridobili smo podatke 55 naključno izbranih plesalcev iz cele Slovenije, med katerimi je bilo največ tekmovalcev hip hopa in street plesa. Tekmovalci so stari med 18 in 27 let, v povprečju pa trenirajo 11 let. V svoji plesni karieri je imelo 45,5 % plesalcev poškodbo kolena, 32,7 % poškodbo gležnja ter 21,8 % poškodbo hrbtenice.

**Gljučne besede:** ples, poškodbe, trening, Slovenija

### Analysis of injuries in modern dance

#### Abstract

Modern dance represents a group of dance styles from ballet, jazz, tap dancing all the way to the hip-hop, disco and street dance and is most comprehensive dance competition in Slovenia. Every year over 2,700 dancers competes and number of participants is still rising. Many times it happens that the dancers begin with training at an early age and, when included in the competition process the amount of training increases for a few hours per week. This can lead to excessive strain and due to improper structure of training leads to injury. Most common injury sites in modern dance are ankle, knee and low back.

We have performed a cross sectional analysis of injuries in modern dance during the national championship in modern dances that was held in Nova Gorica in 2014. Personal interview was performed and data were collected about characteristics of training, years of training, previous injuries and current injuries. We have obtained information 55 randomly selected dancers aged 18 to 27 years with an average of 11 years of training experience. During dancing career 45.5%, 32.7% and 21.8% of the dancers suffered a knee, ankle and low back injury, respectively.

**Key words:** dance, injuries, training, Slovenia

### Uvod

Moderni tekmovalni plesi (MTP) so vedno bolj zanimivi za raziskovanje. Mnogi avtorji navajajo največ poškodb spodnjih okončin. Po lokaciji je najbolj poškodovano področje gleženj, njemu sledi spodnji del hrbta in nato koleno (Shah, Weiss in Burchette, 2012). Po njihovih podatkih se 90 % poškodb pojavi med vadbo in plesnimi predstavami.

Plesalci modernih tekmovalnih plesov trpijo za številnimi poškodbami, v večini zaradi preobremenitve, ki jih štejemo pod kronične poškodbe (Shah idr., 2012). V večini primerov plesalci nadaljujejo s treningu navkljub težavam in so (pre)dolgo prepuščeni samozdravljenju in samostojni rehabilitaciji zlasti v primerih, ko je sodelovanje v plesnih skupinah eksistencialnega pomena za njih. Zato je iz

vidika trenerjev pravočasno spoznavanje problematike in pravočasno ukrepanje kritičnega pomena za učinkovito preventivo.

Kronične poškodbe, definirane kot poškodbe brez specifičnega, enkratnega dogodka, so stalni problem v mnogih športih (Clarsen, Myklebust in Bahr, 2012). Pojavljajo se predvsem pri ponavljajočih se gibih in obremenitvah, kjer se gibalni vzorci v veliki meri ponavljajo. Bolečina in zmanjšana gibljivost se pojavita postopoma in zato bo športnik v veliko primerih treniral in tekmoval dalje, brez posebne obravnave.

Ker so slovenski podatki o poškodbah pri plesalcih precej skopi, smo se odločili za presečno študijo, s katero smo hoteli najprej opredeliti velikost problema športnih poškodb pri plesalcih ter nato preučiti morebitno povezavo med prejšnjo poškodbo in količino trenažne obremenitve ter samimi poškodbami.

## Metode dela

Izvedena je bila presečna študija na temo analize poškodb in dejavnikov tveganja za športne poškodbe plesalcev modernih tekmovalnih plesov.

### Preizkušanci

V študijo so bili vključeni polnoletni plesalci, ki tekmujejo na tekmovalnih v MTP. Preizkušanci so bili stari med 18 in 27 let in vsi so aktivni tekmovalci. Plesalci so bili v povprečju visoki 169,6 cm in težki 62,8 kg. Na samem prizorišču tekmovalci so bili izbrani naključno ter prihajajo iz cele Slovenije. Študija je bila izvedena v Novi Gorici med 15. 6. in 25. 6. 2014 na državnem prvenstvu v Modernih tekmovalnih plesih. Na tekmi so bili prisotni skupno pet dni in intervjuvali 55 tekmovalcev.

### Pripomočki

Pri delu je bil uporabljen program spletne ankete na spletni strani [www.1ka.si](http://www.1ka.si), v katerega so bili vpisani podatki. Izveden je bil osebni intervju, pri katerem so bili podatki vpisani iz strani izpraševalca. Pri meritvi je bila uporabljena tehtnica za merjenje sestave telesa Tanita in merilec višine. Za oceno preobremenitvenega sindroma in s tem nevarnosti za poškodbo je bil uporabljen vprašalnik OSTRC (Clarsen idr., 2012), ki smo ga tudi prevedli v slovenščino.

### Postopek

Podatki so bili zbrani na državnem prvenstvu v Modernih tekmovalnih plesih 2014 v Novi Gorici. Na samem prizorišču tekmovalna je bila postavljena stojnica, ki je bila predhodno odobrena s strani Plesne zveze Slovenije. Pridobili smo naslednje demografske podatke: spol, starost, telesna višina. Na tehtnici Tanita so bili izmerjeni in izračunani naslednji podatki: telesna teža, % telesne maščobe, pusta mišična masa, masa kosti, indeks telesne mase in dnevna poraba kalorij.

Povprašali smo jih tudi po letih treniranja, plesnem klubu (v katerem trenirajo), tekmovalni disciplini (v katerih tekmujejo), po-

gostosti treniranja in času enega treninga. Iz teh podatkov je bila naknadno izračunana tedenska in letna trenažna obremenitev plesalca. Vprašanja o prejšnjih poškodbah smo združili z OSTRC vprašalnikom o preobremenitvenem sindromu, iz katerega je bila naknadno tudi izračunana resnost poškodbe.

### Statistična obdelava

Podatki so bili obdelani v programu Microsoft Excel in Statistical Package for the Social Sciences (IBM SPSS 21), s katerim smo dobili povezanost spremenljivk. Podatke o antropometričnih meritvah in trenažni obremenitvi smo predstavili z uporabo aritmetične sredine in standardnega odklona. Za ugotavljanje razlik v skalar-nih spremenljivkah med spoloma oz. skupinami poškodovanih in nepoškodovanih plesalcev smo uporabili dvosmerno analizo variance.

Za oceno razlik v pojavnosti (frekvenčni porazdelitvi) težav z izbranim sklepom (prejšnjih ali sedanjih) smo uporabili hi kvadrat test ter izračunali relativno tveganje, prevalenco pa smo prikazali kot odstotno vrednost. Za vse teste smo uporabili stopnjo značilnosti 0,05.

## Rezultati

### Antropometrične značilnosti in podatki o obremenitvah plesalcev

V raziskavi je sodelovalo 55 plesalcev modernih plesov (18 plesalcev in 37 plesalk). Osnovne antropometrične značilnosti vzorca in tudi podatki o trenažni obremenitvi so prikazani v Tabeli 1. Zadnji stolpec prikazuje rezultate dvosmerne analize variance, s katero smo preverili morebitne razlike med spoloma v teh parametrih. Kot smo tudi pričakovali, se plesalci in plesalke statistično pomembno razlikujejo v smislu telesne sestave, vendar med spoloma ni razlike v starosti, letih treniranja in letni trenažni obremenitvi. Glede na ta podatek je pričakovati, da je obremenjenost telesa v smislu nastanka poškodb primerljiva med spoloma.

**Tabela 1.** Osnovne antropometrične značilnosti in podatki o trenažni obremenitvi

	PLESALCI (N = 18)		PLESALKE (N = 37)		Analiza variance med spoloma	
	Aritmetična sredina	Std. odklon	Aritmetična sredina	Std. odklon	F vrednost	p vrednost
Starost v letih	21,22	2,46	21,59	2,18	,325	,571
Telesna višina	177,67	6,58	166,17	5,59	45,070	<b>,000</b>
Telesna masa	71,79	7,04	58,47	5,26	61,952	<b>,000</b>
Indeks telesne mase	22,69	2,23	21,24	2,21	5,208	<b>,027</b>
Odstotek maščevja	10,23	3,58	18,93	4,89	36,739	<b>,000</b>
Pusta mišična masa	59,72	11,49	45,19	3,57	33,174	<b>,000</b>
Masa kosti	3,25	0,25	2,44	0,16	145,739	<b>,000</b>
Odstotek vode	65,55	3,07	61,56	3,13	13,899	<b>,001</b>
Priporočeni energijski vnos (kcal)	4033	352	2649	147	285,147	<b>,000</b>
Leta treniranja	8,94	3,73	11,14	3,94	3,873	,054
Tedenska obremenitev(min)	458,33	165,86	464,59	187,30	,015	,904
Letna obremenitev(h)	305,56	110,57	309,73	124,87	,015	,904

Preizkušanci so tekmovalci, ki tekmujejo v eni ali več disciplinah. Največ preizkušancev tekmuje v disciplinah Hip Hop in Street dance (30,9%). Kar 52,8% plesalcev tekmuje v dveh ali več disciplinah, medtem ko je hip hop najbolj zastopana samostojna plesna disciplina.

## Prejšnje poškodbe in trenutne težave z gibal

Moderni plesi velikokrat vsebujejo atraktivno sestavo plesnih gibov, ki vključujejo skoke, padce, dvige in kombinacije različnih gibanj, ki so iz biomehanskega vidika lokomotornega sistema lahko nevarni (Gorwa, Dworak, Michnik in Jurkojć, 2014). Iz dosedanjih raziskav je bilo ugotovljeno, da so najpogostejša področja poškodb oziroma kronične bolečine plesalcev gleženj, koleno in spodnji del hrbtenice (Tarr in Tomas; 2009). Tudi v naši raziskavi smo ugotovili težave z izbranimi sklepi.

Prevalenco prejšnjih poškodb in trenutnih težav z gibal prikazuje Tabela 2 in 3. Pri obeh spolih med prejšnjimi poškodbami prevladujejo poškodbe kolena, ki tvorijo nekaj manj kot 50 % vseh prejšnjih poškodb. Pomemben delež pri moških predstavljajo tudi poškodbe gležnja, medtem ko težave z bolečinami v križu tvorijo nekaj več kot petino vseh težav pri obeh spolih.

Presečna analiza poškodb gibal (Tabela 3) pokaže podobne trende. Pri obeh spolih so bile na prvem mestu težave s kolonom, na drugem bolečine v križu. Najmanj je bilo težav z gležnjem.

Težave s križem je v času zajema podatkov čutilo 13 plesalcev, kljub temu da so skoraj popolnoma normalno sodelovali v trenajžno-tekmovalnem procesu. Od 13 plesalcev je količino treninga zaradi bolečin zmanjšal samo eden, čeprav je kar 8 plesalcev navedlo, da so zdravstvene težave vplivale na njihovo športno zmogljivost v manjši (5/8) oz. zmerni meri (3/8) ter navkljub dejstvu, da je 12/13 plesalcev čutilo simptome zdravstvenih težav v manjšem (6/12), zmernem (5/12) in velikem obsegu (1/12). Povprečni indeks resnosti težav s križem je bil 6.13 (0 – brez težav, 100 – zelo izrazite in hude težave), vendar je videti, da težave s križem niso tako hude narave, saj je najslabši indeks resnosti znašal 39, kar pomeni, da so težave prisotne, vendar stopnja prizadetosti posameznika nekoliko manjša.

Težave s kolonom je v času zajema podatkov čutilo 15 plesalcev. Pri 10/15 so bile težave takšne narave, da so polno sodelovali v trenajžno-tekmovalnem procesu ob prisotnosti težav, pri 4/10 je bilo sodelovanje zmanjšano pri 1/10 pa popolnoma nemogoče. Podobno je veljalo tudi za zmanjšanje obsega treninga, kjer je količino treninga zmanjšalo 6/15 plesalcev, pri čemer je največkrat šlo za majhno zmanjšanje količine treninga in samo v enem primeru za popolno nezmožnost sodelovanja na treningih. Športna

zmogljivost je bila prizadeta pri 12/15 plesalcev, vendar večinoma (7/12) v manjši meri, čeprav so bili tudi trije primeri velikega zmanjšanja zmogljivosti ter seveda en primer popolne nezmožnosti plesa. Vseh 15 plesalcev s težavami s kolonom je bilo simptomatskih v času zajema podatkov, in sicer največkrat (9/15) v zmernem, nato v majhnem (4/15) ter velikem obsegu (2/15). Povprečni indeks resnosti težav s kolonom je bil 11.27 (0 – brez težav, 100 – zelo izrazite in hude težave), vendar je potrebno opozoriti, da sta bila dva plesalca precej prizadeta in sta imela indeks 72 oz. 86.

Najmanj težav je bilo z gležnjem, kjer smo zabeležili zgolj tri plesalce s težavami, pri katerih te niso vplivale na spremembo količine treninga in so omogočale praktično normalno sodelovanje v tekmovalno-trenajžnem procesu ob prisotnosti težav. Športna zmogljivost je bila prizadeta samo v enem primeru, v dveh primerih pa so bile težave simptomatske, vendar v majhni meri. Povprečni indeks resnosti težav z gležnjem je bil 1.16 (0 – brez težav, 100 – zelo izrazite in hude težave), kar dodatno pričča o tem, da so bile težave z gležnjem manjše narave.

## Ocena dejavnikov tveganja

**Spol:** Glede na rezultate hi kvadrat testa, ki jih prikazujeta Tabela 2 in 3, je videti, da med spoloma in poškodbami gibal (prejšnjimi ali sedanjimi) ni statistično pomembnih povezav ( $p > 0.05$  za vse poškodbe).

**Prejšnja poškodba:** Glede na to, da med spoloma ni bilo pomembnih razlik v prevalenci prejšnjih ali trenutnih poškodb gibal, smo analizo vpliva prejšnje poškodbe na sedanje poškodbe gibal opravili skupno brez ločevanja glede na spol. Pri poškodbah kolena in sedanjimi težavami s kolonom ( $c^2(1) = 13.51$ ,  $p = 0.0002$ ) (Graf 1). Relativno tveganje za trenutne težave s kolonom je bilo v skupini s prejšnjo poškodbo 5,6 krat (95 % interval zaupanja 1.81–17.31) višje kot pri plesalcih brez prejšnje poškodbe kolena. Do podobnih ugotovitev smo prišli tudi pri analizi bolečin v križu, kjer so bile prejšnje bolečine v križu statistično značilno povezane s sedanjimi bolečinami v križu ( $c^2(1) = 12.01$ ,  $p = 0.001$ ) in so imeli plesalci s prejšnjimi bolečinami v križu 4,1-krat višje relativno tveganje (95 % interval zaupanja 1.86–9.00) za vnovične bolečine v križu v primerjavi s plesalci brez prejšnjih bolečin v križu (Slika 2). Presečna analiza poškodb gležnja pokaže samo tri plesalce (1

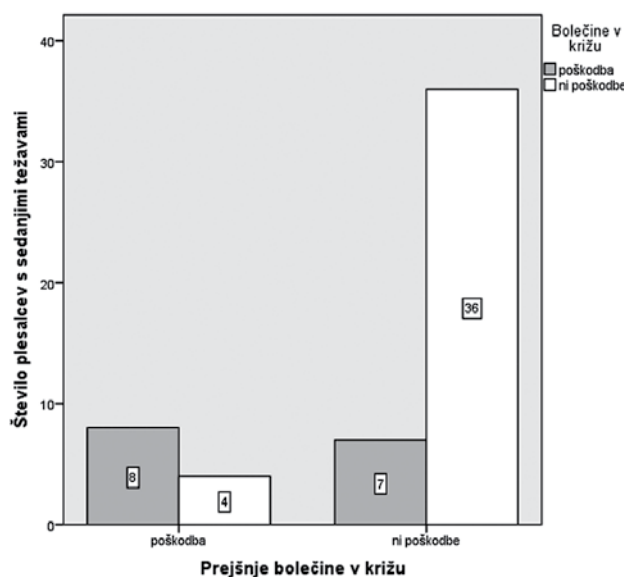
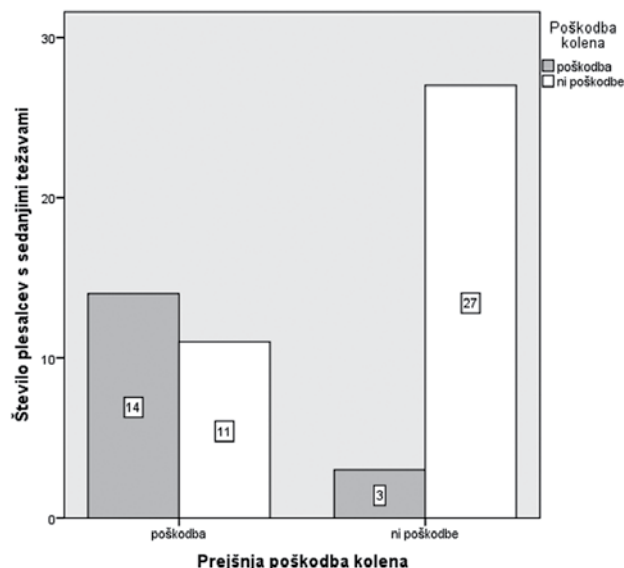
Tabela 2. Prevalenca prejšnjih poškodb

Prejšnje poškodbe	PLESALCI (N = 18)	PLESALKE (N = 37)	Hi kvadrat test	
	Prevalenca (%)	Prevalenca (%)	Pearson	Sig.
Koleno	44,40	45,90	,110	,916
Gleženj	44,40	27,00	1,670	,196
Križ	22,20	21,60	0,003	,960

Tabela 3. Prevalenca sedanjih težav z gibal

Sedanje težave z gibal	PLESALCI (N = 18)	PLESALKE (N = 37)	Hi kvadrat test	
	Prevalenca (%)	Prevalenca (%)	Pearson	Sig.
Koleno	22,20	35,10	,945	,331
Gleženj	5,60	5,40	0,001	,982
Križ	22,20	29,70	0,344	,557

plesalca in 2 plesalki) s težavami z gležnjem. Med temi tremi so vsi trije imeli prejšnjo poškodbo gležnja, zato ocena tveganja ni bila mogoča.



**Slika 1.** Primerjava prejšnje poškodbe in sedanjih težav kolena (zgoraj) ter prejšnjih bolečin in sedanjih težav v križu (spodaj).

**Razlike med poškodovanimi in nepoškodovanimi plesalci:** glede na podatke o trenutnih težavah z gibalno smo opravili dvostransko analizo variance, s katero smo ugotavljali, v katerih an-

tropometričnih parametrih in parametrih trenajne obremenitve se med seboj razlikujejo poškodovani in nepoškodovani plesalci. Pri poškodbah kolena nismo ugotovili nobenih razlik v izbranih parametrih med poškodovanimi in nepoškodovanimi plesalci ( $p > 0.05$  v vseh primerih). Pri poškodbah gležnja sta bila dva parametra statistično značilno različna med poškodovanimi in nepoškodovanimi plesalci, in sicer indeks telesne mase in odstotek maščevja. Ker se ta dva parametra statistično značilno razlikujeta tudi med spoloma (Tabela 4), smo analizo variance ponovili ločeno za vsak spol posebej ter prišli do ugotovitve, da ta trditve velja samo pri plesalkah. Plesalke, ki so imele težave z gležnjem, so imele višji indeks telesne mase ( $F = 10.08$ ,  $p = 0.003$ ) in višji odstotek telesnega maščevja ( $F = 10.79$ ,  $p = 0.0003$ ) kot pa plesalke brez težav z gležnjem. Vendar je v danem primeru vsekakor pomembno opozoriti, da gre za značilnost le dveh plesalk. Pri bolečinah v križu so bile prisotne razlike v parametrih, ki se nanašajo na trenajno obremenitev in starost posameznika. Plesalci z bolečinami v križu so bili statistično značilno starejši ( $F = 4.87$ ,  $p = 0.032$ ) ter so imeli v povprečju več kot dve uri dodatnega treninga na teden ( $F = 5.59$ ,  $p = 0.022$ ) kot pa plesalci brez bolečin v križu.

## Razprava

V naš vzorec so bili zajeti plesalci s povprečno starostjo 21 let z indeksom telesne teže 22,69 za moške in 21,24 za ženske. Ženske v povprečju trenirajo dlje (11,14 let) kot moški (8,94 let). Plesalci in plesalke se statistično razlikujejo v smislu telesne sestave. Tedska obremenitev se glede na spol ne razlikuje in znaša povprečno 460 min na teden ter 308 ur na leto. V času tekmovanj in nastopov se to število lahko poveča.

Prevalenca (razširjenost) prejšnjih poškodb plesalcev, zajetih v vzorec, predstavlja za koleno 45 % in je enaka za plesalce in plesalke. Velik odstotek poškodb kolena je bil ugotovljen tudi v drugi raziskavi (Grego Muniz de Araújo, Luiz Monteiro in Marcelo Pastre, 2013), kjer je imelo bolečine v kolenu 31,1 % plesalcev. Velik delež pri plesalcih predstavlja tudi delež poškodb gležnja, ki znaša 44,4 %, medtem ko pri plesalkah znaša 27 %. Prejšnje bolečine v križu predstavljajo petino vseh težav in imajo enako prevalenco pri plesalkah in plesalcih (22 %).

Prevalenca (pojavnost) prejšnjih poškodb in trenutnih težav sta nam prikazala število vseh z določeno težavo v vzorcu v času opazovanja. Prevalenca kolena znaša 22,2 % pri plesalcih ter 35,1 % pri plesalkah. Od 15 plesalcev s težavami v kolenu je 6 plesalcev zmanjšalo obseg treninga in 12 plesalcev je imelo prizadeto športno zmogljivost. Prevalenca gležnja je enaka za oba spola in znaša 5 % ter predstavlja v zajetem vzorcu najmanj težav. Tu je potrebno poudariti, da so bile težave z gležnjem prisotne samo pri treh plesalcih. Težave s križem je imelo 13 plesalcev in njegova prevalenca

**Tabela 4.** Statistično značilne razlike nepoškodovanih in poškodovanih plesalcev

	Plesalci s težavami	Plesalci brez težav	p vrednost
<b>Gleženj (plesalke)</b>			
Indeks telesne mase	25.55 (1.06)	20.99 (2.00)	<b>0.0003</b>
Odstotek maščevja	28.30 (5.37)	18.20 (4.13)	<b>0.0003</b>
<b>Bolečine v križu (oba spola)</b>			
Starost v letih	22.5 (2.1)	21.1 (2.2)	<b>0.032</b>
Tedska obremenitev v minutah	552 (183)	429 (168)	<b>0.022</b>

znaša za plesalce 22,2 % in plesalke 29,7 %. Rezultati so pokazali, da predstavljajo manjše težave, saj so plesalci navedli manjše in zmerne simptome. Težave so prisotne, vendar je stopnja prizadetosti posameznika nekoliko manjša. Ker obremenitveni sindrom občutimo postopoma, se včasih ne zavedamo resnosti težav, saj se te lahko s časom povečujejo in njihovo zdravljenje je lahko dolgotrajno (Motta-Valencia, 2006). Plesalec mora takrat prenehati s treningi in se vključiti v rehabilitacijski proces, saj drugače lahko težave postanejo trajne in ireverzibilne.

Prejšnja poškodba pričakovano predstavlja velik dejavnik tveganja za nastanek nove športne poškodbe tudi pri plesalcih MTP. Relativno tveganje za trenutne težave s kolenom je bilo v skupini s prejšnjo poškodbo 5,6-krat višje kot pri plesalcih brez prejšnje poškodbe. Plesalci s prejšnjimi bolečinami v križu imajo 4,1-krat višji dejavnik tveganja za vnovične poškodbe. Poškodbo gležnja so imeli samo trije plesalci in vsi od njih imajo trenutne težave, zato izračuna ni bilo mogoče izvesti. Med spoloma in poškodbami gibal ni bilo statističnih pomembnih povezav. Za plesalce predstavlja prejšnja poškodba enak dejavnik tveganja kot pri plesalkah.

Večja obremenitev na tedenski oziroma letni ravni poveča tveganje za nastanek bolečin v križu. Plesalci s težavami s križem so statistično značilno starejši ( $F = 4.87, p = 0.032$ ) ter imajo v povprečju več kot dve uri dodatnega treninga na teden ( $F = 5.59, p = 0.022$ ) kot plesalci brez bolečin v križu. Tudi drugi avtorji (Soares Campoy idr., 2011) (Steinberg idr., 2011) navajajo, da je starost dejavnik tveganja za nastanek težav v križu. Razlog predstavlja povečana obremenitev na letni ravni (Steinberg idr., 2011), zahtevne in vodilne vloge pri predstavah in nastopih (Soares Campoy idr., 2011) ali pogostejša udeležba na tekmovanjih. V teh raziskavah sta podana dejavnika tveganja tudi večja telesna teža in višina (Steinberg idr., 2011). Pri poškodbah gležnja smo pri plesalkah ugotovili, da sta višji indeks telesne mase ter odstotek maščevja tudi lahko vzrok za težave. Vendar, ker sta v vzorcu zajeti samo dve plesalki, nas podani rezultat lahko zavede, saj bi bilo potrebno imeti večji vzorec plesalk in plesalcev za analizo. Niso se pokazale statistične razlike med zvrstmi plesa, vendar so po raziskavi, v kateri so primerjali klasični balet, jazz plese, step in street plese, ugotovili statistično povezanost tedenske obremenitve in poškodbo (Soares Campoy idr., 2011). Za plesalci klasičnega baleta in jazz plesov predstavlja večja obremenitev na tedenski ravni večji dejavnik tveganja za nastanek športne poškodbe.

## ■ Viri

1. Clarsen, B., Myklebust, G. in Bahr, R. (2012). Development and validation of a new method for the registration of overuse injuries in sports injury epidemiology. *British Journal of Sports Medicine*. doi:10.1136/bjsports-2012-091524
2. Gorwa, J., Dworak, L. B., Michnik, R. in Jurkoč, J. (2014). Kinematic analysis of modern dance movement "stag jump" within the context of impact loads, injury to the locomotor system and its prevention. *Medical Science Monitor: International Medical Journal of Experimental and Clinical Research*, 20, 1082–9. doi:10.12659/MSM.890126
3. Grego Muniz de Araújo, L., Luiz Monteiro, H. in Marcelo Pastre, C. (2013). Musculoskeletal disorders (MSDs) in dancers and former dancers participating in the largest dance festival in the world. *Science and Sports*, 28(3), 146–154. doi:10.1016/j.scispo.2012.04.011
4. Motta-Valencia, K. (2006). Dance-Related Injury. *Physical Medicine and Rehabilitation Clinics of North America*, 17(3), 697–723. doi:10.1016/j.pmr.2006.06.001
5. Shah, S., Weiss, D. S. in Burchette, R. J. (2012). Injuries in professional modern dancers: incidence, risk factors, and management. *Journal of Dance Medicine & Science: Official Publication of the International Association for Dance Medicine & Science*, 16(1), 17–25.
6. Soares Campoy, F. A., Raquel de Oliveira Coelho, L., Bastos, F. N., Júnior, J. N., Marques Vanderlei, L. C., Luiz Monteiro, H., ... Pastre, C. M. (2011). Investigation of Risk Factors and Characteristics of Dance Injuries. *Clinical Journal of Sport Medicine*, 21(6), 493–498. doi:10.1097/JSM.0b013e318230f858
7. Steinberg, N., Siev-Ner, I., Peleg, S., Dar, G., Masharawi, Y., Zeev, A. in Hershkovitz, I. (2011). Injury patterns in young, non-professional dancers. *Journal of Sports Sciences*, 29(1), 47–54. doi:10.1080/02640414.2010.521167

Urša Horvat, magistrica kineziologije,  
Fakulteta za šport,  
urshorvat15@gmail.com





Sara Rojnik,  
Jerneja Premelč, Goran Vučkovič

## Poškodbe pri slovenskih igralcih skvoša

### Izvleček

Namen raziskave je bil predstaviti poškodbe pri slovenskih igralcih skvoša v času igralne kariere, in sicer pogostost poškodb, lokacije poškodb ter možne dejavnike tveganja, kot so število let igranja, število ur treninga na teden, spol in starost. V raziskavo je bilo vključenih 45 slovenskih igralcev skvoša, 33 moških in 12 žensk. Zabeleženih je bilo 139 poškodb s povprečno  $3,1 \pm 4,3$  poškodbo na igralca. Najpogostejše so bile poškodbe gležnja (22%), kolena (18%) in spodnjega dela hrbta (10%). S starostjo in številom let igranja se je število poškodb povečevalo, med spoloma pa ni bilo statistično značilnih razlik v številu in lokacijah poškodb.

**Ključne besede:** poškodbe, skvoš, spol, razlike.

### Injuries of Slovenian squash players

#### Abstract

The study aimed to present injuries of Slovenian squash players during their playing career, namely the frequency and location of injuries as well as potential risk factors such as number of playing years, number of training hours per week, gender and age. The research sample included 45 Slovenian squash players, i.e. 33 men and 12 women. 139 injuries were recorded, with  $3.1 \pm 4.3$  injuries per player on average. The most frequent locations of injuries included the ankle (30), knee (25) and lower back (14). The number of injuries increased with age and years of playing, but there were no statistically significant gender differences in terms of the number and location of injuries.

**Key words:** injuries, squash, gender, differences

### Uvod

Skvoš se uvršča med večstrukturne sestavljene športne igre, pri kateri dva igralca z loparjem izmenično udarjata gumijasto žogico v igrišču, obdanim s štirimi stenami. Značilnost skvoša je dinamično gibanje obeh igralcev, ki med igranjem na najvišji ravni v povprečju opravita 800 metrov v aktivnem delu igre v posameznem nizu (Vučkovič, 2005). Pri tem igralci izvajajo številna pospeševanja, zaustavljanja in spremembe smeri gibanja, pri čemer povprečna hitrost gibanja v aktivnem delu igre vrhunskih igralcev znaša 1.48 m/s (Vučkovič, Perš, James in Hughes, 2010). Pred udarci igralci pogosto izvajajo tudi izpadne korake, korake v stran, obrate, skoke in zasuke. Ker se igralca nahajata v istem prostoru in ju za razliko od ostalih iger z loparji ne loči mreža, morata svoje gibanje prilagoditi drug drugemu, da ne prihaja do trkov in poškodb, kar zahteva še dodatne spretnosti v gibanju. Čas posamezne tekme je odvisen od števila odigranih nizov, čas posameznega niza pa od kakovosti igranja (Vučkovič, 2005). Vsak niz je sestavljen iz izmenjujočih se aktivnih in pasivnih faz, ki jih je v povprečju od 24 do 35 v posameznem nizu, pri čemer povprečni čas aktivne faze znaša od 8 do 16.5 sekunde, odvisno od kakovostne ravni igranja (Vučkovič, Perš, James in Hughes, 2009).

Omenjene značilnosti igre z visokimi obremenitvami celotnega telesa, močnimi udarci žogice in dvema igralcema v istem prostoru lahko pogosto privedejo tudi do različnih poškodb. Najpogostejša poškodba skvoš igralcev je v spodnjem delu hrbta, pogosto pa se pojavi tudi bolečina v komolcu in nateg zadnje stegenske mišice (Okhovatian in Ezatollahi, 2009).

Finch in Eime (2001) sta v svoji pregledni študiji preučevala poškodbe v skvošu ter ugotovila, da je od 32 % do 58 % vseh poškodb spodnjih okončin, in sicer gležnja in kolena, poškodbe zgornjih okončin pa so najpogostejše v komolcu in ramenu (od 17 % do 35 % vseh poškodb). Berson, Rolnick in Ramos (1981) so v retrospektivni telefonski študiji, v katero je bilo vključenih 155 igralcev iz dveh klubov v New Yorku, ugotovili, da je bilo poškodovanih 69 igralcev oziroma 44.5 % vseh anketirancev. Najpogostejše poškodbe so bile poškodbe spodnjih okončin, pri čemer so poudarili, da so najbolj ogroženi igralci, stari nad 40 let, ter igralci začetniki. V preučevanju in primerjavi poškodb med igralci skvoša, tenisa in badmintona je bilo ugotovljeno, da so kar 59 % vseh poškodb utrpeli igralci skvoša (Chard in Lachman, 1987). Avtorja sta to pripisala večjim telesnim obremenitvam in kontaktni igri, ki je značilna za skvoš. Večina poškodb je bilo akutne travmatične narave, in sicer v področju kolena, spodnjega dela hrbta, mišičnih poškodb ter gležnja, pri čemer so bili najpogostejše poškodovani igralci, starejši od 26 let.

Med hujše in pogoste poškodbe spadajo tudi poškodbe oči in glave (Barrell, Cooper, Elkington, MacFayden in Powell, 1981; Clavins in Finch, 1999; Fong, 1995; Jones, 1987; Loran, 1992), ki so predvsem posledica dejstva, da sta igralca v istem prostoru in pogosto zelo blizu drug drugemu v času udarcev. Zato v izjemnih igralnih okoliščinah lahko prihaja do udarcev tekmeča z loparjem oziroma zadetkom z žogico, ki po udarcu doseže hitrost tudi več kot 280 km/h (Horton, 2014).



Raziskav na področju poškodb v skvošu ni veliko, vse so retrospektivne in večina je bila narejenih že veliko let nazaj, predvsem pa pregled literature kaže na to, da tovrstne raziskave še ni bilo opravljene na vzorcu slovenskih igralcev. Ob tem ne gre spregledati dejstva, da se je igra v zadnjih 15 letih močno spremenila. Temu so predvsem botrovale spremembe pravil, zaradi katerih je igra postala hitrejša, to pa vpliva na večje obremenitve telesa med igranjem. Tovrstne spremembe je potrebno upoštevati tudi v trenajnem procesu in telesni pripravi nameniti ustrezno pozornost.

Zato je bil namen raziskave predstaviti poškodbe pri slovenskih igralcih skvoša, njihovo pogostost ter možne dejavnike tveganja, kot so leta treniranja, ure treninga, spol in starost, ter predstaviti smernice treninga za telesno pripravo.

## Metode dela

### Vzorec merjencev

V študijo je bilo vključenih 45 slovenskih skvoš igralcev (33 moških in 12 žensk), od tega 7 mladincev, 29 članov in 9 veteranov. Povprečna starost pri moških je bila  $31,6 \pm 13,2$  pri ženskah pa  $30,8 \pm 9,6$  (Tabela 1). Vzorec je sestavljalo 8 igralcev na mednarodnem nivoju ( $22,5 \pm 13,5$  let), 20 igralcev na državnem nivoju ( $30,4 \pm 12,2$ ) in 17 rekreativnih igralcev ( $36,8 \pm 9,3$  let). Igralci so bili v raziskavo vključeni prostovoljno.

Tabela 1. Vzorec merjencev

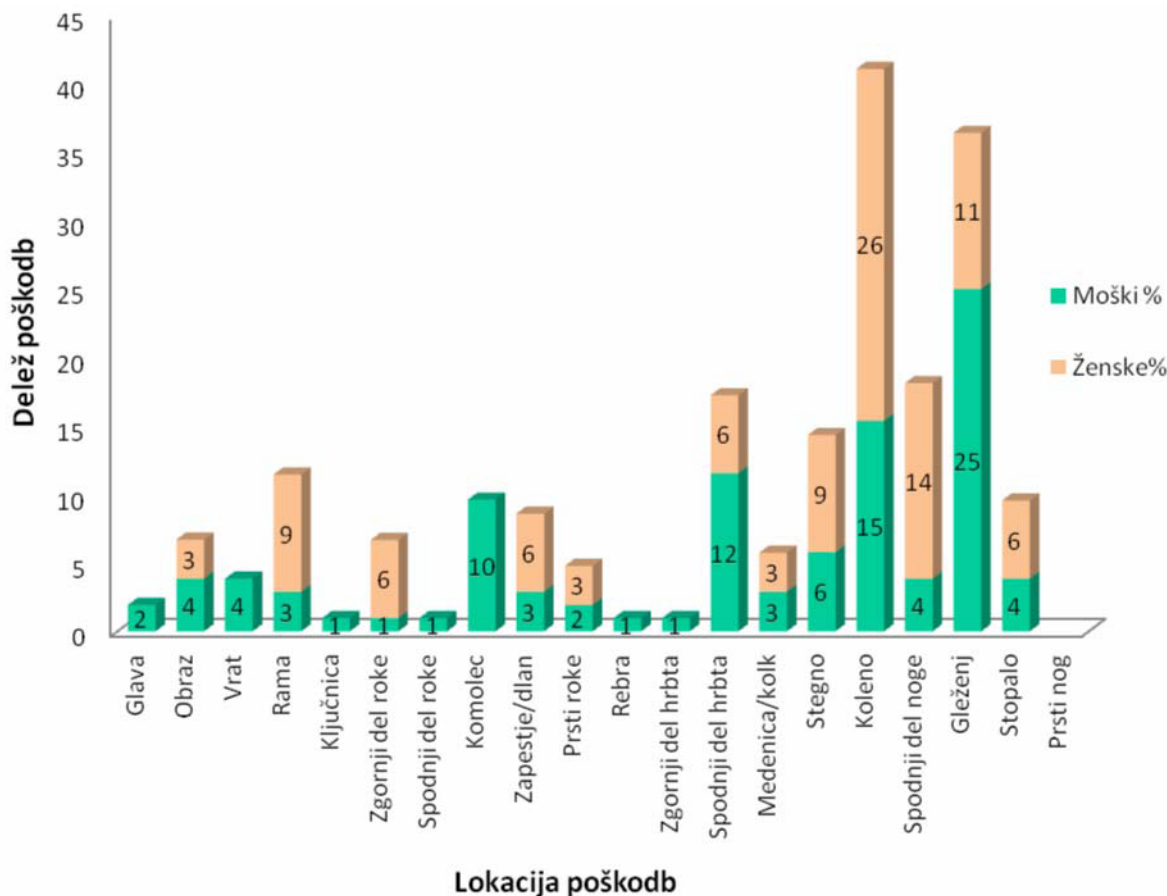
	Moški	Ženske
Število	33	12
Starost	$31,6 \pm 13,2$	$30,8 \pm 9,6$
Teža	$73,6 \pm 15,4^*$	$55,2 \pm 4,1^*$
Višina	$172,2 \pm 31,6^*$	$164,6 \pm 4,2^*$
Leta igranja	$11,56 \pm 7,7$	$9,4 \pm 5,8$
Število ur treningov/teden	$4,2 \pm 3$	$3,9 \pm 3,5$
Število tekmovanj/mesec	$1,1 \pm 0,9$	$1,4 \pm 1,4$

Povprečje (M)  $\pm$  standardni odklon (SD), \*  $p < 0,05$

### Metode zbiranja in obdelave podatkov

Merjenci so izpolnili vprašalnik, ki je vseboval demografske podatke, vključujoč datum rojstva, spol, težo, višino, nacionalnost, leta igranja, število ur treningov na teden in število tekmovanj. Za preučevanje poškodb so igralci zabeležili vse poškodbe, ki so jih utrpeli v svoji igralni karieri. Označili so število poškodb in lokacijo poškodbe.

Za predstavitev demografskih podatkov, število in lokacijo poškodb je bila uporabljena opisna statistika. Podatki so bili predstavljeni kot povprečne vrednosti (M) in standardni odklon (SD). Za ugotavljanje razlik med spoloma so bile uporabljene neparame-



Graf 1. Število poškodb različnih delov telesa glede na spol.

Tabela 2. Število poškodb različnih delov telesa glede na igralni nivo igralcev

Lokacija poškodbe	Mednarodni nivo	Državni nivo	Rekreativni igralci
Glava	0	3	0
Obraz	0	7	0
Vrat	0	0	7
Rama	11	6	2
Ključnica	0	0	2
Zgornji del roke	0	1	3
Spodnji del roke	0	1	0
Komolec	0	4	12
Zapestje/dlan	0	7	0
Prsti roke	0	4	0
Rebra	0	0	2
Zgornji del hrbta	0	1	0
Spodnji del hrbta	11	11	8
Medenica/kolk	11	1	3
Stegno	0	6	8
Koleno	22	16	20
Spodnji del noge	22	4	7
Gleženj	0	20	27
Stopalo	22	6	0
Prsti na nogi	0	0	0

trične metode, in sicer Kurskal Wallisov test, za povezanost različnih spremenljivk pa Spearmanov rho koeficient. Signifikantni nivo je bil določen pri  $p < 0.05$ , analiza podatkov pa je bila narejena s pomočjo SPSS statističnega programa (verzija 21.0).

## Rezultati

Od 45 anketiranih igralcev skvoša je bilo v igralni karieri poškodovanih 31 igralcev (76%), od tega 20 moških in 11 žensk. Zabeleženih je bilo 139 poškodb (ženske = 35; moški = 104), s povprečno  $3,1 \pm 4,3$  poškodbo na igralca. Povprečno število poškodb na igralca je bilo večje pri moških ( $M = 3,2 \pm 4,7$ ), kot pri ženskah ( $M = 2,9 \pm 3$ ), vendar med spoloma ni bilo statistično značilnih razlik. S starostjo se število poškodb ni povečevalo ne pri moških ( $r_s = 0,33, p = 0,1$ ) ne pri ženskah ( $r_s = 0,33, p = 0,3$ ), se je pa z leti igranja število poškodb statistično značilno povečevalo pri moških ( $r_s = 0,43, p = 0,01$ ), pri ženskah pa ne ( $r_s = 0,41, p = 0,1$ ). Število ur treningov in tekmovalj ni vplivalo na število poškodb ne pri moških ne pri ženskah.

Kljub temu da igralci na mednarodnem nivoju trenirajo veliko več ur ( $M = 6,9 \pm 3,4$ ) kot igralci na državnem nivoju ( $M = 3,8 \pm 2$ ) in rekreativni igralci ( $M = 3,2 \pm 3,5$ ), so bili poškodovani precej manjkrat ( $M = 1,1 \pm 1,4$ ) od igralcev na ostalih dveh nivojih ( $M = 3,5 \pm 5$ ). Med igralci različnih nivojev so bile statistično značilne razlike v starosti ( $p = 0,04$ ), pri čemer so bili igralci na mednarodnem nivoju najmlajši, rekreativni igralci pa najstarejši. Povezanost števila poškodb

z leti igranja je bila statistično značilna le pri moških ( $r_s = 0,72$ ,  $p = 0,00$ ) in ženskah ( $r_s = 0,95$ ,  $p = 0,01$ ), ki igrajo na državnem nivoju.

### Lokacije poškodb

Najpogostejše lokacije poškodb so bile gleženj (22%), koleno (18%) in spodnji del hrbta (10%). Med zgornjimi okončinami je bil najpogosteje poškodovan komolec (7%). Pri ženskah so bile najpogostejše poškodbe kolena (26%), spodnjega dela noge (14%) ter gležnja (11%), pri moških pa gleženj (25%), koleno (15%) in spodnji del hrbta (12%) (Graf 1). Sicer pa med spoloma ni bilo statistično značilnih razlik v številu poškodb različnih delov telesa.

Kljub temu da med igralci različnih nivojev ni bilo statistično značilnih razlik med številom poškodb različnih lokacij, pa so med njimi vidne nekatere razlike. Igralci mednarodnega nivoja so imeli najpogosteje poškodovano koleno (22%), spodnji del noge (22%) in stopalo (22%), nikoli pa niso imeli poškodovan gleženj, ki je bil najpogostejša poškodba igralcev državnega nivoja (20%) in rekreativnih igralcev (27%). Koleno je bila druga najpogostejša poškodba igralcev državnega nivoja (16%) in rekreativnih igralcev (20%). Pogosta poškodba rekreativnih igralcev je bil tudi komolec (12%), ki pa ga igralci mednarodnega nivoja niso imeli nikoli poškodovanega.

## Razprava

Poškodbe so del vsakega športa in tudi skvoš pri temu ni izjema. Šele s preučevanjem in razumevanjem značilnosti poškodb, kot so število in lokacije najpogostejših poškodb ter dejavnikov vpliva za nastanek poškodb, lahko te tudi uspešneje preprečujemo. V slovenskem skvošu igralci utrpijo precej poškodb v svoji karieri. Zabeleženih je bilo povprečno 3,1 poškodbe na igralca, ki pa še niso zaključili z igralno kariero. Tudi druge raziskave potrjujejo pogostost poškodb v skvošu (Meyer, Niekerk, Prinsloo, Steenkamp in Louw, 2007; Okhovatian in Ezzolahti, 2009), ki so med igrami z loparji tudi najštevilčnejše (Chard in Lachmann, 1987). Finch, Ozanne-Smith in Williams (1995) so v študiji, ki je bila narejena na avstralskih igralcih skvoša med leti 1988 in 1993, poročali, da poškodbe v skvošu predstavljajo 2 % poškodb v vseh športih. Prav tako sta Finch in Clavisi (1999) v svoji 12 mesečni študiji ugotovila, da skvoš predstavlja 1,3 % vseh primerov športnih poškodb. Čeprav razlike med spoloma v številu poškodb niso bile statistično značilne, pa so moški utrpeli več poškodb, kar je najverjetneje posledica hitrejše igre z močnejšimi udarci, kar predstavlja večje obremenitve telesa. Večja obremenitev telesa je pri moških najverjetneje prisotna tudi med treningom. Njihova boljša telesna priprava botruje daljšim aktivnim fazam (žoga v igri) in posledično večjemu deležu aktivnega dela igre, kot je to prisotno pri ženskah. Zato sklepamo, da razlike v igralnih značilnostih med moškimi in ženskami lahko botrujejo večji telesni obremenitvi in posledično večjemu tveganju za poškodbe.

S številom let igranja se je število poškodb pri moških statistično značilno povečevalo. Glede na to, da študija časovno ni bila omejena, je večje število poškodb z daljšo igralno kariero pričakovano. Poleg tega spada skvoš med zelo intenzivne športe aktivnosti z velikimi obremenitvami telesa, ki jih s starostjo telo težje prenaša, zaradi česar lahko hitreje prihaja do poškodb. Izkušenejši igralci imajo verjetno poleg izkušenj tudi več igralskega znanja. Znanje in izkušnje igralci uporabljajo z željo po kakovostnejšem igranju in tekmovalnem nastopanju, kar pa vpliva na dolgotrajnejše obre-

menitve in napore, ki jih igralci pri tem premagujejo. Vse to pa ne vodi samo k večjim kratkotrajnim telesnim obremenitvam, temveč tudi večji utrujenosti in posledično večjim možnostim za poškodbe. Kljub temu da igralci na mednarodni ravni trenirajo več, so bili manjkrajkrat poškodovani v primerjavi z igralci na državni ravni in rekreativnimi igralci. Najverjetneje so igralci višjega ranga boljše telesno pripravljene in imajo več tehnično-taktičnega znanja, zaradi česar znajo ustrezneje reševati določene igralne okoliščine, kar lahko vpliva na nekoliko nižje obremenitve med igro. Poleg tega so bili igralci na mednarodni ravni precej mlajši v primerjavi z ostalima dvema kategorijama. Povprečna starost in standardni odklon v skupini mednarodnih igralcev nakazuje, da so to skupino igralcev sestavljali juniorji, ki tekmujejo na mednarodnih tekmovanjih pod okriljem Evropske skvoš federacije. Mlajši igralci na tej ravni so vsekakor deležni celovitega trenažnega procesa, ki zajema tudi ustrezno delo na telesni pripravi in to bi lahko vplivalo na manjše število poškodb igralcev na tej ravni igranja v tej študiji.

Najpogostejše lokacije poškodb so bile gleženj (22%), koleno (18%) in spodnji del hrbta (10%). Poškodbe gležnja in kolena je najverjetneje možno pripisati hitremu zaustavljanju ter nenadnim spremembam smeri gibanja. Tako koleno kot gleženj sta zaradi velikih sil v trenutku zaustavitve in spremembe smeri zelo obremenjena, zaradi česar lahko prihaja do številčnejših poškodb v teh predelih. Do poškodb gležnja pogosto pride tudi zaradi nerodnih okoliščin, ko igralec zaradi neposredne bližine tekmeca, le temu stopi na stopalo, kar privede do zvinov gležnja. Poškodbe spodnjega dela hrbta je mogoče pripisati številnim predklonom in hkratnim zasukom v trupu, ki jih igralci izvedejo pri skoraj vsakem udarcu. Berson, Rolnick in Ramos, (1981) navajajo, da so poškodbe spodnjega dela pri igralcih skvoša navadno kronične in so posledica ponavljajočih gibov.

Dejavnikov za nastale poškodbe je lahko več, najpogostejši pa so neprimerno ogrevanje pred začetkom igranja, udarec z loparjem, telesni stik z nasprotnikom, stik s steno ter celo stik z žogico (Chard in Lachmann, 1987; Finch in Eime, 2001). Začetniki ter neizkušeni igralci se največkrat ne zavedajo nevarnosti te igre, kar se pogosto kaže v nepremišljenih udarcih ali slabem umikanju tekmeču. Soderstrom in Doxanas (1982) ter Pfforinger (1982) ugotavljajo, da pri neizkušenih igralcih prihaja do 2 do 4 krat več poškodb kot pri izkušenih igralcih. Zaskrbnjujoče je tudi dejstvo, da ima le 15 od 45 anketiranih igralcev svojega trenerja, vsi ostali pa trenirajo sami. Znanje trenerja in njegovo vodenje ima v karieri vsakega športnika zelo pomembno vlogo. Trener za igralce načrtuje vadbeni proces, količino treninga in počitka, pravi izbor in izvedbo vaj, primerno ogrevanje pred začetkom igranja ter skrbi za dobro telesno pripravljenost igralcev. S pravilnim načrtovanjem in potekom vadbene procesa bi se število poškodb lahko zmanjšalo, zato je vključitev trenerja pomembna za vse tekmovalce skvoša. Telesna priprava naj bi temeljila na razvoju moči (maksimalna in eksplozivna moč ter vzdržljivost v moči), koordinacije in funkcionalnih sposobnosti. Preventivni trening pa v smeri razvoja ravnotežja in gibljivosti. Glavni namen preventivne vadbe naj bo usmerjen k dolgoročnemu preprečevanju in zmanjšanju verjetnosti nastanka poškodb, poleg tega pa tudi k boljšemu gibanju po igrišču, zato bi bilo nekatere preproste vaje smiselno vključiti že v uvodni (ogrevalni) del treninga, kompleksnejše vaje pa vsekakor v glavni del treninga. Pričujoča študija je retrospektivne narave in je vključevala vsa leta igranja. Natančnost podatkov je zato lahko precej slabša, saj se anketiranci, ki igrajo že dalj časa, težko spomnijo vseh

poškodb, tako števila kot lokacij. Za boljše razumevanje problematike poškodb v skvošu bi bilo zato v prihodnje potrebno preučevati poškodbe s prospektivno študijo in tako zagotoviti večjo zanesljivost podatkov.

## ■ Zaključek

Značilnosti skvoš igre z velikimi obremenitvami telesa in dveh igralcev na istem prostoru so razlog številnih poškodb v skvošu. Najpogosteje igralci trpijo za poškodbami gležnja, kolena in spodnjega dela hrbta. Raziskav o poškodbah v skvošu je zelo malo, zato bi bilo to področje potrebno natančneje preučiti, tako število in lokacije poškodb, tip poškodb in dejavnike vpliva, rehabilitacijo po poškodbah itd. Predvsem je potrebna prospektivna študija daljšega časovnega obdobja, različnih kakovostnih igralcev in starostnih kategorij. Šele na podlagi obsežnejše študije bi bilo mogoče te poškodbe s pravnimi ukrepi tudi preprečevati.

## ■ Literatura

1. Barrell, G.V., Cooper, P.J., Elkington, A.R., MacFayden, J.M. in Powell, R.G. (1981). Squash ball to eye ball: the likelihood of squash players incurring an eye injury. *British Journal of Sports Medicine*, 283, 283–285.
2. Berson, B., Rolnick, A., Ramos, C. in Thornton, J. (1981). An epidemiologic study of Squash injuries. *American Journal of Sports Medicine*, 9(2), 103–106.
3. Chard, M. in Lachmann, M. (1987). Raquet sports—patterns of injury presenting to a sports injury clinic. *British Journal of Sports Medicine*, 21(4), 150–153.
4. Clavisi, O. in Finch, C. (1999). Striking out squash injuries—what is the evidence? *International Journal for Consumer and Product Safety*, 6(3), 145–157.
5. Eubank, C. in Messenger, N. (2000). The frequency and causes of injury in squash. *Journal Sports of Science*, 18(1), 13–14.
6. Finch, C.F. in Eime, R.M. (2001). The Epidemiology of squash injuries. *International SportMed Journal*, 2(2), 1–11.
7. Finch, C.F., Ozanne-Smith, J. in Williams, F. (1995). *The feasibility of improved data collection methodologies for sports injuries*. (Research report). Melbourne, Monash University Accident, Research Centre.
8. Fong, L.P. (1995). Eye injuries in Victoria, Australia. *Medical Journal of Australia*, 162, 64–68.
9. Horton, L. (2014). Pridobljeno 15. 02. 2016 na <http://squashmad.com/breaking-news/cameroiin-pilley-breaks-his-own-world-speed-record/>.
10. Hughes, M., (1998). The application of national analysis to racket sport. V A. Lees, I. Maynards, M. Hughes and T. Reilly (ur.), *Science and Racket Sports*, London (str. 211–220).
11. Jones, N.P. (1987). Eye injuries in sport: an increasing problem. *British Journal of Sports Medicine*, 21(4), 168.
12. Loran, D. (1992). Eye injuries in squash. *Optician*, March, 21–26.
13. Okhovatian, F. in Ezatolah, A.H. (2009). Sport injuries in squash. *Pakistan Journal of Medicine Sciences*, 25(3), 413–417.
14. Soderstrom, C. in Doxanas, M. (1982). Racquetball. A game with preventable injuries. *American Journal of Sports Medicine*, 10(3), 180–183.
15. Vučković, G. (2005). *Tehnično- taktične značilnosti igranja različno kakovostnih skupin igralcev skvoša*. Doktorsko delo, Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport.
16. Vučković, G., Perš, J., James, N. in Hughes, M. (2009). Tactical use of the T area in squash by players of differing standard. *Journal of Sports Sciences*, 27(8), 863–871.
17. Vučković, G., Perš, J., James N. in Hughes, M. (2010). Measurement error associated with the sagit/squash computer tracking software. *European Journal of Sport Science*, 10(2), 129–140.

Sara Rojnik  
študentka Fakultete za šport  
sara.rojnik@gmail.com



Bogdan Kovčan<sup>1</sup>,  
Damir Karpljuk<sup>2</sup>, Vedran Hadžić<sup>2</sup>

# Retrospektivna analiza poškodb med kondicijsko vadbo pripadnikov Slovenske vojske v obdobju 2006–2014

## Retrospective analysis of sport related injuries in Slovenian army, 2006 through 2014

### Izvleček

Telesna pripravljenost je pomembna za vse vojake za izvajanje vseh mirnodobnih in bojnih nalog. Med obvezno kondicijsko pripravo pripadnikov Slovenske vojske (SV) prihaja do poškodb gibal. Analizirali smo 3089 poškodb, ki so nastale med kondicijsko vadbo v obdobju 2006–2014 pri pripadnikih SV. Najpogostejša poškodba pri pripadnikih SV je zvin gležnja, ki predstavlja nekaj manj kot četrtno vseh poškodb, sledijo pa poškodbe kolena, ki tvorijo 1/5 vseh poškodb. Pokazali smo tudi, da je po izobraževanju kadra, ki načrtuje in vodi kondicijsko vadbo, po letu 2010 prišlo do pomembnega upada poškodb zgornjega uda, trupa, kolena in gležnja. Potrebni so sistematični preventivni ukrepi za preprečevanje poškodb povezanih s kondicijsko vadbo pripadnikov SV.

**Ključne besede:** koleno, gleženj, telesne pripravljenost, vojaki

### Abstract

Physical fitness is important for all soldiers to carry out all the tasks of combat and peacetime. Injuries of locomotor system occurs during the mandatory physical condition preparation in the Slovenian Armed Forces (SAF). We analyzed the 3089 injuries, which occurred during physical condition preparation in the period 2006–2014 in the SAF. The most common injury in the SAF's are ankle sprain, which represents a little less than a quarter of all injuries, followed by a knee injury, forming 1/5 of all injuries. We have also shown that the education of personnel who plan and manage condition trainings has led to a significant drop of injury rates to the upper limb, torso, knees and ankles. Systematic preventive measures are needed to prevent injuries related to the physical condition preparation of SAF members.

**Keywords:** knee, ankle, physical readiness, soldiers

## Uvod

Poškodbe kot take se nam lahko zgodijo vseh pomenov. V vojni, na kopnem ali v zraku. Zgodijo se pri opravljanju takšnih ali drugačnih aktivnosti. Tudi v Slovenski vojski (SV), ki šteje okrog 7000 pripadnikov, se dogajajo poškodbe. Pripadniki SV morajo biti vseskozi telesno pripravljeni. V ta namen je znotraj 8 urnega delavnika 1 ura namenjena kondicijski vadbi (KV). Iz podatkov, ki smo jih pridobili, se velika večina poškodb zgodi pri izvajanju KV.

## Zgodovina vojaškega športa

Če zavrtimo čas nazaj in pogledamo v svetovno zgodovino, je v vseh obdobjih zaznana velika prepletenost med športom in pripravo vojaka na bojevanje oziroma preživetje.

Prelomnica v razvoju športa v praskupnosti je ločitev ljudi na poljedelce in živinorejce, ki so pri svojem nomadskem življenju več-

krat trčili ob interese drugih plemen. Tu je prihajalo do spopadov, v katerih je bila potrebna telesna pripravljenost in sposobnosti za uporabo raznovrstnih orožij takratne dobe (Šugman, 1997).

Starodavne civilizacije, kot so Kitajska, Japonska, Indija, Asirija, Perzija, Egipt, Mehika in Peru, so imele zelo visoko razvito kulturo, znotraj katere je bil tudi šport. Poleg sistema gimnastičnih vaj, ki so krepile telo in duha, so poznali še boj z bambusovimi palicami, streljanje z lokom, rokoborbo, stilizirane boje z mečem, boks, plavanje in čolnarjenje. Pri veliki večini športnih dejavnosti gre za razvijanje borilnih spretnosti ter tehnik rokovanja z orožjem (Šugman, 1997).

Tudi Grki in Rimljani so ob pomoči športa vzgajali vladajoči razred; njegov cilj je bil z vzgojo spretnega in vzdržljivega vojaka zagotoviti dominantni položaj vladajočega razreda. V Šparti in pozneje v starem Rimu je športna vzgoja slonela predvsem na vojaških veščinah in razvijanju mišične moči (Šugman, 1997).

Kljub temu da srednji vek velja za korak nazaj v razvoju športa, je takratno plemstvo poznalo športe, kot so sabljanje, streljanje,

<sup>1</sup>Slovenska vojska

<sup>2</sup>Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport

veslanje, jahanje, lov, ribolov, lokostrelstvo, ki pa so ponovno bila kot sredstvo za varovanje sistema (Šugman, 1997).

Mnogo let kasneje, leta 1967, je brigadir dr. Bohannon – visoki častnik v ameriški vojski – predlagal, da bi ustanovili nacionalno združenje za *jogging* in začel na veliko propagirati rekreativni tek kot najpreprostejše, najcenejše in najučinkovitejše sredstvo za krepitev srčno žilnega in dihalnega sistema (Belan, 1986).

Belan (1986) navaja, da je visoki častnik ameriške vojske smeri letalstva dr. Kenneth Cooper leta 1968 objavil knjigo *"Aerobic"*, v kateri je dokazal ugoden vpliv telovadbe na srce in pljuča ter na ohranjanje zdravja. Ta knjiga je spodbudila k teku na milijone ljudi po vsem svetu. Po dr. Cooperju je poimenovan tudi Cooperjev test, ki je en najbolj zanesljivih testov za oceno aerobne vzdržljivosti.

Torej, zgodovina nas uči, da je bila vez med športom ter vojsko zelo velika. Ni dobre vojske brez dobro telesno in psihofizično pripravljenih vojakov. Picariello in Jeanen (2000) menita, da gibalne sposobnosti posameznika in enote, kot eden temeljnih elementov bojne pripravljenosti, dobivajo pri usposabljanju vsake sodobne vojske čedalje večji pomen. Način življenja se bistveno spreminja, ravno tako se spreminjajo sposobnosti posameznika ter družbe kot celote. Športna aktivnost prevzema čedalje pomembnejšo vlogo pri razvijanju in ohranjanju gibalnih sposobnosti sodobnega človeka.

## ■ Slovenska vojska

Z osamosvojitvijo Slovenije so se zgradili temelji Slovenske vojske. Začelo se je z zbirnimi centri, nato so naborniki začeli hoditi v vojašnice po vsej Sloveniji. Učni program usposabljanja nabornikov je poleg vojaških predmetov vseboval tudi veliko število ur, namenjenih športni vzgoji.

Jošt (1994) navaja, da so bili cilji športne vzgoje naslednji: pospešitev pretoka telesnih tekočin, pospešitev aktivnosti srčno-žilnega sistema, razvoj gibalnih sposobnosti, sprostitvev in pospešitev regeneracije telesa po napornih vsebinah vojaških usposabljanj, krepitev skupinskega duha in oblikovanje trdih navad za lastno gibalno dejavnost.

S prehodom iz naborništva na profesionalno vojsko se je povečal nabor nalog pripadnikov stalne sestave. Naj omenimo le nekaj konkretnih nalog, ki jih izvaja pripadnik SV: strelja, nosi nahrbtnik, meče bombo, hodi, teče, koplje, prenaša strelivo, izvaja hitre in kratke preteke, zalega, plazi, pleza, se spušča po vrveh, izvlači ranjenca, izvaja naloge pri nadzoru množic in nemirov. Te in še mnogo drugih nalog izvaja v urbanem naselju, puščavi, stepi, gozdu, skratka – z eno besedo – vsepovsod na, nad in pod našo zemljo ter morjem. Pri izvajanju omenjenih nalog vojak naleti na vse mogoče ovire, kot so podrta drevesa, večje ali manjše luknje, barikade, žične ovire, ne zmožnost vstopa v zgradbo skozi glavni vhod, skale, brvi, vertikalne ali horizontalne vrvi in drugo. Za izvajanje vseh naštetih in ne naštetih nalog se prepletata uporabi vseh 6 gibalnih in ene funkcionalne sposobnosti, pri katerih sodeluje celotno telo.

Osnovo za izvajanje kondicijske vadbe dobimo iz enega ključnih aktov Slovenske vojske, in sicer iz Pravila službe v Slovenski vojski.

Šesta točka Pravila službe v SV (MORS, Uprava za razvoj, 1996) se glasi: "Vojaške osebe imajo enako dolžnost do obrambe države

kot drugi državljani, zlasti pa morajo skrbeti za lastno vojaško strokovno in psihomotorično izpopolnjevanje ter izurjenost."

Osnovni namen kondicijske vadbe v SV je razvoj in vzdrževanje gibalnih sposobnosti pripadnikov stalne sestave in s tem doseganje višje ravni bojne pripravljenosti. Z redno kondicijsko vadbo vplivamo na izboljšanje gibalnih sposobnosti pripadnikov SV, hkrati pa pridobivamo potrebna gibalna znanja in spretnosti s področja borilnih veščin, orientacije v naravi, pohodništva, kondicijske vadbe, premagovanja umetnih in naravnih ovir, streljanja z različnimi orožji.

Na kratko, namen kondicijske vadbe je pridobiti sposobnosti, ki jih bo pripadnik Slovenske vojske uporabljal za izvajanje vseh mirnodobnih in bojnih nalog.

Direktiva za šport v Slovenski vojski je akt/dokument, katerega zveza je Pravilo službe v Slovenski vojski in opredeljuje vse, kar je povezano s športom v Slovenski vojski.

Šport v SV sestavljajo naslednje oblike gibalnih aktivnosti: kondicijska vadba in športna tekmovanja v SV kot osnovni obliki ter športna vzgoja, športna rekreacija, vrhunski šport in mednarodno športno sodelovanje kot dodatne oblike gibalnih aktivnosti v SV. Športna vzgoja je osnovna programska vsebina izobraževanja in usposabljanja izvajalcev športa v SV (Direktiva za šport, 2011).

Skozi vse te oblike aktivnosti celostno vplivamo na vojake, vojaške kolektive in športnike, ki zastopajo SV na mednarodnih tekmovanjih, povečujemo delovno storilnost in dvigujemo psihofizično pripravljenost ter skrbimo za boljše zdravje in počutje pripadnikov SV.

Kondicijska vadba kot osnovna oblika aktivnosti je organizirana oblika razvijanja gibalnih sposobnosti posameznika in enote, ki se izvaja načrtno in vodeno v okviru usposabljanja. Izvaja se v delovnem času in praviloma v objektih SV. Izvaja se skozi naslednje vsebine (Direktiva za šport, 2011):

- kondicijski pohodi, katerih vsebina je lahko dopolnjena z usposabljanjem iz vsebin individualnih vojaških veščin;
- organizirani skupinski teki (tek enote/poveljnika), ki lahko vključujejo dodatne vsebine (izgradnja kolektiva, promocija SV v civilnem okolju, postrojitelvena pravila);
- premagovanje pehotnih ovir, met bombe, borilne veščine, bojna telovadba;
- različne oblike vadbe vzdržljivosti: tek, hoja, orientacijski tek, kolesarjenje, plavanje;
- fitness vadba in vaje za moč v različnih oblikah;
- različne vrste plezanj, plazenj in lazenj;
- športni dnevi, na katerih se praviloma organizirajo kolektivne športne igre, orientacijski teki in pohodi ter druge aktivnosti, primerne letnemu času;
- igre z žogo.

Skladno z Navodilom za preverjanje gibalnih sposobnosti vojaških oseb v Slovenski vojski in Ministrstvu za obrambo Republike Slovenije (2011) ter Ukazom za izvedbo rednega preverjanja gibalnih sposobnosti imajo vsi pripadniki SV enkrat letno preverjanje "telesne in duševne" sposobnosti za poklicno opravljanje vojaške službe (2011). Za omenjeno preverjanje se je potrebno vsekakor tudi pripraviti.

Poleg številnih pozitivnih učinkov, ki jih prinaša ukvarjanje s športom, se je potrebno seznaniti tudi z nevarnostmi številnih poškodb, ki nastanejo pri povečani telesni aktivnosti. Poškodbe lahko nastanejo pri vrhunskih športnikih, rekreativnih športnikih, kot tudi pri vseh tistih, kjer je športna dejavnost osnovna za uspešno in učinkovito opravljanje začrtanih del in nalog, med katere spadajo tudi pripadniki Slovenske vojske.

## ■ Športne poškodbe pri izvajanju kondicijske vadbe

Ena izmed možnih definicij športne poškodbe, modificirana na vojaški po kondicijske vadbe ali vojaškega tekmovanja ne glede na potrebo po medicinski oskrbi ali kasnejši odsotnosti pri opravljanju vojaškega dela ali prisotnosti na kondicijski vadbi.

Preučevanje športnih poškodb se izvaja v štirih korakih. Prvi korak je opredelitev incidence (akutne poškodbe) in prevalence (preobremenitveni sindromi) poškodb, za katero je potrebno večletno prospektivno spremljanje poškodb ali pa v prvem koraku tudi retrospektivna ocena poškodb. Namen prvega koraka je oceniti velikost določenega problema na izbranem vzorcu. Drugi korak je spremljanje vzrokov za poškodbe (ti so lahko zunanji ali notranji), kjer se kot izhodišče uporablja model športne poškodbe. Tretji korak je sestavljen iz preprečevanja poškodb oziroma zmanjševanje tveganja za nastanek poškodb skozi implementacijo preventivnih vadbenih programov. S četrtem korakom pa preverimo učinkovitost zastavljenih ukrepov za zmanjšanje poškodb, in sicer tako, da po določenem času izvajanja preventivnih ukrepov znova ocenimo incidenco oz. prevalenco ter preverimo, če se je ustrezno zmanjšala, kar bi pritrnilo učinkovitosti zastavljenega preventivnega programa.

Priročnik za kondicijsko vadbo Ameriške vojske navaja značilne poškodbe, ki jih pripadniki Ameriške vojske utrpijo pri izvajanju kondicijske vadbe: odrgnine kože ob kožo, izpahi, žulji, poškodbe mehkih tkiv, zvin, mišični krči, modrice, vnetje burze, vnetje kit – *tendinitis*, stresni zlomi, poškodbe kolen, težave in bolečine v križu, vraščenosť nohta, poškodbe dimelj. Najpogostejše poškodbe med izvajanjem teka pa so poškodbe gležnjev in kolen. Priročnik navaja tudi nekaj ukrepov za zmanjšanje poškodb, in sicer: ogrevanje pred vadbo in razteg po končani vadbi, pogosta menjava primerne obutve, minimalen tek po asfaltu in betonu, izvajanje tehnike teka, sorazmerno izvajanje krepilnih vaj, uporaba primerne športne opreme glede na vremenske pogoje in vrsto vadbe. Med vadbo v bližini vozni površin so prepovedani glušniki ali elektronski glasbeni pripomočki, ki zmanjšujejo slišnost.

Literatura še navaja, da letno v Ameriški vojski – od vseh poškodb – 50 % poškodb nastane pri aktivnostih, povezanih s športom oziroma različnimi vrstami kondicijskih vadb. Članek omeni, da se 24 % vojakin in 26 % vojakov poškoduje pri teku, 23 % vojakin in 24 % vojakov pri izvajanju pohodov ter 4 % vojakin in 5 % vojakov pri premagovanju pehotnih ovir (*The Journal of strength and conditioning research, Physical training, fitness, and injuries: lessons learned from military studies*; 2015).

Za tako imenovan fizično-namenski trening – vadbo (PRT) imajo v večini vojska zaposlene »drill« ali kondicijske trenerje, ki izvajajo izključno le to vrsto nalog. V SV pa so poveljniki oddelkov namenjeni poveljevanju oddelkov, pisanju ukazov, vodenju kondicijske vadbe ...

V Slovenski vojski se na tem področju ni izvedla še nobena študija, zato je naš temeljni namen retrospektivna ocena poškodb v SV, ki bo predstavljala izhodišče za prospektivno analizo v prihodnosti.

## ■ Metode dela

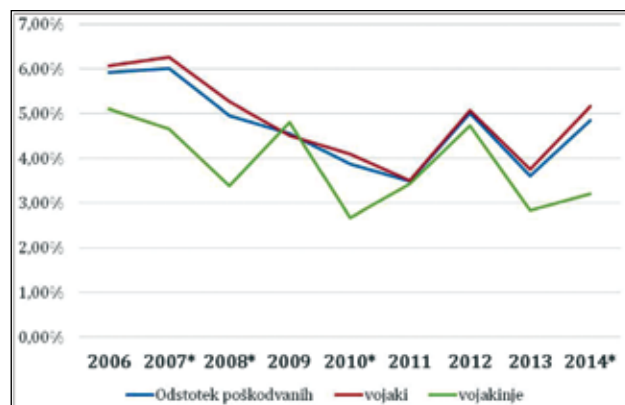
### Vzorec merjencev

Na General štabu Slovenske vojske je oddelek za varnost in varstvo pri delu. Poleg drugih nalog spremljajo na oddelku tudi poškodbe pripadnikov Slovenske vojske. Rezultati se beležijo od leta 2006. Podatki o poškodbah se beležijo s pomočjo enotnega obrazca ER-8. V obdobju, ki smo ga zajeli v naši retrospektivni analizi, je bilo izpolnjenih 3089 obrazcev. Podatki iz teh obrazcev so bili osnova za nadaljnje analize.

Iz omenjenih obrazcev smo dobili podatke o spolu in starosti poškodovancev. Prav tako smo zabeležili leto in mesec nastanka poškodbe kot tudi samo anatomsko lokacijo poškodbe. Vse teste smo opravljali pri 5 % tveganju.

## ■ Rezultati

Analizirali smo poškodbe v Slovenski vojski (SV), ki so nastale med športno dejavnostjo v obdobju od 2006 do 2014. V omenjenem obdobju smo zabeležili 3089 poškodb. Odstotek poškodovanih pripadnikov SV prikazuje Slika 1 (skupno ter ločeno po spolu). V povprečju se je poškodovalo okrog 343 vojakov na leto, kar znaša 4,68 % vseh pripadnikov SV. Delež poškodovanih vojakin v celotnem obdobju je bil 3,86 %, poškodovanih vojakov pa 4,84 % ( $\chi^2 = 18,2$ ,  $p < 0,0001$ ). Razlike med spoloma so bile statistično značilne v letih, ki so na Sliki 1 označeni z zvezdico. Relativno tveganje za poškodbo je bilo višje pri moških kot pri ženskah 1,25 (95 % interval zaupanja 1,13–1,39).



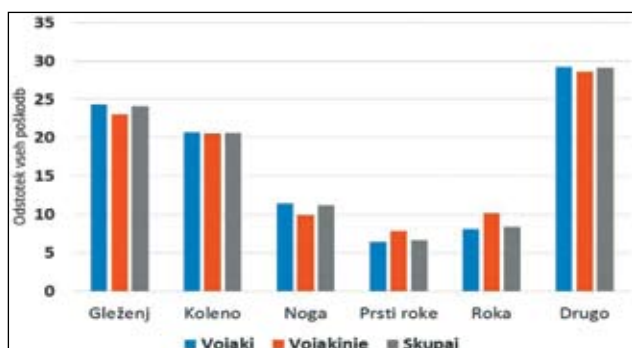
Slika 1. Odstotek poškodovanih pripadnikov Slovenske vojske v obdobju 2006–2014 skupaj in ločeno po spolu.

Poškodbe po anatomski lokaciji prikazuje Slika 2. Vse poškodbe, ki so predstavljale več kot 5 % vseh zabeleženih poškodb, smo prikazali samostojno, medtem ko so vse ostale poškodbe združene pod drugo in predstavljajo nekaj manj kot tretjino (29 %) vseh poškodb. **Najpogostejša poškodba pri pripadnikih SV je zvin gležnja, ki predstavlja nekaj manj kot četrtno vseh poškodb, sledijo pa poškodbe kolena, ki tvorijo 1/5 vseh poškodb.** Z uporabo z-testa smo preverili, ali se odstotek posameznih poškodb razlikuje med spoloma, vendar kot je razvidno iz Tabele 1, nismo ugotovili statistično pomembnih razlik.



**Tabela 1.** Analiza razlik v odstotku poškodb med spoloma z uporabo z-testa

	Vojaki	Vojakinje	z	p
<b>Gleženj</b>	24 %	23 %	0,54	0,59
<b>Koleno</b>	21 %	21 %	0,06	0,95
<b>Noga</b>	11 %	10 %	0,9	0,37
<b>Prsti roke</b>	6 %	8 %	-1,07	0,28
<b>Roka</b>	8 %	10 %	-1,36	0,17
<b>Drugo</b>	29 %	29 %	0,23	0,81

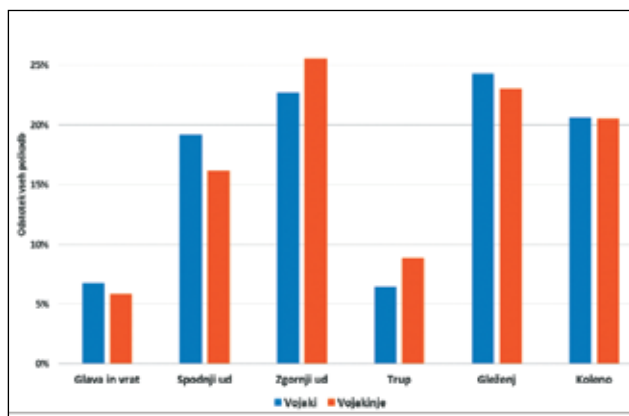


**Slika 2.** Najpogostejše poškodbe pripadnikov Slovenske vojske po spolu v obdobju 2006–2014.

Vse poškodbe smo nato še preuredili v šest velikih skupin (Tabela 2, Slika 3), in sicer poškodbe glave in vratu, poškodbe spodnjega uda, zgornjega uda, trupa, gležnja in kolena. Tudi v tem primeru smo uporabili z-test za ugotavljanje morebitnih razlik med spoloma v pojavnosti posameznih poškodb in smo podobno kot v prvem primeru sklenili, da med spoloma ni razlik v pojavnosti poškodb.

**Tabela 2.** Analiza razlik v odstotku najpogostejših poškodb med spoloma z uporabo z-testa

	Vojaki	Vojakinje	z	p
<b>Glava in vrat</b>	7 %	6 %	0,7	0,48
<b>Spodnji ud</b>	19 %	16 %	1,42	0,16
<b>Zgornji ud</b>	23 %	26 %	-1,27	0,2
<b>Trup</b>	6 %	9 %	-1,78	0,08
<b>Gleženj</b>	24 %	23 %	0,54	0,59
<b>Koleno</b>	21 %	21 %	0,06	0,95

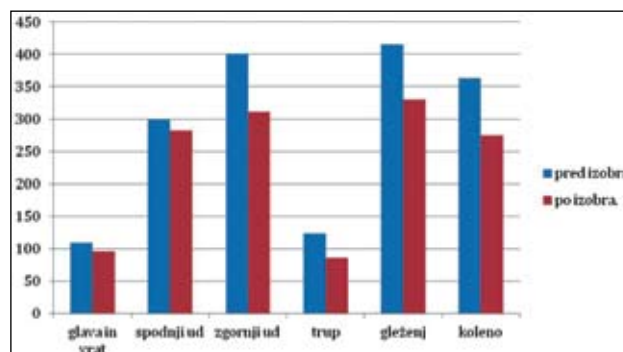


**Slika 3.** Poškodbe pripadnikov Slovenske vojske po grobi anatomski lokaciji in spolu v obdobju 2006–2014.

V analizi smo tudi preverili, ali se je pojavnost poškodb zmanjšala v obdobju po izvedbi izobraževanja za kondicijskega trenerja 45 pripadnikov Slovenske vojske. Izobraževanje je bilo izvedeno maja 2010 tako, da smo poškodbe razdelili v obdobje 1 (2006–junij 2010) in obdobje 2 (julij 2010–2014). V prvem obdobju je nastalo 331 poškodb več kot v drugem in tudi iz priloženega grafikona je razvidno, da je prišlo do znižanja poškodb pri vseh anatomskih lokacijah (Slika 4). Kot je razvidno iz spodnje tabele je statistično značilno znižanje poškodb nastalo pri poškodbah zgornjega uda, trupa, gležnja in kolena (Tabela 3).

**Tabela 3.** Vpliv izobraževanja na pojavnost poškodb

Anatomska lokacija	Vpliv izobraževanja		z	p
	pred izobraževanjem	po izobraževanju		
<b>glava in vrat</b>	109	96	1,01	0,30
<b>spodnji ud</b>	299	282	0,89	0,37
<b>zgornji ud</b>	401	311	3,59	0,005
<b>trup</b>	123	86	2,67	0,007
<b>gleženj</b>	415	330	3,34	0,00
<b>koleno</b>	363	274	3,73	0,00



**Slika 4.** Prikaz zmanjšanja poškodb po grobi anatomski lokaciji pri pripadnikih Slovenske vojske pred in po usposabljanju za inštruktorja športa.

## Sklep

Gre za prvo retrospektivno analizo poškodb med športno dejavnostjo v SV. Na letni ravni se pri izvajanju kondicijske vadbe povprečno poškoduje 4,84 % vojakov in 3,86 % vojakinj. Razlike o številu poškodb med spoloma so bile statistično značilne v letih 2007, 2008, 2010 in 2014. Raziskava izpostavlja tudi veliko problematiko poškodb kolena in gležnja pri slovenskih vojaki in vojakinjah. Posledice teh poškodb so lahko zmanjšana bojna pripravljenost Slovenske vojske zaradi dolgotrajne odsotnosti pripadnikov iz dela, obenem se s tem posameznikom kondicijska sposobnost zmanjšuje. Velika odsotnost pomeni večja obremenjenost ostalih pripadnikov SV, ki posledično izgorevajo. Zanimljivo pa ni tudi davkoplačevalski denar, ki gre za plačilo bolniške odsotnosti.

Nobena primerjava lokacij poškodb med spoloma ni bila statistično značilna ( $p > 0,05$ ; ni razlik med spoloma) v vseh letih spremljanja poškodb, kar je podobno ugotovitvam raziskave v Ameriški vojski – ARMY, kjer so prišli do podobnih ugotovitev, da se po-

škoduje približno enak delež vojakov in vojakinj pri istih športnih aktivnostih (Physical training, fitness, and injuries: lessons learned from military studies; 2015).

Iz podatkov je razvidno, da je imelo že samo izobraževanje trenerskega kadra za potrebe kondicijske vadbe v SV pozitiven vpliv na zmanjšanje števila poškodb. Naše mnenje je, da bi lahko delež poškodb gležnja (24 %) in kolena (21 %) s primerno vadbo in povečanjem moči mišične verige med tema dvema sklepoma lahko še dodatno in pomembno znižal. V ta namen tudi načrtujemo večjo prospektivno študijo, ki bi te domneve tudi preverila.

Resnica je tudi to, da je ogromno stvari opredeljeno in napisano, pa se velikokrat zmenimo za to, ko je že prepozno. Priročnik Ameriške vojske za izvajanje KV navaja tudi nekaj ukrepov za zmanjšanje poškodb, in sicer: ogrevanje pred vadbo in razteg po končani vadbi, pogosta menjava primerne obutve, minimalen tek po asfaltu in betonu, izvajanje oz. poučevanje pravilne tehnike teka, sorazmerno izvajanje krepilnih vaj, uporaba primerne športne opreme glede na vremenske pogoje in vrsto vadbe (FM21-21, 2011). Tudi v naši Direktivi za šport, Standardnih operativnih postopkih (SOP) za izvajanje KV ter nekaterih športnih priročnikov je opredeljeno, kako naj se začne, konča in izvaja glavni del vadbe. Opažamo, da se prevečkrat ne držimo zapisanih priporočil.

Za konec pa še ena misel, in sicer, kristalno je jasno, da vseh poškodb med izvajanjem KV ne moremo preprečiti, je pa še dovolj manevrskega prostora, da jih spravimo na najnižjo možno raven. To je izziv, ki nam daje energijo za razmišljanje in delo na tem področju.

## ■ Viri

1. Belan I. (1986). *Jogging*, Delavska enotnost Ljubljana.
2. Bruce H. Jones in Veronique D. Hauschild. *Physical training, fitness, and injuries: lessons learned from military studies*, NSCA, The Journal of strength and conditioning research 557, 2015.
3. Ferligoj A. (1995). Osnovna statistika na prosojnicah.
4. Hadžič V. (2015). Zapiski s predavanj na Kondicijskem trenerju 2015.
5. Jošt B. (1994). *Splošna metodično-didaktična navodila in okvirni program športne vzgoje*. Ljubljana, Uprava MORS.
6. Karpļuk in Žitko (2001). Teoretične osnove in praktična izhodišča športne vadbe, namenjene višjim častnikom Slovenske vojske, 65–83.
7. Šugman R. (1997). *Zgodovina svetovnega in slovenskega športa*.
8. Navodilo za preverjanje gibalnih sposobnosti vojaških oseb v Slovenski vojski in Ministrstvu za obrambo Republike Slovenije, številka 671-10/2011-32; Ministrstvo za obrambo, Kabinet ministra (2011).
9. Pravila službe v Slovenski vojski (1996). Ljubljana: Ministrstvo za obrambo, Uprava za razvoj.
10. U.S. Army TC 3-22.20 Army Physical Readiness Training (Supersedes FM 20-21), 2010.

Bogdan Kovčan, prof. šp. vzgoje,  
Slovenska vojska,  
bogdan.kovcan@gmail.com



Mateja Videmšek,

Jože Štihec, Naja Videmšek, Damir Karpljuk, Vedran Hadžić in Maja Meško

## Poškodbe otrok in mladostnikov pri športnih dejavnostih v vrtcu, šoli in v prostem času

### Children and adolescent injuries during physical activities in kindergartens, elementary schools and during leisure time

#### Izvleček

Namen prispevka je prikazati rezultate raziskav pojavljanja poškodb otrok in mladostnikov pri izvajanju športnih dejavnosti v vrtcu, osnovni in srednji šoli ter v prostem času. Podrobneje predstavljamo raziskavi, ki sta bili narejeni na vzorcu 2842 učencev iz devetih osnovnih šol, 1235 dijakov iz petih srednjih šol (Videmšek idr., 2010) ter 322 vzgojiteljev iz 53 vrtcev iz Slovenije (Videmšek idr., 2014).

Rezultati so pokazali, da se je bistveno več učencev in dijakov poškodovalo v prostem času kot pri športni vzgoji. Dekleta so se bolj pogosto poškodovala pri športni vzgoji pri skupinskih in individualnih športih ter v prostem času pri individualnih športih, fantje pa v prostem času pri skupinskih športih. Pri skupinskih športih so se v prostem času učenci in dijaki najpogosteje poškodovali pri nogometu, pri športni vzgoji pa pri odbojki, ki ji tesno sledita košarka in nogomet; pri individualnih športih so se učenci in dijaki v prostem času najpogosteje poškodovali pri kolesarjenju in rolanju, pri športni vzgoji pa pri atletiki.

Predšolski otroci se v vrtcu največkrat poškodujejo v igralnici, kjer se tudi najbolj pogosto odvijajo športne dejavnosti. Poškodbe nastanejo največkrat pri teku in skokih, manj pri ostalih športnih dejavnostih. Med prosto igro se otroci najpogosteje poškodujejo na zunanjem igrišču, in to med 9. in 12. uro. Večkrat se poškodujejo dečki kot deklice. Vzgojitelji kot najpogostejši vzrok za poškodbo navajajo nepredvidene situacije, najpogostejše poškodbe pa so udarci, in sicer v glavo, zlasti pri najmlajših otrocih, ki nekaj dni ostanejo zaradi tega doma. Starši najmlajših otrok so manj zadovoljni z ukrepanjem vzgojitelja. Vzgojitelji največkrat sami sanirajo poškodbo in obvestijo starše. Le tretjina vzgojiteljev vedno naredi zapisnik o poškodbi, več kot polovica le pri hujših poškodbah.

**Gljučne besede:** poškodbe, šport, prosti čas, individualni športi, skupinski športi, predšolski otroci, učenci, dijaki, spol.

#### Abstract

The aim of this article is to present results of different studies about injuries occurrence of preschool and school pupils and adolescence during sports activities in the kindergarten, primary and secondary school and in their leisure time. Two studies are presented, first was made on sample included 2842 pupils from nine primary schools and 1235 students from five secondary schools in Slovenia, and second on sample includes 322 teachers from 53 kindergartens in Slovenia.

The results of the first study showed that substantially more pupils and students were injured in their leisure time than during physical education classes. Girls were more frequently injured in group and individual sports practiced during physical education classes and in individual sports practiced in their leisure time, whereas boys suffered more injuries in group sports practiced in their leisure time. As regards group sports, pupils and students were most frequently injured while playing football in their leisure time whereas, during physical education classes, they suffered most injuries in volleyball, followed closely by basketball and football; as regards individual sports, pupils and students were most frequently injured while cycling and rollerblading in their leisure time, whereas during physical education classes they suffered most injuries in athletics.

The results of the second study showed that a playroom is the place, where also the most injuries occur. Injuries most frequently occur when running and jumping, less frequently at other physical activities. During free play, children are often injured in the outer court between 9 and 12 a.m. Boys are more often injured than girls. Educators indicate unforeseen situations as the most common cause of injury. The most common injuries are bumps on the head, especially in younger children, who stay for this reason few days at home. Parents of younger children are not so satisfied with the action of educator, when injury occurs as parents of older preschool children. Educators rehabilitate injury of the children themselves and inform parents about it. Only one third of the educators make record about injury, one half of them only when serious injury is happened.

**Key words:** injuries, sport, leisure time, individual sports, team sports, preschool pupils, school pupils, adolescence, gender.

## ■ Poškodbe v osnovni in srednji šoli

Šport v šoli je nenehen proces bogatenja znanja, razvijanja sposobnosti in lastnosti ter pomembno sredstvo za oblikovanje osebnosti in odnosov med posamezniki (Erčulj, 2003). Učitelji si morajo prizadevati, da z izbranimi cilji, pestrimi vsebinami in metodami dela prispevajo k skladnemu razvoju mladega človeka, sprostivši, kot tudi kompenzaciji negativnih učinkov večurnega sedenja v šolskih klopih (Opperman, 1998; Mosebach, 1998; Erčulj, 2007). Šport v šoli ima svojo specifično delo, zato obstaja tudi tveganje, da se učenci oziroma dijaki med pedagoškim procesom poškodujejo (Mikić, 2000; Erčulj, 2007). Otroci in mladostniki se lahko poškodujejo tudi v klubih in društvih, kjer izvajajo različne športne dejavnosti pod strokovnim vodstvom, ter seveda tudi v prostem času (Mota, Santos, Guerra, Ribero in Duarte, 2003). Abernethy, MacAuley, McNally in McCann (2003) navajajo podatke raziskave, ki je pokazala, da se med urami športne vzgoje pri otrocih in mladostnikih zgodi 20 % telesnih poškodb, 62 % med organizirano športno dejavnostjo in 18 % med neorganizirano športno dejavnostjo oziroma med dejavnostjo, ki se ne izvaja pod strokovnim vodstvom. Hergenroeder (1998) je v svoji raziskavi ugotovil, da je poškodb otrok in mladostnikov med neorganizirano športno dejavnostjo 40 %.

Poškodbe, ki se zgodijo med urami športa, po oceni zdravnikov večinoma niso zelo resne. Miller in Spicer (1998) sta ugotovila, da je četrtnina poškodb v okviru športa v šoli resnih (zlomi, izpahi, možganske poškodbe ...), ostale tri četrtine poškodb pa je manj nevarnih (zvini – *sprains*, nategi – *strains*, rane ...). Knight, Vernon, Fines in Dean (1999) so ugotovili, da so poškodbe, ki se zgodijo med urami športa, pogostejše na začetku šolskega leta v dopoldanskih urah.

Nekateri raziskovalci (Wehmeyer, Henneke, Zimmer in De Marées, 1989; De Knop, Theeboom, Huts, Van Hoecke in De Martelaar, 2004) so v longitudinalnih študijah, v katerih so spremljali pojavnost poškodb med poukom športa skozi obdobje štirih let, ugotovili, da število poškodb iz leta v leto narašča. Helms (1997) navaja podatke, da se je leta 1980 med urami športa v šoli poškodovalo med 3 in 11 % šolske mladine, petnajst let kasneje pa že 22 %. Tudi Hergenroeder (1998) meni, da število poškodb, ki nastanejo med športnimi dejavnostmi otrok in mladine, nenehno narašča. Lahko rečemo, da gre že za pravo epidemijo; v ZDA beležijo letno kar 3 milijone poškodb, ki nastanejo pri športnih dejavnostih otrok in mladostnikov (Hergenroeder, 1998; Miller, 1998). Linakis, Amanullah in Mello (2006) pa so v novejši raziskavi ugotovili, da se vsako leto v šolah v ZDA poškoduje skoraj 4 milijone otrok in mladostnikov. To je seveda razumljivo, saj kot navajajo avtorji, več kot 55 milijonov otrok v ZDA preživi približno četrtnino svojega časa v šoli.

Na ozemlju bivše Jugoslavije so bile opravljene določene longitudinalne raziskave, ki so zajemale srednješolsko populacijo (Janošič, 1972; Zurković idr., 1973), kjer je bilo prav tako ugotovljeno naraščanje števila poškodb med poukom športa. Erčuljeva (2003; 2007) je v svojo obsežno raziskavo zajela 1779 učencev različnih naključno izbranih ljubljanskih osnovnih šol in evidentirala poškodbe, ki so nastale med poukom športa v šolskem letu 2002/03. Rezultati so pokazali, da se je v omenjenem šolskem letu vsaj enkrat poškodovala kar tretjina učencev. Poškodovalo se je nekoliko več učencev kot učenek, vendar pa spol ni statistično značilno vplival na vrsto in mesto nastanka poškodb med poukom športa. Erčuljeva (2007) je ugotovila, da se starost statistično značilno povezuje s številom in



Foto: Tasja Videmšek

vrsto poškodb, ne pa tudi z mestom nastanka poškodb. Ugotovila je, da so leta, ki predstavljajo največje tveganje za nastanek poškodb, od 10. do 13. V tem obdobju nastane tudi največ najtežjih poškodb (zlomov, izpahov).

Raziskave so pokazale ([www.digitalmedia.si](http://www.digitalmedia.si)), da je v 40 odstotkih razlog obiska urgence pri otrocih, starih od 5 do 14 let, poškodba, povezana s športno dejavnostjo. Najpogostejše poškodbe so zlomi kosti; okoli 15 odstotkov vseh zlomov kosti doživimo v otroštvu. Zlomi so dvakrat pogostejši pri dečkih kot pri deklicah. Pri dečkih so zlomi najpogostejši med 14. in 16. letom starosti, medtem ko so deklice najbolj ogrožene med 11. in 13. letom. Nekateri strokovnjaki poudarjajo, da so najbolj pogoste poškodbe posledica preobremenitve. Ozka specializacija in prepogosti naporni treningi so namreč velikokrat prisotni že pri mlajših otrocih ([www.digitalmedia.si](http://www.digitalmedia.si)).

Dejavnike tveganja za poškodbe, ki nastanejo med športno dejavnostjo, lahko delimo na več načinov (Vidmar, 1992; Erčulj, 2003), najpogostejše pa so razdeljene na notranje – izvirajo iz otroka (utrujenost, slabše razvite gibalne in funkcionalne sposobnosti, prisotnost bolezni, precenjevanje sposobnosti ...) in zunanje dejavnike – izvirajo iz okolja (soigralec, nasprotnik v igri, neustrezna oprema in obutev, neustrezna igrala in športni pripomočki, pomanjkljivi varnostni ukrepi ...).

### Poškodbe učencev in dijakov pri športu v šoli in v prostem času (Videmšek idr., 2010)

V raziskavo je bil vključen vzorec 4077 učencev in dijakov, starih od 7 do 18 let. Velika večina učencev (88,4 %) in dijakov (89,4 %) se ukvarja s športom tudi v prostem času; dekleta manj pogosto kot fantje. Tudi Jazbinškova (2008) je na vzorcu dijakov, starih med 15 in 19 let, ugotovila, da so fantje v prostem času bolj športno aktivni kot dekleta.

Ugotovili smo, da se je poškodovalo več otrok in mladostnikov v prostem času kot pri športu v individualnih in kolektivnih športih, tako v osnovni kot tudi v srednji šoli. Pri športni vzgoji se je vsaj enkrat v letu poškodovalo 14,3 % učencev in dijakov. Glede na rezultate Erčuljeve (2007), ki je preučevala poškodbe osnovnošolcev v ljubljanski regiji, so rezultati poškodb pri športu v šoli razmeroma

spodbudni. Erčuljeva (2007) je namreč v šolskem letu 2002/03 zabeležila kar 32,3 % poškodb učencev pri športu v šoli. Toliko bolj pa so zaskrbljujoči rezultati poškodb učencev in dijakov v prostem času; v okviru naše raziskave se jih je namreč poškodovalo kar 33 %. Hergenroeder (1998) je v svoji raziskavi dobil še višji odstotek poškodovanih otrok in mladostnikov v neorganiziranih športnih dejavnostih – kar 40 %. Jazbinškova (2008) je proučevala športno aktivnost in poškodbe dijakov med poletnimi počitnicami in ugotovila, da se je pri športu poškodovalo 4,7 % dijakin in kar 13,6 % dijakov, kar utemeljuje z dejstvom, da so dijaki med počitnicami športno dejavnější od dijakin.

Pri skupinskih športih je v prostem času kar tretjino vseh poškodb zabeleženih pri nogometu, sledi košarka (28,3 %) in odbojka (16,2), pri športni vzgoji pa se je največ poškodb zgodilo pri odbojki (24,1%), ki pa ji tesno sledita košarka (23,2 %) in nogomet (21,1 %). Izstopa podatek, da se je najmanj poškodb tako v prostem času kot pri urah športa v šoli zgodilo pri rokometu. Pri individualnih športih se je v prostem času največ poškodb zgodilo pri kolesarjenju (14,4 %) in rolanju (13,8 %), pri pouku športa pa pri atletiki (27,7 %) in gimnastiki (13 %). Rezultati sovpadajo z raziskavo Juraka (2003, v Jazbinšek, 2008), ki je ugotovil, da se dijaki največ poškodujejo pri nogometu, košarki in kolesarjenju. Tudi Jazbinškova (2008) je prišla do podobnih ugotovitev: med poletnimi počitnicami se je največ dijakov poškodovalo pri igranju nogometa (35,6 %) in košarke (20,3 %), dijakinja pa so se največkrat poškodovale pri igranju odbojke (27,8 %).

Pri interpretaciji števila poškodb glede na določeno športno vrsto bi bilo potrebno upoštevati tudi delež časa, ki ji je bil namenjen, saj so od tega nedvomno odvisne tudi možnosti za nastanek poškodb. Pri športu v šoli namreč ne glede na veljavni učni načrt nekateri učitelji dajejo prednost oziroma večji poudarek določenim športnim zvrstem (zaradi materialnih pogojev, interesa učencev in dijakov, različnega znanja o določenih športih itd.). To je lahko tudi eden izmed razlogov, da se pri nekaterih športih zgodi več poškodb kot pri drugih. Prav tako otroci in mladostniki tudi v prostem času nekatere športne dejavnosti izvajajo pogosteje. Jazbinškova (2008) je ugotovila, da dijaki med počitnicami največ igrajo nogomet in košarko ter kolesarijo, dijakinja pa kolesarijo, rolajo in plavajo. To pa so tudi športi, v katerih so se mladi, vključeni v našo raziskavo, najbolj pogosto poškodovali.

Ugotovili smo, da se je v prostem času poškodovalo več fantov kot deklet, pri pouku pa smo zabeležili višji odstotek poškodovanih deklet. Dekleta so bila bolj pogosto kot fantje poškodovana pri pouku tako pri skupinskih (odbojka, rokomet in igre z žogo) kot tudi pri individualnih športih (atletika, gimnastika) ter v prostem času pri individualnih športih (atletika, gimnastika, ples, aerobika, drsanje, rolanje in pohodništvo). Fantje pa so se pri športu v šoli statistično značilno pogosteje poškodovali pri nogometu, v prostem času pa pri košarki, nogometu, fitnesu, deskanju in namiznem tenisu. Pri ostalih športih razlike niso bile statistično značilne. Erčuljeva (2007) je ugotovila, da so se med poukom fantje v njeni raziskavi poškodovali bolj pogosto kot dekleta, kar utemeljuje z dejstvom, da so fantje bolj nagnjeni k tveganjem, raje se igrajo igre z žogo in se raje spopadajo z novimi izzivi kot dekleta (Trost, Pate, Sallis, Freedson, Taylor in Dowda, 2001). Tudi Helms (1997) je v svoji raziskavi, v kateri je preučeval poškodbe otrok med športom v šoli, dobil podobne rezultate: dečki so se pri športnih dejavnostih poškodovali bolj pogosto kot dekleta.

## ■ Poškodbe otrok v vrtcu

Poškodbe predstavljajo resen problem tudi pri predšolskih otrocih. Pogostost poškodb je odvisna od številnih dejavnikov, na primer od otrokove starosti in njegove razvojne stopnje, urejenosti okolja (dom, vrtec), v katerem preživi večino časa, varnosti različnih proizvodov, kot so igrala na igrišču, rolerji, kolesa, rolke ... Mlajši otroci so bolj ogroženi zaradi poškodb, ker intenzivno raziskujejo svojo okolico, pri tem pa ne znajo oceniti vseh nevarnosti, ki jim pretijo (Zimmermann in Bauer, 2006). Otrok med gibalno igro ne misli na možnost nastanka poškodbe, saj neskončno uživa v gibanju, raziskovanju, preizkušanju telesne moči in tekmovanju z vrstniki (Rok Simon in Marjanovič Umek, 2000). Pomembno je, da se tako starši kot tudi vzgojitelji in športni pedagogi zavedajo, kako pomembno je, da se otroke primerno in nevsiljivo varuje in se jim omogoči gibanje v varnem okolju.

Otroci se lahko poškodujejo med izvajanjem organiziranih gibalnih dejavnosti v vrtcu, društvih in klubih ter v času, ko izvajajo neorganizirane dejavnosti brez strokovnega vodstva (Mota idr, 2003). Tuje raziskave kažejo (Abernethy, MacAuly, McNally in Mc Cann, 2003), da se med urami športne vzgoje pri otrocih in mladostnikih zgodi 20 % telesnih poškodb, 62 % med organizirano gibalno dejavnostjo v prostem času in 18 % med neorganizirano gibalno dejavnostjo, torej dejavnostjo, ki se ne izvaja pod strokovnim vodstvom v prostem času. Med neorganizirano gibalno dejavnostjo naj bi se po drugi raziskavi (Hergenroeder, 1998) poškodovalo 40 % otrok in mladostnikov. Slovenski raziskovalci ugotavljajo, da se med prosto igro na igrišču poškoduje kar tri četrtine otrok (Videmšek, Štihec, Karpljuk in Meško, 2009). Raziskave, ki so zajele otroke, stare od 5 do 18 let, pa so pokazale, da se 20 % vseh poškodb pri otrocih in mladostnikih zgodi tudi izven časa pouka v prostorih šole oziroma v vrtcu med gibalnimi dejavnostmi (Knight, Vernon, Fines in Dean, 1999).

Po nekaterih ocenah se v vrtcu letno poškodujejo 3 % otrok do te mere, da je potreben obisk pri zdravniku (Papalia, Wendkos Olds in Duskin Feldman, 2003). Podobne rezultate je dobila tudi Rok Simonova (2002); v slovenskih vrtcih, kjer je potekala raziskava, se je poškodovalo 4 % otrok, od tega je približno polovica bila deležna zdravljenja pri zdravniku, kar je za polovico večji delež kot v osnovni šoli (Čuk, Bučar, Videmšek in Hosta, 2007). V evropskih študijah navajajo, da je letna incidenca poškodb na igrišču, ki so zdravljene v urgentni službi, med 4 in 7/1000 otrok (Sengolge in Vincenten, 2006), v slovenskih vrtcih pa od 2 do 8/1000 otrok (Rok Simon, 2002). Pri nas se največ poškodb na igriščih, ki zahtevajo zdravljenje v bolnišnici, zgodi na bivalnem območju (51 %) ter na igriščih pri šolah in vrtcih (23 %) (Rok Simon, 2007a).

Otroci so najbolj dovzetni za poškodbe glave in tistih delov telesa, ki so v fazi najbolj intenzivne rasti, na primer konci dolgih kosti, ki zaradi razvoja še niso do konca pokosteneli (Erčulj, 2007). Videmšek, Štihec, Karpljuk in Meško (2009) so na podlagi anketiranja staršev ugotovili, da so pri nezgodah v vrtcu najpogosteje nastale udarnine; največkrat je bila poškodovana glava. Tudi Bedenik Raušl (2012) je prišel do podobnih ugotovitev; v domačem okolju prihaja pri predšolskih otrocih predvsem od udarcev in odrgrnin, vendar so izpostavljene zlasti spodnje okončine. Najpogostejše poškodbe, ki zahtevajo obisk urgentne ambulante, pa so zlomi kosti; okoli 15 odstotkov vseh zlomov kosti doživimo v otroštvu. Zlomi so dvakrat pogostejši pri dečkih kot pri deklicah (Videmšek, Karpljuk, Mlinar, Meško in Štihec, 2010).

V ZDA večino poškodb beležijo na domu oziroma v njegovi neposredni bližini. Vzgojitelji 3- do 5-letnih otrok navajajo podatek, da se kar 45 % nezgod pripeti na otroškem igrišču. Več kot polovica poškodb (51 %) nastane pri neustrezni uporabi igrača in drugih pripomočkov (Huber, Marshand Martella, Martella in Wood, 1996; Phelen, Khoury, Kalkwarf in Lanphear, 2001). Predšolski dečki se bolj pogosto poškodujejo kot deklice tudi v domačem okolju, saj so le-ti bolj pogosto gibalno dejavni in posledično dlje časa izpostavljeni nevarnosti poškodbe (Bedenik Raušl, 2012). Phelen, Khoury, Kalkwarf in Lanphear (2001) so ugotovili, da se je tri četrtine poškodb (brez smrtnih primerov) zgodilo na javnih otroških igriščih pri vrtcih in šolah. Več kot 70 % smrtnih primerov se je zgodilo na domačem igrišču; kar 56 % otrok se je zadržilo, 20 % pa jih je umrlo zaradi padca na podlago igrišča. Raziskava Tinswortha in McDonalda (2001) je pokazala, da se na javnem igrišču otroci največkrat poškodujejo na plezalnih, na domačem igrišču pa na gugalnicah. Suecoff, Avner, Chou in Crain (1999) menijo, da so slabo vzdrževana igrišča povečan dejavnik možnosti poškodovanja zlasti pri predšolskih otrocih. Otroci se poškodujejo največkrat zaradi padca z igral (62 %), ko otroku spodrsne, mu popusti oprijem ali izgubi ravnotežje, pri čemer težke poškodbe niso le posledica udarca ob podlago, ampak je pogost vzrok tudi udarec ob del igrala (Rok Simon, 2007b). Posledice padca z igral so predvsem poškodbe zgornje okončine (zlomi podlakti, rame in nadlakti) ter poškodbe glave (pretres možganov, zlom lobanjskih in obraznih kosti), pri padcu na isti ravni pa si otroci najpogosteje poškodujejo zgornje in spodnje okončine (zlomi podlakti, goleni in gležnja ter izpahi, zvini rame in nadlakti) ter glavo (pretres možganov) (Rok Simon 2002; Rok Simon, 2007a). Najpomembnejša dejavnika tveganja za zlome okončin pri padcu z igral sta višina igrala ter vrsta in debelina podlage (Nixon idr., 2004). Bedenik Raušl (2012) je na vzorcu predšolskih otrok ugotovil, da v domačem okolju do poškodb prihaja večinoma pri tekanju, rolanju in plezanju; najpogostejši poškodbi sta udarec in odrgnina, ki sta večinoma locirani na spodnjih okončinah.

Otroci z dinamičnim temperamentom so bolj nagnjeni k nesrečam (Papalia, Wendkos, Olds in Duskin Feldman, 2003). Rezultati raziskave Schwebela in Plumerta (v Papalia, Wendkos, Olds in Duskin Feldman, 2003) so pokazali, da se bolj ekstravertirani otroci, ki so imeli manj zavor že v predšolskem obdobju, pri šestih letih bolj nagibajo k precenjevanju svojih gibalnih sposobnosti; pri njih je bilo zabeleženih več poškodb, zaradi katerih so morali k zdravniku. Avtorja menita, da je tem otrokom potrebno posvetiti še več pozornosti, jih učiti previdnosti in varnega vedenja. Brehaut, Miller, Raina in McGrail (2003) so ugotovili, da imajo otroci z vedenjskimi motnjami kar 1.5-krat večjo možnost, da se poškodujejo, kot ostali otroci. Waltzmann, Shannon, Bowem in Bailey (1999) navajajo podatek, da se dečki poškodujejo pogosteje kot deklice, najbolj pogoste poškodbe so od junija do avgusta v času lepega vremena. Tudi Eberl in sodelavci (2009) so ugotovili, da se v vrtcu dečki pogosteje poškodujejo kot deklice, vendar so bile v njihovi raziskavi poškodbe najpogostejše meseca septembra in oktobra. Do podobnih zaključkov so prišli tudi Knight, Vernon, Fines in Dean (1999); tudi v njihovi raziskavi so bile poškodbe, ki so se zgodile med športom v šoli, pogostejše na začetku šolskega leta. Eberl in sodelavci (2009) so s svojo raziskavo prišli do ugotovitev, da so se otroci v vrtcu najpogosteje poškodovali od ponedeljka do srede.

V domačem okolju so nevarnostim bolj izpostavljeni otroci mladih, neizobraženih ali preobremenjenih staršev. Otroci mater,

mlajših od 20 let, z izobrazbo, nižjo od srednješolske, ali pa s tremi ali več otroki, imajo kar petnajstkrat večjo možnost, da umrejo zaradi poškodb pred petim letom (Papalia, Wendkos, Olds in Duskin Feldman, 2003).

Poznavanje dejavnikov oziroma vzrokov za poškodbe pri športni dejavnosti predstavlja večjo možnost za njihovo preprečevanje (Rok Simon 2013).

### Poškodbe otrok pri športni dejavnosti v vrtcu (Videmšek idr., 2014)

V raziskavi smo anketirali 322 vzgojiteljev iz 53 vrtcev v Sloveniji. Skoraj polovica anketiranih vzgojiteljev izvaja organizirane dejavnosti kar v igralnici, nekateri pa celo na hodniku. Zlasti najmlajši otroci nikoli ne telovadijo v športnih igralnicah. Glede na slabe prostorske pogoje za izvajanje gibalnih dejavnosti nas ne preseñečajo rezultati raziskave, ki so pokazali, da se zlasti pri otrocih prvega starostnega obdobja (od 1. do 3. leta) največ poškodb med organizirano gibalno dejavnostjo zgodi v igralnici, na zunanjem igrišču in hodniku. Podobne rezultate so navedli tudi starši predšolskih otrok (Videmšek, Štihec, Karpljuk in Meško, 2009); menijo, da se dejavnosti največkrat izvajajo v igralnicah, večnamenskih prostorih in hodnikih, ter da se tudi poškodbe večinoma zgodijo v teh prostorih. Rok Simonova (2007b) je ugotovila, da se otroci v vrtcu najpogosteje poškodujejo zaradi udarca ob radiatorje, pohištvo ali drugo opremo. V ustrezno veliki in primerno opremljeni športni igralnici so možnosti za nesrečo precej manjše, poleg tega pa ustrezen prostor nudi otrokom, da sprostijo nakopičeno energijo ter zadovoljijo potrebi po gibanju in igri (Čuk, Bučar, Videmšek in Hosta, 2007).

Ugotovili smo, da med organizirano vadbo največkrat prihaja do poškodb pri teku ter v nekoliko manjši meri pri skokih in poskokih. Menimo, da je pogostost poškodbe pri določenih gibalnih dejavnostih odvisna tudi od pogostosti njihovega izvajanja. Mlajši otroci pogosteje med vadbo izvajajo različna lazenja in plazenja, starejši pa tudi bolj kompleksne dejavnosti, kot so elementarne igre brez žoge in z žogo, vožnja s skirojem itd. ter pogosto pomagajo tudi pri pripravi in pospravljanju vadbenega prostora (dvigovanje, nošenje, vlečenje, potiskanje športnih pripomočkov). Najverjetneje prav zaradi teh razlogov obstajajo razlike, pri katerih dejavnostih prihaja do poškodb glede na starostne skupine. Raziskava Videmškove, Štiha, Karpljuka in Meškove (2009) je pokazala, da sta se po mnenju staršev skoraj dve tretjini otrok drugega starostnega obdobja v vrtcu poškodovali ravno med izvajanjem elementarnih iger z žogo. Zanimivo je, da so do podobnih ugotovitev prišli tudi avtorji, ki so raziskovali poškodbe starejših otrok. Tako Videmškova, Mlinarjeva, Meškova in Karpljuk (2008) na vzorcu osnovnošolcev in srednješolcev ugotavljajo, da so se med poukom najbolj pogosto poškodovali učenci pri odbojki in košarki. Tudi Conn, Joseph, Annett, Robert, Bossarte in Gilchrist (2006) navajajo, da se učenci najpogosteje poškodujejo med igranjem košarke.

Kar četrtina vzgojiteljev ne zahteva, da imajo otroci med vadbo nedrseče copate in otrokom dovolijo, da izvajajo dejavnosti v kar kršnikoli obutvi, nekateri pa celo dovolijo, da so otroci med vadbo v nogavicah, kar je povsem v nasprotju z varnostnimi načeli gibalnih dejavnosti. Še manjši delež vzgojiteljev zahteva, da se otroci pri gibalnih dejavnostih preoblečejo v ustrezna oblačila. Po podatkih vzgojiteljev skoraj polovica otrok, ki se je poškodovala, ni nosila ustrezne obutve. Raziskava Videmškove, Štiha, Karpljuka,

in Meškove (2009) pa je pokazala, da je mnenje staršev ravno nasprotno: prepričani so, da so bili njihovi otroci v času poškodbe ustrezno oblečeni in obuti. Menimo, da bi za učinkovito in varno izvajanje gibalnih dejavnosti otroci morali biti oblečeni v primerno oblačilo in obuti v ustrezno obutev. Zlasti pri izvajanju vnaprej določenih oblik dejavnosti (vadbeni ura, športno dopoldne itn.) bi morali vzgojitelji starše in otroke navaditi na prinašanje športne opreme (kratke hlačke, majica, nedrseči copati). Če otrok nima primernih copat, naj ne izvaja gibalnih dejavnosti v nogavicah, temveč bos, saj s tem preprečimo padce zaradi drsenja.

Med gibalnimi dejavnostmi se vsako leto poškodujejo otroci in mladostniki. Videmškova, Štihec, Karpljuk in Meškova (2009) so ugotovili, da se je v enem letu v vrtcu poškodovala več kot četrtina otrok, od tega velika večina enkrat. Erčuljeva (2007) je v svoji raziskavi zabeležila kar 32,3 % poškodb učencev pri športni vzgoji, Videmškova, Mlinarjeva, Meškova in Karpljuk (2008) pa so ugotovili, da se je pri športni vzgoji vsaj enkrat v letu poškodovalo 14,3 % učencev in dijakov. Po podatkih več kot tri četrt vzgojiteljev, ki smo jih anketirali, se bolj pogosto poškodujejo dečki kot deklice. Tudi drugi avtorji (Helms, 1997; Walzmann idr., 1999; Eberl idr., 2009; Videmšek idr., 2009) so prišli do podobnih ugotovitev; med vadbo se poškoduje bistveno več dečkov kot deklic. Do podobnih ugotovitev je prišla Erčuljeva (2007) na vzorcu srednješolcev; med športno vzgojo se fantje poškodujejo bolj pogosto kot dekleta, kar utemeljuje z dejstvom, da so fantje bolj nagnjeni k tveganju, raje se igrajo igre z žogo in se raje spopadajo z novimi izzivi kot dekleta (Tinsworth in McDonald, 2001).

Mnenja vzgojiteljev glede pogostosti poškodb pri različnih starostnih skupinah se razlikujejo. Skoraj polovica vzgojiteljev navaja, da pogostost poškodb ni odvisna od starosti, več kot četrtina pa razpolaga s podatki, da se najbolj pogosto poškodujejo otroci, mlajši od treh let. Raziskava Rok Simonove (2007b) je pokazala, da so poškodbe v vrtcu, ki zahtevajo zdravljenje pri zdravniku, pogostejše pri otrocih, starih 4 do 6 let, manj hude poškodbe pa so pogostejše pri najmlajših otrocih.

Med prosto igro se več kot polovica poškodb zgodi na zunanjem igrišču, ostale večinoma v igralnici. Videmškova, Štihec, Karpljuk, in Meškova (2009) so na podlagi anketiranja staršev predšolskih otrok ugotovili, da se celo več kot dve tretjini neizglednih med prosto igro zgodi na zunanjem otroškem igrišču. Tudi rezultati drugih raziskovalcev (Eberl idr., 2009) so pokazali, da se veliko nesreč zgodi na otroških igriščih – kar približno polovica vseh nesreč v vrtcu. Avtorji menijo, da gre v skoraj 20 % primerov za padce, ki se končajo s poškodbo lobanje in pretresom možganov. Rok Simonova (2007b) je ugotovila, da se v vrtcu otroci pogosto poškodujejo na igrišču zaradi padca z igral (z gugalnice, s tobogana in plezal), udarca ob igrala ali zaradi neprimerno urejenega igrišča. Tveganje, da se otrok poškoduje na igrišču, ni odvisno samo od stopnje njegovega razvoja in zrelosti, ampak tudi od varnosti igral in površin pod njimi ter nadzora staršev in drugih odraslih. Nekateri avtorji opozarjajo, da je v slovenskem prostoru skoraj polovica igral na zunanjih igriščih vrtcev starih in potrebnih obnove oz. zamenjave (Videmšek, Štihec, Meško, Mlinar in Karpljuk, 2010).

Ugotovili smo, da se otroci najbolj pogosto poškodujejo v času proste igre med 9.00 in 12.00 uro; po 14.00 uri se v večji meri poškodujejo starejši predšolski otroci, med 7.00 in 9.00 pa najmlajši otroci, kar je posledica organiziranosti dela v vrtcu. Tudi Videmškova, Štihec, Karpljuk in Meškova (2009) so prišli do podobnih ugo-

totitev na podlagi mnenja staršev; velika večina otrok se je poškodovala v času med malico in kosilom, kar tri četrtine med prosto igro oziroma med neorganiziranimi gibalnimi dejavnostmi, ki niso potekale pod strokovnim vodstvom vzgojiteljic. Knight, Vernon, Fines in Dean (1999) so ugotovili, da se otroci najpogosteje v vrtcu poškodujejo v dopoldanskih urah, raziskava Eberla in sodelavcev (2009) pa je pokazala, da je največ neizglednih pri predšolskih otrocih v času pred in po kosilu. Tudi raziskavi Hergenroederja (1998) in Videmškove, Karpljuka, Mlinarjeve, Meškove in Štihca (2010) sta pokazali podobne rezultate; na vzorcu učencev in dijakov osnovne in srednje šole so ugotovili, da se je poškodovalo več otrok in mladostnikov pri dejavnostih, ki niso potekale pod strokovnim vodstvom.

V raziskavi smo ugotovili, da so pri neizglednih otroci v veliki večini dobili udarec in v nekoliko manjši meri odrgnine. Tudi raziskava Videmškove, Štihca, Karpljuka in Meškove (2009) je prišla do podobnih ugotovitev. Rezultati naše raziskave so pokazali, da si zlasti najmlajši otroci največkrat poškodujejo glavo, kar sovpada z rezultati raziskave Rok Simonove (2007a), ki je v svoji raziskavi pri predšolskih in šolskih otrocih prav tako zabeležila predvsem poškodbe glave in obraza, prevladovale pa so rane, udarnine in površinske poškodbe. Da je glava tisti del telesa, ki je bila največkrat poškodovana, so navajali tudi starši v raziskavi Videmškove, Štihca, Karpljuka in Meškove (2009). Vzrok za pogosto poškodbo glave je najverjetneje ta, da je glava v primerjavi s preostalim telesom precej velika in je zato najbolj izpostavljena (Rok Simon, 2002). Conn, Joseph, Anest, Robert, Bossarte in Gilchrist (2006) navajajo, da si otroci in mladostniki najbolj pogosto poškodujejo glavo in vrat (52 %), od tega je kar četrtina možganskih poškodb. Eberl in sodelavci (2009) so prišli do ugotovitev, da je resnih poškodb v vrtcu 24 %. Rezultati analiz poškodb otrok v vrtcu so zelo podobni tudi v kasnejših starostnih obdobjih. Po oceni zdravnikov večina poškodb, ki se zgodijo med športno vzgojo, ni zelo resnih. Miller in Spicer (1998) sta ugotovila, da je tri četrtine poškodb manj nevarnih (rane, zvini, nategi ...), ostale so resne (zlomi, izpahi, možganske poškodbe ...).

Kljub temu da je imela skoraj polovica otrok med neizgledno neustrezno obutev glede na prostor izvajanja dejavnosti, vzgojitelji navajajo večinoma druge vzroke za poškodbo, v veliki večini nepredvideno situacijo (trk, spotikanje ...). Pri mlajših otrocih izstopa tudi utrujenost otroka, v kombinirani skupini pa spor z vrstniki (otrok namerno porine, spotakne sovrstnika ali kako drugače povzroči poškodbo), saj gre za otroke različnih starosti. Tudi mnenje staršev glede vzroka poškodbe je podobno (Videmšek, Štihec, Karpljuk in Meško, 2009); večina nesreč se je zgodila zaradi nepredvidene situacije, nekoliko manj zaradi spora z vrstniki in utrujenosti otroka. Raziskava Eberla s sodelavci (2009) je pokazala, da je večina staršev (47 %) mnenja, da so neizgledne v vrtcu nepredvidljive, kar 18 % pa je prepričanih, da bi se lahko precej zmanjšale z ustreznim nadzorom. Rezultati raziskave Rok Simonove (2007a) so pokazali, da so bili otroci – po mnenju vzgojiteljev – v času nastanka poškodb večinoma nadzorovani, vendar nadzorovanje ni bilo povsem ustrezno, kar dokazujejo navedeni vzroki za poškodbe.

Ugotovili smo, da vzgojitelji v večini primerov sami sanirajo poškodbe (največkrat pripravijo obkladek) in o poškodbi obvestijo starše. Glede na to, da gre večinoma za udarce in odrgnine, so le v 13 % otroci odpeljani na urgenco. Tudi raziskava Videmškove, Štihca, Karpljuka in Meškove (2009) je prišla do podobnih ugotovitev; starši navajajo, da vzgojiteljice večinoma same sanirajo poškodbo,

četrtna poškodovancev je odpeljana na urgenco. Rok Simonova (2007a) pa je ugotovila, da skoraj polovica poškodb pri predšolskih otrocih v vrtcu zahteva zdravljenje pri zdravniku.

Rezultati raziskave so pokazali, da tri četrtine otrok, ki se poškodujejo, ne ostaja doma zaradi poškodbe, več dni so odsotni le otroci prvega starostnega obdobja. Raziskava Videmškove, Štihca, Karpljuka in Meškove (2009), v kateri so bili o poškodbah v vrtcu anketirani starši otrok, pa navaja nekoliko višji odstotek odsotnosti otrok iz vrtca zaradi poškodb, vendar le za en dan ali nekaj dni.

Večina staršev je zadovoljna z ukrepanjem vzgojitelja ob poškodbi, tu izstopajo nekateri starši najmlajših, ki so z ukrepanjem le delno zadovoljni. Tožba je bila podana le pri starejših predšolskih otrocih, vendar gre le za posamezne primere. Tudi starši so v raziskavi Videmškove, Štihca, Karpljuka in Meškove (2009) večinoma navedli, da so zadovoljni, kako ukrepajo vzgojitelji ob nezgodah otrok.

Izpostaviti velja, da le tretjina vzgojiteljev vedno naredi zapisnik, največkrat vzgojitelji otrok drugega starostnega obdobja. Tudi starši so v raziskavi Videmškove, Štihca, Karpljuka in Meškove (2009) navedli podoben podatek; le v dobri tretjini primerov nezgod je bil narejen zapisnik.

Področje dejavnosti gibanje ima v vrtcu svojo specifikko, tako z vidika narave poučevanja kot tudi možnosti, da se sodelujoči v vzgojno-izobraževalnem procesu poškodujejo. Vzgojitelji in profesorji športne vzgoje si sicer prizadevajo, da bi otroke kar najbolj načrtno, postopno in vsestransko pripravili na težje gibalne naloge, vendar je možnost nastanka poškodb nemogoče povsem izključiti (Corbin, 2002).

Nekateri otroci pogosto precenjujejo svoje sposobnosti in izvajajo nevarne dejavnosti, ki so pogosto nad njihovimi zmoglostmi, kar lahko privede do poškodb. Na drugi strani pa je lahko zelo pomemben vzrok za poškodbe tudi slaba splošna telesna pripravljenost otrok oziroma slabše razvite gibalne sposobnosti (Videmšek, Štihec, Karpljuk in Meško, 2009).

## ■ Sklep

Problematika poškodb je nedvomno zelo aktualna. V zadnjem desetletju je bil pri reševanju tega problema v Sloveniji narejen velik korak naprej, vendar smo bili po nekaterih ocenah uspešni predvsem pri zagotavljanju varnosti v prometu, medtem ko bi bilo treba več pozornosti posvetiti preprečevanju poškodb doma in v prostem času (Rok Simon, 2013). Seveda ne smemo pozabiti tudi na varnost pri organizirani gibalni dejavnosti.

Rezultati raziskav nakazujejo potrebne ukrepe za zmanjšanje poškodb pri otrocih in mladostnikih:

- 1) Zagotoviti je potrebno ustrezne vadbene površine (tako notranje kot zunanje) za izvajanje športnih dejavnosti v vrtcu za vse starostne skupine otrok, tudi za najmlajše, ki jih, kot kažejo rezultati naše raziskave, sploh ne koristijo.
- 2) Prostor, kjer se izvajajo športne dejavnosti, je treba ustrezno zaščititi z blazinami, ki se ne smejo spodmikati. Pri določenih dejavnostih, kjer se najpogosteje zgodijo poškodbe (npr. skokih, plezanju), je nujna pomoč vzgojitelja.
- 3) Če vrtec/šola nima dovolj velikih in ustreznih prostorov za izvajanje tekalnih iger in iger z žogo, naj otroci te dejavnosti ob

ugodnih vremenskih razmerah izvajajo zunaj v ustrezni osebni športni opremi.

- 4) Izbirajo naj take učne oblike, ki omogočajo lažji nadzor otrok in zmanjšujejo možnosti manj kontroliranih gibanj (nenadne spremembe smeri, gibanja z zmanjšano vizualno kontrolo ...).
- 5) Pri nakupu orodij in igral (plezala, zvirala, tobogan, gugalnice ...) ter športnih pripomočkov (žoge, obroči, skiroji, rolerji ...) je treba dosledno upoštevati njihovo primernost posameznim starostnim skupinam otrok.
- 6) Redno je treba kontrolirati stanje športnih pripomočkov in igral na zunanjih igriščih in jih po potrebi popraviti ali zamenjati.
- 7) Za organizirano športno dejavnost je potrebna ustrezna osebna športna oprema otrok (nedrseči copati, primerno oblačilo), zato je treba osvestiti starše, da otrokom to zagotovijo.
- 8) Vzgojitelji/učitelji morajo povečati nadzor otrok tudi v času proste neorganizirane gibalne igre, zlasti na zunanjem igrišču, saj je ravno v tem času največ poškodb. Dosledno naj bo nadzorovana celotna površina igrišča, zlasti tisti del, kjer največkrat prihaja do poškodb (igrala).
- 9) Vzgojitelji/učitelji morajo biti še posebej pozorni na otroke, ki uporabljajo pripomočke, kot so skiroji, kolesa, rolerji, hokejske palice ... Pri določenih dejavnostih je treba otrokom zagotoviti in namestiti ustrezno zaščito (ščitnike, čelado).
- 10) Vsi strokovni delavci naj dosledno spremljajo in beležijo podatke o poškodbah otrok v vrtcu; na ta način bomo odkrili najpogostejše vzroke in potencialne nevarnosti za poškodbe, kar je tudi prvi korak v smeri rešitve tega problema.

Izvajanje različnih ukrepov za izboljšanje varnosti otrok v vrtcu/šoli je odvisno predvsem od stališč vodstva, na katera vplivajo različni dejavniki. Browning, Runyan in Kotch (v Rok Simon, 2002) navajajo, da vodstvo včasih pozna nevarnosti, vendar daje prednost reševanju drugih problemov, še posebej, če imajo omejena finančna sredstva. Izvajanje sprememb in varnostnih ukrepov pogosto zavirajo tudi številni miti o tem, da se nezgode dogajajo in jih ni mogoče preprečiti ter pomanjkljivo znanje o možnostih za preprečevanje poškodb (Videmšek, Štihec, Karpljuk in Meško, 2009).

Roseveare s sodelavci, Rassin s sodelavci ter Ulione in Dooling (v Rok Simon, 2002) menijo, da je pomanjkanje finančnih sredstev običajno glavna prepreka za spremembe v okolju in izvajanje varnostnih ukrepov, saj samo dajanje informacij o nevarnostih in možnostih za njihovo odstranjevanje nedvomno ni dovolj uspešno. Po drugi strani Rassin s sodelavci (v Rok Simon, 2002) navajajo, da bi bilo potrebno o preprečevanju poškodb v vrtcu osvestiti tudi starše, ki pred vpisom otroka v vrtec praviloma ne preverjajo njihove urejenosti s stališča varnosti in vpliva na zdravje. Starši lahko vplivajo na boljšo varnost otrok s svojimi zahtevami in predlogi, vendar le, če imajo dovolj znanja, so primerno osveščeni in si upajo spregovoriti o tem problemu (Rok Simon, 2007b).

Ugotovili smo, da na preprečevanje poškodb vpliva veliko dejavnikov, od katerih so nekateri v pristojnosti samega vrtca/šole (programi vadbe, strokovna usposobljenost vzgojiteljev/učiteljev itd.), drugi (npr. materialni pogoji) pa lokalne skupnosti (Videmšek idr., 2010). V družbi skoraj ni sektorja, discipline ali poklica, ki ne bi mogel prispevati k večji varnosti otrok, npr. zdravstveni delavci,



pedagoški delavci, načrtovalci igrišč, arhitekti, novinarji itd. (Rok Simon, 2013). Za doseg pozitivnih sprememb v korist otrok in mladostnikov bo zato potrebno usklajeno delovanje strokovnjakov z različnih področij.

## Literatura

- Abernethy, L., MacAuley, D., McNally, O. in McCann, S. (2003). Immediate care of school injury. *Injury Prevention*, 9, 270–273.
- Bedenik Raušl, Ž. (2012). *Poškodbe predšolskih otrok pri gibalnih/športnih dejavnostih v domačem okolju*. Diplomsko delo, Ljubljana: Fakulteta za šport.
- Brehaut, J. C., Miller, A., Raina, P. in McGrail, K. M. (2003). Childhood Behaviour Disorders and Injuries Among Children and Youth: A population-Based Study. *Pediatrics*, 111 (2), 262–269.
- Conn, J. M., Joseph L. Annett, J. L., Robert M. Bossarte, R. M. in Gilchrist, J. (2006). Non-fatal sports and recreational violent injuries among children and teenagers, United States, 2001–2003 *Journal of Science and Medicine in Sport*, 9 (6), 479–489.
- Corbin, C. (2002). Physical activity for everyone: what every physical educator should know about promoting lifelong physical activity. *Journal of Teaching Physical Education*, 21, 128–144.
- Čuk, I., Bučar, M., Videmšek, M. in Hosta, M. (2007). Poškodbe otrok na otroških igriščih. *Šport*, 55 (1), 26–28.
- De Knop, P., Theeboom, M., Huts, K., Van Hoecke, J. in De Martelaer, K. (2004). The Quality of School Physical Education in Flemish Secondary Schools. *European Physical Education Review*, 10, (1), 21–40.
- Eberl, R., Schalamon, J., Singer, G., Ainoedhofer, H., Petnehazy, T. in Hellwarth, M. (2009). Analysis of 347 kindergarten-related injuries. *European Journal of Pediatrics*, 168 (2), 163–166.
- Erčulj, L. (2003). *Povezanost izbranih dejavnikov z vidika učenca in učitelja s poškodbami pri pouku športne vzgoje pri učencih in učenkah starih od 7-14 let nekaterih ljubljanskih osnovnih šol*, Magistrska naloga, Ljubljana: Fakulteta za šport.
- Erčulj, L. (2007). Povezanost spola, starosti s poškodbami med poukom športne vzgoje pri učencih in učenkah nekaterih ljubljanskih osnovnih šol. *Šport*, 55 (1), 57–62.
- Helms, P. J. (1997). Sports injuries in children: should we be concerned? *Archives of Diseases in Childhood*, 77, 161–163.
- Hergenroeder, A. C. (1998). Prevention of Sports Injuries. *Pediatrics*, 101 (6), 1057–1063.
- Huber, G., Marshand-Martella, N. E., Martella, R. C. in Wood, V. (1996). A survey of the frequency of accidents/injuries for preschoolers enrolled in an inner-city Head Start program. *Education and Treatment of Children*, 19 (1), 46–54.
- Janošik, K. (1972). Ozljede učenika na satu fizičnog odgoja pračene kroz pet godina. *Zbornik radova I. kongresa lječnika školske medicine Hrvatske*. Split, Trogir, 489–493.
- Jazbinšek, N. (2008). *Preživljanje počitnic srednješolcev z vidika ukvarjanja s športom*. Diplomsko delo, Ljubljana: Fakulteta za šport.
- Knight, S., Vernon, D. D., Fines, R. J. in Dean, M. J. (1999). Prehospital Emergency Care for Children at School and Nonschool Locations. *Pediatrics*, 103 (6), 81–86.
- Linakis, J. G., Amanullah, S. in Mello, M. J. (2006). Emergency department visits for injury in school aged children in the United States: a comparison of nonfatal injuries occurring within and outside of the school environment. *Academic Emergency Medicine*, 13, 567–570.
- Mikić, B. (2000). *Psiho motorika*. Tuzla: Univerza v Tuzli, Filozofska fakulteta.
- Miller, T. R. in Spicer, R. S. (1998). How safe are our schools? *American Journal of Public Health*, 88, 413–418.
- Mosebach, U. (1998). Wir wollen etwas Ausgefallenes erproben... *Körpererziehung*, 48 (7/8), 254–257.
- Mota, J., Santos, P., Guerra, S., Ribero, J. C. in Duarte, J. A. (2003). Patterns of daily physical activity during school days in children and adolescents. *American Journal of Human Biology*, 15 (4), 547–553.
- Nixon, J. W., Acton, C. H., Wallis, B. A., Battistutta, D., Perry, C., Eager, D. B. (2004). Preventing injuries on horizontal ladders and track rides. *Injury Control and Safety Promotion*, 11 (4), 219–24.
- Opperman, H. P. (1998). Sind Ballspiele im Schulsport gefährlich?. *Körpererziehung*, 48 (9), 298–301.
- Papalia, D. E., S. Wendkos Olds, S. in Duskin Feldman, R. (2003). *Otrokov svet*. Ljubljana: Educy.
- Phelen, K., Khoury, J., Kalkwarf, H. J. in Lanphear, B. P. (2001). Trends and patterns of playground injuries in United States children and adolescents. *Ambulatory Pediatrics*, 1 (4), 227–233.
- Rok Simon, M. in Marjanovič Umek, L. (2000). *Preprečujmo poškodbe pri otrocih od starosti 6 mesecev do 2 let*. Ljubljana: Inštitut za varovanje zdravja RS.
- Rok Simon, M. (2002). Poškodbe otrok v dveh ljubljanskih vrtcih v letu 1999. *Zdravstveno varstvo*, 41, 309–314.
- Rok Simon, M. (2007a). *Poškodbe otrok in mladostnikov v Sloveniji: Analiza podatkov o umrljivosti in obolevnosti*. Ljubljana: Inštitut za varovanje zdravja RS.
- Rok Simon, M. (2007b). *Preprečevanje poškodb na otroškem igrišču*. V I. Čuk (ur.), *Otroška igra brez meja – otroška igrala, Strokovni posvet*, Ljubljana, 19. 6. 2007. Ljubljana: Olimpijski komite Slovenije – Združenje športnih zvez, Odbor športa za vse.
- Rok Simon, M. (2013). *Poškodbe v Sloveniji: Zakaj so problem javnega zdravja in kaj lahko storimo?* Ljubljana: Inštitut za varovanje zdravja Republike Slovenije.
- Sengolge, M. in Vincenten, J. (2006). *Child safety product guide: potentially dangerous products*. Amsterdam: European Child Safety Alliance, EuroSafe.
- Suecoff, S. A., Avner, J. R., Chou, K. J. in Crain, E. F. (1999). A comparison of New York city playground hazards in high and low income areas. *Archives of Pediatrics & Adolescent Medicine*, 153, 363–366.
- Športne poškodbe pri otrocih naraščajo. (15.10.2007). Ljubljana: Digitalmedia. Pridobljeno 22. 6. 2008, iz <http://www.digitalmedia.si/index.php?id=246>.
- Tinsworth, D. in McDonald, J. (2001). *Special study: Injuries and deaths associated with children's playground equipment*. Washington (DC): Consumer Product Safety Commission.
- Trost, S. G., Pate, R. R., Sallis, J., Freedson, P. S., Taylor, W. C. in Dowda, M. (2001). Age and gender differences in objectively measured physical activity in youth. *Medicine and Science in Sport and Exercise*, 34 (2), 350–355.
- Videmšek, M., Mlinar, S., Meško, M. in Karpljuk, D. (2008). Športne poškodbe učencev in dijakov pri športni vzgoji in v prostem času. *Šport*, 56 (3-4), 50–56.
- Videmšek, M., Štihec, J., Karpljuk, D. in Meško, M. (2009). Poškodbe otrok pri gibalnih/športnih dejavnostih v vrtcu. *Sodobna pedagogika*, 60 (3), 100–113.
- Videmšek, M., Karpljuk, D., Mlinar, S., Meško, M., Štihec, J. (2010). Injuries to primary school pupils and secondary school students during physical education classes and their leisure time. *Collegium antropologicum*, 34 (3), 973–980.
- Videmšek, M., Štihec, J., Meško, M., Mlinar, S. in Karpljuk, D., (2010). *Poškodbe otrok in mladostnikov pri športni vzgoji in v prostem času*. Ljubljana: Fakulteta za šport, inštitut za kineziologijo.

40. Videmšek, M., Štihec, J., Karpljuk, D., Meško, M., Gregorc, J. in Videmšek, N. (2014). Analysis of injuries among children in kindergartens during physical activities. *Zdravstveno varstvo*, 53(3), 237–247.
41. Vidmar, J. (1992). *Športna traumatologija*. Ljubljana: Fakulteta za šport.
42. Zurkovič, Z.R., Peter, N. in Golubovič. (1973). Traumatizam školske djece u trogodišnjem periodu školske 1969/70, 1970/71, 1971/72 godine. *Športno – medicinske objave*, 10 (10), 65–72.
43. Waltzmann, M. L., Shannon, M., Bowem, A., P. in Bailey, M. C. (1999). Monkeybar injuries: complitations of play. *Pediatrics*, 103 (5), 58–65.
44. Wehmeyer K., Th. Henneke, K. Zimmer, H. in De Marées. (1989). Sicherheit im Schulsport - Ergebnisse einer Lehrerbefragung zum Thema "Schülerunfälle". *Sport Praxis*, 30 (1), 35–38.

Prof. dr. Mateja Videmšek  
Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport  
Gortanova 22, 1000 Ljubljana, Slovenija  
mateja.videmsek@fsp.uni-lj.si



Vedran Hadžić,  
Edvin Dervišević, Jožef Šimenko

## Poškodbe zadnje lože stegna – kaj je novega?

### Izvleček

Poškodbe zadnje lože stegna so najpogostejša mišična poškodba v športu. Poškodba nastaja po dveh mehanizmih in sicer med šprintom ali zaradi pretiranega raztega. Znani so številni dejavniki tveganja kot so na primer mišična razmerja moči, utrujenost, prejšnja poškodba. Članek podaja sistematičen vpogled v načrtovanje vadbenega procesa po poškodbi zadnje lože stegna, katerega namen je postopno in predvsem varno vrniti športnika v trenajni proces ob odpravi znanih in ugotovljenih dejavnikov tveganja.

**Ključne besede:** biceps femoris, vadba, mišična moč

### Hamstring strain injuries – what is new?

#### Abstract

Hamstring strain injuries (HSI) are the most common muscle injuries in sport. There are two main injury mechanisms: an injury during sprinting and injury due to overstretch. Numerous risk factors are known HIS such as strength ratios, fatigue and previous injury. The paper describes how to plan exercise and training following HIS in order to progressively and above all safely returns the athletes to the training/match process while eliminating known risk factors for HIS.

**Keywords:** biceps femoris, exercise, training, muscle strength

### Uvod

Poškodbe zadnje lože stegna so frustrirajoče poškodbe in tvorijo pomemben delež vseh poškodb v športu z visoko stopnjo tveganja za ponovitev poškodbe (Tabela 1). Gre za najpogostejšo poškodbo pri ragbiju (Brooks, Fuller, Kemp in Reddin, 2006), ameriškem nogometu (Feeley idr., 2008), avstralskem nogometu (J. W. Orchard, Driscoll, Seward in Orchard, 2012), nogometu (Ekstrand, Hagglund in Walden, 2011) in sprintu (D. A. Opar idr., 2014), torej pri tistih športih, ki zahtevajo tek, preskakovanje ovir, nenadne spremembe smeri, skoke in brce.

Poškodba je značilna po takojšnji pekoči bolečini v predelu zadnje lože stegna, zaradi katere posameznik običajno ne more nadaljevati aktivnosti. V hujših primerih se nekaj dni po poškodbi lahko pojavi tudi precej obsežna podplutba, včasih poškodovanci poročajo o slišnem puku ob sami poškodbi, podobno kot pri poškodbah ahilove tetive. Poškodba lahko po resnosti sega od manjšega (tip 3a), zmernega (3b) do subtotalnega oz. popolnega mišičnega natrganja (tip 4) po novi metodologiji klasificiranja mišičnih poškodb (Mueller-Wohlfahrt idr., 2013). Temeljni problem poškodbe

je dejstvo, da povzroča pomembno odsotnost iz tekmovalno-trenajnega procesa (TTP), kar je povezano z zmanjšanjem telesne pripravljenosti in zmogljivosti športnika ter posledičnim finančnim izpadom tako za klub kot poškodovanca, kar ima pomemben vpliv tudi na psihološko stanje posameznika. Celo ob najboljši medicinski obravnavi, ki so jo deležni svetovno znani nogometni zvezdniki (npr. poškodbe Messija ali Modriča oz. sedaj RONALDA), sta potek celjenja in polna vrnitev v TTP nepredvidljiva in kar je najhujše, incidenca teh poškodb v zadnjih dveh desetletjih navkljub številnim preventivnim ukrepom še vedno narašča (J. W. Orchard idr., 2012).

**Tabela 1.** Pogostost ponovitve poškodbe zadnje lože stegna

Športna panoga	Pogostost ponovitve
Avstralski nogomet	27 %
Ameriški nogomet	32 %
Ragbi	21 %
Nogomet	16 %

## ■ Funkcionalna anatomija zadnje lože stegna

Zadnje ložo stegna oblikujejo tri mišice, in sicer dvoglava stegenska mišica (*m. biceps femoris*), polopnasta (*m. semimembranosus*) in polkitasta mišica (*m. semitendinosus*). Vse tri mišice imajo skupni izvor na sednični grči kolčnice z izjemo kratke glave bicepsa, ki izvira iz zadnje strani stegenice (*linea aspera*) in ima tudi drugačno inervacijo. Polopnasta in polkitasta mišica imata proksimalno narastišče na medialni strani golenice v postero-medialnem kotu kolena, medtem ko imata kratka in dolga glava bicepsa skupno narastišče na glavici mečnice in lateralnem zadnjem delu golenice.

Temeljni funkciji mišic zadnje lože stegna sta fleksija kolena in ekstenzija kolka. Ker gre za dvosklepno skupino mišic (z izjemo kratke glave bicepsa), ki deluje na kolku in kolenu, je ekstenzija kolka odvisna od položaja kolena. Pri iztegnjenem (ali skoraj iztegnjenem) kolenu dosega zadnja loža optimalno razmerje sila-dolžina. Polopnasta mišica pomaga pri stabilizaciji kolena in pri notranji tibialni rotaciji, poleg tega pa primika in notranje rotira kolka. Polkitasta mišica prav tako pomaga pri notranji tibialni rotaciji ter zagotavlja valgusno stabilnost kolena. Dvoglava stegenska mišica je odgovorna za fleksijo kolena, izteg kolka ter zunanjo tibialno rotacijo.

## ■ Mehanizem poškodovanja

Največ poškodb zadnje lože stegna nastaja pri teku oz. hitrem teku (sprintu), ni pa to edini mehanizem poškodovanja zadnje lože stegna. Drug pomemben mehanizem poškodovanja pri plesalcih, ritmični gimnastiki lahko pa tudi pri drugih športnih panogah je pretiran počasen razteg zadnje lože stegna med vadbo gibljivosti (C. Askling, Lund, Saartok in Thorstensson, 2002). Takšen mehanizem poškodbe ima običajno za posledico poškodbo proksimalnega narastišča zadnje lože stegna, ki je zaradi pretežno tetivne zgradbe manj sposobno ustreznega celjenja in zato traja okrevanje po takšnih poškodbah dlje časa (Fournier-Farley, Lamontagne, Gendron in Gagnon, 2015).

Večina biomehanskih raziskav teka v povezavi s poškodbami zadnje lože stegna je ugotovila, da se poškodbe zadnje lože dogajajo v končnem delu faze zamaha, ko deluje zadnja loža tako, da ekscentrično manjša oz. nadzira hitrost ekstenzije kolena (zavira ekstenzijo) (Chumanov, Heiderscheit in Thelen, 2007; Higashihara, Nagano, Ono in Fukubayashi, 2015). Mišica v teh pogojih razvija napetost in dosega svojo maksimalno dolžino, medtem ko se njena vlakna daljšajo (deluje ekscentrično), kar pomeni, da mora zadnja loža v zelo kratkem amortizacijskem času spremeniti svojo ekscentrično funkcijo (ta zmanjša hitrost ekstenzije kolena) v koncentrično (ekstenzija kolka, ki nadaljuje normalen cikel hoje ali teka). Ugotovili so tudi, da je prav v tej fazi hitre spremembe funkcije iz ekscentrične v koncentrično mišica najbolj občutljiva na poškodbe (Petersen in Holmich, 2005), saj je ob maksimalnem raztegu tudi maksimalno aktivirana. Jönhagen (Jonhagen, Nemeš in Eriksson, 1994) navaja, da je najbolj pogost vzrok visoke stopnje ponovnega poškodovanja zadnje lože stegna pri sprinterjih prav ekscentrična šibkost zadnje lože pri visokih kotnih hitrostih. Podrobnejše in zadnje raziskave nakazujejo tudi to, da v različnih fazah teka posamezni deli zadnje lože kažejo različen nivo aktivacije. Tako ima na primer *biceps femoris* najvišjo aktivacijo tik pred in po kontaktu s podlago, medtem kot medialni del zadnje lože

(*semitendinosus* in *semimembranosus*) dosega najvišjo stopnjo aktivacije pri pozni fazi opore in v srednjem delu zamaha, kar lahko vsaj delno pojasni, zakaj poškodbe zadnje lože stegna v največji meri prizadenejo prav *biceps femoris*. Poškodbe, ki nastanejo med tekom, običajno prizadenejo bolj distalne dele mišice v predelu mišično-tetivnega prehoda.

## ■ Dejavniki tveganja za poškodbe zadnje lože stegna

Po klasičnem modelu športe poškodbe dejavnike tveganja za poškodbo zadnje lože stegna (Tabela 2) razvrščamo med spremenljive in nespremenljive (Meeuwisse, Tyreman, Hagel in Emery, 2007).

**Tabela 2. Potencialni dejavniki tveganja za poškodbe zadnje lože stegna**

Nespremenljivi	Spremenljivi
Prejšnja poškodba	Mišična neravnovesja
Starost	Šibkost mišic
Rasa	Asimetrije moči
	Porušeno razmerje moči zadnja loža/kvadriiceps
	Kot maksimalne jakosti zadnje lože
	Gibljivost
	Utujenost

### Nespremenljivi dejavniki tveganja

Po ugotovitvah številnih avtorjev (Engebretsen, Myklebust, Holme, Engebretsen in Bahr, 2010; Hagglund, Walden in Ekstrand, 2006; Hoskins in Pollard, 2005; Verrall, Slavotinek, Barnes, Fon in Spriggins, 2001) je prejšnja poškodba zadnje lože stegna pomemben dejavnik tveganja za vnovične poškodbe, ki za 2-4krat višje tveganje za poškodbo. Posledice prvotne poškodbe so (1) brazgotinjenje v sami mišici, ki negativno vpliva na dolžino mišice in posledično tudi na biomehaniko mišične kontrakcije ter gibljivost zadnje lože stegna (J. L. Croisier, 2004; Silder, Reeder in Thelen, 2010); (2) vztrajno zmanjšanje ekscentrične jakosti zadnje lože stegna (Lee, Reid, Elliott in Lloyd, 2009); (3) dolgotrajajoča atrofija mišice, ki je verjetno posledica nevro-mišične inhibicije (J. L. Croisier in Crielaard, 2000; Jonhagen idr., 1994); (4) spremembe kota, pri katerem dosega zadnja loža stegna maksimalno jakost (Brockett, Morgan in Proske, 2004); (5) spremembe biomehanike spodnjega uda v celoti pri izvajanju gibalnih nalog (Verrall idr., 2001). Opisane posledice predstavljajo potencialne mehanizme delovanja prejšnje poškodbe na višanje tveganja za ponovno poškodbo.

Čeprav so nekatere študije potrdile (Henderson, Barnes in Portas, 2010; Verrall idr., 2001), da tveganje za poškodbe zadnje lože stegna narašča s starostjo športnika po 23. letu (pri nogometu tveganje narašča za 1.8-krat, pri avstralskem nogometu pa 1.3-krat za vsako leto starosti po 23. letu), pa vendarle niso ponudile zanesljivega mehanizma, ki bi pojasnil ta vpliv. Trenutna hipoteza je, da ta vpliv temelji na s starostjo pogojenim spremembam v citoarhitektoniki zadnje lože stegna (velikost in dolžina fasciklov). Vsekakor iz praktičnega vidika te ugotovitve opredeljujejo športnike s povečanim tveganjem, pri katerih je še zlasti pomembno podarjati pomen sistematične preventive.

## ■ Spremenljivi dejavniki tveganja

### Mišična neravnovesja

Nekaj študij je obravnavalo, kako je jakost zadnje lože stegna, izmerjena koncentrično (J. Orchard, Marsden, Lord in Garlick, 1997), ekscentrično (Bourne, Opar, Williams in Shield, 2015) ali izometrično (Yamamoto, 1993), pred začetkom sezone povezana s poškodbami zadnje lože stegna, ki jih športniki utrpijo med sezono. Ugotovili so, da je bila značilnost igralcev s posledično poškodbo prav **šibkost zadnje lože stegna** v primerjavi z igralci, ki se niso poškodovali. V zadnjem času je nekaj študij obravnavalo tudi **pomen vzdržljivosti v moči zadnje lože stegna** z uporabo terenskega testa, ki so ga poimenovali enonožni most zadnje lože (angl. *single leg hamstring bridge test*) (Freckleton, Cook in Pizzari, 2014). Test se izvaja tako, da preiskovanec leže na hrbtu ob opori na 60-centimetrski škatli in kotom fleksije v kolenu 20° izvaja enonožni dvig medenice do utrujenosti, pri čemer se šteje število kakovostno izvedenih dvigov. Rezultati študije so pokazali, da so športniki z manj kot 20 dvigi (to označuje šibko zadnjo ložo) utrpeli več poškodb zadnje lože stegna kot športniki s 25 in več dvigi.



Slika 1. Test vzdržljivosti v moči zadnje lože stegna.

Poleg absolutne in relativne mišične jakosti (oz. moči) zadnje lože stegna so preučevali tudi vpliv asimetrije v moči zadnje lože stegna. Ta se izračuna kot razlika v jakosti leve in desne zadnje lože stegna. Kot meja asimerije je bila pri avstralskem nogometu določena meja 8 % (J. Orchard idr., 1997), pri nogometu pa 15 % (J. L. Croisier, Ganteaume, Binet, Genty in Ferret, 2008). Zaradi velikega prekrivanja v vrednostih tovrstnih analiz med poškodovanimi in nepoškodovanimi športniki so zadnje študije pokazale, da ima tovrstna asimetrija majhen vpliv na tveganje za poškodbe zadnje lože stegna (van Dyk idr., 2016).

Pri raziskovanju mišičnih neravnovesij je pomembno omeniti tudi pomen medmišičnega ravnovesja med antagonisti (zadnjo ložo stegna) in agonisti (kvadricepsom) kolena. V začetku so večinoma preučevali klasično koncentrično razmerje jakosti zadnja loža/kvadriceps (angl. *HQR – hamstring quadriceps ratio*) (J. Orchard idr., 1997), vendar so kasneje pričeli uporabljati razmerje, ki bolj ponazarja naravno funkcijo zadnje lože stegna kot ekscentričnega zaviralca koncentrične ekstenzije kolena. To razmerje predstavlja razmerje med ekscentrično jakostjo zadnje lože stegna in koncentrično jakostjo kvadricepsa in se imenuje funkcionalno nadzorno razmerje (angl. *functional control ratio – FCR*) ali pa dinamično funk-

cionalno razmerje (angl. *dynamic functional ratio – DFR*) (J. L. Croisier idr., 2008). Poleg tega so Croisier in sod. (J. L. Croisier idr., 2008) vpeljali tudi t. i. mešano razmerje, ki predstavlja razmerje ekscentrične jakosti zadnje lože pri nizki izokinetični hitrosti (npr. 30%/s ali 60%/s) in koncentrične jakosti kvadricepsa pri visoki izokinetični hitrosti (npr. 180%/s ali 240%/s). Ugotovitve so bile, da je razmerje  $HQR < 0.48$ ,  $DFR < 0.70$  in mešano razmerje  $< 0.89$  povezano s povišanim tveganjem za poškodbe zadnje lože stegna. Mogoče je bila še najbolj pomembna ugotovitev te študije ta, da je pravočasno preventivno ukrepanje pri skupini športnikov z identificiranim medmišičnim neravnovesjem rezultiralo v manjši pogostosti poškodb (5.7 %). Za primerjavo pri skupini z ugotovljenim neravnovesjem, ki ni bilo sistematično odpravljen, je bila pogostost poškodb zadnje lože stegna 16.5 %, pri skupini z ugotovljenim neravnovesjem, vendar z nepopolno odpravo neravnovesja pa 11 % (J. L. Croisier idr., 2008).

Glede na mehanizem poškodovanja zadnje lože stegna je zanimivo, da nismo zasledili študij, ki bi preučevale znotrajmišično razmerje zadnje lože stegna, ki predstavlja razmerje med ekscentrično in koncentrično jakostjo zadnje lože stegna pri enaki izokinetični hitrosti. Pri tovrstnem razmerju kot normalno vrednost lahko upoštevamo vrednosti razmerja, ki je večje od 20 % (Baechle in Earle, 2008; Kraemer idr., 1991). To razmerje ponazarja sposobnost mišice, da v skladu s fiziološko krivuljo sila-hitrost proizvaja hitro in več moči v ekscentričnem kot koncentričnem načinu dela.

### Kot doseganja maksimalnega navora zadnje lože stegna

Nekatere retrospektivne študije so pokazale, da pri športnikih s prejšnjo poškodbo zadnje lože stegna dosega zadnja loža maksimalni navor pri krajši dolžini mišice oz. višjem kotu fleksije v kolenu (Brockett idr., 2004). Podatek je sicer s kliničnega vidika zanimiv, saj postavlja podlago za danes popularno krepitev zadnje lože stegna pri večjih dolžinah zadnje lože stegna (krepitev v podaljšanem položaju), kot bomo to pojasnili v nadaljevanju, vendar ni jasno, ali je ta ugotovitev posledica ali vzrok poškodbe.

### Utrujenost

Mišično utrujenost lahko definiramo kot reverzibilno zmanjšanje kontraktilne sposobnosti mišice po daljši in ponavljajoči se mišični aktivnosti (Komi, 2002). Po definiciji gre za stanje zmanjšane zmogljivosti mišice, da proizvaja maksimalno mišično kontrakcijo ali izvaja ponavljajoče se submaksimalne gibalne naloge, kar ima za posledico zmanjšanje športnih zmogljivosti (Sesboüé in Guinestre, 2006) in dvig tveganja za poškodbe (David A Opar, Williams in Shield, 2012). Epidemiološki podatki o poškodbah zadnje lože stegna kažejo na to, da pri nogometu nastajajo poškodbe proti koncu polčasa, ko bi utrujenost lahko imela pomemben vpliv na zadnjo ložo stegna. Sam mehanizem delovanja naj bi temeljil na z utrujenostjo posredovano okvaro proprioceptivnega sistema, ki ima za posledico napačno zaznavanje dolžine zadnje lože stegna ob njeni utrujenosti (Allen, Leung in Proske, 2010; Ribeiro, Venancio, Quintas in Oliveira, 2011). V praksi se ta problem kaže med tekom, in sicer tako, da je zadnja loža pri vsakem koraku v preveč iztegnjenem položaju, kar ruši njeno razmerje sila-dolžina in sčasoma pelje do makroskopske poškodbe v smislu delnega natrganja mišice. Vsekakor je pomembno, da v procesu vadbe po poškodbi povrnemo tudi mišično vzdržljivost, vendar šele po vzpostavitvi normalne jakosti mišice.

## Gibljivost

Čeprav je slaba gibljivost pogosto omenjena kot dejavnik tveganja za poškodbe zadnje lože stegna, pa dokazov za tovrstne trditve v literaturi ni. Celotno več, športniki z boljšimi vrednostmi pri testu gibljivosti zadnje lože stegna so imeli povišano tveganje za nastanek poškodb zadnje lože stegna (Gabbe, Bennell, Finch, Wajswelner in Orchard, 2006). Ti podatki ne smejo biti napačno interpretirani in to vsekakor ne pomeni, da vaje za gibljivost zadnje lože stegna niso sestavni del vseh vadbenih protokolov po poškodbi, saj je izguba gibljivosti neposredna posledica zadnje lože stegna in so vaje za povrnitev gibljivosti kritičnega pomena za normalno vrnitev v TTP.

## Drugi dejavniki tveganja

Med druge dejavnike tveganja sodijo nezadostno ogrevanje (npr. večino poškodb zadnje lože stegna, ki jih beležimo med pedagoškim procesom na Fakulteti za šport, povezujejo poškodovanci po anamnestičnih podatkih z nezadostnim ogrevanjem pred aktivnostmi višje intenzivnosti, kot so na primer sprinti), nezadostna stabilnost trupa (Verrall idr., 2001) in neprimerna hidracija, ki lahko vpliva na visko-elastične lastnosti tkiva zlasti v korelaciji z utrujenostjo (Ahmad idr., 2013).

## Obravnavanje poškodb zadnje lože stegna

Obravnavanje poškodb zadnje lože stegna je razen v primerih avulzijskih proksimalnih poškodb skoraj vedno konzervativna in vključuje vadbo z namenom odprave znanih in pri posamezniku ugotovljenih dejavnikov tveganja. Primarna začetna obravnava poškodb je v domeni fizioterapevtov, vendar slaba dostopnost fizioterapije v sklopu zdravstvenega varstva žal velikokrat pomeni prepozen začetek regeneracije oz. rehabilitacije po poškodbi, slabo celjenje in pretirano brazgotinjenje, kar običajno pomeni tudi daljšanje časa do vrnitve v TTP. Vsekakor je pomembno vsaj vrhunskim športnikom zagotoviti pravočasno dostopnost do fizioterapije. V tretji fazi rehabilitacije se lahko delo fizioterapevta najprej dopolni in nato nadomesti z delom kineziologov, ki lahko ob poznavanju problematike pomembno vplivajo na hitrejše – a varno – vrnitev športnika v TTP, zlasti s svojim pomembnim prispevkom pri izvajanju športno specifičnih vaj za posamezne športne panoge, kar je pogojeno z njihovim temeljitejšim poznavanjem zahtev.

## PRP terapija

Iskanje hitrejše vrnitve in pospešitev procesa celjenja je tematika številnih raziskav, ki uporabljajo s trombociti obogateno plazmo (PRP terapija), terapijo z matičnim celicam in različne rastne dejavnike (Ahmad idr., 2013). Čeprav so bili prvi rezultati izredno spodbudni (Wetzel, Patel in Terry, 2013) v smislu zmanjšanja bolečine, pa so kasnejše naključne klinične študije (Reurink, Goudswaard, Moen, idr., 2014; Reurink idr., 2015) pokazale, da je učinek PRP v smislu vrnitve v TTP enak placebo (čas vrnitve v TTP 42 dni v placebo in PRP skupini), tako da si lahko tudi sami zastavimo vprašanje, ali gre zgolj za premor ali konec zgodbe o koristnosti PRP pri poškodbah zadnje lože stegna (Mosca in Rodeo, 2015). Vsekakor obstajajo številne znanstvene vrzeli in tehnološke bariere, ki jih bodo prihodnje študije morale upoštevati preden postane PRP zanesljiva terapevtska izbira za poškodbe zadnje lože stegna.

## Prehranska podpora

Tudi pri poškodbah zadnje lože stegna je zlasti v zgodnjih fazah po poškodbi potrebna ustrezna prehranska podpora procesa celjenja. Prehranski status ima nedvomno pomemben vpliv na celjenje in okrevanje po poškodbi, saj pomanjkanje beljakovin in energijski deficit pomembno vplivata na vnetni odgovor in upočasnjujeta celjenje. Prehranska podpora pomeni tudi odpravo posledic morebitne imobilizacije oz. zmanjšane mobilnosti v obdobju po poškodbi, kar ima za posledico precej hitro (znotraj 1–2 tednov) nastajajočo atrofijo mišice. Sam vnetni odgovor po poškodbi je energetsko precej zahteven, potrebno pa je podpreti tudi proliferacijo fibroblastov in sintezo kolagena. V primeru poškodbe pride do padca tako sinteze kot tudi razgradnje beljakovin, vendar je kljub temu prisotna negativna beljakovinska bilanca, ker je padec sinteze večji kot padec razgradnje beljakovin. Poškodbo spremlja tudi padec oksidativnih sposobnosti mišice zaradi negativne regulacije transkripcije mitohondrijskih beljakovin že 48 po poškodbi, zmanjšana občutljivost na inzulin zaradi padca [GLUT4] receptorjev na membrane celice ter pojav **anabolne rezistence**, ki predstavlja zmanjšano sposobnost sinteze beljakovin kljub prehranskemu anabolnemu dražljaju, kar pa lahko negativno vpliva na v tej fazi izrazito pospešeno nastajanje kolagena. Osnova prehranske podpore je (1) zagotoviti primeren vnos beljakovin, (2) ohraniti energijsko bilanco in (3) poskrbeti za primeren vnos drugih makro in mikroživil. Za obdobje po poškodbi tako npr. svetujemo sirotko za obdobje 1–2 tednov, ki je učinkovita že pri odmerkih 1.2 g/kg telesne mase, saj so študije pokazale, da suprafiziološki odmerki ne pomenijo boljših rezultatov. K sirotki je potrebno dodati amino kislino levcin, ki pomaga pri izogitvi pasti anabolne rezistence ter običajno zagotoviti primeren vnos omega 3 maščobnih kislin. Istočasno svetujemo tudi izogibanje alkoholu in uporabo nesteroidnih analgetikov res v primeru skrajne nujnosti, saj tudi ti z izjemo selektivnih inhibitorjev COX2 zavirajo naravni proces celjenja (Evans, 1991; Tipton, 2010, 2015). V drugi fazi po poškodbi (glej spodaj) je potrebno nadaljevati s prehransko podporo, katere cilj je zagotoviti zadostne količine beljakovin ob pravem času (po terapevtski vadbi) z namenom podpore hipertrofije.

## Vadba po poškodbi zadnje lože stegna

Vsaka poškodba zadnje lože stegna sledi fazam celjenja mehkih tkiv. V tem prispevku uporabljamo delitev v tri faze do vrnitve v šport, kot so predlagali Heiderscheit in sod. (Heiderscheit, Sherry, Silder, Chumanov in Thelen, 2010), ki je bila nekoliko modificirana po Reurinku in sod. (Reurink, Goudswaard, Moen, idr., 2014; Reurink idr., 2015).

### Faza 1

V prvi fazi po poškodbi, ki običajno traja en teden, so prisotni znaki akutne faze vnetja z bolečino, omejeno gibljivostjo in oteklino. V tej fazi poškodovani ni sposoben za vadbo brez fizioterapevtskega nadzora. Po ugotovitvah študij je za nadzor bolečine pomembna uporaba nesteroidnih protivnetnih zdravil, katerih uporaba naj bo omejena na 3–7 dni po poškodbi, saj (pre)zgodnja aplikacija pomembno ovira kemotakso celic vnetnega odgovora, ki so odgovorne za ustrezno nadaljevanje celjenja in remodeliranja poškodovane mišice. Tudi v primeru poškodb zadnje lože stegna se svetujejo zgodnje vaje za ohranjanje gibljivosti in tudi čim prej mobilizacija poškodovanca, saj predstavlja optimalna (kaj

pomeni optimalno žal v literaturi ni opredeljeno) obremenitev že v teh zgodnjih fazah po poškodbi pomemben stimulus za celjenje po mehanizmi mehanotransdukcije. Cilji te faze so ščitenje in spodbujanje celjenja, zmanjšanje atrofije in izboljšanje nevro-mišičnega nadzora. Pod ščitenjem se razume izvajanje razteznih vaj v obsegu amplitude giba, ki je neboleč in ne vključuje pretiranih raztegov ali vadbe moči zadnje lože stegna. Svetuje se 2–3kratno hlajenje področja poškodbe v maksimalnem trajanju 3–5 minut pri uporabi ledu oz. 15–20 minuti, v kolikor se uporabljajo mrzli obkladki.

Svetuje se uporaba sobnega kolesa za preprečevanje atrofije (cca. dvakrat dnevno po 10 minut pri 100–120 W), nizko do zmerne intenzivne vaje hoje na mestu ali stranskega prestopanja (2–3krat po 1 minuto), izometrične vaje za stabilizatorje trupa (5 ponovitev po 10 sekund), enonožne vaje za ravnotežje s progresijo odprte → zaprte oči (4x20 s). Vse vaje se izvajajo brez bolečine.

Kriteriji za napredovanje v fazo 2 so:

1. normalna hoja z normalnim vzorcem hoje brez bolečin;
2. zelo rahel tek brez bolečin;
3. neboleča izometrična kontrakcija zadnje lože stegna pri 90° fleksije kolena leže na trebuhu pri submaksimalnem uporu 50–70 % 1RM.

## Faza 2

Cilj te faze je povrnitev polnega nebolečega obsega gibanja in razvoj nevro-mišičnega nadzora trupa in medenice s progresivnim dvigom hitrosti gibanja. Ta faza se prične tretji dan po poškodbi in traja do tri tedne (pomembno je opaziti, da se lahko ta faza prekriva s fazo 1, kar je posledica različne stopnje poškodbe). Še vedno je priporočljivo, da vodi vadbo v tej fazi izkušen fizioterapevt, ki mora skrbeti za to, da ni daljšanja zadnje lože stegna v primerih, ko je mišica še vedno šibka. Uporaba ledu se zmanjša na uporabo po vadbi v enakih časovnih količinah kot pri fazi 1.

Kot ogrevanje v trajanju 10 minut lahko še vedno uporabljamo sobno kolo. Pri vadbi je pomembno **postopno** daljšanje zadnje lože stegna (vaje pri vedno daljši dolžini mišice) s prav tako postopnim dvigom trenajnega bremena. Postopno se lahko vključujejo vaje agilnosti (stranska gibanja na razdalji 10 metrov, 3x1 minuto, boksarski korak naprej-nazaj ob gibanju v stran na razdalji 10 metrov, 3x1 minuto) in stabilnosti trupa (komolčna opora leže trebušno, komolčna opora leže trebušno z rotacijo trupa, dvig medenice leže na hrbtu; vse vaje 3x10 ponovitev), ki jih poškodovani izvaja vedno hitreje in z višjo intenzivnostjo vendar brez bolečin. Med vaje v tej fazi sodi tudi stoja na eni nogi z dvignjenimi rokami (slika), pri čemer se vadeči ob predklonu z roko dotakne prstov oporne noge; izpadni koraki z rotacijo trupa (slika), pri čemer se vadeči predkloni in zasuč s trupom v smeri kontralateralne noge, ki je takrat spredaj v opori, vajo pa zaključijo z iztegom kolka noge, ki je bila v opori, ter preide v položaj lastovke (T položaj), iz katerega nadaljuje z izpadnim korakom druge noge (2x10 ponovitev). Prav tako lahko izvaja tudi klasična lastovka z zadrževanjem končnega položaja (predklon z iztegom kontralateralne noge, T položaj) 5x10 s na vsaki nogi. V tej fazi se lahko prične tudi s submaksimalnimi ekscentričnimi vajami pri na pol iztegnjeni zadnji loži, medtem ko je tek dovoljen le pri polovični hitrosti.

Kriteriji za napredovanje v fazo 3 so:

1. neboleča izometrična kontrakcija zadnje lože stegna pri 90° fleksije kolena leže na trebuhu pri maksimalnem uporu;
2. neboleč tek naprej in nazaj pri 50 % maksimalne hitrosti.

## Faza 3

Tretja faza traja od 1 do 6 tednov in vključuje ter se prav tako prekriva s fazo 2, odvisno od resnosti poškodbe. Ta faza lahko vključuje tudi funkcionalno fazo in fazo vrnitve v TTP, čeprav nekateri te dve fazi obravnavajo ločeno (Petersen in Holmich, 2005). Cilj te faze je izvajanje vseh gibalnih nalog brez bolečine, normaliziranje koncentrične in ekscentrične jakosti zadnje lože stegna v polnem obsegu gibanja in pri različnih hitrostih, nadaljnje izboljšanje nevro-mišičnega nadzora trupa in medenice kot tudi dober nevro-mišični nadzor športno specifičnih gibanj. Vaje se lahko izvajajo pri polnem obsegu gibanja, dokler pa ta ni dosežen, pa naj se vadeči še vedno izogiba maksimalnih eksplozivnih gibanj, kot so sprinti, skoki in hitre spremembe smeri. Šele ob ustrezni moči pri različnih kotnih hitrostih gibanja in pri različnih dolžinah zadnje lože stegna se lahko prične s polnim obremenjevanjem v tej smeri. Uporabo ledu se omeji na obdobje po vadbi in po potrebi. Vaje za moč naj sledijo načelu progresivnosti v smislu intenzivnosti in zahtevnosti (izpadni koraki z rotacijo trupa in obremenitvijo, enonožni dvig medenice na kopi) in vključujejo tudi ekscentrično vadbo pri končnih fazah iztega (npr. nordijska vaja za zadnjo ložo stegna).

Med najbolj razširjene vaje za ekscentrično krepitev zadnje lože stegna sodi t. i. nordijska vaja (Slika 2), ki je bila prvič opisana l. 2004 (Mjolsnes, Arnason, Osthagen, Raastad in Bahr, 2004). Od takrat je postala vaja sestavni del večine preventivnih in terapevtskih vadbenih protokolov po poškodbi zadnje lože stegna in tudi sprednje križne vezi (Arnason, Andersen, Holme, Engebretsen in Bahr, 2008; Bizzini in Dvorak, 2015; Silvers-Granelli idr., 2015). Deset tedenski program vadbe prikazuje Tabela 3.



Slika 2. Nordijska vaja za zadnjo ložo stegna.

**Tabela 3.** Program ekscentrične krepitve zadnje lože stegna z uporabo nordijske vaje (Mjolsnes idr., 2004)

Teden	Št. treningov	Serije/Ponovitve	Opombe
1	1	2/5	Zravnajte zgornji del telesa (z blago upognjenimi kolki) ves čas izvajanja vaje. Upirajte se padcu, kar se da dolgo. Padite na roke, s prsi se dotaknite podlage in se takoj odrinite z rokami, dokler zadnja loža ne prevzame funkcije dvigovanja.
2	2	2/6	Zmanjšajte hitrost padca.
3	3	3/6-8	Postopoma povečajte obremenitev. Še dlje se upirajte padcu, povečajte tudi število ponovitev.
4	3	3/8-12	Polni program: 12, 10 in 8 ponovitev.
5-10	3	3/8-12	Ko lahko gibanje nadzirate skozi celotno amplitudo, povečajte breme, da pospešite začetno fazo padanja, tako da vas odrine soigralec (trener).

Pri krepitvi zadnje lože stegna z namenom krepitve v sklopu primarne in sekundarne preventive se je potrebno zavedati konceptualnih okvirjev krepitve, ki vključujejo šest osnovnih parametrov, in sicer (1) tip kontrakcije, (2) breme, (3) obseg gibanja, (4) kotno hitrost, (5) uni oz. bilateralnost vaj ter (6) kinetično verigo (Guex in Millet, 2013).

Ko govorimo o tipu kontrakcije so študije nesporno izpostavile večji pomen ekscentrične kontrakcije (Hibbert, Cheong, Grant, Beers in Moizumi, 2008), kar seveda ne pomeni izključevanja koncentričnih vaj, temveč zgolj poudarja nujnost vključevanja ekscentričnih vaj v vadbeni program. Kronične prilagoditve na ekscentrično vadbo vključujejo premik optimalne dolžine zadnje lože stegna v smeri podaljšanja iste, kar seveda pomeni tudi odpravo težav z doseganjem kot maksimalnega navora.

Začetna izboljšanja v moči pri izvajanju koncentričnih vaj gre pripisati zlasti nevrlnim adaptacijam zadnje lože stegna (boljša rekrutacija in aktivacija), medtem ko je za nadaljnjo krepitev in doseganje hipetrofičnega učinka potreben dvig trenažnega bremena na območje 60–70 % 1 RM pri neizkušenih oz. 80–100 % 1 RM pri bolj naprednih posameznikih. V kolikor želimo izvajati ekscentrične vaje, potem mora biti že po teoriji breme enako ali večje kot 100 % 1RM.

Pri določitvi ustreznega obsega gibanja za izvajanje vaj je potrebno upoštevati mehanizem poškodovanja. Večina sodobnih protokolov vključuje krepitev zadnje lože stegna v iztegnjenem (podaljšanem) položaju. Askling in sod. so opravili študijo na nogometaših in nogometašicah švedske nogometne lige (C. M. Askling, Tengvar in Thorstensson, 2013). V študijo je bilo vključenih 75 nogometašev, ki so bili naključno razporejeni v dve skupini, in sicer skupino L (angl. *length* – dolžina), ki je izvajala vaje za zadnjo ložo stegna v podaljšanem položaju, in skupino C (angl. *conventional* – klasična), ki je izvajala standardne vaje brez poudarka na krepitvi v podaljšanem položaju. Osnovni klinični izid spremljanja je bil čas vrnitve v TTP, ki je bil v skupini L 28 dni (8–58 dni), v primerjavi z 51 (12–94 dni) dnevi v skupini C ( $p < 0.001$ ), kar je potrdilo učinkovitost novega protokola. Temeljne vaje, ki jih vključujeta oba protokola, prikazuje Slika 3. V obeh skupinah so z vajami začeli

5 dni po poškodbi, sledili so progresivnosti z dvigom hitrosti in bremena, ter niso dovolili bolečine med izvajanjem vaj. Prva vaja je bila namenjena primarno gibljivosti, druga kombinaciji krepitve mišic trupa in medenice ter tretja specifično krepitvi zadnje lože stegna.



**Slika 3.** Vaje za zadnjo ložo v podaljšanem položaju (zgornji del slike) in konvencionalne vaje za krepitev zadnje lože stegna (spodnji del slike).

Izvajanje krepitve v iztegnjenem položaju zahteva torej fleksijo kolka med krepitvijo zadnje lože stegna, kar omogoča resnično polni izteg zadnje lože in pokrivanje kotov, v katerih želimo pridobiti moč, ki je potrebna, da podpre zadnjo fazo zamaha, pri kateri nastaja večina poškodb. Vaje tovrstnega tipa lahko izvajamo tudi na izokinetičnih dinamometrih ter trenažerjih.



**Slika 4.** Vaje za zadnjo ložo v podaljšanem položaju na izokinetičnem dinamometru (levo) in trenažerju (desno).

V fazi zamaha so kotne hitrosti kolka večje kot 700°/s, kar je v praksi seveda praktično nemogoče ponazoriti. Vendarle, podatki iz študij (Mizuno, Matsumoto in Umemura, 2013; Paddon-Jones, Leveritt, Lonergan in Abernethy, 2001) kažejo na to, da so trenažne prilagoditve po ekscentričnem treningu zadnje lože stegna praktično neodvisne od hitrosti, kar pomeni, da lahko za namene primarne in sekundarne preventive uporabljamo počasne do zmerne kotne hitrosti.

Kar zadeva lateralnost izvedbe vaj so primerne tako sonožne kot enonožne vaje za krepitev zadnje lože stegna. Bilateralna krepitev vključuje vaje tipa ekscentrični mrtvi dvig, upogib kolena stoje, sede ali leže na trebuhu na trenažerjih, krepitev zadnje lože na rimskem stolu ter ekscentrične seskoke iz pliometričnih škatel. Glede na to, da so poškodbe zadnje lože večinoma enostranske, je vključitev enonožnih vaj verjetno logična izbira z namenom odprave asimetrije v moči zadnje lože stegna. Podobno velja tudi za izbiro med odprto ali zaprto kinetično verigo, kjer je krepitev v pogojih odprte kinetične verige nujno potrebna, saj ponazarja funkcional-



no situacijo, pri kateri večinoma prihaja do poškodb zadnje lože stegna med tekom. Povzetek priporočil konceptualnega okvirja krepitve zadnje lože stegna podaja Tabela 4.

**Tabela 4.** Predlog konceptualnega okvirja krepitve zadnje lože stegna (Guex in Millet, 2013)

Parameter	Začetni položaj	Obseg gibanja	Končni položaj
Tip kontrakcije		Ekscentrična	
Breme (% 1RM)		≥ 100 % 1 RM	
Obseg gibanja			
Kolk (°)	80	0	80
Koleno (°)	130	110	20
Elongacijski stres	-50		60
Kotna hitrost		Počasna do zmerna	
Uni oz. bilateralnost		Unilateralno	
Kinetična veriga		Odperta	

V sklop zadnje faze okrevanja po poškodbi zadnje lože stegna sodijo tudi pliometrične vaje. Ker večina športnih aktivnosti zahteva eksplozivnost, hitre spremembe smeri in visoke hitrosti gibanja, je nujno, da s pliometričnim treningom dosežemo, da vse to poteka avtomatizirano, ekonomično in učinkovito. Pliometrične vaje vključujejo fazo polnitev, ki je v osnovi ekscentrična faza, ko se mišica raztegne na račun raztega elastičnih (NKD) komponent mišice, ob čemer se facilitira mišično vreteno. Ta učinek nastane samo v primerih, ko je razteg mišice hiter. Pri sami vadbi je zato pomembno poudariti vadečim, da je hitrost raztega bolj pomembna kot obseg raztega (npr. pri skoku iz nasprotnega gibanja preglobok počep pomeni izgubo energije v obliki toplote, kar seveda pomeni slabšo sledečo fazo koncentrične kontrakcije in posledično tudi manjšo višino skoka). K fazi polnitve sledi amortizacijska (sklopitvena) faza, ki mora biti izjemno kratka. V zadnji fazi, ki je koncentrična (praznitvena), pa se shranjena elastična energija spremeni tako, da podpre koncentrični del skoka (Chmielewski, Myer, Kauffman in Tillman, 2006). Pred izvedbo pliometričnih vaj morajo biti izpolnjeni tudi določeni predpogoji, ki jih povzema Tabela 5.

**Tabela 5.** Predpogoji za pliometrični trening spodnjega uda

Parameter	Zahteva
Bolečina/Oteklina	Brez
ROM	Polni ROM v vseh sklepih
Ravnotežje odprte/zaprte oči	30 sekund
Mišična jakost/vzdržljivost	< 20 % deficit
Nevromišični nadzor	Dobra kakovost izvedbe vaje
Polčep na eni nogi	Kakovostna izvedba brez kompenzacij
Počep z utežmi: 1.5-2.5 TT	Brez bolečine, dobra izvedba
Počep z 60% TT	Brez bolečine, dobra izvedba
Lažje vaje na koordinacijski lestvi	Brez bolečine, dobra izvedba

Tudi pri pliometrični vadbi se sledi načelu progresivnosti. Nekatere vaje – sicer manjše intenzivnosti – se lahko izvajajo že v fazi 2, vendar se moramo zavedati, da pri submaksimalni intenzivnosti vadbe tarčno pokrivamo predvsem počasna mišična vlakna. Klasična pliometrična vadba narekuje visoko intenzivnost (> 80 % maksimuma), saj le tako dosežemo učinek tudi na hitrih vlaknih

tipa IIa in IIb (Davies, Riemann in Manske, 2015). Primer tovrstnega stopnjevanja intenzivnosti pliometrične vadbe prikazuje Tabela 6.

**Tabela 6.** Primer stopnjevanja intenzivnosti pliometrične vadbe po poškodbi zadnje lože stegna

Lahka intenzivnost	Zmerna intenzivnost	Visoka intenzivnost
Skoki iz počepa	Skok iz počepa z dosegom	Globinski skoki z odzivom
Skok v izpadni korak	Skoki v stran (levo-desno)	Zaporedni naskoki na škatlo
Sonožni poskoki	Skoki naprej-nazaj	Enonožni skoki
Skiping	Skoki z iztegnjenim kolenom	Enonožni skoki v skrčko
Stranska gibanja	Naskoki na škatlo	Globinski skoki v počep
Skoki z iztegnjenim kolenom	Cikcak sonožni skoki	
Prisunski koraki	Naskoki steperja	
Skoki v mestu	Sestopanje iz klopi/steperja	
Enonožni odziv na škatli		



Slika 5. Primeri pliometričnih vaj.

## ■ Vrnitev v trenajžno tekmovalni proces

Splošni kriteriji za vrnitev v TTP po poškodbi zadnje lože stegna so po Heiderscheitu in sod. (Heiderscheit idr., 2010):

1. odsotnost bolečin in asimptomatski pacient;
2. polni obseg gibanja;
3. polna hitrost teka;
4. sposobnost športno specifičnih gibanj (hitre spremembe smeri, hitra ustavljanja, zaviranja in pospeševanja, skoki).

V literaturi je poleg teh splošnih kriterijev malo podatkov o objektivnih kriterijih za vrnitev v TTP po poškodbah zadnje lože stegna. Vsi se zavedamo, da je (pre)zgodnja vrnitev sicer pogosta (in tudi legitimna) želja samih športnikov, ki pa ima žal običajno za posledico ponovno poškodbo in še daljši čas okrevanja. Nekateri avtorji so pokazali, da ima ob vrnitvi v TTP klinično zdravih športnikov po poškodbi zadnje lože stegna kar 89 % še vedno znake poškodbe na MRI (Reurink, Goudswaard, Tol idr., 2014). Prav zaradi tega so v zadnjem preglednem članku poskušali strniti pomen različnih možnih kriterijev za vrnitev v TTP, ki bodo predmet raziskav v prihodnje. V grobem so opredelili 6 različnih skupin kriterijev, in sicer

odsotnost bolečine, podobno mišično jakost, podobno gibljivost, funkcionalno zmogljivost, medicinsko odobritev in drugo (Tabela 5).

Askling in sod. (C. M. Askling, Nilsson in Thorstensson, 2010) so razvili tudi nov klinični test, ki naj bi pomagal pri odločitvi o vrnitvi v TTP. Gre za aktivni balistični test gibljivosti zadnje lože stegna. Pri testu merjenec leži na hrbtu, elektrogoniometer pa je postavljen ob osi kolčnega sklepa, koleno merjenega uda pa je polno iztegnjeno, gibanje v kolenu pa onemogočeno z uporabo opornice.

Gibljivi krak goniometra je fiksiran na stegenico merjenega uda, kontralateralna noga in trup pa sta s trakovi fiksirani na pregledovalno mizo. Test poteka tako, da merilec najprej preveri pasivno gibljivost tako, da počasi izteguje merjeni ud v kolenu do točke, ko merjenec reče "stop". Temu testu sledi test aktivne gibljivosti, kjer merjencu naročimo, da čim hitreje dvigne v kolenu iztegnjeno nogo. Merjenec na voljo ima po 3 poizkuse v vsakem delu testa, goniometer pa zabeleži najvišjo vrednost gibljivosti v kotih. Po izvedbi se merjenca naprosi, da na vizualni lestvici bolečine oceni nezanesljivost med izvedbo aktivnega balističnega giba. Test je

**Tabela 7.** Kriteriji za vrnitev v trenajžno tekmovalni proces po poškodbi zadnje lože stegna

Ni bolečin med palpacijo Ni bolečin med šrintom Ni bolečin pri športno specifičnih aktivnostih Ni bolečin ali občutljivosti v poteku mišice Ni bolečin med izvedbo Illinois testa agilnosti Ni bolečin med aktivnim iztegom kolena Ni bolečin med izokinetičnim testiranjem Ni bolečin med statično kontrakcijo v končnem položaju testa dviga iztegnjene noge Ni bolečin med testom dviga iztegnjene noge Ni bolečin med tekom na 2.400 m	<b>ODSOTNOST BOLEČINE</b>
Enako razmerje zadnja loža/kvadriiceps HQR > 0.55 Enak kot maksimalnega navora zadnje lože Optimalni kot maksimalnega navora zadnje lože < 28° Razlika v kotu maksimalnega navora zadnje lože < 8° Jakost na nivoju 95 % izhodiščne vrednosti Izokinetična jakost znotraj 5–10 % zdrave strani Vrnitev vrednosti 1RM zadnje lože na 80 % zdrave strani Ekscentrična jakost zadnje lože znotraj 10 % zdrave strani Enaka jakost ekstenzije kolka	<b>PODOBNA JAKOST</b>
Podoben obseg gibljivost kot na zdravi strani Enak obseg gibljivosti kot na zdravi strani	<b>PODOBNA GIBLJIVOST</b>
Doseganje najboljših časov sprinta kot pred poškodbo Samo ocena jakosti zadnje lože stegna Zmogljivost na nogometno specifičnem testu zmogljivosti Analiza teka Ocena ravnotežja Enonožni troskok znotraj 10 % zdrave strani Polna hitrost teka Primerna agilnost na izbranem testu agilnosti Visokohitrostne agilnostne vaje na 90 % maksimuma 5 dni treniranja z moštvo	<b>FUNKCIONALNA ZMOGLJIVOST</b>
Zaključek rehabilitacijskega programa brez omejitev Primerna progresija skozi športno specifičen rehabilitacijski program Pisna odobritev medicinskega tima	<b>MEDICINSKA ODOBRITEV</b>
Slikovna diagnostika EMG analiza nivoja aktivacije zadnje lože stegna Odprava sakro-iliakalnih ali lumbalnih težav	<b>DRUGO</b>

pokazal dobro ponovljivost (ICC = 0.94–0.99) ter dobro diskriminativno sposobnost pri ločevanju zdravih in poškodovanih, saj so vsi zdravi nezanesljivo med testom ocenili z 0, medtem ko je bila pri poškodovanih mediana ocena 52.

## ■ Zaključek

Poškodbe zadnje lože stegna so bile, so in bodo verjetno tudi v prihodnje velik problem sodobnega športa. Dobro poznavanje anatomskih razmer, mehanizma poškodovanja in dejavnikov tveganja nam je omogočilo izdelavo učinkovitih vadbenih protokolov, ki športnikom pomagajo pri varni vrnitvi v TTP ter preprečujejo vnovične poškodbe zadnje lože stegna.

## ■ Viri

- Ahmad, C. S., Redler, L. H., Ciccotti, M. G., Maffulli, N., Longo, U. G. in Bradley, J. (2013). Evaluation and management of hamstring injuries. *Am J Sports Med*, 41(12), 2933–2947. doi:10.1177/0363546513487063
- Allen, T. J., Leung, M. in Proske, U. (2010). The effect of fatigue from exercise on human limb position sense. *J Physiol*, 588(Pt 8), 1369–1377. doi:10.1113/jphysiol.2010.187732
- Arnason, A., Andersen, T. E., Holme, I., Engebretsen, L. in Bahr, R. (2008). Prevention of hamstring strains in elite soccer: an intervention study. *Scand J Med Sci Sports*, 18(1), 40–48. doi:10.1111/j.1600-0838.2006.00634.x
- Askling, C., Lund, H., Saartok, T. in Thorstensson, A. (2002). Self-reported hamstring injuries in student-dancers. *Scand J Med Sci Sports*, 12(4), 230–235.
- Askling, C. M., Nilsson, J. in Thorstensson, A. (2010). A new hamstring test to complement the common clinical examination before return to sport after injury. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 18(12), 1798–1803. doi:10.1007/s00167-010-1265-3
- Askling, C. M., Tengvar, M. in Thorstensson, A. (2013). Acute hamstring injuries in Swedish elite football: a prospective randomised controlled clinical trial comparing two rehabilitation protocols. *Br J Sports Med*, 47(15), 953–959. doi:10.1136/bjsports-2013-092165
- Baechele, T. R. in Earle, R. W. (2008). *Essentials of strength training and conditioning / National Strength and Conditioning Association* (3rd ed.). Champaign: Human Kinetics.
- Bizzini, M. in Dvorak, J. (2015). FIFA 11+: an effective programme to prevent football injuries in various player groups worldwide—a narrative review. *Br J Sports Med*, 49(9), 577–579. doi:10.1136/bjsports-2015-094765
- Bourne, M. N., Opar, D. A., Williams, M. D. in Shield, A. J. (2015). Eccentric Knee Flexor Strength and Risk of Hamstring Injuries in Rugby Union: A Prospective Study. *Am J Sports Med*, 43(11), 2663–2670. doi:10.1177/0363546515599633
- Brockett, C. L., Morgan, D. L. in Proske, U. (2004). Predicting hamstring strain injury in elite athletes. *Med Sci Sports Exerc*, 36(3), 379–387.
- Brooks, J. H., Fuller, C. W., Kemp, S. P. in Reddin, D. B. (2006). Incidence, risk, and prevention of hamstring muscle injuries in professional rugby union. *Am J Sports Med*, 34(8), 1297–1306. doi:10.1177/0363546505286022
- Chmielewski, T. L., Myer, G. D., Kauffman, D. in Tillman, S. M. (2006). Plyometric exercise in the rehabilitation of athletes: physiological responses and clinical application. *J Orthop Sports Phys Ther*, 36(5), 308–319. doi:10.2519/jospt.2006.2013
- Chumanov, E. S., Heiderscheidt, B. C. in Thelen, D. G. (2007). The effect of speed and influence of individual muscles on hamstring mechanics during the swing phase of sprinting. *J Biomech*, 40(16), 3555–3562. doi:10.1016/j.jbiomech.2007.05.026
- Croisier, J. L. (2004). Factors associated with recurrent hamstring injuries. *Sports Med*, 34(10), 681–695.
- Croisier, J. L. in Crielaard, J. M. (2000). Hamstring muscle tear with recurrent complaints: an isokinetic profile. *Isokinet Exerc Sci*, 8(3), 175–180.
- Croisier, J. L., Ganteaume, S., Binet, J., Genty, M. in Ferret, J. M. (2008). Strength imbalances and prevention of hamstring injury in professional soccer players: a prospective study. *Am J Sports Med*, 36(8), 1469–1475. doi:10.1177/0363546508316764
- Davies, G., Riemann, B. L. in Manske, R. (2015). Current Concepts of Plyometric Exercise. *Int J Sports Phys Ther*, 10(6), 760–786.
- Ekstrand, J., Hagglund, M. in Walden, M. (2011). Injury incidence and injury patterns in professional football: the UEFA injury study. *Br J Sports Med*, 45(7), 553–558. doi:10.1136/bjsm.2009.060582
- Engebretsen, A. H., Myklebust, G., Holme, I., Engebretsen, L. in Bahr, R. (2010). Intrinsic risk factors for hamstring injuries among male soccer players: a prospective cohort study. *Am J Sports Med*, 38(6), 1147–1153. doi:10.1177/0363546509358381
- Evans, W. J. (1991). Muscle damage: nutritional considerations. *Int J Sport Nutr*, 1(3), 214–224.
- Feeley, B. T., Kennelly, S., Barnes, R. P., Muller, M. S., Kelly, B. T., Rodeo, S. A. in Warren, R. F. (2008). Epidemiology of National Football League training camp injuries from 1998 to 2007. *Am J Sports Med*, 36(8), 1597–1603. doi:10.1177/0363546508316021
- Fournier-Farley, C., Lamontagne, M., Gendron, P. in Gagnon, D. H. (2015). Determinants of Return to Play After the Nonoperative Management of Hamstring Injuries in Athletes: A Systematic Review. *Am J Sports Med*. doi:10.1177/0363546515617472
- Freckleton, G., Cook, J. in Pizzari, T. (2014). The predictive validity of a single leg bridge test for hamstring injuries in Australian Rules Football Players. *Br J Sports Med*, 48(8), 713–717. doi:10.1136/bjsports-2013-092356
- Gabbe, B. J., Bennell, K. L., Finch, C. F., Wajswelner, H. in Orchard, J. W. (2006). Predictors of hamstring injury at the elite level of Australian football. *Scand J Med Sci Sports*, 16(1), 7–13. doi:10.1111/j.1600-0838.2005.00441.x
- Guex, K. in Millet, G. P. (2013). Conceptual framework for strengthening exercises to prevent hamstring strains. *Sports Med*, 43(12), 1207–1215. doi:10.1007/s40279-013-0097-y
- Hagglund, M., Walden, M. in Ekstrand, J. (2006). Previous injury as a risk factor for injury in elite football: a prospective study over two consecutive seasons. *Br J Sports Med*, 40(9), 767–772. doi:10.1136/bjsm.2006.026609
- Heiderscheidt, B. C., Sherry, M. A., Silder, A., Chumanov, E. S. in Thelen, D. G. (2010). Hamstring strain injuries: recommendations for diagnosis, rehabilitation, and injury prevention. *J Orthop Sports Phys Ther*, 40(2), 67–81. doi:10.2519/jospt.2010.3047
- Henderson, G., Barnes, C. A. in Portas, M. D. (2010). Factors associated with increased propensity for hamstring injury in English Premier League soccer players. *J Sci Med Sport*, 13(4), 397–402. doi:10.1016/j.jsams.2009.08.003
- Hibbert, O., Cheong, K., Grant, A., Beers, A. in Moizumi, T. (2008). A systematic review of the effectiveness of eccentric strength training in the prevention of hamstring muscle strains in otherwise healthy individuals. *N Am J Sports Phys Ther*, 3(2), 67–81.
- Higashihara, A., Nagano, Y., Ono, T. in Fukubayashi, T. (2015). Differences in activation properties of the hamstring muscles during overground sprinting. *Gait Posture*, 42(3), 360–364. doi:10.1016/j.gaitpost.2015.07.002
- Hoskins, W. in Pollard, H. (2005). The management of hamstring injury—Part 1: Issues in diagnosis. *Man Ther*, 10(2), 96–107. doi:10.1016/j.math.2005.03.006

32. Jonhagen, S., Nemeth, G. in Eriksson, E. (1994). Hamstring injuries in sprinters. The role of concentric and eccentric hamstring muscle strength and flexibility. *Am J Sports Med*, 22(2), 262–266.
33. Komi, P. V. (2002). Strength and Power in Sport (Encyclopaedia of Sports Medicine, Vol. 3). III, 544.
34. Kraemer, W. J., Gordon, S. E., Fleck, S. J., Marchitelli, L. J., Mello, R., Dziados, J. E., . . . Fry, A. C. (1991). Endogenous anabolic hormonal and growth factor responses to heavy resistance exercise in males and females. *Int J Sports Med*, 12(2), 228–235. doi:10.1055/s-2007-1024673
35. Lee, M. J., Reid, S. L., Elliott, B. C. in Lloyd, D. G. (2009). Running biomechanics and lower limb strength associated with prior hamstring injury. *Med Sci Sports Exerc*, 41(10), 1942–1951. doi:10.1249/MSS.0b013e3181a55200
36. Meeuwisse, W. H., Tyreman, H., Hagel, B. in Emery, C. (2007). A dynamic model of etiology in sport injury: the recursive nature of risk and causation. *Clin J Sport Med*, 17(3), 215–219. doi:10.1097/JSM.0b013e3180592a48
37. Mizuno, T., Matsumoto, M. in Umemura, Y. (2013). Decrements in stiffness are restored within 10 min. *Int J Sports Med*, 34(6), 484–490. doi:10.1055/s-0032-1327655
38. Mjolsnes, R., Arnason, A., Osthagen, T., Raastad, T. in Bahr, R. (2004). A 10-week randomized trial comparing eccentric vs. concentric hamstring strength training in well-trained soccer players. *Scand J Med Sci Sports*, 14(5), 311–317. doi:10.1046/j.1600-0838.2003.367.x
39. Mosca, M. J. in Rodeo, S. A. (2015). Platelet-rich plasma for muscle injuries: game over or time out? *Curr Rev Musculoskelet Med*, 8(2), 145–153. doi:10.1007/s12178-015-9259-x
40. Mueller-Wohlfahrt, H. W., Haensel, L., Mithoefer, K., Ekstrand, J., English, B., McNally, S., . . . Uebelacker, P. (2013). Terminology and classification of muscle injuries in sport: the Munich consensus statement. *Br J Sports Med*, 47(6), 342–350. doi:10.1136/bjsports-2012-091448
41. Opar, D. A., Drezner, J., Shield, A., Williams, M., Webner, D., Sennett, B., . . . Cronholm, P. F. (2014). Acute hamstring strain injury in track-and-field athletes: A 3-year observational study at the Penn Relay Carnival. *Scand J Med Sci Sports*, 24(4), e254–259. doi:10.1111/sms.12159
42. Opar, D. A., Williams, M. D. in Shield, A. J. (2012). Hamstring strain injuries: factors that lead to injury and re-injury. *Sports Medicine*, 42, 209–226. doi:10.2165/11594800-000000000-00000
43. Orchard, J., Marsden, J., Lord, S. in Garlick, D. (1997). Preseason hamstring muscle weakness associated with hamstring muscle injury in Australian footballers. *Am J Sports Med*, 25(1), 81–85.
44. Orchard, J. W., Driscoll, T., Seward, H. in Orchard, J. J. (2012). Relationship between interchange usage and risk of hamstring injuries in the Australian Football League. *J Sci Med Sport*, 15(3), 201–206. doi:10.1016/j.jsams.2011.11.250
45. Paddon-Jones, D., Leveritt, M., Lonergan, A. in Abernethy, P. (2001). Adaptation to chronic eccentric exercise in humans: the influence of contraction velocity. *Eur J Appl Physiol*, 85(5), 466–471.
46. Petersen, J. in Holmich, P. (2005). Evidence based prevention of hamstring injuries in sport. *Br J Sports Med*, 39(6), 319–323. doi:10.1136/bjism.2005.018549
47. Reurink, G., Goudswaard, G. J., Moen, M. H., Weir, A., Verhaar, J. A., Bierma-Zeinstra, S. M., . . . Dutch Hamstring Injection Therapy Study, I. (2014). Platelet-rich plasma injections in acute muscle injury. *N Engl J Med*, 370(26), 2546–2547. doi:10.1056/NEJMc1402340
48. Reurink, G., Goudswaard, G. J., Moen, M. H., Weir, A., Verhaar, J. A., Bierma-Zeinstra, S. M., . . . Dutch, H. I. T. s. I. (2015). Rationale, secondary outcome scores and 1-year follow-up of a randomised trial of platelet-rich plasma injections in acute hamstring muscle injury: the Dutch Hamstring Injection Therapy study. *Br J Sports Med*, 49(18), 1206–1212. doi:10.1136/bjsports-2014-094250
49. Reurink, G., Goudswaard, G. J., Tol, J. L., Almusa, E., Moen, M. H., Weir, A., . . . Maas, M. (2014). MRI observations at return to play of clinically recovered hamstring injuries. *Br J Sports Med*, 48(18), 1370–1376. doi:10.1136/bjsports-2013-092450
50. Ribeiro, F., Venancio, J., Quintas, P. in Oliveira, J. (2011). The effect of fatigue on knee position sense is not dependent upon the muscle group fatigued. *Muscle Nerve*, 44(2), 217–220. doi:10.1002/mus.22018
51. Sesboué, B. in Guincestre, J.-Y. (2006). Muscular fatigue. *Annales de Réadaptation et de Médecine Physique: Revue Scientifique de la Société Française de Rééducation Fonctionnelle de Réadaptation et de Médecine Physique*, 49, 257–264, 348–254. doi:10.1016/j.annrmp.2006.04.021
52. Silder, A., Reeder, S. B. in Thelen, D. G. (2010). The influence of prior hamstring injury on lengthening muscle tissue mechanics. *J Biomech*, 43(12), 2254–2260. doi:10.1016/j.jbiomech.2010.02.038
53. Silvers-Granelli, H., Mandelbaum, B., Adeniji, O., Insler, S., Bizzini, M., Pohlig, R., . . . Dvorak, J. (2015). Efficacy of the FIFA 11+ Injury Prevention Program in the Collegiate Male Soccer Player. *Am J Sports Med*, 43(11), 2628–2637. doi:10.1177/0363546515602009
54. Tipton, K. D. (2010). Nutrition for acute exercise-induced injuries. *Ann Nutr Metab*, 57 Suppl 2, 43–53. doi:10.1159/000322703
55. Tipton, K. D. (2015). Nutritional Support for Exercise-Induced Injuries. *Sports Med*, 45 Suppl 1, S93–104. doi:10.1007/s40279-015-0398-4
56. van Dyk, N., Bahr, R., Whiteley, R., Tol, J. L., Kumar, B. D., Hamilton, B., . . . Witvrouw, E. (2016). Hamstring and Quadriceps Isokinetic Strength Deficits Are Weak Risk Factors for Hamstring Strain Injuries: A 4-Year Cohort Study. *Am J Sports Med*. doi:10.1177/0363546516632526
57. Verrall, G. M., Slavotinek, J. P., Barnes, P. G., Fon, G. T. in Spriggins, A. J. (2001). Clinical risk factors for hamstring muscle strain injury: a prospective study with correlation of injury by magnetic resonance imaging. *Br J Sports Med*, 35(6), 435–439; discussion 440.
58. Wetzler, R. J., Patel, R. M. in Terry, M. A. (2013). Platelet-rich plasma as an effective treatment for proximal hamstring injuries. *Orthopedics*, 36(1), e64–70. doi:10.3928/01477447-20121217-20
59. Yamamoto, T. (1993). Relationship between hamstring strains and leg muscle strength. A follow-up study of collegiate track and field athletes. *J Sports Med Phys Fitness*, 33(2), 194–199.

Fotografije: Valentina Vučenović

doc. dr. Vedran Hadžić  
Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport  
vedran.hadzic@fsp.uni-lj.si



Jasna But Hadžić<sup>1</sup>,  
Vedran Hadžić<sup>2</sup>

## Rak in vadba

### Izvleček

Rakave bolezni so eden vodilnih vzrokov umrljivosti v Sloveniji. Pri dveh najpogostejših oblikah raka, raku dojke in debelega črevesa so študije pokazale nesporen pomen redne telesne vadbe na zmanjšanje pojavnosti teh oblik raka. Redno telesno dejavni imajo do 25% manjše tveganje za rak debelega črevesa in danke ter do 12% manjše tveganje za rak dojke. Vadba je lahko pomembna tudi med in po onkološkem zdravljenju saj dviguje kakovost življenja, zmanjšuje utrujenost in pri nekaterih oblikah raka izboljšuje preživetje.

**Ključne besede:** rak dojke, rak debelega črevesa, telesna dejavnost

### Cancer and exercise

#### Abstract

Cancer is one of the leading causes of mortality in Slovenia. The studies have shown the significant importance of regular physical exercise in the reduction the incidence of two of the most common forms of cancer, breast cancer and colon cancer. Regular physical activity lowers the risk of colorectal and breast cancer up to 25% and 12%, respectively. The exercise can be important during and after cancer therapy as it increases the quality of life, reduces fatigue and in some forms of cancer improves overall survival.

**Keywords:** breast cancer, colon cancer, physical activity

### ■ Uvod

Danes lahko z gotovostjo trdimo, da sta redna telesna dejavnost in ohranjanje zdrave telesne mase ključni komponenti preprečevanja rakavih bolezni (Demark-wahnefried, Bandera, Gapstur in Patel, 2012). Moč vpliva telesne nedejavnosti pri nastanku nenalezljivih kroničnih bolezni je praktično enaka škodljivim učinkom kajenja in debelosti (Lee idr., 2012) in po ocenah Svetovne zdravstvene organizacije lahko telesni nedejavnosti pripišemo več kot 5 milijonov smrti na letni ravni ("WHO | Global recommendations on physical activity for health," n. d.). Zavedanje o tako velikem pomenu telesne dejavnosti pri preprečevanju raka ni novo niti v Sloveniji, saj je o tem bilo govora že pred desetletjem (But Hadžić, 2005). Kljub nespornim dokazom o koristnosti telesne dejavnosti pa govorijo podatki Nacionalnega inštituta za javno zdravje (NIJZ) o 17,4 % deležu debelosti med odraslimi v letu 2012, še bolj skrb zbujajoči pa so podatki o debelosti med otroci, kjer je debelih okrog 15 % fantov in 10 % deklet. Istočasno je delež tistih, ki so nezadostno telesno dejavni, okrog 30 % (Artnik, 2012). Čeprav je redna telesna dejavnost verjetno najcenejše razpoložljivo zdravilo,

ki nam je na voljo in ob upoštevanju določenih preprostih pravil praktično nima stranskih učinkov, je voljnost za vadbo (zlasti na ravni primarne preventive) običajno velik problem. Namen tega prispevka je še enkrat tako znova poudariti pomen vadbe kot tudi predstaviti učinkovitost ter mehanizme delovanja telesne dejavnosti pri različnih vrstah raka.

### ■ Mehanizmi delovanja telesne dejavnosti pri različnih vrstah raka

Telesna dejavnost je učinkovita pri primarni in sekundarni preventivi rakavih bolezni. Premo sorazmeren odnos stopnje telesne dejavnosti in obolevnosti za rakom je nesporen za dva najpogostejša raka pri nas (*Rak v Sloveniji 2011, 2015*), in sicer rak debelega črevesa in danke ter rak dojke. Podatke o učinkovitosti telesne dejavnosti pri zmanjšanju tveganja za posamezne vrste raka prikazuje Tabela 1. Poleg neposrednega pozitivnega vpliva na preprečevanje raka je telesna dejavnost koristna tudi za zmanjšanje obolevnosti za koronarno srčno boleznijo, visokim krvnim pritiskom, sladkorno boleznijo, možgansko kapjo, presnovnim sindromom in depresijo, kar posredno zmanjšuje splošno umrljivost kot tudi umrljivost zaradi raka (Lee idr., 2012).

<sup>1</sup>Onkološki inštitut Ljubljana

<sup>2</sup>Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport

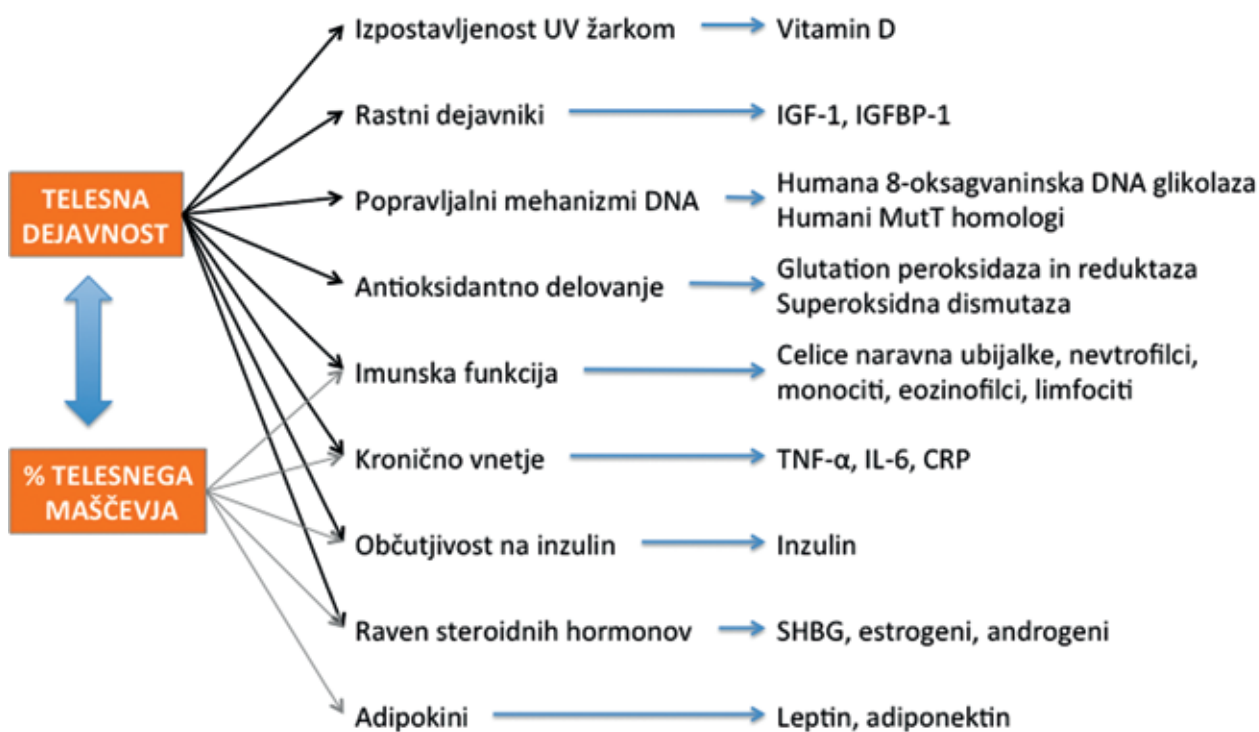
**Tabela 1.** Zmanjšanje tveganja za posamezne vrste raka v odvisnosti od telesne dejavnosti (Steindorf, Leitzmann in Friedenreich, 2013)

Lokacija	Povprečno zmanjšanje tveganja	Raven epidemioloških dokazov
Rak debelega črevesa	25 %	prepričljivi
Rak dojke	25 %	prepričljivi
Rak telesa maternice	20–30 %	verjetni
Pljučni rak	20–50 %	verjetni
Rak trebušne slinavke	25 %	verjetni
Rak želodca	30 %	verjetni
Rak prostate	10 %	nezadostni
Rak jajčnika	< 10 %	nezadostni

Rakave bolezni nastajajo kot zapletena interakcija med genetskimi dejavniki in dejavniki okolja ter življenjskega sloga. Na zadnjega lahko posamezniki sami neposredno vplivajo in ga spremenijo na boljše. Med mehanizme delovanja telesne dejavnosti sodi neposreden in posreden vpliv na presnovne procese in raven telesnega maščevja (Slika 1), sprememba ravni spolnih (steroidnih) hormonov, odprava odpornosti na inzulin, izboljšana imunska funkcija ter koncentracija različnih biološko aktivnih snovi (npr. adipokini, interlevkini, prostaglandini, C-reaktivni protein ...). Novejše študije s področja učinkov telesne dejavnosti na molekularnem nivoju kažejo, da vpliva redna telesna dejavnost pozitivno tudi na popravilne mehanizme DNA (Rogers, Colbert, Greiner, Perkins in Hursting, 2008).

Med učinke telesne dejavnosti **na nivoju sekundarne preventive** sodijo splošno izboljšanje in vzdrževanje telesnih zmogljivosti, s čimer se izboljšuje samopodoba in neodvisnost posameznika, izboljšanje ravnotežja, ki preprečuje padce in potencialne bolezenske zlome kosti, zmanjšuje se tveganje za srčne bolezni, izboljšuje krvni pretok in zmanjšuje depresivnost, anksioznost in utrujenost, boljše pa je tudi vzdrževanje normalne telesne mase, ki tako izboljšuje učinke dietnih ukrepov ter izboljšuje splošno dobro počutje ter kakovost življenja onkoloških bolnikov.

Pri raku **debelega črevesa** je bila najbolj jasno raziskana in dokazana povezava med telesno nedejavnostjo in tveganjem za nastanek bolezni pri obeh spolih v različnih starostnih skupinah in neodvisno od načina prehranjevanja, indeksa telesne mase in drugih dejavnikov tveganja. Pri zdravih moških in ženskah, ki so redno telesno dejavni, se tveganje za nastanek raka na širokem črevesu zmanjša za okrog 25 % odstotkov (Kirkegaard idr., 2010). Mejne vrednosti količine potrebne telesne dejavnosti v minutah sicer niso postavili (to pomeni, da velja splošno priporočilo; glej spodaj), vendar pa študije jasno kažejo specifičen odnos odmerka učinek, kar pomeni, da daljše trajanje in večja intenzivnost telesne dejavnosti, predstavljata višji zaščitni učinek za raka na debelem črevesu. Videti je, da so učinki telesne dejavnosti največji pri posameznikih, ki so redno dejavni skozi vsa življenjska obdobja od otroštva naprej. Telesna dejavnost preprečuje nastanek raka debelega črevesa preko vpliva na občutljivost na inzulin, zmanjšanja učinkov kroničnega vnetja in izboljšanja imunske funkcije. Poleg tega vadba zavira delovanje prostaglandinov E2 (PGE2), ki imajo tumor spodbujajoči učinek ter skrajšuje čas zadrževanja hranil v prebavnem traktu. Študije na živalih pa so pokazale tudi to, da vadba povzroča sproščanje nove skupine miokinov, ki prav tako



**Slika 1.** Interakcija telesne dejavnosti in odstotka telesnega maščevja pri nastanku raka – mehanizmi delovanja (Gunter in Leitzmann, 2006).

zavirajo nastanek raka debelega črevesa preko povečanja apoptoze (Aoi idr., 2013). Potrebno je tudi omeniti, da povezave med rakom danke in stopnjo telesne dejavnosti še niso dokazali.

**Pri raku dojke** je bil vpliv telesne dejavnosti bolj izrazit pri ženskah v menopavzi, z normalnim indeksom telesne mase in brez družinske anamneze raka dojke. Prav tako ni jasno, ali se vpliv telesne dejavnosti razlikuje v odvisnosti od hormonske odvisnosti tumorja. Na podlagi študij vemo, da redna telesna dejavnost v trajanju 4–6 ur na teden (ali  $\geq 30$  minut/dan) pri intenzivnosti vadbe 6 MET (Bernstein idr., 2005) (intenzivnost 1 MET predstavlja obremenitev pri sedenju; intenzivnost vadbe 6 MET predstavlja 6-krat večjo intenzivnost vadbe kot pri sedenju – npr. rahel tek) zmanjšuje tveganje za nastanek raka dojke za okrog 20 %. Prav tako vemo, da že hoja 7 ur/teden pomeni 14 % zmanjšanje tveganja za rak dojke pri postmenopavzalnih ženskah v primerjavi z ženskami, ki hodijo zgolj 3 ure/teden ter da se prav zaradi tovrstnih dokazov uvršča spodbujanje telesne dejavnosti med prioritete primarnega preprečevanja raka dojke (Colditz in Bohlke, 2014). V eni izmed zadnjih metanaliz (Wu, Zhang in Kang, 2013) so preverili rezultate 31 študij, ki so obravnavale vpliv vadbe na pojavnost raka dojke, in so ugotovili, da je skupno zmanjšanje tveganja za raka dojke okrog 12 % ter da je učinek vadbe pozitiven (10 % zmanjšanje tveganja) tako pri s poklicem vezani telesni dejavnosti kot pri s poklicem nevezani telesni dejavnosti (13 % zmanjšanje tveganja). Prav tako so ugotovili tudi razmerje med volumnom vadbe in znižanjem tveganja za rak dojke, ki ga prikazuje Tabela 2.

**Tabela 2.** Padeč tveganja za nastanek raka dojke v odvisnosti od volumna vadbe (Wu idr., 2013)

Volumen (intenzivnost*trajanje) vadbe	Znižanje tveganja v %
Za vsakih 25 MET ur/teden vsakodnevnih opravil	2 %
Za vsakih 10 MET ur/teden rekreacije	3 %
Za vsaki 2 dodatni uri/teden zmerne ali močne TD	5 %

Pozitivne učinke vadbe na primarno preprečevanje raka so odkrili tudi pri drugih oblikah raka (Tabela 1), kot je **rak pljuč** (Sun, Shi, Gao in Xu, 2012), **rak prostate** (Liu idr., 2011) in **rak telesa maternice** (Moore, Gierach, Schatzkin in Matthews, 2010), vendar so potrebne dodatne študije, da natančno opredelijo velikost in pomen tega učinka.

## ■ Količina in oblike telesne dejavnosti za primarno preventivo raka

Telesna dejavnost zajema dejavnosti zavoljo poklica, transporta, vsakodnevnih hišnih opravil in rekreacije (vse pojave oblike vadbe in športa). Ko govorimo o količini potrebne dejavnosti za doseganje primarno preventivnih učinkov, je ta zapisana v priporočilih ameriškega združenja za rak (*American Cancer Society – ACS*), ki pravi, da morajo biti odrasli **minimalno** telesno dejavni **150 minut/teden pri zmerni** intenzivnosti vadbe ali pa **75 minut/teden pri visoki intenzivnosti** vadbe (primere vadbe prikazuje Tabela 2) (Demark-wahnefried idr., 2012). Te številke sodijo v domeno telesne dejavnosti zavoljo rekreacije in ne upoštevajo drugih oblik telesne dejavnosti. Vsekakor je priporočljivo, da smo

čim bolj telesno dejavni in da **stremimo k cilju 300 minut vadbe zmerne intenzivnosti na teden**, saj pomeni več vadbe tudi več pozitivnih učinkov za zdravje posameznika. Količino vadbe se lahko razdeli v več vadbenih enot tekom celega dneva, ki niso krajše od 20 minut (za posameznike, ki so bili prej telesno nedejavni zadošča tudi 10 minut). Poleg običajne aerobne vadbe (tek, plavanje, kolesarjenje) mora telesna dejavnost vključevati tudi vadbo za moč za glavne mišične skupine. Večina vadbenih programov bi morala slediti določenim splošnim načelom športne vadbe. Takšen program vsebuje ogrevanje (telesna in duševna priprava na napornejšo vadbo); srčno-dihalno vadbo (aerobno vadbo; vadbo za vzdržljivost), vadbo za moč, vadbo za gibljivost (fleksibilnost) in koordinacijo gibanja ter na koncu ohlajanje (umiranje) oz. vadbo za psihofizično umiritev.

**Tabela 3.** Nekatere oblike zmerne in visoke telesne dejavnosti

Telesna dejavnost	Intenzivnost vadbe	
	Zmerna	Visoka
Šport, rekreacija, prosti čas	- rolanje, rolanje, kotalkanje - kolesarjenje (za vsakdanja opravila) - hoja - joga - ples - športi: smučanje, golf, odbojka, badminton, tenis v dvojicah	- tek - hitra in nordijska hoja - kolesarjenje z višjo hitrostjo in v klanec - pohodništvo - krožna vadba na fitnesu - plavanje - ples - lahkotno preskakovanje kolebnice - športi: tek na smučeh, tenis, košarka
Domača vsakodnevna opravila	košnja, vrtnarjenje	prekopavanje vrta, seka dreves, mizarska opravila
Poklicne dejavnosti	- hoja v službo ali v sklopu službe - dvigovanje bremen v službi	- težja fizična dela

Prav tako je zelo koristno, da se z redno vadbo prične že v obdobju mladosti. Slovenske smernice za vadbo otrok in mladostnikov (Bratina idr., 2011) priporočajo, da so otroci telesno dejavni prav vsak dan v tednu (7 dni) vsaj (minimalno) 60 minut, intenzivnost vadbe pa naj bo zmerna do visoka ter da lahko izvajajo 2–3 nize z 8–15 ponovitvami vaj za moč z 1-do 2-minutnimi odmori med serijami 2-do 3-krat na teden. Takšna količina vadbe v otroštvu ima tudi primarno preventivni učinek po priporočilih ACS.

Zelo pomembno je vseskozi **poudarjati pomen preprečevanja telesne nedejavnosti**, kamor na primer sodi čas sedenja zavoljo gledanja televizije (Dunstan idr., 2010) ali uporabe sodobnih informacijskih tehnologij. Čas sedenja je namreč neodvisni napovedni dejavnik obolenosti za rakom in je možno, da oseba dosega priporočeno stopnjo telesne dejavnosti (na račun rekreacije), vendar kljub temu akumulira pretirano količino sedenja tekom tedna (v službi, s prevozom oz. vsakodnevnimi hišnimi opravili) (Bouchard, Blair in Katzmarzyk, 2015). Prav zaradi teh ugotovitev moramo v sklopu tako primarne kot tudi sekundarne preventive svetovati omejitve gledanja TV-ja oz. izvajanje različnih oblik vadbe med samim gledanjem (npr. sobno kolo). Prav tako med te ukrepe sodijo tudi običajni ukrepi hoje oz. kolesarjenja v službo, redna uporaba

stopnic, sprehod do sodelavcev namesto pošiljanja e-pošte ali kratkih SMS sporočil kot tudi nošenje pedometrov, s katerimi so opremljeni praktično vsi pametni telefoni z namenom doseganja 7000–10000 dnevnih korakov. O vplivu telesne nedejavnosti govori tudi velika evropska študija EPIC, kjer so kohorto pacientov (N = 334.161) spremljali 12,4 leta ter pokazali, da povzroča telesna nedejavnost kot neodvisni napovedni dejavnik dvakrat več smrti kot pa sama debelost (Ekelund idr., 2015). Drugo pomembno sporočilo te študije govori o tem, da so pozitivni učinki prisotni že pri minimalnih količinah telesne dejavnosti, in sicer 20 minut. Vsekakor moramo biti pri razumevanju teh rezultatov previdni, saj obstaja velika nevarnost napačne interpretacije s strani pacientov in tudi same medicinske stroke (Pareja-Galeano idr., 2015). Ta količina se nanaša na druge oblike telesne dejavnosti in ne na šport in rekreacijo ter ne nadomešča prej navedenih splošnih priporočil.

## ■ Telesna dejavnost med zdravljenjem

Najpomembnejše kar lahko storite sami med onkološkim zdravljenjem je, da ostanete čim bolj aktivni in živite enako kot prej. Če boste prejeli veliko različnega zdravljenja (operacija, obsevanje, sistemska zdravljenje), lahko s časom pride do kopičenja stranskih učinkov in zmožljivost počasi upada. Pojavi in poslabša se lahko tudi utrujenost. V takšnih primerih je pomembno, da ne prenehate z vsakdanjimi aktivnostmi, ampak jih razporedite preko celega dneva in ste bolj aktivni takrat, ko je utrujenost manjša (About in Symptoms, 2003; Tomlinson, Diorio, Beyene in Sung, 2014). Če ste bili pred diagnozo rakave bolezni redno aktivni, lahko z dovoljenjem onkologa z aktivnostjo nadaljujete naprej. Lahko pa se zgodi, da boste proti koncu zdravljenja morali zmanjšati intenzivnost vadbe. Če pred zdravljenjem niste imeli redne vadbe, pa ne pričenjajte naenkrat. Priporočljiv je počasen začetek z 10 minutnimi sprehodi, ki jih nato počasi podaljšujete do 30 minut (Courneya, 2001; Mishra idr., 2012; Schneider, Hsieh, Sprod, Carter in Hayward, 2007).

Ne vadite takoj po operaciji (čas celjenja) in kadar ste hudo slabokrvni. Če imate upad belih krvničk zaradi kemoterapije ali obsevanja, ste bolj dovzetni za okužbe. Takrat se izogibajte vadbi v zaprtih prostorih, v večji skupini in na bazenih (About in Symptoms, 2003).

## ■ Telesna dejavnost po zdravljenju

Po končanem zdravljenju je čas, ko se lahko posvetimo uvajanju novega vadbenega programa. Ker je lahko rakava bolezen in zdravljenje pustilo posledice, je nujen posvet z zdravnikom o morebitnih omejitvah. V pomoč pri sestavi programa so nam lahko tudi izkušeni fizioterapevti in kineziologi. Priporoča se zmerno intenzivna telovadba, kar pomeni da se med aktivnostjo pričnemo potiti, ob tem pa se lahko še normalno pogovarjamo. Lahko greste na sprehod, hodite po hribih, plešete, plavate, kolesarite, vrtnarite ... Ni pomembno, kakšno aktivnost izberete, pomembno je, da je vadba prijetna in da ob tem uživate. Pričnete počasi in postopno podaljšujete čas aktivnosti do pol ure dnevno vsaj 5x na teden oz. skupno 150 minut na teden (Haskell idr., 2007). Vaš dolgoročni cilj je lahko 300 minut zmerne vadbe na teden, pomembno je le, da si ga zastavite realno ter da vam ni v breme in pritisk, temveč je ne-

kaj, česar se boste resnično veselili in zaradi česar boste živeli lepše in boljše, saj je telovadba vrednota, ki jo prepogosto pozabljamo.

## ■ Posebnosti pri vadbi onkološki bolnikov

Vadba za moč je pri onkoloških bolnikih dokazano varna. Pri bolnicah z rakom dojke na dolgi rok celo varuje pred nastankom in poslabšanjem limfedema (Training, 2009). Pomembno je, da te bolnice pričnejo vaditi pod strokovnim nadzorom. Vaje izvajajo sprva brez obremenitve, nato pa počasi povečujejo obremenitev. Ob že razvitem limfedemu morajo obvezno vaditi z elastično rokavico. Če pride do poslabšanja simptomov, je potrebno zmanjšati breme ali z vadbo prekiniti. Previdni moramo biti tudi pri vadbi ob prisotnosti stome. Pri okvari živčevja zaradi kemoterapije pa zaradi nevarnosti poškodbe ob uporabi prostih uteži (ročk) svetujemo raje vadbo na fitnes napravah (Hayes, Reul-Hirche in Turner, 2009; Hayes, 2010; Kwan, Cohn, Armer, Stewart in Cormier, 2011).

Če zaradi visoke starosti, pridruženih bolezni ali slabšega splošnega stanja ne uspete doseči predlaganega tedenskega časa aktivnosti, ne obupajte. Zapomnite si, da je vsaka dejavnost boljša kot nedejavnost in da je najpomembnejše izogibanje sedečemu načinu življenja.

## ■ Zaključek

Redna telesna dejavnost je varna, finančno sprejemljiva in predvsem učinkovita metoda za preprečevanje raka. Njeni učinki so nesporno dokazani za najpogostejše oblike raka, in sicer rak dojke in rak debelega črevesa, učinkovita pa je tudi pri večini drugih vrst raka. Vadba bo učinkovita, v kolikor je odmerek vadbe zadosten (več kot 150 minut/teden), intenzivnost vadbe primerna ( $\geq 8$  MET ur/teden) in je le ta pravilno strukturirana in načrtovana po načelih športne vadbe, ki temeljijo na progresivnosti obremenitve in pestrosti pri izbiri vaj. Za zagotavljanje teh pogojev je verjetno najboljšo, da se pravilne vadbe vsaj v začetku naučimo pod nadzorom kineziologa/športnega pedagoga, nato pa redno vadimo v krogu družine in prijateljev oz. na nivoju lokalne skupnosti, saj mora biti vadba prijeten dogodek in vrednota tako posamezniku kot družbi v celoti.

## ■ Viri

1. About, Q. in Symptoms, C. (2003). Answers to questions often asked by cancer survivors about nutrition and physical activity. *Ca-A Cancer Journal for Clinicians*, 53(5), 303–309. Retrieved from <http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-0642374430inpartnerID=40inmd5=e914ce1d44886134222cb3e50fef0b9b>
2. Aoi, W., Naito, Y., Takagi, T., Tanimura, Y., Takanami, Y., Kawai, Y., ... Yoshikawa, T. (2013). A novel myokine, secreted protein acidic and rich in cysteine (SPARC), suppresses colon tumorigenesis via regular exercise. *Gut*, 62(6), 882–9. doi:10.1136/gutjnl-2011-300776
3. Artnik, B. (2012). *Zdravje in vedenjski slog prebivalcev Slovenije: trendi v raziskavah CINDI 2001-2004-2008*. Ljubljana: Inštitut za varovanje zdravja Republike Slovenije.
4. Bernstein, L., Patel, A. V., Ursin, G., Sullivan-Halley, J., Press, M. F., Deapen, D., ... Spirtas, R. (2005). Lifetime recreational exercise activity and bre-



- ast cancer risk among black women and white women. *Journal of the National Cancer Institute*, 97(22), 1671–1679. doi:10.1093/jnci/dj374
5. Bouchard, C., Blair, S. N. in Katzmarzyk, P. T. (2015). Less Sitting, More Physical Activity, or Higher Fitness? *Mayo Clinic Proceedings*. doi:10.1016/j.mayocp.2015.08.005
  6. Bratina, N., Hadžić, V., Batellino, T., Pistotnik, B., Pori, M., Šajber, D., ... Dervišević, E. (2011, December 1). Slovenian guidelines for physical activity in children and adolescents in the age group 2–18 years. *Zdravniški Vestnik*. Retrieved from <http://vestnik.szd.si/index.php/ZdravVest/article/view/545>
  7. But Hadžić, J. (2005). Pomen telesne aktivnosti pri preprečevanju raka-vih bolezní. *Šport*, 53(4), 26–28.
  8. Colditz, G. a. in Bohlke, K. (2014). Priorities for the primary prevention of breast cancer. *CA: A Cancer Journal for Clinicians*, 64(3), 186–94. doi:10.3322/caac.21225
  9. Courneya, K. S. (2001). Exercise interventions during cancer treatment: biopsychosocial outcomes. *Exerc Sports Sci Rev*, 29(2), 60–64. doi:10.1097/00003677-200104000-00004
  10. Demark-wahnefried, W., Bandera, E. V., Gapstur, S. in Patel, A. V. (2012). American Cancer Society Guidelines on Nutrition and Physical Activity for Cancer Prevention Reducing the Risk of Cancer With Healthy Food Choices and Physical Activity. doi:10.3322/caac.20140.Avaliable
  11. Dunstan, D. W., Barr, E. L. M., Healy, G. N., Salmon, J., Shaw, J. E., Balkau, B., ... Owen, N. (2010). Television viewing time and mortality: The australian diabetes, obesity and lifestyle study (ausdiab). *Circulation*, 121(3), 384–391. doi:10.1161/CIRCULATIONAHA.109.894824
  12. Ekelund, U., Ward, H. a., Norat, T., Luan, J., May, A. M., Weiderpass, E., ... Riboli, E. (2015). Physical activity and all-cause mortality across levels of overall and abdominal adiposity in European men and women : the European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition Study ( EPIC ) 1 – 6 The EPIC cohort. *American Journal of Clinical Nutrition*, 101(5), 613–621. doi:10.3945/ajcn.114.100065.weight
  13. Gunter, M. J. in Leitzmann, M. F. (2006). Obesity and colorectal cancer: Epidemiology, mechanisms and candidate genes. *Journal of Nutritional Biochemistry*, 17(3), 145–156. doi:10.1016/j.jnutbio.2005.06.011
  14. Haskell, W. L., Lee, I.-M., Pate, R. R., Powell, K. E., Blair, S. N., Franklin, B. A., ... Bauman, A. (2007). Physical activity and public health: Updated recommendation for adults from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. *Medicine [in] Science in Sports [in] Exercise*, 39(8), 1423–1434. doi:10.1249/mss.0b013e3180616b27
  15. Hayes, S. C. (2010). Role of Exercise in the Prevention and Management of Lymphedema After Breast Cancer. *Exercise and Sport Sciences Reviews*, 38(1), 2. doi:10.1097/JES.0b013e3181c5ce96
  16. Hayes, S. C., Reul-Hirche, H. in Turner, J. (2009). Exercise and secondary lymphedema: Safety, potential benefits, and research issues. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 41(3), 483–489. doi:10.1249/MSS.0b013e31818b98fb
  17. Kirkegaard, H., Johnsen, N. F., Christensen, J., Frederiksen, K., Overvad, K. in Tjønneland, A. (2010). Association of adherence to lifestyle recommendations and risk of colorectal cancer: a prospective Danish cohort study. *BMJ (Clinical Research Ed.)*, 341, c5504. doi:10.1136/bmj.c5504
  18. Kwan, M. L., Cohn, J. C., Armer, J. M., Stewart, B. R. in Cormier, J. N. (2011). Exercise in patients with lymphedema: A systematic review of the contemporary literature. *Journal of Cancer Survivorship*. doi:10.1007/s11764-011-0203-9
  19. Lee, I. M., Shiroma, E. J., Lobelo, F., Puska, P., Blair, S. N., Katzmarzyk, P. T., ... Wells, J. C. (2012). Effect of physical inactivity on major non-communicable diseases worldwide: An analysis of burden of disease and life expectancy. *The Lancet*, 380(9838), 219–229. doi:10.1016/S0140-6736(12)61031-9
  20. Liu, Y., Hu, F., Li, D., Wang, F., Zhu, L., Chen, W., ... Zhao, Y. (2011). Does physical activity reduce the risk of prostate cancer? A systematic review and meta-analysis. *European Urology*. doi:10.1016/j.eururo.2011.07.007
  21. Mishra, S. I., Scherer, R. W., Snyder, C., Geigle, P. M., Berlanstein, D. R. in Topaloglu, O. (2012). Exercise interventions on health-related quality of life for people with cancer during active treatment. *The Cochrane Database of Systematic Reviews*, 8, CD008465. doi:10.1002/14651858.CD008465.pub2
  22. Moore, S. C., Gierach, G. L., Schatzkin, a. in Matthews, C. E. (2010). Physical activity, sedentary behaviours, and the prevention of endometrial cancer. *British Journal of Cancer*, 103(7), 933–938. doi:10.1016/j.yjspm.2011.01.023
  23. Pareja-Galeano, H., Sanchis-Gomar, F., Santos-Lozano, a., Fiuza-Luces, C., Garatachea, N., Ruiz-Casado, a. in Lucia, a. (2015). Regular physical activity: a little is good, but is it good enough? *American Journal of Clinical Nutrition*, 101(5), 1099–1101. doi:10.3945/ajcn.115.108498
  24. *Rak v Sloveniji 2011*. (2015). Ljubljana: Onkološki inštitut Ljubljana, Epidemiologija in register raka, Register raka Republike Slovenije.
  25. Rogers, C. J., Colbert, L. H., Greiner, J. W., Perkins, S. N. in Hursting, S. D. (2008). Physical activity and cancer prevention : pathways and targets for intervention. *Sports Medicine (Auckland, N.Z.)*, 38(4), 271–96. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18348589>
  26. Schneider, C. M., Hsieh, C. C., Sprod, L. K., Carter, S. D. in Hayward, R. (2007). Effects of supervised exercise training on cardiopulmonary function and fatigue in breast cancer survivors during and after treatment. *Cancer*, 110(4), 918–925. doi:10.1002/cncr.22862
  27. Steindorf, K., Leitzmann, M. in Friedenreich, C. (2013). Physical Activity and Primary Cancer Prevention. In C. M. Ulrich, K. Steindorf in N. A. Berger (Eds.), *Exercise, Energy Balance, and Cancer* (Vol. 6, pp. 83–106). Springer New York. doi:10.1007/978-1-4614-4493-0\_6
  28. Sun, J.-Y., Shi, L., Gao, X.-D. in Xu, S.-F. (2012). Physical activity and risk of lung cancer: a meta-analysis of prospective cohort studies. *Asian Pacific Journal of Cancer Prevention : APJCP*, 13(7), 3143–7. doi:10.7314/APJCP.2012.13.7.3143
  29. Tomlinson, D., Diorio, C., Beyene, J. in Sung, L. (2014). Effect of exercise on cancer-related fatigue: a meta-analysis. *American Journal of Physical Medicine in Rehabilitation / Association of Academic Physiatrists*, 93(8), 675–686. doi:10.1097/PHM.0000000000000083
  30. Training, T. (2009). Position Statement of the National Lymphedema Network. Topic : Treatment. *Nln*, (May), 1–3.
  31. WHO | Global recommendations on physical activity for health. (n.d.). Retrieved from <http://www.who.int/dietphysicalactivity/publications/9789241599979/en/>
  32. Wu, Y., Zhang, D. in Kang, S. (2013). Physical activity and risk of breast cancer: A meta-analysis of prospective studies. *Breast Cancer Research and Treatment*, 137(3), 869–882. doi:10.1007/s10549-012-2396-7

Jasna But Hadžić, dr. med.,  
Onkološki inštitut Ljubljana,  
Sektor za radioterapijo,  
jbut@onko-i.si



Kristina Gnezda<sup>1</sup>,  
Jasna But Hadžić<sup>2</sup>, Damir Karpljuk<sup>1</sup>, Mojca Humar<sup>3</sup>, Vedran Hadžić<sup>1</sup>

## Predstavitev programa vadbe »VADI RAD« za bolnice z rakom dojke

### Izvleček

Rak dojke je vodilna vrsta raka pri ženskah. Pet letno preživejte narašča in je bilo več kot 77% v letu 2009, v Sloveniji pa je bilo približno 15.000 živih bolnic z diagnozo raka dojke ob koncu leta 2012. Študije so pokazale številne prednosti redne telesne dejavnosti pri primarni in sekundarni prevenciji raka. Ker je sodobno zdravljenje raka dojke pomembno izboljšalo stopnjo preživetja, so kasnejše raziskave pokazale, da ima redna vadba pomembno vlogo pri izboljšanju kakovosti življenja in dobrega počutja bolnic z rakom dojke. Glavni cilj naše pilotne študije je bil ustvariti in oceniti strukturiran program vadbe, ki lahko pomaga izboljšati kakovost življenja in telesne sposobnosti bolnic z rakom dojke in se lahko izvaja in ponudi bolnicam na ravni lokalne skupnosti.

**Ključne besede:** telesna dejavnost, kakovost življenja, telesna zmogljivost

### The structured exercise program for breast cancer survivors - "VADI RAD"

#### Abstract

Breast cancer is the leading type of cancer in women. The 5-year survival rate is increasing and was over 77% in 2009, and there are almost 15.000 breast cancer survivors in Slovenia in 2012. Studies have demonstrated many benefits of regular physical activity in primary and secondary prevention of cancer. As breast cancer treatment has significantly improved the survival rate of patients, subsequent studies have shown that regular exercise has an important role in improving the quality of life (QOL) and well-being of the patients with breast cancer. The main aim of our pilot study was to create and evaluate a structured exercise program that can help improve the QOL and physical ability of breast cancer survivors and can easily be delivered at the local community level.

**Keywords:** physical activity, quality of life, physical fitness

### Uvod

Študije nesporno dokazujejo številne koristi redne telesne dejavnosti pri primarni in sekundarni prevenciji rakavih bolezni. Rakave bolezni nastajajo kot zapletena interakcija med genetskimi dejavniki in dejavniki okolja ter življenjskega sloga. Na zadnjega lahko pacienti sami neposredno vplivajo in ga spremenijo na boljše. Sama telesna dejavnost deluje na cel niz bioloških mehanizmov, ki na koncu dajejo pozitiven vpliv na kazalce zdravja tudi pri rakavih bolnikih. Sem sodijo presnovni procesi, raven spolnih hormonov, odpornost na inzulin, imunske funkcije ter koncentracija različnih biološko aktivnih snovi. Na podlagi vseh dokazov, ki so nam trenutno na voljo, je možno bolnikom z rakavimi boleznimi svetovati ustrezno telesno dejavnost, ki bo imela pozitivne in zaščitne učinke na zdravje posameznika.

Prav na področju raka dojke je bilo opravljeno veliko študij, na podlagi katerih danes vemo, da redna telesna dejavnost v traja-

nju 4–6 ur na teden pri intenzivnosti vadbe 6 MET (intenzivnost 1 MET predstavlja obremenitev pri sedenju; intenzivnost vadbe 6 MET predstavlja 6-krat večjo intenzivnost vadbe kot pri sedenju – npr. rahel tek) zmanjšuje tveganje za nastanek raka dojke za okrog 20 %. V tem primeru gre seveda za primarno preprečevanje raka dojke, vendar glede na to, da je sodobno zdravljenje raka dojke bistveno izboljšalo preživetje bolnic, so kasnejše študije pokazale, da ima redna vadba velik pomen tudi pri izboljšanju kakovosti življenja in počutja bolnic z rakom dojke. Kljub temu da se vpliv redne vadbe na preživetje bolnic z rakom dojke še vedno podrobno preučuje, velika večina študij vendarle pritrjuje, da redna telesna dejavnost po prebolelem raku dojke podaljšuje preživetje bolnic (Drake, 2001; Lee, Cook, Rexrode in Buring, 2001; Ogunleye in Holmes, 2009).

Med pozitivne učinke redne telesne dejavnosti pri bolnicah z rakom dojke sodijo splošno izboljšanje in vzdrževanje telesnih zmogljivosti, s čimer se izboljšuje samopodoba in neodvisnost posameznika, izboljšanje ravnotežja, ki preprečuje padce in potencialne bolezenske zlome kosti, zmanjšuje se tveganje za srčne bolezni, izboljšuje krvni pretok in zmanjšuje depresivnost, anksi-

<sup>1</sup>Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport

<sup>2</sup>Onkološki inštitut Ljubljana

<sup>3</sup>Splošna bolnišnica dr. Franca Derganca Nova Gorica

oznost in utrujenost, boljše pa je tudi vzdrževanje normalne telesne mase, ki tako izboljšuje učinke dietnih ukrepov (Loprinzi in Cardinal, 2012). Na kratko, redna telesna dejavnost izboljšuje splošno dobro počutje in kakovost življenja bolnic z rakom.

Na žalost, kljub nespornim dokazom o učinkovitosti vadbe ter dejstvu, da je redna telesna dejavnost verjetno najcenejše razpoložljivo zdravilo, ki nam je na voljo in ob upoštevanju določenih preprostih pravil praktično nima stranskih učinkov, je voljnost za vadbo običajno velik problem. Izgovorov za takšno stanje je lahko veliko, nekateri so objektivni drugi pa ne (Snyder idr., 2011).

Namen pilotske študije »Vadi rad« je bil spodbuditi bolnice z rakom dojke, da s telesno dejavnostjo tudi same pripomorejo k izboljšanju svojega zdravljenja, hitrejšemu in lažjemu okrevanju ter posledično kakovostnemu življenju in daljši življenjski dobi. Mogoče bo prav projekt »Vadi rad«, ki se je kot vodena in strukturirana telesna dejavnost za bolnice z rakom dojke v Sloveniji izvajal kot prvi v taki obliki, pobuda za vpeljavo telesne dejavnosti v rutino zdravljenja raka dojke na nivoju lokalne skupnosti in oblikovanje večjega števila novih inovativnih vadbenih programov namenjenih bolnicam s to boleznijo.

## Metode dela

### Udeleženke

V projekt je bilo prostovoljno vključenih 13 bolnic z rakom dojke, s povprečno starostjo  $57 \pm 9$  let in medianim časom od postavitve diagnoze 5 let. Osnovne demografske značilnosti bolnic kažeta Tabela 1 in 2.

**Tabela 1.** Osnovne demografske značilnosti bolnic

Izbrani parameter	Povprečje (standardni odklon)
Starost v letih	57 (9)
Telesna višina v cm	166,00 (5,1)
Telesna masa v kg	77,40 (17,2)
Odstotek telesnega maščevja	36,93 (8,25)
Indeks telesne mase	28,04 (5,81)

**Tabela 2.** Delež bolnic zdravljenih z različnimi postopki zdravljenja

Postopki zdravljenja	Število	
Kirurško zdravljenje	brez posega	1
	poseg levo	7
	poseg desno	3
	poseg obojestransko	2
Kemoterapija	brez kemoterapije	4
	kemoterapija	9
Radioterapija	brez radioterapije	2
	radioterapija	11
Hormonska terapija	brez hormonske terapije	3
	hormonska terapija	10

## Zasnova raziskave

V projekt je bilo zajetih 13 bolnic z rakom dojke, ki so obiskovale vadbo Vadi rad v Novi Gorici. Društvo Goriška proti raku, onkologi splošne bolnišnice »dr. Franca Derganca« Šempeter in Fakulteta za šport v Ljubljani so izoblikovali strukturiran program vadbe, ki je potekala trikrat tedensko, tri mesece in je bila za udeleženke brezplačna. Izvedbo pilotskega projekta »Vadi rad« je finančno omogočila Mestna občina Nova Gorica v okviru Javnega razpisa za sofinanciranje programov in projektov s področja socialne dejavnosti v Mestni občini Nova Gorica v letu 2014. Izpeljanih je bilo 30 vadbenih enot od tega 17 (57 %) v dvorani in 13 (43 %) v naravnem okolju (pohodi in vadba na prostem). Na vadbenih enotah je v povprečju sodelovalo 10 vadečih (77 % komplanca), vadbeni program pa je zaključilo vseh 13 vadečih.

Bolnice so na prvi dan vadbe izpolnile anketni vprašalnik EORTC QLQ-C30 z dodanim modulom EORTC QLQ-BR23, ki se navezuje na kakovosti življenja bolnic po končanem zdravljenju. Na bolnicah je bilo izvedenih še 7 testov za oceno posameznih parametrov telesne zmogljivosti, in sicer: ocena gibljivosti zgornjega uda v odročenju in predročenju, funkcionalni test doseg, vstajanje iz stola, sklece v klečni opori, trebušnjaki in test hoje na 2 kilometra. Testi so bili ponovljeni na zadnji dan vadbe.

## Rezultati

Na podlagi analize rezultatov smo ugotovili, da je pri bolnicah najbolj problematična gibljivost zgornjega uda, ki tudi statistično korelira s številnimi konstruiranimi lestvicami vprašalnika o kakovosti življenja. Zelo močna povezava je bila zaznana s fizičnimi in opravljenimi funkcijami (Tabela 3), kar pomeni, da je gibljivost roke tako v fleksiji kot abdukciji tista, ki bolnice najbolj ovira pri vsakdanjih opravilih. Z določenimi lestvicami vprašalnika statistično značilno korelira tudi mišična vzdržljivost nog (ocenjena s testom vstajanja iz stola) (Tabela 4). Sicer šibke, a kljub temu zaznane, so bile korelacije med fitnes indeksom in čustvenimi funkcijami, te pa statistično značilno korelirajo tudi z VO<sub>2</sub>max. Glede na dobljene rezultate lahko za izboljšanje kakovosti življenja rakavih bolnic priporočamo zmerno in redno telesno dejavnost, predvsem pa raztezne vaje za izboljšanje gibljivosti zgornjega uda (Gnezda, 2014).

Rezultate vadbenega programa prikazuje Tabela 5. Iz tabele je razvidno, da smo s programom uspeli statistično pomembno znižati raven telesne mase in odstotek telesnega maščevja. Do izboljšanja je prišlo tudi pri abdukciji leve roke (5,76 %). Bistveno so se spremenili tudi parametri ravnotežja (funkcionalni test doseg) in vstajanja iz stola, kjer so udeleženke po vadbi dosegle skoraj 20 % boljše rezultate kot pred samo vadbo. Najvišje izboljšanje je bilo pri številu opravljenih sklec v klečni opori, kjer so se rezultati skoraj podvojili (48 % izboljšanje). Prav tako je vredno omeniti, da je bila vrednost fitnes indeksa boljša za 14 %, vrednost ocenjenega VO<sub>2</sub>max pa 18 %, kar pa vsekakor korelira s splošnim zdravstvenim stanjem posameznika. Fitnes indeks je bil pred začetkom vadbe nekoliko podpovprečen, z vadbenim programom pa smo uspeli vrednosti fitnes indeksa normalizirati in ga prestaviti v območje povprečnih pričakovanih vrednosti.

Tabela 3. Povezano Tabela 4st parametrov telesne zmogljivosti in konstruiranih lestvic vprašalnika QLQ-C30

Parameter telesne zmogljivosti	Korelacijska analiza	Konstruirane lestvice QLQ-C30								
		QL2	PF2	RF2	EF	CF	SF	FA	NV	PA
Gibljivost v abdukciji desno	Korelacijski koeficient	<b>,601*</b>	<b>,676*</b>	<b>,705*</b>	<b>,721**</b>	<b>,575*</b>	<b>,657*</b>	<b>-,710**</b>	<b>,725**</b>	<b>-,680*</b>
	Sig.	,030	,011	,010	,008	,040	,015	,010	,005	,011
Gibljivost v abdukciji levo	Korelacijski koeficient	,467	<b>,822**</b>	<b>,792**</b>	<b>,578*</b>	<b>,592*</b>	,507	<b>-,842**</b>	<b>,883**</b>	<b>-,801**</b>
	Sig.	,107	,001	,002	,049	,033	,077	,001	,000	,001
Gibljivost v fleksiji desno	Korelacijski koeficient	,381	<b>,689**</b>	,575	-,027	,509	-,037	<b>-,591*</b>	<b>,655*</b>	<b>-,635*</b>
	Sig.	,199	,009	,051	,932	,075	,905	,043	,015	,020
Gibljivost v fleksiji levo	Korelacijski koeficient	,440	<b>,883**</b>	<b>,863**</b>	<b>,578*</b>	<b>,615*</b>	,544	<b>-,886**</b>	<b>,891**</b>	<b>-,868**</b>
	Sig.	,132	,000	,000	,049	,025	,055	,000	,000	,000
Število sklec	Korelacijski koeficient	,656	,317	,553	,295	,471	,509	-,317	,317	-,304
	Sig.	,055	,406	,155	,440	,200	,162	,406	,407	,427
Fitnes indeks	Korelacijski koeficient	,345	,458	,317	<b>,672*</b>	,265	,011	-,454	,381	-,423
	Sig.	,330	,184	,372	,047	,460	,976	,219	,277	,223
VO2max	Korelacijski koeficient	,513	,524	,362	<b>,668*</b>	,371	,047	-,457	,432	-,496
	Sig.	,130	,120	,305	,049	,292	,898	,216	,212	,145

Legenda: QL2 – splošno zdravstveno stanje; PF2 – fizične (telesne) funkcije; RF2 – opravilne funkcije; EF – čustvene funkcije; CF – kognitivne funkcije; SF – socialne funkcije, FA – utrujenost; NV – slabost in bruhanje; PA – bolečin; \* – korelacija je statistično značilna pri  $p < 0,05$ ; \*\* – korelacija je statistično značilna pri  $p < 0,01$ ; sivi del predstavlja funkcionalne lestvice, beli pa lestvice simptomov.

Tabela 4. Povezanost parametrov telesne zmogljivosti in konstruiranih lestvic vprašalnika QLQ-B23

Parameter telesne zmogljivosti	Korelacijska analiza	Konstruirane lestvice QLQ-BR23				
		Samopodoba	Stranski učinki sistemske terapije	Simptomi s strani dojke	Simptomi s strani zgornjega uda	Izguba las
Gibljivost v abdukciji desno	Korelacijski koeficient	<b>,807**</b>	<b>-,652*</b>	<b>-,642*</b>	-,414	<b>-,787*</b>
	Sig.	<b>,002</b>	<b>,016</b>	<b>,018</b>	,160	<b>,036</b>
Gibljivost v abdukciji levo	Korelacijski koeficient	<b>,763**</b>	<b>-,563*</b>	<b>-,654*</b>	<b>-,662*</b>	<b>-,770*</b>
	Sig.	<b>,004</b>	<b>,045</b>	<b>,015</b>	<b>,014</b>	<b>,043</b>
Gibljivost v fleksiji desno	Korelacijski koeficient	,199	-,139	-,379	<b>-,566*</b>	,099
	Sig.	,535	,651	,202	<b>,044</b>	,833
Gibljivost v fleksiji levo	Korelacijski koeficient	<b>,723**</b>	<b>-,609*</b>	<b>-,630*</b>	<b>-,575*</b>	-,754
	Sig.	<b>,008</b>	<b>,027</b>	<b>,021</b>	<b>,040</b>	,050
Vstajanje iz stola (30 sekund)	Korelacijski koeficient	<b>,595*</b>	<b>-,678*</b>	<b>-,620*</b>	<b>-,600*</b>	<b>-,777*</b>
	Sig.	<b>,041</b>	<b>,011</b>	<b>,024</b>	<b>,030</b>	<b>,040</b>

Legenda: \* – korelacija je statistično značilna pri  $p < 0,05$ , \*\* – korelacija je statistično značilna pri  $p < 0,01$ , sivi del – funkcionalne lestvice, beli del – lestvice simptomov.

Tabela 5. Vpliv 12-tedenskega programa vadbe VADI RAD na parametre telesne zmogljivosti bolnic z rakom dojke

Parameter telesne zmogljivosti	Pred vadbo		Po vadbi		Sprememba v odstotkih	Statistična značilnost spremembe
Telesna masa v kg	75,74	18,01	74,19	17,60	-2,08 %	<b>,011</b>
Odstotek telesnega maščevja	36,24	8,84	34,01	8,69	-6,55 %	<b>,000</b>
Abdukcija desno	182,36	11,53	183,36	8,39	0,55 %	,803
Abdukcija levo	168,18	15,82	178,45	6,73	5,76 %	<b>,028</b>
Fleksija desno	182,78	6,89	184,78	8,09	1,08 %	,660
Fleksija levo	177,00	8,09	177,00	5,98	0,00 %	1,000
Funkcionalni test dosega	42,90	3,75	53,30	14,86	19,51 %	,061
Vstajanje iz stola	17,73	3,82	22,45	3,98	21,05 %	<b>,000</b>
Število sklec v klečni opori	9,63	6,86	18,63	9,18	48,32 %	<b>,011</b>
Število trebušnjakov	35,75	8,03	38,50	13,33	7,14 %	,467
Fitnes indeks	86,25	21,33	100,50	21,78	14,18 %	<b>,002</b>
VO2max	23,88	7,57	29,00	7,80	17,67 %	<b>,002</b>

## ■ Zaključek

Projekt je dal pričakovane pozitivne rezultate, saj so napredovali praktično vsi parametri telesne zmogljivosti, kar pomeni, da so bolnice vadbo dobro sprejele in da je omenjeni pristop strokovno vodene in načrtovane vadbe izjemno učinkovit ter koristen za to populacijo bolnic. Nadaljevanje projekta z večanjem števila udeleženk bo vsekakor dodatno dvignilo raven zavedanja o pomenu redne telesne dejavnosti za bolnice z rakom dojke. Poleg tega smo podoben program v nekoliko prilagojeni obliki izvedli tudi v Ljubljani v sodelovanju z društvom Europa Donna, kjer je bila bolnicam z rakom dojke zagotovljena vodena in načrtovana vadba na Fakulteti za šport v Ljubljani, podobni programi z istim imenom pa se pripravljajo tudi v mariborski regiji.

## ■ Viri

1. Drake, D. A. (2001). A Longitudinal Study of Physical Activity and Breast Cancer Prediction. *Cancer Nursing*. doi:10.1097/00002820-200110000-00008
2. Gnezda, K. (2014). *Povezava med kakovostjo življenja in parametri telesne zmogljivosti pri bolnicah z rakom dojke*. Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport. Retrieved from <http://cobiss5.izum.si/scripts/cobiss?id=0123473728900188>
3. Lee, I. M., Cook, N. R., Rexrode, K. M. in Buring, J. E. (2001). Lifetime physical activity and risk of breast cancer. *Brit J Cancer*, 85, 962–965.
4. Loprinzi, P. D. in Cardinal, B. J. (2012). Effects of physical activity on common side effects of breast cancer treatment. *Breast Cancer*. doi:10.1007/s12282-011-0292-3
5. Ogunleye, A. in Holmes, M. (2009). Physical activity and breast cancer survival. *Breast Cancer Research*, 11, 106.
6. Snyder, D. C., Ottenbacher, A. J., Kraus, W. E., Sloane, R., Demark-Wahnefried, W., Sharma, S. V., ... Taylor, W. C. (2011). Exercise among breast and prostate cancer survivors—what are their barriers? *Journal of Cancer Survivorship*. doi:10.1007/s11764-011-0184-8

Kristina Gnezda, prof. šp. vzgoje,  
Fakulteta za šport,  
kristina.gnezda@gmail.com



Tina Zdešar,  
Damir Karpljuk, Vedran Hadžić, Jasna But Hadžić

## Telesna dejavnost bolnikov z rakom debelega črevesa in danke

### Izvleček

Rak debelega črevesa in danke je bolezen, ki jo opredeljuje ta visoka obolevnost in umrljivost. Na razvoj rakave bolezni vplivajo z medsebojnimi učinki številni dejavniki iz okolja, način življenja in dedna nagnjenost. Izsledki raziskav soglasno nakazujejo, da je zaščitni učinek redne telesne dejavnosti pri nastanku raka debelega črevesa in danke prepričljiv, vendar pa je zaščitni učinek bistveno večji pri raku debelega črevesa kot pri raku danke. Osnovni namen prispevka je prikazati pomen redne telesne dejavnosti za bolnike z rakom debelega črevesa tako v smislu primarne preventivne kot tudi v sklopu celostne obravnave po postavljeni diagnozi.

**Ključne besede:** rak, dejavniki, telesna vadba

### Physical activity of patients with colorectal carcinoma

#### Abstract

Colorectal cancer is a disease, characterized by high incidence rate and mortality. The most important etiological factors for the development of colorectal cancer are lifestyle related factors and genetic predispositions. Previous studies have shown the protective effects of regular physical activity that are more prominent in colon cancer than in rectal cancer. The primary purpose of this paper is to show the importance of regular physical activity in patients with colorectal cancer in terms of primary prevention as well as part of an overall treatment after diagnosis.

**Key words:** cancer, factors, physical fitness

### Uvod

Po zadnjih poročilih Registra raka RS je bil rak debelega črevesa in danke v letu 2010 druga najpogostejša rakava bolezen v Sloveniji. V letu 2010 je z rakom debelega črevesa in danke zbolelo 1495 in umrlo 759 bolnikov (Zadnik in Primic-Žakelj, 2010). Večinoma se pojavlja po 50. letu starosti, zaradi prevzemanja zahodnega načina življenja pa je vse več tudi mlajših bolnikov z razmerjem 2:1 med moškimi in ženskami (Novakovic idr., 2009).

Dejavniki tveganja povečujejo možnosti za razvoj rakavih bolezni pri posamezniku. Kajenje, alkohol, neustrezna prehrana, debelost in nezadostna telesna dejavnost sami po sebi ne povzročajo raka, zmanjšujejo pa odpornost telesa za nastanek in razvoj bolezni. Z vplivom na te dejavnike tveganja bi bilo mogoče preprečiti vsaj tretjino smrti zaradi raka, saj so raziskave pokazale, da lahko v primeru raka debelega črevesa odprava telesne nedejavnosti kot posamičnega dejavnika tveganja zmanjša tveganje za nastanek bolezni za 8,9 % (0,0–17,6) (Lee idr., 2012).

V literaturi je v preteklem desetletju bilo zaslediti naraščajoče število epidemioloških raziskav o ugotavljanju vpliva telesne dejavnosti na nastanek raka (Coups, Hay, in Ford, 2008; Friedenreich, M.R., in Marla, 2002; Kruk in Czerniak, 2013; Lee, 2003; Wolin, Yan, Colditz in Lee, 2009). Med slednjimi prevladujejo raziskave rakavih bolezni, ki se najpogosteje pojavljajo pri ljudeh, kot so rak debelega črevesa, dojke in prostate.

### Zaščitni učinki telesne dejavnosti na raka debelega črevesa

Znanstveniki ocenjujejo, da so za nastanek raka debelega črevesa in danke v razvitem svetu v 60–80 % odgovorni dejavniki okolja (Johnson in Lund, 2007). Med prepričljive dejavnike, ki povečujejo tveganje za nastanek raka debelega črevesa in danke, uvrščajo prehranske dejavnike (rdeče meso, prekajeno, soljeno ali s kemični konzervansi obdelano meso ter alkoholne pijače) in telesno, zlasti trebušno debelost (Kushi idr., 2012). Med prepričljive dejavnike, ki zmanjšujejo tveganje za nastanek omenjenega raka, pa uvrščajo le telesno dejavnost (Kushi idr., 2012).

Kruk in Czerniak (2013) ocenjujeta, da je tveganje za nastanek raka debelega črevesa pri telesno najbolj dejavnih osebah v primerjavi s telesno najmanj dejavnimi v povprečju manjše za 20–30 %. Podatki sovpadajo z ugotovitvami Wolina (Wolin idr., 2007), ki poroča, da imajo najbolj dejavne ženske v primerjavi z najmanj dejavnimi 23 % nižje tveganje za pojav raka debelega črevesa, pri čemer so bile najbolj dejavne ženske dejavne več kot 21,5 MET ur/ teden, najmanj dejavne pa manj kot 2 MET ur/ teden.

Metaanaliza 19 kohortnih študij dokazuje, da imajo dejavni moški za 22 % nižje tveganje za razvoj raka debelega črevesa, medtem ko se pri dejavnih ženskah tveganje za razvoj bolezni zniža za dobrih 29 % (Samad, Taylor, Marshall in Chapman, 2005). Študije

so pokazale, da imajo moški in ženske, ki so vsaj 3–4 ur tedensko zmerno ali visoko telesno dejavni, v povprečju za 30 % manjše tveganje za razvoj raka debelega črevesa v primerjavi s tistimi, ki so na tedne dejavni največ 30 minut (Speck, Schmitz, Lee in McTiernan, 2011).

Meyerhardt s sodelavci (Meyerhardt, Heseltine idr., 2006) je v raziskavi, kjer je sodelovalo 823 bolnikov, obolelih z rakom debelega črevesa, preučeval vpliv telesne dejavnosti na ponovitev bolezni. Bolniki, ki so bili 6 mesecev po operaciji in kemoterapiji telesno dejavni vsaj 18 MET ur tedensko, so imeli kar 47 % nižje tveganje za ponovitev bolezni v primerjavi s telesno nedejavnimi. Zanimiva je tudi njegova raziskava o vplivu stopnje telesne dejavnosti na preživetje. Študija, v kateri je sodelovalo 573 diagnosticiranih bolnic raka debelega črevesa in danke, dokazuje, da je višja stopnja telesne dejavnosti po postavljeni diagnozi pomembno povezana z nižjim tveganjem za umrljivost zaradi bolezni in višjo stopnjo preživetja (Meyerhardt, Giovannucci idr., 2006).

Na koncu je treba poudariti tudi pomen preprečevanje telesne nedejavnosti. Howard (Howard idr., 2008) trdi, da lahko sedeč način življenja štejemo kot neodvisni napovednik tveganja raka debelega črevesa. Človek, ki preživi vsaj 9 ur sede pred televizijo, ima 56 % več možnosti za razvoj raka debelega črevesa v primerjavi s tistimi, ki preživi sede pred televizorjem manj kot 3 ure na dan.

Ohranjanje in spodbujanje telesne dejavnosti pred in tudi po diagnozi raka debelega črevesa je povezano z večjo možnostjo preživetja. V študiji, kjer je sodelovalo 1339 diagnosticiranih bolnic raka debelega črevesa, so preučevali, kako na izid bolezni vpliva stopnja telesne dejavnosti pred in po diagnozi. Rezultati so pokazali, da imajo bolnice, ki so bile pred postavljenjo diagnozo telesno dejavne več kot 18 MET ur/teden, za kar 32 % višjo napoved preživetja v primerjavi z bolnicami, ki so pred postavljenjo diagnozo poročale o ničelni telesni aktivnosti. Bolnice, ki so bile po postavljeni diagnozi telesno dejavne vsaj 18 MET ur/teden, so imele za 29 % večjo možnost preživetja zaradi bolezni v primerjavi z nedejavnimi bolnicami (Kuiper idr., 2012).

## ■ Intenzivnost, trajanje, pogostost in tip telesne dejavnosti

Rezultati študij, ki so preučevale povezavo med telesno dejavnostjo in tveganjem za nastanek raka, so zelo skladne. Zaščitni učinek vadbe je sorazmerno odvisen od intenzivnosti (nizka, srednja, visoka), trajanja in pogostosti telesne dejavnosti (World Cancer Research Fund in AICR, 2007). Največji je tako preventivni učinek pri ljudeh, ki so telesno najbolj dejavni, manjši pri ljudeh s srednjo in najmanjši pri ljudeh z nizko telesno dejavnostjo (World Cancer Research Fund in AICR, 2007). Največji učinek na zmanjšanje tveganja za raka debelega črevesa ima višje intenzivna telesna dejavnost, ki jo izvajamo **redno** skozi daljše časovno obdobje.

Ameriško združenje za raka (ACS) je nedavno objavilo smernice, ki obravnavajo količino in intenzivnost telesne dejavnosti za doseganje stopnje telesne dejavnosti in bistveno zmanjšajo pogostost raka debelega črevesa (Kushi idr., 2012). Smernice za odrasle narekujejo vsaj 150 min zmerne telesne dejavnosti ali vsaj 75 min močne aerobne telesne dejavnosti tedensko. Izjema so ljudje, ki so večinoma telesno nedejavni. Zanje imajo lahko tudi vrednosti pod priporočili koristne učinke (Tabela 1).

Podobna priporočila prihajajo tudi s strani Ameriške univerze za medicino športa (*American College of Sports Medicine – ACSM*), ki se pri postavljanju smernic telesne dejavnosti za rakave bolnike opira na splošne smernice za telesno dejavnost odraslih in poleg aerobne dejavnosti priporoča tudi vadbo za moč in vadbo gibljivosti. Slednji moramo, upoštevajoč nekatere posebnosti bolnikov (Tabela 2), prilagoditi (Pescatello, 2014).

Nekateri strokovnjaki za optimalno doseganje pozitivnih učinkov telesne vadbe priporočajo tudi višjo raven telesne dejavnosti (Demark-Wahnefried, Rock, Patrick in Byers, 2008). Čeprav optimalna intenzivnost, trajanje in pogostost telesne dejavnosti, potrebne za zmanjšanje tveganja raka debelega črevesa, niso znane, znanstveniki menijo, da zagotavlja približevanje in preseganje 300 min

**Tabela 1.** Primeri zmerne in močne telesne dejavnosti (Kushi idr., 2012)

	ZMerna telesna dejavnost	Močna telesna dejavnost
<b>VADBA IN PROSTI ČAS</b>	hoja, ples, kolesarjenje, drsanje, rolanje, jahanje, joga	<i>jogging</i> ali tek, hitro kolesarjenje, trening moči, borilne veščine, plavanje, vaje s kolebnico
<b>ŠPORTNE DEJAVNOST</b>	odbojka, golf, badminton, tenis v dvojicah, smučanje	nogomet, hokej na ledu, tenis posamično, košarka, turno smučanje
<b>GOSPODINJSKA OPRAVILA</b>	košnja vrta, vrtnarjenje	kopanje, prenašanje, zidarska dela, mizarstvo
<b>POKLICNE DEJAVNOSTI</b>	hoja in dvigovanje kot del poklica	težka fizična dela (gradbeništvo, gasilci ...)

**Tabela 2.** Smernice ASCM za telesno dejavnost rakavih bolnikov (Pescatello, 2014)

	AEROBNA VADBA	VADBA ZA MOČ	GIBLJIVOST
<b>RAK DEBELEGA ČREVESA</b>	≥ 30 min/dan, ≥ 5 dni/teden zmerne (≥ 150 min/teden) ali ≥ 20 min/dan, ≥ 3 dni/teden (≥ 75 min/teden) močne telesne dejavnosti ali njune kombinacije.	2–3 dni/teden vadba mišične moči večjih mišičnih skupin vsaj zmerne intenzivnosti. Vsaj ena serija 8–12 ponovitev.	≥ 2–3 dni/teden raztezanje glavnih mišičnih skupin. Lahko v sklopu aerobne in vadbe moči ali v ločenih enotah.
	<b>Pri posameznikih s stomo velja posebna previdnost pri kontaktnih športih (nevarnost udarca).</b>	<b>Izjema so bolniki s stomo, kjer je stopnjevanje vadbe počasnejše in breme manjše, da bi se izognili herniaciji.</b>	<b>Posebna previdnost velja pri bolnikih s stomo, kjer se moramo izogibati velim pritiskom trebušne votline.</b>

zmerne telesne dejavnosti ali 150 min močne aerobne telesne dejavnosti na teden dodatno zaščito pred rakom (Kushi idr., 2012).

## ■ Biološki mehanizmi delovanja telesne dejavnosti

Zaščitni mehanizmi telesne dejavnosti na boleznih razvitega sveta so v zadnjem času predmet intenzivnih znanstvenih raziskav in razprav. Predpostavljajo, da telesna dejavnost deluje zaščitno na raka debelega črevesa preko različnih mehanizmov, med katerimi najpogosteje omenjajo vpliv telesne dejavnosti na peristaltiko črevesa in čas prehoda črevesne vsebine (Harriss idr., 2007), aktivnost inzulina in inzulinu podobnega ravnega dejavnika (IGF)-1 (Pisani, 2008), protivnetne dejavnike ter antioksidativni status organizma (Campbell in McTiernan, 2007; Valdes-Ramos in Benitez-Arciniega, 2007).

## ■ Vpliv telesne dejavnosti na stranske učinke bolezni in zdravljenja

### Utrujenost

Občutek utrujenosti, povezan z boleznijo ali zdravljenjem le-te, je mučen, vztrajen, subjektiven občutek fizične, čustvene in kognitivne utrujenosti, ki lahko bolnika spremlja mesece ali celo leta po končanem zdravljenju (Berger idr., 2010). Rotovnik Kozjek s sodelavci (Rotovnik-Kozjek, Mlakar-Mastnak, Sedej in Verbič, 2010) poroča, da je telesna aktivnost najbolj učinkovito sredstvo za zmanjševanje utrujenosti, ki spremlja okoli 70 % vseh bolnikov med zdravljenjem z radioterapijo in kemoterapijo. Program aerobne vadbe deluje na utrujenost terapevtsko. Hoja in kolesarjenje lahko pomagajo pri zmanjšanju utrujenosti med in po zdravljenju raka (Cramp in Byron-Daniel, 2012).

### Depresija in zmanjšano zadovoljstvo s kakovostjo življenja

Fong s sodelavci (Fong idr., 2012) poroča, da onkološki bolniki pogosto mislijo, da se bodo po uspešnem zdravljenju vrnili na običajne smernice, vendar bolnike pogosto spremlja utrujenost, upad telesne dejavnosti in zmanjšanje zadovoljstva s življenjem. Poleg izboljšane telesne pripravljenosti se je redno udejstvovanje v telesni dejavnosti pri bolnikih odražalo v bistvenem izboljšanju kvalitete življenja in socialni komponenti, zmanjšali so se tesnobni občutki in depresija.

Pinto s sodelavci (Pinto, Papandonatos, Goldstein, Marcus in Farrell, 2013) ugotavlja, da je vpliv raka na kakovost življenja največji v prvih 2–3 letih po postavljeni diagnozi. Utrujenost, negativni občutki glede telesa in driska so najpogostejši simptomi, ki jih poročajo bolniki. Vendarle 3-mesečna telesna dejavnost pozitivno vpliva na izboljšanje telesne pripravljenosti, kakovost življenja, dobro voljo in zmanjšano utrujenost. Ozdravljeni bolniki, ki so bili telesno dejavni 150 minut tedensko, so dosegali tudi višje vrednosti na testih, ki ocenjujejo kakovost življenja. Podobno ugotavlja tudi McGowan s sodelavci (McGowan, Speed-Andrews, Blanchard idr., 2013; McGowan, Speed-Andrews, Rhodes idr., 2013), ki poroča, da telesna dejavnost izboljša kvaliteto življenja in izid bolezni pri onkoloških bolnikih z rakom debelega črevesja, vendar le v primeru, da je vadba redna.

## ■ Slovenski podatki o stopnji telesne dejavnosti bolnikov z rakom debelega črevesa in danke

Pilotska raziskava je potekala na Onkološkem inštitutu Ljubljana (Zdesar, Karpljuk, But Hadzic in Videmsek, 2014). V raziskavi je sodelovalo 21 udeležencev (13 moških in 8 žensk), starih od 52 do 79 let. Udeleženci so bili bolniki z rakom debelega črevesa in danke, vključeni v raziskavo BISER (predoperativna radiokemoterapija z IMRT – simultanim integriranim dodatkom doze pri raku danke), ki je bila odobrena s strani Komisije za medicinsko etiko (št. 41/12/13). Za oceno stopnje telesne dejavnosti v reprezentativnih sedmih dneh pred postavitvijo diagnoze raka je bila v raziskovalnem procesu kot raziskovalni instrument uporabljena dolga verzija Mednarodnega vprašalnika o telesni dejavnosti (IPAQ).

Rezultati raziskave so pokazali, da večina bolnikov z rakom danke in debelega črevesa (71,4 %) dosega stopnjo telesne dejavnosti, ki ima varovalne učinke. Med njimi 7 (53, 8 %) moških in 8 (100 %) žensk. Čeprav je bil skupen obseg telesne dejavnosti zadovoljiv, nam podroben pregled rezultatov razkrije pomanjkljivosti, ki se nanašajo predvsem na intenzivnost in vrsto opravljenih telesnih dejavnosti, saj lahko na podlagi rezultatov sklepamo, da bolniki z rakom debelega črevesa in danke dosegajo zadostno stopnjo telesne dejavnosti ob premajhni količini telesne dejavnosti visoke intenzivnosti. Poleg tega so bili udeleženci najbolj telesno dejavni v sklopu telesne dejavnosti na delovnem mestu in med opravljanjem domačih opravil. Najmanj telesno dejavni so bili v svojem prostem času, saj sta le 2 udeleženca (9,5 %) dosegla priporočljiv nivo telesne dejavnosti v sklopu prostega časa. Kljub temu da so strokovnjaki z analizo raziskav ocenili, da telesna dejavnost – bodisi rekreativna ali na delovnem mestu – pomembno zmanjšuje tveganje za nastanek raka debelega črevesa (Thune in Furberg, 2001), bi bilo potrebno intenzivnost in obseg telesne dejavnosti v sklopu prostega časa močno povečati.

## ■ Sklep

Rak debelega črevesa je velik javno zdravstveni problem v Sloveniji, ki zahteva celostno obravnavo in vključevanje interdisciplinarnih timov. Glede na izrazito velik pomen telesne dejavnosti, ki za 20% zmanjšuje tveganje za obolevnost pri obeh spolih neodvisno od indeksa telesne mase posameznika, ter glede na dejstvo, da raziskave poročajo o pomenu vadbe tudi za boljše preživetje bolnikov, menimo, da bi tudi v Sloveniji morali razmišljati o zagotavljanju redne organizirane vadbe za bolnike z rakom debelega črevesa. Pri načrtovanju in vodenju vadbe za te bolnike bi lahko pomembno vlogo igrali kineziologi, ki bi ob sodelovanju z drugimi zdravstvenimi delavci kot člani interdisciplinarnega tima lahko zagotovili izbiro primernih oblik in intenzivnosti vadbe.

## ■ Viri

- Berger, A. M., Abernethy, A. P., Atkinson, A., Barsevick, A. M., Breitbart, W. S., Cella, D., . . . Wagner, L. I. (2010). Cancer-related fatigue. *J Natl Compr Canc Netw*, 8(8), 904–931.
- Campbell, K. L. in McTiernan, A. (2007). Exercise and biomarkers for cancer prevention studies. *J Nutr*, 137(1 Suppl), 161S–169S.



3. Coups, E. J., Hay, J. in Ford, J. S. (2008). Awareness of the role of physical activity in colon cancer prevention. *Patient Education and Counseling*, 72(2), 246–251. doi:10.1016/j.pec.2008.03.007
4. Cramp, F. in Byron-Daniel, J. (2012). Exercise for the management of cancer-related fatigue in adults. *Cochrane Database Syst Rev*, 11, CD006145. doi:10.1002/14651858.CD006145.pub3
5. Demark-Wahnefried, W., Rock, C. L., Patrick, K. in Byers, T. (2008). Lifestyle interventions to reduce cancer risk and improve outcomes. *Am Fam Physician*, 77(11), 1573–1578.
6. Fong, D. Y., Ho, J. W., Hui, B. P., Lee, A. M., Macfarlane, D. J., Leung, S. S., . . . Cheng, K. K. (2012). Physical activity for cancer survivors: meta-analysis of randomised controlled trials. *BMJ*, 344, e70. doi:10.1136/bmj.e70
7. Friedenreich, M. R., C. in Marla. (2002). Physical Activity and Cancer Prevention: Etiologic Evidence and Biological Mechanisms. *The Journal of nutrition*, 132, 3456–3464.
8. Harriss, D. J., Cable, N. T., George, K., Reilly, T., Renehan, A. G. in Haboubi, N. (2007). Physical activity before and after diagnosis of colorectal cancer: disease risk, clinical outcomes, response pathways and biomarkers. *Sports Med*, 37(11), 947–960.
9. Howard, R. A., Freedman, D. M., Park, Y., Hollenbeck, A., Schatzkin, A. in Leitzmann, M. F. (2008). Physical activity, sedentary behavior, and the risk of colon and rectal cancer in the NIH-AARP Diet and Health Study. *Cancer Causes Control*, 19(9), 939–953. doi:10.1007/s10552-008-9159-0
10. Johnson, I. T. in Lund, E. K. (2007). Review article: nutrition, obesity and colorectal cancer. *Aliment Pharmacol Ther*, 26(2), 161–181. doi:10.1111/j.1365-2036.2007.03371.x
11. Kruk, J. in Czerniak, U. (2013). Physical activity and its relation to cancer risk: Updating the evidence. *Asian Pacific Journal of Cancer Prevention*, 14(7), 3993–4003. doi:10.7314/APJCP.2013.14.7.3993
12. Kuiper, J. G., Phipps, A. I., Neuhauser, M. L., Chlebowski, R. T., Thomson, C. A., Irwin, M. L., . . . Newcomb, P. A. (2012). Recreational physical activity, body mass index, and survival in women with colorectal cancer. *Cancer Causes Control*, 23(12), 1939–1948. doi:10.1007/s10552-012-0071-2
13. Kushi, L. H., Doyle, C., McCullough, M., Rock, C. L., Demark-Wahnefried, W., Bandera, E. V., . . . Physical Activity Guidelines Advisory, C. (2012). American Cancer Society Guidelines on nutrition and physical activity for cancer prevention: reducing the risk of cancer with healthy food choices and physical activity. *CA Cancer J Clin*, 62(1), 30–67. doi:10.3322/caac.20140
14. Lee, I. M. (2003). Physical Activity and Cancer Prevention - *Data from Epidemiologic Studies*. 35(11), 1823–1827. doi:10.1249/01.MSS.0000093620.27893.23
15. Lee, I. M., Shiroma, E. J., Lobelo, F., Puska, P., Blair, S. N., Katzmarzyk, P. T. in Lancet Physical Activity Series Working, G. (2012). Effect of physical inactivity on major non-communicable diseases worldwide: an analysis of burden of disease and life expectancy. *Lancet*, 380(9838), 219–229. doi:10.1016/S0140-6736(12)61031-9
16. McGowan, E. L., Speed-Andrews, A. E., Blanchard, C. M., Rhodes, R. E., Friedenreich, C. M., Culos-Reed, S. N. in Courneya, K. S. (2013). Physical activity preferences among a population-based sample of colorectal cancer survivors. *Oncol Nurs Forum*, 40(1), 44–52. doi:10.1188/13.ONF.44-52
17. McGowan, E. L., Speed-Andrews, A. E., Rhodes, R. E., Blanchard, C. M., Culos-Reed, S. N., Friedenreich, C. M. in Courneya, K. S. (2013). Sport participation in colorectal cancer survivors: an unexplored approach to promoting physical activity. *Support Care Cancer*, 21(1), 139–147. doi:10.1007/s00520-012-1501-0
18. Meyerhardt, J. A., Giovannucci, E. L., Holmes, M. D., Chan, A. T., Chan, J. A., Colditz, G. A. in Fuchs, C. S. (2006). Physical activity and survival after colorectal cancer diagnosis. *J Clin Oncol*, 24(22), 3527–3534. doi:10.1200/JCO.2006.06.0855
19. Meyerhardt, J. A., Heseltine, D., Niedzwiecki, D., Hollis, D., Saltz, L. B., Mayer, R. J., . . . Fuchs, C. S. (2006). Impact of physical activity on cancer recurrence and survival in patients with stage III colon cancer: findings from CALGB 89803. *J Clin Oncol*, 24(22), 3535–3541. doi:10.1200/JCO.2006.06.0863
20. Novakovic, S., Hocevar, M., Jezersek Novakovic, B., Strojnar, P., Zgajnar, J., Novakovic, S., . . . Sok, M. (2009). *Onkologija : raziskovanje, diagnostika in zdravljenje raka*. Ljubljana: Mladinska knjiga.
21. Pescatello, L. S. (2014). *ACSM's guidelines for exercise testing and prescription*. Baltimore: Wolters Kluwer / Lippincott Williams in Wilkins.
22. Pinto, B. M., Papandonatos, G. D., Goldstein, M. G., Marcus, B. H. in Farrell, N. (2013). Home-based physical activity intervention for colorectal cancer survivors. *Psychooncology*, 22(1), 54–64. doi:10.1002/pon.2047
23. Pisani, P. (2008). Hyper-insulinaemia and cancer, meta-analyses of epidemiological studies. *Arch Physiol Biochem*, 114(1), 63–70. doi:10.1080/13813450801954451
24. Rotovnik-Kozjek, N., Mlakar-Mastnak, D., Sedej, I. in Verbič, A. (2010). *Prehrana in rak : kaj jesti, če zbolimo*. Ljubljana: Delo Revije.
25. Samad, A. K., Taylor, R. S., Marshall, T. in Chapman, M. A. (2005). A meta-analysis of the association of physical activity with reduced risk of colorectal cancer. *Colorectal Dis*, 7(3), 204–213. doi:10.1111/j.1463-1318.2005.00747.x
26. Speck, R. M., Schmitz, K. H., Lee, I. M. in McTiernan, A. (2011). Epidemiology of Physical Activity and Cancer Risk. In A. McTiernan (Ed.), *Physical Activity, Dietary Calorie Restriction, and Cancer*. New York: Springer.
27. Thune, I. in Furberg, A. S. (2001). Physical activity and cancer risk: dose-response and cancer, all sites and site-specific. *Med Sci Sports Exerc*, 33(6 Suppl), S530–S550; discussion S609–S510.
28. Valdes-Ramos, R. in Benitez-Arciniega, A. D. (2007). Nutrition and immunity in cancer. *Br J Nutr*, 98 Suppl 1, S127–132. doi:10.1017/S0007114507833009
29. Wolin, K. Y., Lee, I. M., Colditz, G. A., Glynn, R. J., Fuchs, C. in Giovannucci, E. (2007). Leisure-time physical activity patterns and risk of colon cancer in women. *Int J Cancer*, 121(12), 2776–2781. doi:10.1002/ijc.23009
30. Wolin, K. Y., Yan, Y., Colditz, G. A. in Lee, I. M. (2009). Physical activity and colon cancer prevention: a meta-analysis. *British journal of cancer*, 100(4), 611–616. doi:10.1038/sj.bjc.6604917
31. World Cancer Research Fund in AICR. (2007). *Food, Nutrition, Physical Activity, and the Prevention of Cancer: a Global Perspective*. Washington DC: AICR.
32. Zadnik, V. in Primic-Žakelj, M. (2010). *SLORA: Slovenija in rak. Epidemiologija in register raka*. Ljubljana: Onkološki inštitut Ljubljana.
33. Zdesar, T., Karpljuk, D., But Hadzic, J. in Videmsek, M. (2014). Ocena stopnje telesne dejavnosti pri bolnikih z rakom debelega crevesa in danke diplomsko delo.

Tina Zdešar, diplomirana kineziologinja,  
Fakulteta za šport,  
tina.zdesar@gmail.com



Matej Majerič<sup>1</sup>  
Joca Zurc<sup>2</sup>

## Analiza vzorcev vedenj, povezanih z zdravjem – pilotna študija pri študentih Univerze v Ljubljani

### Analysis of health related behavioral patterns among students at the university of Ljubljana – pilot study

#### Izvleček

Namen raziskave je bil proučiti prehranske in gibalne navade, ukvarjanje s športom, uživanje alkohola in tobaka, duševno počutje in razloge za spremembo življenjskega sloga pri študentih. Empirična raziskava je bila izvedena na vzorcu 171 študentov študijskih programov prve in druge stopnje na Fakulteti za družbene vede Univerze v Ljubljani. Podatki, pridobljeni s strukturiranim vprašalnikom, ki je vključeval samooceno študentov na različnih področjih življenjskega sloga, so bili analizirani v statističnem programu SPSS 20.0 z bivariatno statistiko. Anketirani študenti v povprečju ocenjujejo svoje zdravje in skrb zanj kot zelo dobro (Povp = 4,84), izkazujejo redno uživanje zelenjave (Povp = 4,19) in sadja (Povp = 4,02) ter redno gibalno udejstvovanje vsaj 30 minut na dan, pogosteje v neorganizirani obliki (Povp = 3,03). Dobljeni podatki v veliki meri kažejo na primerljivost podobnih raziskav, ki so bile opravljene pri nas, in so uporabni za ožjo ter širšo strokovno javnost.

**Ključne besede:** zdravje študentov, prehranske in gibalne navade, ukvarjanje s športom, uživanje alkohola in tobaka, spremembe življenjskega sloga.

#### Abstract

The aim of research was to study the nutrition habits, physical activity, alcohol and tobacco consumption, mental health, and motives for lifestyle change among students. The empirical research was carried on the sample of 171 undergraduate and master students at Faculty of Social Sciences, University of Ljubljana. The collected data with semi-structured questionnaire included students' self-evaluation of their lifestyle across different areas. Data analysis was made with SPSS, based on bivariate statistics analysis. Respondents' health and care for them were self-evaluated as very good (Mean=4.84). Daily vegetable consumption (Mean=4.19), fruit consumption (Mean=4.02), and regular physical activity, at least 30 minutes per day, mostly in non-organised forms (Mean=3.03), described the lifestyle of students. The data shows us the comparability of similar studies that have been carried out in Slovenia. The conclusions are useful for narrower and wider professional public.

**Key words:** student health, nutrition habits, physical activity, alcohol and tobacco consumption, lifestyle changes, hierarchical cluster analysis.

#### Uvod

Življenjski slog je lahko zdrav ali nezdrav način življenja, ki ga določa skupina izrazitih vedenj v določenem časovnem obdobju. Oblikuje se v otroštvu, pod vplivom izkušenj in življenjskih razmer, nanj vplivajo tako vedenje staršev in ožje družinske razmere kot tudi fizični, socialni, okoljski, ekonomski in kulturni dejavniki, ki so pogosto odločilni (Maučec Zakotnik, 2012). V zadnjem času je zaradi ugotovljenih povezav med pojavljanjem kroničnih nenalezljivih bolezni (npr. bolezni srca in ožilja, rak, sladkorna bolezen) in nezdravim življenjskim slogom tako pri nas kot v tujini poraslo

zanimanje raziskovalcev za raziskovanje na tem področju. Škof (2010) navaja, da se večina raziskav na področju življenjskega sloga posameznikov ukvarja z vprašanjem povezanosti različnega vedenja in zdravja. Najpogosteje obravnavana področja so socialno-demografski dejavniki, samoocena zdravja, prehranske navade, gibalna dejavnost, uživanje alkohola in tobaka.

Posebej rizična skupina so mladi, saj je ugotovljeno, da se vedenjski vzorci, ki jih mladi povzamejo v zgodnjem obdobju, prenašajo v odraslo dobo. Po nekaterih podatkih (Klanjšek, 2014) pri nas mladi živijo v majhnih, relativno dobro opremljenih gospodinjstvih; dostopnost izobraževanja je dobra, to pa je tudi eden od ukrepov, ki omogoča, da mladi sistemsko spoznajo pomen zdravega življenjskega sloga in osvojijo pozitivne vzorce vedenja, ki so povezani

<sup>1</sup>Fakulteta za šport, Univerza v Ljubljani

<sup>2</sup>Alma Mater Europaea – Evropski center Maribor

z zdravjem. Zavedanje mladih o pomenu zdravega življenjskega sloga je po podatkih Bajta in Jeriček Klanšček (2014) visoko, saj sta avtorja ugotovila, da mladi prepoznajo tvegane vedenjske vzorce za zdravje in ocenjujejo, da so za zdravje najbolj tvegani stres (91,5 %), kajenje (85,7 %), debelost (84,1 %), nepravilna prehrana (83,8 %), alkohol (83,6 %) in premalo gibanja (83,0 %).

Zadnje študije samoocene zdravja pri mladih v Sloveniji (Tomšič, 2014) kažejo konstanto izboljševanje samoocene zdravja. Leta 2001 je 69,5 % anketiranih svoje zdravje ocenilo kot dobro, 2004 jih je podobno ocenilo 70,5 %, 2008 76,5 % in 2012 81,2 %. Podobno kažejo tudi podatki Jeriček Klanšček in Žiberne (2012). Dobra samoocena zdravja je skladna z ocenami nekaterih drugih raziskav pri nas (Klanjšek, 2014), ki kažejo, da je 16,8 % mladih svoje zdravje ocenilo kot odlično, 36,1 % kot zelo dobro in 35,5 % kot dobro. Tomšič (2014) pri tem ugotavlja, da 70,2 % mladih dobro in zelo dobro skrbi za svoje zdravje.

Gabrijelčič Blenkuš in Kuhar (2009) sta povzeli raziskave o prehranjevalnih navadah v Sloveniji in ugotovili, da se večina Slovencev prehranjuje nezdravo. Podatki kažejo, da odrasli prebivalci v Sloveniji pojedjo premalo sadja (povprečni Slovenec poje le en sadež dnevno); relativno premalo sestavljenih ogljikovih hidratov (39 % energijskega vnosa, namesto od 55 do 75 %); premalo vlaknin (20 g namesto 27 do 40 g na dan); preveč maščob (44 % dnevnega energijskega vnosa namesto do 30 %), preveč nasičenih maščob (15 % namesto do 10 %); preveč enostavnih ogljikovih hidratov (sladkarij, sladkih pijač); hrano se tudi preveč soli in uživa preveč kalorično. Avtorici sta ugotovili, da le polovica Slovencev redno zajtrkuje. Povprečen Slovenec običajno popije od 0,5 do 1 liter vode na dan ter 2 skodelici kave. Nekateri drugi podatki (Hlaskan Ribič in Kranjc, 2014a) kažejo, da se pri mladih zmanjšuje delež tistih, ki vsak dan uživajo sadje. Leta 2001 je 49,6 % anketiranih uživalo sadje vsak dan, 2004 jih je bilo 48,2 %, 2008 46,3 % in 2012 46,4 %. Še izrazitejši trend upada se kaže pri deležu tistih, ki vsak dan uživajo zelenjavo 64,1 % (2001), 55,1 % (2004), 49,6 % (2008) in 32,0 % (2012). Na drugi strani pa podatki kažejo preveliko uporabo nasičenih maščob in sladkorja.

Pomemben kazatelj življenjskega sloga je tudi indeks telesne mase (ITM), ki kaže stopnjo prehranjenosti. Fras in Leskošek (2007) sta ugotovila, da ima 29,1 % Slovencev ITM, ki kaže na prekomerno hranjenost (ITM 25–29,9). Hlaskan Ribič in Kranjc (2014b) ugotavljata trend naraščanja debelih ljudi z indeksom telesne mase 30 in več. Takih je bilo leta 2001 15,0 %, leta 2004 14,6 %, leta 2008 16,2 % in leta 2012 17,4 %. Opazila sta tudi trend naraščanja zelo debelih ljudi z indeksom telesne mase nad 35 (2001: 2,4 %, 2004: 2,6 %, 2008: 3,5 %, 2012: 3,5 %). Trend preiskovancev z normalno telesno maso ostaja nespremenjen. Leta 2001 jih je bilo 32,0 %, leta 2004 31,0 %, leta 2008 32,8 % in leta 2012 30,8 %. Delež mladih, pri katerih ITM kaže na debelost (ITM 30 in več), je bil leta 2001 8,3 %, leta 2004 7,6 %, leta 2008 9,7 % in leta 2012 10,9 %.

Pregled primerljivih raziskav na področju gibalne dejavnosti mladih kaže, da se delež redno športno aktivnih povečuje. V letih 1979–80 (Petkovšek, 1980), 2001–02 (Majerič, 2002), 2006 (Majerič in Markelj, 2010) in 2012–13 (Majerič, 2015) se je delež redno športno aktivnih najprej povečeval, nato pa z uvedbo bolonjske reforme – verjetno zaradi ukinitve redne športne vzgoje na fakultetah – nekoliko zmanjšal (1979: 56,0 %, 2002: 70,3 %, 2006: 81,2 %, 2013: 77,9 %). Kot meni Djomba (2014) lahko v splošnem med mladih

ugotovimo pozitiven trend naraščanja deleža redno športno aktivnih študentov.

Po podatkih raziskave Koprivnikar (2014) je delež kadilcev v spremljanih letih relativno enak. Leta 2001 je bilo 27,5 % anketiranih kadilcev, leta 2004 jih je bilo 26,5 %, leta 2008 23,1 % in leta 2012 25,4 %. Ugotovitve študije Koprivnikar in Macura (2015) pa kažejo, da je kadilcev med mladimi v zadnjem času nekoliko več. Ugotovili sta, da kadi 33,3 % mladih, bivših kadilcev je 18,8 %, 47,9 % pa je tistih, ki niso nikoli kadili. Podatki Kirbiš in Zagorc (2014) kažejo, da se je v letu 2013 v primerjavi z letom 2010 odstotek "nekadilcev" povečal s 54 % na 60 %.

Hovnik Keršmanc, Zorko in Macura (2015) so ugotovili, da 3,2 % mladih pije alkohol 4-krat na teden ali pogosteje, 15,2 % pije 2- do 3-krat na teden, 43,7 % pa pije 2- do 4-krat na mesec in 37,9 % pije 1-krat na mesec ali redkeje. Po podatkih Lovrečič in Lovrečič (2014) je delež prekomernih pivcev alkohola med mladimi relativno enak. Leta 2001 je bilo takih 10,6 % anketiranih, 2004 9,1 %, leta 2008 8,4 % in leta 2012 9,4 %.

Na osnovi predstavljenih izhodišč je bil namen naše empirične raziskave proučiti prehranske in gibalne navade, uživanje alkohola in tobaka, ukvarjanje z gibalno dejavnostjo, duševno počutje in pripravljenost na spremembe življenjskega sloga pri študentih.

## Metode

Predstavljena empirična raziskava je bila izvedena kot pilotski projekt v novembru leta 2012 z naslovom »Življenjski slog študentov Fakultete za družbene vede«, s katerim smo želeli ob analizi vedenj študentov, ki so povezana z zdravjem, preučiti tudi merske značilnosti anketnega vprašalnika ter ga hkrati testirati za uporabo na reprezentativnem vzorcu študentov Univerze v Ljubljani.

### Opis vzorca merjencev

V raziskavi je sodelovalo skupaj 171 študentov Fakultete za družbene vede Univerze v Ljubljani, ki so v študijskem letu 2012–13 izbrali predmet športna vzgoja. Od tega je bilo 122 (71,3 %) študentk in 49 (28,7 %) študentov. Glede na smer študija je v raziskavi sodelovalo 37,6 % študentov komunikologije (14,0 % tržno komuniciranje in odnosi z javnostmi, 12,1 % medijske in komunikacijske študije, 11,5 % novinarstvo), 35,6 % študentov sociologije (14,0 % upravljanje organizacij, človeških virov in znanja, 10,8 % analitska sociologija, 10,8 % družboslovna informatika) in 23,6 % študentov politologije (8,9 % obramboslovje, 4,5 % politična teorija, 3,8 % evropske študije, 3,2 % analiza politik in javna uprava, 3,2 % mednarodni odnosi) in 3,2 % programa kulturologija. V raziskavi so tako sodelovali študenti večine študijskih programov prve in druge stopnje na Fakulteti za družbene vede Univerze v Ljubljani. Povprečna starost anketiranih je bila  $21,5 \pm 2,0$  let, najmlajši udeleženec je bil star 19 let, najstarejši pa 33 let.

### Opis vzorca spremenljivk in merskega instrumenta

Podatki za raziskavo so bili zbrani s strukturiranim anketnim vprašalnikom, ki smo ga sestavili na osnovi rezultatov dosedanjih raziskav (Majerič, 2002; Markelj, 2004; Majerič in Markelj, 2004). Vprašalnik je bil sestavljen iz več tematskih sklopov: demografski podatki anketiranca, ocena zdravja in zdravstvenega stanja, tele-

sne meritve, prehranske navade, gibalna aktivnost, občudnijske dejavnosti, duševno počutje ter pripravljenost na spremembe življenjskega sloga. Uporabljene so bile v večini intervalne merske lestvice (1–4, 1–5, 1–6, 1–7), v manjši prisotnosti pa tudi numerične (minute gibalne aktivnosti/dan, merice alkohola/teden), ordinalne (ure gibalne aktivnosti/teden) in nominalne (kajenje, uživanje alkohola) spremenljivke. Za potrebe analize podatkov smo nekatere intervalne merske lestvice obrnili (npr. prehranske navade, duševno počutje), da so vse kazale enako smer boljšega vedenjskega sloga, povezanega z zdravjem, in sicer je višja ocena na lestvici pomenila boljši vedenjski slog. Nekatere spremenljivke pa smo združili v skupno spremenljivko (npr. organiziranost gibalne aktivnosti, kajenje, število meric alkohola na teden). Izračun Cronbachovega koeficienta alfa je z vrednostjo 0,447 za oceno zdravja, 0,032 za gibalno aktivnost, 0,442 za prehranske navade, 0,582 za duševno počutje ter z 0,701 za oceno razlogov za spremembo življenjskega sloga pokazal na manjšo zanesljivost uporabljenega merskega instrumenta.

### Potek izvedbe raziskave in etični vidiki

Zbiranje podatkov je bilo izvedeno v mesecu novembru leta 2012 v Ljubljani na Fakulteti za družbene vede Univerze v Ljubljani. Študente so anketirali usposobljeni študenti Fakultete za šport. Raziskava temelji na upoštevanju etičnih vidikov raziskovanja, ki vključujejo raziskave na ljudeh, v skladu z načeli Helsinško-Tokijske deklaracije. Udeleženci so pred začetkom izvedbe raziskave podali zavestno privolitev za sodelovanje v raziskavi. Anketiranje je bilo prostovoljno. Skladno z zakonodajo smo upoštevali varovanje osebnih podatkov in anonimnost udeležencev.

### Metode analize podatkov

Zbrani podatki o vedenjskem slogu študentov na področju zdravja so bili analizirani s statističnim paketom SPSS 20.0 (SPSS Inc., Chicago, Illinois, USA) z vidika opisne statistike (frekvence, odstotki, povprečne vrednosti, standardni odklon). Razlike v vedenjskem slogu na področju zdravja med skupinami študentov glede na izbrane socialno-demografske značilnosti (spol, starost, ITM) smo testirali s hi-kvadrat testom, t-testom za neodvisne vzorce in Spearmanovim koeficientom ranga korelacije. Za statistično značilne smo upoštevali rezultate s stopnjo statistične značilnosti na ravni 0,050 in manj.

## Rezultati

Tabela 1 prikazuje, da so anketirani študenti ocenili svoje zdravje kot zelo dobro (Povp = 4,84), podobno so ocenili tudi poznavanje sebe z vidika odzivanja v različnih situacijah (Povp = 4,86), za oceno nižje, vendar še vedno z visoko povprečno oceno 4,11, pa so študenti ocenili skrb, ki jo posvečajo svojemu telesnemu in duševnemu počutju. Na področju prehranskih navad izstopa redno oziroma 3- do 5-krat tedensko uživanje zelenjave (Povp = 4,19) in sadja (Povp = 4,02). Večkrat na teden anketirani študenti uživajo tudi ocvrto hrano (Povp = 3,56) in vsaj 1-krat na teden sladkarije (Povp = 2,92). Med analiziranimi prehranskimi navadami so študenti najnižje ocenili uživanje rib, in sicer manj kot 1-krat na teden (Povp = 2,29). Gibalna aktivnost je v življenju študentov pomembna (Povp = 4,42), pri čemer so gibalno aktivni od 2- do 3-krat na teden (Povp = 4,99), v skupnem obsegu od tri do pet ur na teden (Povp = 2,13) in pogosteje v neorganizirani obliki samostojno, s

prijatelji ali v krogu družine (Povp = 3,03). Povprečen čas dnevne gibalne aktivnosti, ki se ne izvaja v športnih aktivnostih, a pospeši srčni utrip in dihanje (npr. prevoz s kolesom, hoja na fakulteto, dnevna opravila), je 31 minut. 80,7 % študentov se je opredelilo, da uživa alkohol, pri čemer povprečno popijejo 3,67 meric na teden. Merico predstavlja kozarec ali pločevinka piva (3 dcl), vina (2 dcl), aperitiva (0,5 dcl), likerja (0,5 dcl) ali mešanice (3 dcl). Samo 26 % študentov ni nikoli kadilo. Kadilci so se opredelili, da so kadili predvsem v preteklosti, danes pa ne kadijo več tako pogosto ali sploh več ne kadijo (Povp = 3,72). Na področju duševnega zdravja rezultati kažejo, da so študenti najboljše ocenili občutek samozaupanja (Povp = 3,34), večjih težav pa v zadnjem obdobju tudi niso imeli s spanjem (Povp = 3,06), pozornostjo (Povp = 2,98) in občutkom neprestanega pritiska (Povp = 2,90). Povečalo se je njihovo splošno zadovoljstvo z življenjem (Povp = 2,68). Najpomembnejši razlog za spremembo življenjskega sloga je pri anketiranih študentih izboljšanje duševnega počutja (Povp = 4,94), sledi izboljšanje telesnega počutja (Povp = 4,88) in motiv, da bi bili bolj zdravi (Povp = 4,73).

Bivariatna analiza je pokazala statistično značilne razlike med študenti in študentkami v skrbi, ki jo posvečajo svojemu telesnemu in duševnemu počutju ( $p = 0,001$ ), pogostnosti uživanja ocvrte hrane ( $p = 0,005$ ), pitju alkohola ( $p = 0,019$ ) in številu meric užitega alkohola na teden ( $p = 0,019$ ), pomenu, ki ga študenti pripisujejo gibalni aktivnosti v življenju ( $p < 0,001$ ), pogostnosti ( $p < 0,001$ ) in številu ur gibalne aktivnosti na teden ( $p < 0,001$ ) ter vključenosti v organizirane oblike gibalnih aktivnosti ( $p = 0,011$ ), kjer so si v vseh spremenljivkah življenjskega sloga višje samoocene prisodili študenti v primerjavi s študentkami. Študentke pa bi v primerjavi s študenti statistično značilno prej spremenile svoj življenjski slog zaradi boljšega duševnega počutja ( $p = 0,002$ ) in splošnega zdravja ( $p = 0,022$ ).

S starostjo študentov statistično značilno narašča pogostnost ( $p = 0,019$ ) in število ur gibalne aktivnosti na teden ( $p = 0,033$ ) ter število minut vsakodnevne gibalne aktivnosti izven športnih aktivnosti, ki pospeši srčni utrip in dihanje ( $p = 0,021$ ). S starostjo statistično značilno upada pogostnost uživanja ocvrte hrane ( $p = 0,031$ ) in sladkarij ( $p = 0,028$ ). Vrednost Spearmanovega koeficienta ranga korelacije za navedene povezave se giblje med 0,164 in 0,180 ter kaže na šibko povezanost spremenljivk življenjskega sloga s starostjo.

Indeks telesne mase (ITM) je razmerje med telesno maso in kvadratom višine ( $\text{kg}/\text{m}^2$ ). Normalno hranjeni imajo ITM med 18,5 in 24,9  $\text{kg}/\text{m}^2$ . ITM pod 18,5  $\text{kg}/\text{m}^2$  pomeni podhranjenost. Prekomerno prehranjenost označuje ITM z vrednostmi med 25,0 in 29,9  $\text{kg}/\text{m}^2$ , ITM, večji od 30  $\text{kg}/\text{m}^2$ , označuje debelost, pri čemer ITM med 30,0 in 34,9  $\text{kg}/\text{m}^2$  pomeni debelost I. stopnje, med 35,0 in 39,9  $\text{kg}/\text{m}^2$  debelost II. stopnje in nad 40,0  $\text{kg}/\text{m}^2$  debelost III. stopnje ali ekstremno debelost (Grmek Košnik, 2011). V naši raziskavi je bil za celoten vzorec ( $n = 169$ ) izračunan ITM s povprečno vrednostjo 22,88  $\text{kg}/\text{m}^2$ , kar pomeni normalno hranjenost anketiranih študentov. Kljub navedenemu pa najnižji izmerjeni ITM z vrednostjo 17,40  $\text{kg}/\text{m}^2$  kaže tudi na prisotnost podhranjenih študentov in najvišji izmerjeni ITM z vrednostjo 48,00 na prisotnost ekstremno debelih študentov. Standardni odklon z vrednostjo 3,77  $\text{kg}/\text{m}^2$  opredeljuje, da je bila večina anketiranih študentov normalno hranjenih z vrednostjo ITM med 19,11 in 26,65  $\text{kg}/\text{m}^2$ . ITM je statistično značilno pozitivno povezan s številom ur ( $p = 0,007$ ) in vključenostjo v organizirane gibalne aktivnosti ( $p = 0,039$ ).

**Tabela 1:** Opisna statistika porazdelitve spremenljivk življenjskega sloga študentov na področju samoocene zdravja, gibalne aktivnosti, prehranskih navad, duševnega zdravja, uživanja alkohola in tobaka ter testiranje razlik glede na spol, starost in ITM

	N	Povp (SD)	Spol t (p)	Starost ro (p)	ITM ro (p)
Ocena lastnega zdravja (1 – najmanj dobro /.../ 6 – zelo dobro)	169	4,84 (0,81)	0,770 (0,442)	-0,014 (0,859)	-0,065 (0,402)
Skrb za telesno in duševno počutje (1 – nobena /.../ 6 – zelo velika)	169	4,11 (0,94)	<b>3,347 (0,001)</b>	0,034 (0,662)	0,081 (0,297)
Ocena poznavanja sebe in odzivanja v različnih situacijah (1 – sploh ne /.../ 6 – zelo dobro)	169	4,86 (0,89)	1,655 (0,100)	-0,045 (0,560)	0,008 (0,917)
Pogostnost uživanja sadja (1 – redko ali nikoli /.../ 5 – šest ali večkrat na teden)	171	4,02 (0,86)	-1,408 (0,161)	0,026 (0,735)	-0,027 (0,726)
Pogostnost uživanja zelenjave (1 – redko ali nikoli /.../ 5 – šest ali večkrat na teden)	170	4,19 (0,95)	-0,594 (0,553)	0,059 (0,443)	-0,031 (0,695)
Pogostnost uživanja rib (1 – redko ali nikoli /.../ 5 – šest ali večkrat na teden)	170	2,29 (0,85)	0,033 (0,974)	0,025 (0,744)	0,071 (0,362)
Pogostnost uživanja ocvrte hrane (1 – šest ali večkrat na teden /.../ 5 – redko ali nikoli)	171	3,56 (0,92)	<b>-2,853 (0,005)</b>	<b>0,165 (0,031)</b>	-0,021 (0,784)
Pogostnost uživanja sladkarij (1 – šest ali večkrat na teden /.../ 5 – redko ali nikoli)	170	2,92 (1,08)	0,475 (0,636)	<b>0,168 (0,028)</b>	0,018 (0,813)
Pomen gibalne aktivnosti v življenju (1 – ni pomembna /.../ 6 – zelo pomembna)	171	4,42 (1,23)	<b>4,296 (&lt;0,001)</b>	0,064 (0,409)	0,071 (0,361)
Pogostnost gibalne aktivnosti (1 – nikoli /.../ 7 – vsak dan)	170	4,99 (1,02)	<b>4,506 (&lt;0,001)</b>	<b>0,180 (0,019)</b>	0,132 (0,087)
Število ur gibalne aktivnosti na teden (1 – nič ali manj kot 3 ure /.../ 4 – več kot 10 ur)	171	2,13 (0,92)	<b>6,357 (&lt;0,001)</b>	<b>0,164 (0,033)</b>	<b>0,206 (0,007)</b>
Število minut gibalne aktivnosti na dan, ki pospeši srčni utrip in dihanje (izven športa)	166	31,35 (22,84)	0,871 (0,385)	<b>0,179 (0,021)</b>	0,064 (0,415)
Organizirana gibalna aktivnost (1 – zelo redko ali sploh ne /.../ 6 – zelo pogosto)*	149	2,03 (0,72)	<b>2,654 (0,011)</b>	0,045 (0,588)	<b>0,171 (0,039)</b>
Neorganizirana gibalna aktivnost (1 – zelo redko ali sploh ne /.../ 6 – zelo pogosto)**	151	3,03 (0,99)	1,653 (0,100)	-0,015 (0,851)	0,001 (0,994)
Pozornost (1 – precej slabše kot običajno /.../ 4 – bolje kot običajno)	164	2,98 (0,42)	-1,155 (0,252)	-0,060 (0,444)	-0,050 (0,530)
Težave s spanjem zaradi skrbi (1 – precej več kot običajno /.../ 4 – manj kot običajno)	166	3,06 (0,95)	0,573 (0,568)	-0,070 (0,367)	-0,086 (0,271)
Občutek neprestanega pritiska (1 – precej več kot običajno /.../ 4 – sploh ne)	168	2,90 (0,89)	0,163 (0,870)	-0,044 (0,573)	0,029 (0,712)
Občutek izgubljanja samozaupanja (1 – precej več kot običajno /.../ 4 – sploh ne)	167	3,34 (0,86)	0,853 (0,395)	-0,088 (0,261)	-0,116 (0,140)
Zadovoljstvo z življenjem (1 – sploh ne /.../ 4 – precej večje kot običajno)	167	2,32 (0,67)	1,235 (0,219)	0,091 (0,240)	-0,069 (0,377)
Razlog za spremembo življenjskega sloga zaradi boljšega telesnega počutja (1 – ni pomembno /.../ 6 – zelo pomembno)	171	4,88 (1,27)	-0,699 (0,486)	0,056 (0,464)	0,048 (0,535)
Razlog za spremembo življenjskega sloga zaradi boljšega duševnega počutja (1 – ni pomembno /.../ 6 – zelo pomembno)	171	4,94 (1,25)	<b>-3,200 (0,002)</b>	-0,104 (0,175)	-0,088 (0,256)
Razlog za spremembo življenjskega sloga zaradi boljšega zdravja (1 – ni pomembno /.../ 6 – zelo pomembno)	171	4,73 (1,48)	<b>-2,339 (0,022)</b>	0,014 (0,858)	-0,081 (0,296)
Število meric alkohola na teden	171	3,67 (8,71)	<b>2,415 (0,019)</b>	-0,068 (0,376)	0,052 (0,500)
Kajenje (1 – vsak dan /.../ 5 – ne kadim)	160	3,72 (1,48)	0,403 (0,688)	0,009 (0,909)	0,046 (0,563)
	<b>n</b>	<b>%</b>	<b>χ<sup>2</sup> (p)</b>	<b>t (p)</b>	<b>t (p)</b>
Uživanje alkohola – da	138	80,7	<b>5,468 (0,019)</b>	-0,894 (0,373)	0,546 (0,586)
Uživanje alkohola – ne	33	19,3			
Kajenje kadarkoli – da	125	74,0	0,942 (0,332)	-1,129 (0,264)	-1,014 (0,312)
Kajenje kadarkoli – ne	44	26,0			

Legenda: n – število odgovorov, % – delež odgovorov, ITM – indeks telesne mase, Povp – povprečna vrednost, SD – standardni odklon, t – koeficient t-testa za neodvisne vzorce, ro – Spearmanov koeficient korelacijskega razmerja, χ<sup>2</sup> – vrednost hi-kvadrat testa, p – vrednost statistične značilnosti, \* – sestavljena spremenljivka iz šestih vprašanj različnih oblik organizirane vadbe, ki so se ocenjevale na šestopenjski lestvici, \*\* – sestavljena spremenljivka iz štirih vprašanj različnih oblik neorganizirane vadbe, ki so se ocenjevale na šestopenjski lestvici.

## Razprava

Strnjene ugotovitve kažejo, da so dobljeni rezultati skladni z nekaterimi podobnimi študijami, ki so bile opravljene pri nas. Pri samooceni zdravja smo podobno kot Jeriček Klanšček in Žiberna (2012), Klanjšek (2014) in Tomšič (2014) ugotovili zelo dobro samooceno zdravja študentov. Pri prehranskih navadah smo ugotovili nekatere podobnosti s prehranjevanjem povprečnega Slovenca (Gabrijelčič Blenkuš in Kuhar, 2009; Hlastan Ribič in Kranjc, 2014a). Tudi v našem primeru študenti premalokrat jedo sadje in zelenjavo ter ribe, prevečkrat pa ocvrto hrano in sladkarije. Analiza ITM je pokazala, da je največ študentov normalno hranjenih, med anketiranimi pa so bili tudi podhranjeni in ekstremno debeli. Glede na to, da je bila samo petina študentov prekomerno prehranjenih, so te značilnosti bolj primerljive s stanjem hranjenosti pri otrocih in mladostnikih do 19. leta starosti (Grmek Košnik, 2011; Hlastan Ribič in Kranjc, 2014b) kot odraslih (Fras in Leskošek, 2007). Podobno kot ugotovitve raziskav Majerič (2002), Majerič in Markelj (2010) in Majerič (2015) smo ugotovili, da je gibalna aktivnost v življenju študentov zelo pomembna. Največ jih je gibalno aktivnih v neorganizirani obliki (samostojno, s prijatelji ali v krogu družine) 2- do 3-krat na teden v skupnem obsegu od tri do pet ur na teden. Pri analizi kajenja je zanimivo, da le 26 % anketiranih študentov ni nikoli kadilo. Ta podatek je višji kot pri ugotovitvah v raziskavi Koprivnikar (2014). Kadilci so se v naši študiji opredelili, da so kadili predvsem v preteklosti, danes pa ne kadijo več tako pogosto ali sploh več ne kadijo. To daje slutiti, da se delež mladih kadilcev vseeno zmanjšuje, kar sta ugotovili tudi Kirbiš in Zagorc (2014). Ugotovitev, da 80,7 % študentov uživa alkohol (pri čemer povprečno popijejo 3,67 meric na teden), je zaskrbljujoča. Ta delež je večji, kot kaže primerljiva študija (Hovnik Keršmanc, Zorko in Macura, 2015). Pri oceni duševnega zdravja in stresa lahko povzamemo, da približno polovica anketiranih študentov doživlja stresne situacije, ki pa jih z vidika duševnega zdravja še ne ogrožajo. Podobno sta ugotovili tudi Bajt in Jeriček Klanšček (2014). Pri analizi razlogov za spremembo življenjskega sloga je zanimivo, da je največ anketiranih kot razlog za spremembo navedlo zaradi izboljšanja duševnega počutja, sledi razlog izboljšanja telesnega počutja in na koncu razlog, da bi bili bolj zdravi. Ta dejavnik pa lahko kaže na to, da študenti danes doživljajo stres pogostejše kot v preteklosti (Bajt in Jeriček Klanšček, 2014). S tega vidika pa predstavlja športna oz. gibalna dejavnost pomemben dejavnik kompenzacije vsakdanjega stresa.

Naše ugotovitve so pomembne za prakso, saj kažejo na nekatere vzorce vedenj, ki niso najbolj pozitivni. Zavedamo se tudi omejitve te pilotne raziskave, ki je bila opravljena na manjšem vzorcu anketiranih. Izpostaviti velja tudi manjšo zanesljivost uporabljenega vprašalnika, zlasti v sklopu vprašanj o vedenjskem slogu na področju gibalne dejavnosti. Za prihodnja raziskovanja bomo ta vprašanja in tudi sklope vprašanj na področju prehranskih navad samoocene zdravja in duševnega zdravja izpopolnili ter jih še bolj prilagodili razumevanju ciljnim anketirancem.

## Zaključek

Z analizo podatkov smo uresničili namen raziskave, ki je bil preučiti prehranske in gibalne navade, uživanje alkohola in tobaka, duševno počutje ter pripravljenost na spremembe življenjskega sloga pri študentih. Dobljeni podatki v veliki meri kažejo na pri-

merljivost dostopnih raziskav, ki so bile opravljene pri nas, in so uporabni za ožjo in širšo strokovno javnost.

Spremljanje vedenjskega sloga, povezanega z zdravjem, je nujno za načrtovanje ciljanih ukrepov na področju krepitve zdravja prebivalstva in spremljanje učinkovitosti njihove implementacije. Ugotovitve empiričnih raziskav na tem področju služijo v prvi vrsti politiki in stroki, da prioritarno usmerita svoje strategije in programe v problematike, ki najbolj izstopajo, ter podprejo s svojimi podpornimi ukrepi skupine prebivalcev, ki podpora najbolj potrebujejo. Breme nezdravega življenjskega sloga močno ogroža celotno prebivalstvo Slovenije, saj zahteva univerzalne javnozdravstvene ukrepe in razvoj podpornih okolij, ki omogočajo zdrave izbire vsem. Presežna obremenjenost ranljivejših skupin prebivalstva z nezdravim vedenjskim slogom zahteva načrtovane dodatne in specifične ukrepe za učinkovitejšo krepitev njihovega zdravja (Tomšič, 2014). Med te skupine nedvomno sodijo študenti, ki bodo svoje pozitivne ali pa negativne vzorce vedenj prenašali tudi na druge skupine prebivalstva.

## Literatura

- Bajt, M. in Jeriček Klanšček, H. (2014). Negativni stres. V S. Tomšič, T. Kofol Bric, A. Korošec, J. Maučec Zakotnik (ur.) *Izzivi v izboljševanju vedenjskega sloga in zdravja. Desetletje CINDI raziskav v Sloveniji* (str. 73–80). Ljubljana: Nacionalni inštitut za javno zdravje.
- Djomba, J. K. (2014). Telesna dejavnost. V S. Tomšič, T. Kofol Bric, A. Korošec, J. Maučec Zakotnik (ur.) *Izzivi v izboljševanju vedenjskega sloga in zdravja. Desetletje CINDI raziskav v Sloveniji* (str. 45–51). Ljubljana: Nacionalni inštitut za javno zdravje.
- Fras, Z. in Leskošek, B. (2007). Razširjenost dejavnikov tveganja in srčno-žilna ogroženost odrasle slovenske populacije – vzpostavitev in izvajanje dejavnosti registra oseb, ki jih ogrožajo kardiovaskularne bolezni. V Z. Fras (ur.) *Slovenski forum za preventivo bolezni srca in ožilja* (str. 17–26). Ljubljana: Združenje kardiologov Slovenije.
- Gabrijelčič Blenkuš, M. in Kuhar, D. (2009). Prehranjevalne navade in prehranski status – pregled stanja v Sloveniji in svetu. V M. Gabrijelčič Blenkuš *Prehranske navade odraslih prebivalcev Slovenije z vidika varovanja zdravja* (str. 9–25). Ljubljana: Inštitut za varovanje zdravja RS.
- Grmek Košnik I. Epidemiologija prekomerne prehranjenosti in debelosti. In: Avberšek Lužnik I, Skela Savič B, Skinder Savič K (ur.) *Etiologija in patologija debelosti: zbornik prispevkov z recenzijo: 2. simpozij katedre za temeljne vede*, Bled, 13. oktober 2011 (22–7). Jesenice: Visoka šola za zdravstveno nego Jesenice.
- Hlastan Ribič in Kranjc, M. (2014a). Prehranjevanje. V S. Tomšič, T. Kofol Bric, A. Korošec, J. Maučec Zakotnik (ur.) *Izzivi v izboljševanju vedenjskega sloga in zdravja. Desetletje CINDI raziskav v Sloveniji* (str. 21–31). Ljubljana: Nacionalni inštitut za javno zdravje.
- Hlastan Ribič in Kranjc, M. (2014b). Čezmerna hranjenost in debelost. V S. Tomšič, T. Kofol Bric, A. Korošec, J. Maučec Zakotnik (ur.) *Izzivi v izboljševanju vedenjskega sloga in zdravja. Desetletje CINDI raziskav v Sloveniji* (str. 35–41). Ljubljana: Nacionalni inštitut za javno zdravje.
- Hovnik Keršmanc, M., Zorko, M. in Macura, M. (2015). Alkohol. V Koprivnikar, Zorko, Drev, Hovnik Keršmanc, Kvaternik, Macura (ur.) *Uporaba tobaka, alkohola in prepovedanih drog med prebivalci Slovenije ter neenakosti in kombinacije te uporabe* (str. 69–110). Ljubljana: Inštitut za javno zdravje.
- Jeriček Klanšček H. in Žiberna, J. (2012). Trendi v samooceni zdravja. V H.: Jeriček Klanšček, H. Koprivnikar, T. Zupanič, V. Pucelj, M. Bajt (ur.) *Spremembe v vedenjih, povezanih z zdravjem mladostnikov v Sloveniji v obdobju 2002–2010* (str. 67–77). Ljubljana: Inštitut za varovanje zdravja RS.

10. Kirbiš, A. in Zagorc, B. (2014). Zdravje in zdravju tvegano vedenje. V *Strnjeno poročilo. Mladina 2013. Življenje v času deziluzij, tveganja in prekarosti* (str. 14–15). Maribor: Center za raziskovanje postjugoslovanskih družb (CEPYUS). Zagreb: Maribor Friedrich Ebert Stiftung (FES).
11. Klanjšek, R. (2014). Bivalne razmere in socialno – ekonomski položaj mladih. V *Strnjeno poročilo. Mladina 2013. Življenje v času deziluzij, tveganja in prekarosti* (str. 4–5). Maribor: Center za raziskovanje postjugoslovanskih družb (CEPYUS). Zagreb: Maribor Friedrich Ebert Stiftung (FES).
12. Koprivnikar, H. in Macura, M. (2015). Tobak. V Koprivnikar, Zorko, Drev, Hovnik Keršmanc, Kvaternik, Macura (ur.) *Uporaba tobaka, alkohola in prepovedanih drog med prebivalci Slovenije ter neenakosti in kombinacije te uporabe* (str. 48–68). Ljubljana: Inštitut za javno zdravje.
13. Koprivnikar, H. (2014). Tobak. V S. Tomšič, T. Kofol Bric, A. Korošec, J. Maučec Zakotnik (ur.) *Izzivi v izboljševanju vedenjskega sloga in zdravja. Desetletje CINDI raziskav v Sloveniji* (str. 55–60). Ljubljana: Nacionalni inštitut za javno zdravje.
14. Lovrečič, M. in Lovrečič, B. (2014). Tvegana in škodljiva raba alkohola predstavlja resen zdravstveni problem. V M. Zorko, T. Hočevnar, A. Tančič Grum, V. Kerstin Petrič, S. Radoš Krnel, M. Lovrenčič, B. Lovrenčič (ur.) *Alkohol v Sloveniji. Trendi v načinu pitja, zdravstvene posledice škodljivega pitja, mnenja akterjev in predlogi ukrepov za učinkovitejšo alkoholno politiko* (37–53). Ljubljana: Nacionalni inštitut za javno zdravje.
15. Majerič M. in Markelj, N. (2010) Analiza nekaterih dejavnikov ukvarjanja s športom pri študentih. *Šport*, 57(3-4), 14–17.
16. Majerič, M. (2002). Struktura motivov za športno dejavnost pri študentih Univerze v Ljubljani. *Magistrsko delo*. Ljubljana. Fakulteta za šport.
17. Majerič, M. (2015). Analiza razvoja in pogostost ukvarjanja s športom pri študentih Univerze v Ljubljani. *Šport*, 63(3-4), 109–113.
18. Maučec Zakotnik, J. (2012). Zborniku na pot. Zdravje in vedenjski slog prebivalcev Slovenije. Trendi v raziskavah CINDI 2001-2004-2008. Str. V-VI. V J. Maučec Zakotnik, S. Tomšič, T. Kofol Bric, A. Korošec, L. Zaletel Kragelj (ur.) *Zdravje in vedenjski slog prebivalcev Slovenije. Trendi v raziskavah CINDI 2001-2004-2008* (str. V–VI). Ljubljana: Nacionalni inštitut za javno zdravje.
19. Petkovšek, M. (1980). *Motiviranost slovenskih visokošolcev za športno dejavnost*. Ljubljana. Fakulteta za telesno kulturo.
20. Škof, B. (2010). *Spravimo se v gibanje za zdravje in srečo gre. Kako do boljše telesne zmogljivosti slovenske mladine*. Ljubljana: Fakulteta za šport.
21. Tomšič, S. (2014). Samoocena zdravja. *Izzivi v izboljševanju vedenjskega sloga in zdravja. Desetletje CINDI raziskav v Sloveniji* (str. 55–60). Ljubljana: Nacionalni inštitut za javno zdravje.

doc. dr. Matej Majerič, prof. šp. vzg.,  
Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport,  
Gortanova 22, 1000 Ljubljana,  
matej.majeric@fsp.uni-lj.si;



Mateja Videmšek,  
Anja Podlesnik Fetih, Vedran Hadžić, Naja Videmšek, Jože Štihec,  
Damir Karpljuk, Maja Meško

## Kajenje in telesna dejavnost nosečnic

### Izvleček

Namen raziskave je bil analizirati kajenje žensk pred in med nosečnostjo, ugotoviti, ali obstajajo razlike v izobrazbi in telesnem udejstvovanju med nosečnicami kadilkami in nekadilkami, ter analizirati njihovo telesno maso ob koncu nosečnosti.

Podatki so bili pridobljeni z anketiranjem 163 nosečnic iz različnih krajev Slovenije. Izračunane so bile frekvence in izvedena bivariatna in multivariatna analiza variance.

43 % nosečnic se je opredelilo za telesno dejavne – redno organizirano dejavne v športnih centrih ali redno neorganizirano 3–4 krat tedensko dejavne (brez strokovnega vodstva). Za kadilke se je v času pred nosečnostjo izreklo 21,5 odstotkov in v času nosečnosti 7,4 odstotkov žensk. Ugotovili smo, da so nosečnice kadilke manj izobražene ter se manj ukvarjajo s telesno dejavnostjo kot tiste, ki ne kadijo. Telesno ne-dejavne ženske tekom nosečnosti pridobijo tudi bistveno več telesne mase v primerjavi s telesno dejavnimi.

Raziskava je pokazala, da je zmerna telesna dejavnost pomemben dejavnik preventivne pred škodljivimi razvadami in sredstvo nadzorovanja telesne mase tudi med nosečnostjo.

**Ključne besede:** nosečnost, telesna dejavnost, kajenje, telesna masa.

### Smoking and physical activity during pregnancy

#### Abstract

The aim of this study was to analyze smoking habits in pregnant women before and during the pregnancy, to determine whether there are differences in physical activities among smoking and nonsmoking pregnant women, and to analyze their body weight after childbirth.

The data were obtained by interviewing 163 pregnant women from different parts of Slovenia. Frequencies were calculated and bivariate and multivariate analysis of variance was performed.

The results of the quantitative survey showed that 43% of pregnant women are physically active, which means they are involved in organized activities in sports centers or in disorganized activities (without expert guidance) 3 to 4 times a week. 21.5 % of pregnant women who participated in this survey were smokers before pregnancy and 7.4 % remained smokers during the pregnancy. We have found that smoking pregnant women are less educated and less engaged in physical activity than nonsmoking pregnant women. Physically inactive pregnant women also gain more weight after childbirth compared to physically active pregnant women.

The study clarifies that the moderate physical activity is an important factor in the prevention of bad habits and represents a good weight control during pregnancy.

**Key words:** pregnancy, physical activity, smoking, body weight.

### Uvod

Redna telesna dejavnost je eden ključnih dejavnikov življenjskega sloga za ohranjanje in izboljšanje zdravja. Slovenska priporočila za telesno dejavnost nosečnic (Videmšek idr., 2015) na osnovi izsledkov številnih raziskav, predvsem pa smernic Ameriške akademije ginekologov in porodničarjev (American Congress of Obstetricians and Gynecologists – ACOG, 2009), izpostavljajo pomen telesne dejavnosti tudi v nosečnosti. Nosečnice, ki so telesno dejavne, imajo boljšo telesno pripravljenost, manj nosečniških težav, v nosečnosti pridobijo manj telesne mase, imajo manj težav med porodom in se po porodu hitreje vrnejo v prvotno formo (Podlesnik idr., 2010; Hegaard, 2011; Stafne idr., 2012; Penick, 2013; Boissonnault, 2012). Telesna dejavnost zmanjša tveganje za nastanek

obolenj, povezanih z nosečnostjo (gestacijska hipertenzija in nosečnostna sladkorna bolezen) (Dempsey, 2005; Pivarnik, 2006). Prav tako je dokazan tudi pozitiven vpliv zmerne telesne dejavnosti na rast ploda (Campbell in Mottola, 2001). Rezultati raziskav kažejo, da imajo nosečnice, ki so telesno dejavne, bistveno manj škodljivih razvad (Podlesnik idr., 2008), so bolj sproščene, njihovo psihično počutje je boljše (Brown, 2002; Bung, 1999; Lochmuller in Friese, 2004).

Podlesnikova idr. (2010) so ugotovili, da je redno telesno dejavnih 42,3 % žensk v prvem trimesečju ter 40,5 % žensk v drugem trimesečju, ostale so telesno dejavne občasno ali pa sploh ne. Popolnoma nedejavnih je v prvem trimesečju 4,9 % žensk, v drugem trimesečju pa 6,1 % žensk. Le 14 % nosečnic se ukvarja s telesno dejavnostjo pod strokovnim vodstvom v organizirani obliki (Pod-





Vir: [www.bibaleze.si](http://www.bibaleze.si)

lesnik idr., 2010). Po raziskavi Hegaard s sodelavci (2011) 4 % nosečih žensk sodeluje v tekmovalnem športu, 25 % v zmerno težkih do težkih dejavnostih, 66 % v lažjih dejavnostih, pri 5 % žensk pa prevladuje sedeči način življenja. Čeprav telesna nedejavnost sama po sebi neposredno ne povzroča debelosti, obstaja znanstveno utemeljena povezanost med sedečim življenjskim slogom in stopnjo prekomerne telesne mase in debelosti. Stalna, vztrajna debelost lahko poveča ogroženost za nastanek in razvoj številnih bolezni (Planinšek idr., 2014). V času nosečnosti je z vidika naraščanja telesne mase redna zmerna telesna dejavnost tista, ki omogoča ohranjanje primerne mase (Haakstad in Bø, 2011).

Ameriško združenje za medicino športa – American College of Sports Medicine (ACSM, 2010) in ACOG (2009) so opredelili absolutne in relativne kontraindikacije za vadbo nosečnic. Med relativne kontraindikacije je med drugim uvrščeno tudi hudo kajenje nosečnice – več kot 20 cigaret na dan. Nosečnica, ki redno in veliko kadi, mora izvajati telesno dejavnost pod nadzorom strokovnjaka.

Po drugi strani pa je redna telesna dejavnost pomembna preventiva pred škodljivim kajenjem in drugimi razvadami, ki pogosto zapolnijo vsakdanjik neaktivnih ljudi. Po podatkih Nacionalnega inštituta za javno zdravje je leta 2012 med nosečnostjo kadilo 11,6 % žensk, vendar pa se ocenjuje, da je delež kadilk med nosečnicami še nekoliko višji (Mesarič, Novak Mlakar in Hočevnar, 2014).

Z vplivom kajenja na zaplete med nosečnostjo in izid nosečnosti so se ukvarjali mnogi raziskovalci (Office of Substance Abuse Prevention, 1990; Frydman, 1996; Godding, Bonnier, Fiasse, Michel, Longueville in Lebecque, 2004; Tul-Mandić, 2004; Mannocci idr., 2014). Kajenje med nosečnostjo lahko povzroči zastoj rasti ploda, izrazito prezgodnji porod (pred dopolnjenim 32. tednom) in nizko porodno maso (Cnattingius, 2004; Andres, 2005; Mannocci idr., 2014), številne raziskave pa so pokazale tudi povezanost med kajenjem matere med nosečnostjo in tveganjem za debelost potomcev v otroštvu in v starejših letih (Mamun idr., 2006; Wrotniak, Shults, Butts in Stettler, 2008; Mourtakos idr., 2015).

Strokovnjaki opozarjajo, da so otroci rednih kadilk v povprečju lažji od otrok nekadilk. Večje, kot je število pokajenih cigaret med nosečnostjo, slabše plod raste in se razvija. Posledica je lahko rojstvo otroka, ki je manjši in manj zrel, kot bi pričakovali za določeno gestacijsko starost. Tveganje kadilk za rojstvo otroka z nizko porodno maso je v povprečju trikrat večje od tveganja nekadilk (Adriani in Wen Kuo, 2014). Pri teh otrocih obstaja povečano tveganje za obolenost in smrt v zgodnjem otroštvu. S prenehanjem kajenja se tveganje za rojstvo otroka z nizko porodno maso močno zmanjša in je pri ženskah, ki prenehajo s kajenjem v prvem trimesečju, skoraj enako tveganju nekadilk. Največje tveganje naj bi predstavljalo kajenje v tretjem trimesečju, ki je obdobje hitre rasti ploda (British Medical Association Board of Science and Education & Tobacco Control Resource Centre, 2004).

Tudi tobačni dim iz okolja negativno vpliva na rast ploda in povzroča povečano tveganje za nizko porodno maso in zastoj rasti (Tobacco smoke and involuntary smoking, 2004; Rogers, 2009). Obstajajo tudi že raziskave, ki kažejo na to, da je tudi pri nosečnicah, izpostavljenih tobačnemu dimu iz okolja (pasivne kadilke), tveganje za nizko porodno maso, zastoj rasti in prezgodnji porod zvečano (Miller, Broadwin in Green, 2005; Fantuzzi idr., 2007). V eni izmed raziskav so imele ženske, ki so bile dnevno izpostavljene tobačnemu dimu, za 23 odstotkov povečano tveganje za prezgodnji porod (British Medical Association Board of Science and Education & Tobacco Control Resource Centre, 2004; Miller, Broadwin in Green, 2005).

Pri kadilkah so v nosečnosti in pri porodu dokazani številni zapleti (Adriaanse, Knottnerus in Delgado, 1996), kot so prezgodnja ločitev – abrupcija posteljice, ki se konča s smrtjo ploda, smrt ploda v maternici, pogostejši razpok plodovih ovojev, pogostejše prirojene nepravilnosti ploda, dvakrat večja možnost srčnih napak in pogostejše nepravilnosti v razvoju možganov (ventrikulomegalija, cerebralna atrofija). Prezgodnja ločitev posteljice (abrupcija placente) je eden glavnih vzrokov perinatalne smrti (smrti otroka). Tveganje za ta pojav je pri kadilkah večje kot pri nekadilkah. Predležeča posteljica (*placenta previa*), ki predstavlja tveganje tako za mater kot otroka, je prav tako pogostejša pri kadilkah. Tveganje za pojav narašča s številom pokajenih cigaret in se pri obeh vrstah nepravilnosti placente zmanjša po prenehanju kajenja (British Medical Association Board of Science and Education & Tobacco Control Resource Centre, 2004).

Po izsledkih raziskav (DiFranza, Aligne in Weitzman, 2004) obstaja velika verjetnost, da ima izpostavljenost tobačnemu dimu negativne vedenjske in nevrokognitivne učinke pri otrocih. Pri prenatalno izpostavljenih otrocih ugotavljajo večjo pogostnost vedenjskih problemov, motenj pozornosti in večjo pogostnost hiperaktivnosti. Prenatalna izpostavljenost ima negativni učinek na otrokove dosežke na inteligenčnih testih in šolski uspeh, čeprav dokazi na teh področjih niso tako trdni, kot so pri povezavi z vedenjskimi motnjami. Raziskave kažejo, da otroci, katerih matere so kadile v nosečnosti več kot 10 cigaret dnevno, zaostajajo pri matematiki, branju in splošnih sposobnostih v primerjavi z otroki nekadilk. Prav tako so pri otrocih mater, ki so v nekaterih nosečnostih kadile, v drugih pa ne, ugotovili, da so bili izpostavljeni otroci na inteligenčnih testih manj uspešni od svojih neizpostavljenih sorojencev. Otroci, katerih matere so prenehale s kajenjem med nosečnostjo, pa so na testih dosegli boljše rezultate od otrok, katerih matere so nadaljevale s kajenjem (DiFranza, Aligne in Weitzman, 2004). Raziskave kažejo, da ima opustitev kajenja v kateri koli

fazi nosečnosti pozitivne učinke na zdravje nosečnice in otroka (Mesarič, Novak Mlakar in Hočevar, 2014).

Namen raziskave je bil analizirati kajenje žensk pred in med nosečnostjo, ugotoviti, ali obstajajo razlike v izobrazbi ter športnem udejstvovanju med nosečnicami kadilkami in nekadilkami ter analizirati njihovo telesno maso ob koncu nosečnosti. Poskušali smo ugotoviti, ali je lahko športna dejavnost eden izmed pomembnih dejavnikov preventive pred škodljivim kajenjem tudi v času nosečnosti ter tako pomemben dejavnik zdravega življenjskega sloga nosečnice.

## Metode

### Preizkušanci

Vzorec merjencev je zajemal 163 nosečnic, ki so se delile na kontrolno in eksperimentalno skupino. Eksperimentalna skupina je obsegala 66 nosečnic, ki so redno obiskovale organizirano vadbo (pod strokovnim vodstvom) ali so bile neorganizirano redno 3–4 krat tedensko aktivne in so poleg hoje izbrale še eno vrsto športne dejavnosti. Kontrolna skupina je obsegala 97 nosečnic, ki so bile občasno dejavne (manj kot 3-krat tedensko in poleg hoje niso izbrale nobene druge telesne dejavnosti) ali pa sploh niso bile dejavne.

Vsaka nosečnica je ob pristopu k sodelovanju podpisala izjavo, kjer je razvidno, da je bila seznanjena s potekom, pomenom in cilji raziskave ter se s svojim podpisom strinjala, da se podatki uporabijo v znanstvene namene. Vloga za anketiranje nosečnic je bila potrjena s strani Strokovno poslovnega sveta Ginekološke klinike Ljubljana in Komisije Republike Slovenije za medicinsko etiko. Eksperimentalno skupino smo spremljali s pomočjo ginekologov na ginekološki kliniki Ljubljana in izbranih ginekoloških ambulantah po Sloveniji, kontrolno skupino pa v izbranih športnih centrih, kjer so bile nosečnice redno športno dejavne. Celoten proces zbiranja podatkov je bil izveden v skladu z zahtevami Zakona o varovanju osebnih podatkov (Uradni list RS, št.59/1999).

### Pripomočki

V raziskavi je bil uporabljen vprašalnik, ki je bil izdelan v okviru raziskave Podlesnikove (2009), kjer so bile preverjene tudi njegove merseke značilnosti. Vprašalnik je dosegljiv pri avtorjih.

### Postopek

Podatki so bili obdelani z računalniškim paketom SPSS. Poleg osnovne statistike spremenljivk smo za ugotavljanje razlik med skupinami uporabili bivariatno in multivariatno analizo variance.

**Tabela 1.** Razlike med kadilkami in nekadilkami glede na izobrazbo

		Osnov	Poklic	Sred	Višja	Uni	znan	Skupaj	F	Sig.
Nekadilke	N	5	9	47	37	42	11	151	,0302	,006
	%	3,3	6,0	31,1	24,5	27,8	7,3	100		
Kadilke	N	0	4	6	0	2	0	12		
	%	0	33,3	50,0	0	16,7	0 odstotkov	100		
Skupaj	N	5	13	53	37	44	11	163		
	%	3,1	8,0	32,5	22,7	27,0	6,7	100		

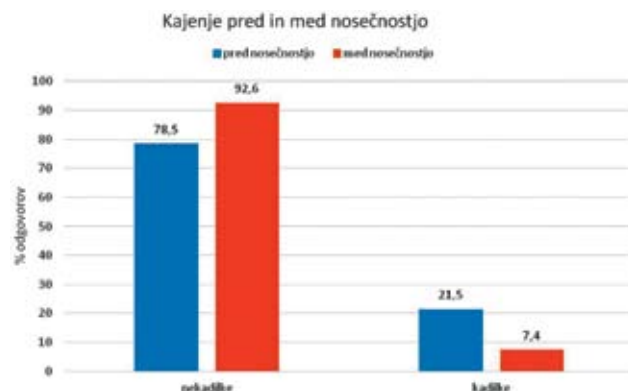
Legenda: F – vrednost F-koeficienta; Sig. – statistična značilnost.

Hipoteze smo preverjali na ravni 5 % statističnega tveganja ( $P \leq 0,05$ ). Rezultati so predstavljeni tekstovno ter v obliki preglednic.

## Rezultati

### Kajenje žensk pred in med nosečnostjo

Rezultati so pokazali, da je pred nosečnostjo kadilo več kot petina žensk celotnega vzorca, to je v našem primeru 35 od 163 žensk oziroma 21,5 odstotkov. Ugotavljali smo tudi, koliko žensk je v času pred nosečnostjo kajenje opustilo, in sicer je takšnih dobrih 14 odstotkov. 7,4 odstotkov žensk se kajenju ni odreklo niti v prvem niti v drugem trimesečju nosečnosti (Slika 1).



Slika 1. Kajenje pred in med nosečnostjo.

### Kajenje nosečnic glede na izobrazbo

Ugotovili smo, da obstaja med kadilkami in nekadilkami statistično značilna razlika v izobrazbi; nekadilke so bile bolj izobražene od kadilk (Tabela1).

Kar 83,3 odstotkov kadilk je imelo le srednjo ali poklicno šolo, medtem ko je bilo med nekadilkami takih le 37,1 odstotkov. Višjo ali univerzitetno izobrazbo je imelo končano 16,7 odstotkov kadilk in 52,3 odstotkov nekadilk, 7,3 odstotkov nekadilk pa je imelo končan tudi znanstveni magisterij ali doktorat.

### Kajenje nosečnic glede na telesno dejavnost

V Tabeli 2 smo prikazali, kolikšen je odstotek telesno dejavnih in nedejavnih znotraj skupine kadilk in znotraj skupine nekadilk in kakšne so med njimi razlike.

V celotni skupini imamo 43 odstotkov dejavnih nosečnic, kar pomeni, da so redno organizirano dejavne ali so neorganizirano dejavne 3-4 krat tedensko in se poleg hoje v naravi ukvarjajo še z eno vrsto telesne dejavnosti. Nosečnic, ki so dejavne le občasno ali pa sploh ne, je 57 odstotkov. Če primerjamo skupino nosečnic

**Tabela 2.** Razlike v telesnem udejstvovanju med kadilkami in nekadilkami

		Nedejavne	Dejavne	Skupaj	F	Sig.
Nekadilke	N	86	65	151	,182	,018
	%	57,0	43,0	100,0		
Kadilke	N	11	1	12		
	%	91,7	8,3	100,0		
Skupaj	N	97	66	163		
	%	59,5	40,5	100,0		

N – število merjencev; % – odstotek; F – vrednost F koeficienta; Sig. – Statistična značilnost

z vidika kajenja, je med skupino dejavnih in nedejavnih statistično značilna razlika (Sig = 0,018). V skupini kadilk je 91,7 odstotkov nedejavnih in 8,3 odstotkov dejavnih žensk. Torej je v skupini dejavnih nosečnic statistično značilno manj kadilk (Tabela 2).

### Pridobljena telesna masa pri nosečnicah glede na kajenje

Iz Tabele 3 je razvidna telesna masa, ki so jo nosečnice pridobile tekom nosečnosti v skupini kadilk in nekadilk ter ugotovljena razlika med obema skupinama.

Tabela 3 Razlike med kadilkami in nekadilkami glede na končno pridobljeno maso tekom nosečnosti

	N	Mean	Std.	Min.	Max.	F	Sig.
Nekadilke	151	14,43	3,923	6	23	10,015	,002
Kadilke	12	18,25	5,207	8	25		
Skupaj	163	14,71	4,135	6	25		

N – število merjencev; Mean – povprečna vrednost; Std. – standardna deviacija; Min. – minimalna vrednost; Max. – maksimalna vrednost; F – vrednost F koeficienta; Sig. – Statistična značilnost;

Ugotovili smo, da obstaja med kadilkami in nekadilkami statistično značilna razlika v končni pridobljeni telesni masi. Kadilke so pridobile statistično značilno več telesne mase, povprečno 18,25 kilogramov, torej slabe 4 kilograme več kot nekadilke.

## Razprava

Ugotovili smo, da je bilo v našem vzorcu pred nosečnostjo 21,5 odstotka kadilk. Podoben delež žensk kadilk je pokazala tudi raziskava Nacionalnega inštituta za javno zdravje (Koprivnikar, 2014); delež kadilk med prebivalkami, starimi 25–64 let, se je bistveno zvišal v obdobju 2008–2012, in sicer iz 17,6 % na 20,35 %. Raziskava je torej pokazala presenetljivo visok odstotek žensk, ki so kadile pred nosečnostjo, kljub temu da so v rodnem obdobju in naj bi bile seznanjene s škodljivimi posledicami kajenja, ki v času nosečnosti dobijo še veliko večjo razsežnost.

Raziskave kažejo, da med nosečnostjo kadi 15 do 25 odstotkov žensk (Nafstad idr., 1996; Nelson in Taylor, 2001). Žensk, ki kajenja v nosečnosti niso opustile, je po naših podatkih nekoliko manj – 7,4 odstotka; kadile so tako v prvem kot tudi drugem trimesečju. Delež kadilk v nosečnosti je tudi po podatkih Nacionalnega inštituta za javno zdravje nekoliko večji kot v naši raziskavi, in sicer je bil v letu 2012 11,6 odstoten (Mesarič, Novak Mlakar in Hočevar, 2014).

Najverjetneje gre za kadilke, ki jih nosečnost preseneti in se niso sposobne na hitro odločiti za korenito spremembo prenehanja kajenja. Dejstvo, da ženske kadijo tudi v nosečnosti, je nedvomno skrb vzbujajoče. Veliko strokovno usposobljenih delavcev v okviru različnih ustanov oziroma centrov za pomoč odvisnikom se sooča s problematiko odvisnosti od kajenja v obliki individualne ali skupinske pomoči tudi v nosečnosti. Običajno začnejo iskati pomoč tiste ženske, ki so že noseče in so odvisnice od kajenja. Nudijo jim pomoč v obliki svetovanja, srečanj, na pogovor povabijo še partnerja, ki je pogosto tudi sam kadilec, potem pa so večinoma odločitve na njih samih. Nekatere ženske si pomagajo tudi s svetovalnim telefonom za pomoč pri opuščanju kajenja, nekatere pa se posvetujejo pri izbranem zdravniku, ginekologu, zobozdravniku ali drugem zdravstvenem delavcu (Mesarič, Novak Mlakar in Hočevar, 2014).

Ugotovili smo, da se kadilke statistično značilno manj ukvarjajo s telesno dejavnostjo; med kadilkami je 92 odstotkov takšnih, ki so telesno nedejavne. Pridružimo se lahko izsledkom raziskav, ki so ugotovile, da se kadilke na splošno statistično značilno manj ukvarjajo s telesno dejavnostjo ter da se manj udeležujejo športnih programov (Marcus, 2005, Dishman in Sallis, 1994). Tudi sicer so kadilke privrženci manj zdravega življenjskega sloga, ki poleg pomanjkanja gibanja pogosto vključuje tudi nezdravo prehranjevanje (Wilson, 2005).

Številni strokovnjaki danes poudarjajo, da je telesna dejavnost eden najpomembnejših dejavnikov zdravega življenjskega sloga, ki nosečnicam pripomore k vzdrževanju telesne pripravljenosti, zmanjšanju nosečniških težav, boljšemu počutju brez razvad, ki so škodljive tako njim kot razvijajočemu se plodu (Bung, 1999; Brown, 2002; Lochmuller in Friese, 2004, Podlesnik idr., 2010; Videmšek idr., 2015). Rezultati raziskav so pokazali, da je telesna dejavnost učinkovito nadomestilo za kadilke, ki si želijo prenehati kaditi (Dishman in Sallis, 1994; Marcus, 2005). Na kajenje učinkuje kot preventiven oziroma preprečevalen dejavnik, saj sprošča endorfine, ki dajejo občutek zadovoljstva. Nosečnice, ki so telesno dejavne, ne čutijo potrebe po tovrstnih poživilih, saj jim telesna dejavnost nudi izziv, jih sprošča ter jim daje energijo in svobodo (Marcus, 2005).

Raziskava je pokazala, da so kadilke v primerjavi z nekadilkami pridobile statistično značilno več telesne mase, v povprečju skoraj 4 kilograme. Nekadilke so pridobile v povprečju telesno maso, za katero velja, da je še v okviru normalne zdrave mase (14,43 kilogramov), medtem ko so nosečnice kadilke ta okvir presegle in pridobile prekomerno telesno maso (18,25 kilogramov). Po ugotovitvah raziskav je priporočljiva masa, ki naj bi jo nosečnice pridobila, od 11 do 15 kilogramov (Johnson, 2001). Pridobitev prekomerne telesne mase gre najverjetneje pripisati telesni nedejavnosti in nezdravemu kontroliranju telesne mase s pomočjo velike količine cigaret, največkrat v kombinaciji z enostransko prehrano (Wang in Apgar, 1998). Ker velika večina nosečnic kajenje po številnih opozorilih količinsko zmanjša, se jim poveča želja po hrani in telesno maso težko nadzorujejo. Z redno telesno dejavnostjo lahko ženske v nosečnosti lažje kontrolirajo naraščanje telesne mase, kajti odvečnih kilogramov je manj na račun sprotnega porabljanja maščob z rednim gibanjem.

Rezultati raziskave so pokazali, da obstaja med skupino kadilk in nekadilk statistično značilna razlika v stopnji izobrazbe. Manj izobražene ženske iz socialno šibkih krogov imajo najverjetneje manj možnosti, da pridejo do informacij, zato so manj osveščene in jih

stvari pogosto niti ne zanimajo. Ob upoštevanju dejstva, da narašča odstotek mladih kadilk (Koprivnikar, 2014), se je potrebno v boj proti kajenju vključiti že v zelo zgodnjem mladostniškem obdobju.

## ■ Zaključek

Rezultati raziskave omogočajo pregled nad sedanjim stanjem na področju telesne dejavnosti in kajenja med nosečnicami v Sloveniji ter so podlaga za oblikovanje konkretnih rešitev na tem področju.

Nedvomno je izjemnega pomena preventivno ukrepanje. V Sloveniji sicer že potekajo številni projekti, kjer se spodbuja zdrav način življenja. To so projekti, ki omejujejo kajenje, porabo alkohola in drugih psihoaktivnih snovi, spodbujajo redno telesno dejavnost in zdrave prehranjevalne navade. Namen teh akcij in projektov je spodbujanje k čim bolj zdravemu načinu življenja in nudenje možnosti za oblikovanje varnega in zdravju naklonjenega okolja. Omenjene promocije zdravega življenjskega sloga bi morale biti posebej namenjene vsem ženskam v rodnem obdobju in vsem, ki načrtujejo nosečnost. Danes je kontrola nad reprodukcijo pri nas precej zanesljiva, po nekaterih podatkih je kar 75 odstotkov nosečnosti načrtovanih (Podlesnik idr., 2010). To je čas, ko bi morale ženske razmišljati, da mora telo nosečnost pričakati zdravo, da je dobrodošla čim boljša telesna pripravljenost in da je potrebno škodljive razvade opustiti že precej pred zanositvijo. O pomenu zdravega življenjskega sloga in vplivu kajenja na razvijajočega se otroka bi bilo potrebno ženske seznanjati že v času, ko o nosečnosti šele razmišljajo ter seveda z ozaveščanjem nadaljevati tudi v obdobju nosečnosti.

Potrebno bi bilo izdelati različne poljudno-strokovne publikacije in zgibanke, namenjene dekletom in mladim ženskam iz različnih socialno-ekonomskih okolij, ki bi jih razdelili po šolah in zdravstvenih domovih ter sistematično uvesti omenjene vsebine v redni pouk osnovnih in srednjih šol v okviru različnih predmetov (šport, biologija, psihologija, kemija ...). Spodbujanje aktivnega življenjskega sloga brez škodljivih substanc bi morali še bolj kot doslej izvajati tudi preko različnih medijev (TV, revije, časopisi ...) in spleta. Spletne svetovanje bi bilo lahko zelo učinkovito v smislu sistematičnih ukrepov za povečanje telesne dejavnosti in zmanjšanje kajenja; zdravstveni delavci in športni strokovnjaki bi posredovali informacije o škodljivih posledicah kajenja, nudili podporo ženskam pri spremembi življenjskega stila ter različne druge individualne povratne informacije v zvezi z zdravim načinom življenja.

Celosten projekt priprave na nosečnost bi lahko izvajali tudi za starše, ki šele načrtujejo povečanje družine – v okviru šole za starše. To je bolj primeren čas za spremembe kot takrat, ko so ženske že noseče. Motivi, ki večino nosečnic najbolj spodbudijo k bolj zdravemu življenju, so zdravje in boljše počutje (Podlesnik idr., 2008). Nosečnice so torej v veliki večini pripravljene narediti spremembe, vendar imajo pogosto premalo konkretnih napotkov, informacij, znanja in spodbud. Ženski, ki je na poti spreminjanja svojih življenjskih navad v smislu priprave na zdravo nosečnost, mora biti tudi partner v veliko pomoč. Ženska namreč težko opusti kajenje, če živi s partnerjem kadilcem, in tudi če ji to uspe, ostane pasivna kadilka. Zato je pripravljenost za sodelovanje s strani partnerja in njegova vloga velikega pomena. Bodoča starša, ki bosta našla skupni imenovalac v smislu zdravega življenjskega sloga že v času

nosečnosti, bosta to gojila tudi naprej in bosta tako najboljši zgled svojim otrokom.

Strokovnjaki s področja medicine in športa bi morali ženske, ki so v rodnem obdobju, še posebej opozoriti na posledice nadaljevanja uživanja škodljivih substanc v nosečnosti ter svetovati redno telesno dejavnost kot učinkovito možnost preventive pred uporabo škodljivih substanc.

Menimo, da bi morali biti projekti, namenjeni zdravemu življenjskemu slogu v času načrtovanja in času nosečnosti, podprti na državni ravni in bolj usmerjeni v gmotno in socialno šibkejše skupine. Neenakost med skupinami z različnim socialno-ekonomskim ozadjem se namreč kaže ne samo v kajenju, temveč tudi v telesnem udejstvovanju (Mesarič idr., 2014). Načrtovanje, organiziranje in vodenje takih programov državo stane veliko manj kot saniranje neugodnih posledic izida nosečnosti kot posledice uživanja škodljivih substanc. Izsledki raziskave so potrditve, da se je problema potrebno lotiti preventivno, interdisciplinarno in na čim širši ravni.

## ■ Literatura

1. Adriaanse, H. P., Knottnerus, J. A., Delgado, L. R. idr. (1996). Smoking in Dutch pregnant women and low birth weight. *Patient Education and Counselling*, 28, 25–30.
2. Adriani, H. in Wen Kuo, H. (2014). Adverse effects of parental smoking during pregnancy in urban and rural areas. *BMC Pregnancy and Childbirth*, 14, 414–441.
3. American College of Obstetricians and Gynecologists – ACOG (2009). Exercise during pregnancy and the postpartum period: ACOG Committee Opinion No. 267. *Obstet Gynecol*, 99, 171–3.
4. American college of sports medicine - ACSM (2010). ACSM's guidelines for exercise testing and prescription. Philadelphia: Wolters Kluwer Health/Lippincott Williams & Wilkins.
5. Andres, R. L. (2005). Perinatal complications associated with maternal smoking. *Semin Neonatol*, 5, 231–41.
6. Boissonnault, J. S., Pearcy, K. in Klestinski, J. U. (2012). The role of exercise in the management of pelvic girdle and low back pain in pregnancy: A systematic review of the literature. *J Women's Heal Phys Ther*, 36, 69–77.
7. British Medical Association Board of Science and Education & Tobacco Control Resource Centre. (2004). Smoking and reproductive life. <http://www.tobacco-control.org/>
8. Brown W. (2002). The benefits of physical activity during pregnancy. *J Sci Med Sport*, 5(1), 37–45.
9. Bung P. (1999). Schwangerschaft und Sport. *Gynakol*, 32, 386–392.
10. Campbell, M. K in Mottola, M. F. (2001). Recreational exercise and occupational activity during pregnancy and birth weight: a case control study. *Am J Obstet and Gynecol*, 184, 403–408.
11. Cnattingius, S. (2004). The epidemiology of smoking during pregnancy: smoking prevalence, maternal characteristics, and pregnancy outcomes. *Nicotine Tob Res*, 6, 125–40.
12. Dempsey, J. C. in Butler, C. L. (2005). Williams MA. No need for a pregnant pause: physical activity may reduce the occurrence of gestational diabetes mellitus and preeclampsia. *Exerc Sport Sci Rev*, 33, 141–9.
13. DiFranza, J. R., Aligne, C. A. in Weitzman, M. (2004). Prenatal and postnatal environmental tobacco smoke exposure and children's health. *Pediatrics*, 113(4), 1007–15.

14. Dishman, R. K in Sallis, J. F. (1994). *Determinants and interventions for physical activity and exercise - Physical Activity, Fitness, and Health*. Cham-paign: Human Kinetics Publishers.
15. Fantuzzi, G., Aggazzotti, G., Righi, E., Facchinetti, F., Bertucci, E., Kanitz, S. idr. (2007). Preterm delivery and exposure to active and passive smoking during pregnancy: a case-control study from Italy. *Pediatr Perinat Epidemiol*, 21, 194–200.
16. Frydman, M. (1996). The smoking addiction of pregnant women and the consequences on their offspring's intellectual development. *J Environ Pathol Toxicol Oncol*, 15, 169–172.
17. Godding, V., Bonnier, C., Fiasse, L., Michel, M., Longueville, E., Lebecque, P. (2004). Does in utero exposure to heavy maternal smoking induce nicotine withdrawal symptoms in neonates. *Pediatr Res*, 55, 645–651.
18. Hegaard, H. K., Damm, P., Hedegaard, M., Henriksen, T. B., Ottesen, B., Dyke, A. K. idr. (2011). Sports and leisure time physical activity during pregnancy in nulliparous women. *Matern Child Health J*, 15, 806–13.
19. Haakstad, L. H., Bø, K. (2011). Effect of regular exercise on prevention of excessive weight gain in pregnancy: a randomised controlled trial. *Eur J Contracept Reprod Health Care*, 16, 116–25.
20. Johnson, R. (2001). *Vse o nosečnosti in otrokovem prvem letu: najpopolnejši vodnik za bodoče starše*. Ljubljana: Educy.
21. Koprivnikar, H. (2004). *Tobak. In: Izzivi v izboljševanju vedenjskega sloga in zdravja*. Ljubljana: Nacionalni inštitut za javno zdravje.
22. Lochmuller, E. M. in Friese, K. (2004). *Schwangerschaft und Sport*. *Gynakologe*, 37, 459–466.
23. Mamun, A. A., Lawlor, D. A., Alati, R., O'Callaghan, M. J., Williams, G. M in Najman, J. M. (2006). Does maternal smoking during pregnancy have a direct effect on future offspring obesity? Evidence from a prospective birth cohort study. *Am J Epidemiol*, 164, 317–25.
24. Mannocci, A., Vaschetto, C., Semyonov, L., Poppa, G., Massimi, A., Rabbacchi, G. idr. (2014). Maternal smoking and socio-demographic characteristics in correlation with low birth weight: a Turin (Piedmont) study. *Zdrav Var*, 53, 221–225.
25. Marcus B. Vigorous exercise helps women quit smoking and stay smoke free. Pridobljeno 28. 12. 2005 s svetovnega spleta: [http://www.brown.edu/Administration/News\\_Bureau/1998-99/98-145.html](http://www.brown.edu/Administration/News_Bureau/1998-99/98-145.html).
26. Mesarič, J., Novak Mlakar, D., Hočevar, T. (2014). *Zdaj je pravi čas, da opustite kajenje in živite v prostorih brez tobačnega dima*. Ljubljana: Nacionalni inštitut za javno zdravje.
27. Miller, M. D., Broadwin, R. in Green, S. (2005). *Proposed Identification of Environmental Tobacco Smoke as a Toxic Air Contaminant*. California: Environmental protection agency office of environmental health hazard assesment air toxicology and epidemiology branch.
28. Mourtakos, S. P., Tambalis, K. D., Panagiotakos, D. B., Antonogeorgos, G., Arnaoutis, G., Karateroliotis, K. idr. (2015). Maternal lifestyle characteristics during pregnancy, and the risk of obesity in the offspring: a study of 5,125 children. *BMC Pregnancy and Childbirth*, 15, 66.
29. Nafstad, P., Botten, G. in Hagen, J. (1996). Partners smoking: a major determinant for changes in women's smoking behaviour during and after pregnancy. *Public Health*, 110, 379–85.
30. Nelson, E. A. in Taylor, B. J. (2001). International child care practices study: infant sleep position and parental smoking. *Early Hum Dev*, 64, 7–20.
31. Office of Substance Abuse Prevention. (1990). *Alcohol, tobacco and other drugs may harm the unborn*. Washington: Department Health and Human Services.
32. Pennick, V. in Liddle, S. D. (2013). Interventions for preventing and treating pelvic and back pain in pregnancy. *Cochrane database Syst Rev*, 8, 300–310.
33. Pivarnik, J. M. in Chambliss, H. O. in Clapp, J. F. (2006). Impact of physical activity during pregnancy and postpartum on chronic disease risk. *Med Sci Sports Exerc*, 38, 989–1006.
34. Podlesnik Fetih, A. (2009). *Vpliv športne dejavnosti, prehranjevalnih navad in razvad na počutje nosečnice in izid nosečnosti*. Doktorska disertacija. Ljubljana: Fakulteta za šport.
35. Planinšek, S., Škof, B., Leskošek, B., Žmuc Tomori, M., Pori, M. (2013). Povezanost športne dejavnosti s stresom in zadovoljstvom z življenjem pri odraslih Slovencih. *Zdrav Var*, 53, 1–10.
36. Podlesnik Fetih, A., Videmšek, M., Globevnik Velikonja, V., Vrtačnik Bokal, E. in Karpljuk, D. (2008). The state of mind of less physical active and regularly physically active women in the second trimester of their pregnancies. *Acta Univ Palacki Olomuc Gymnica*, 38 (3), 37–44.
37. Podlesnik Fetih, A., Videmšek, M., Vrtačnik Bokal, E., Globevnik Velikonja, V. in Karpljuk, D. (2010). *Športna dejavnost, prehrana, razvade in psihično počutje nosečnice*. Ljubljana: Fakulteta za šport, Inštitut za kinziologijo.
38. Rogers, J. M. (2009). Tobacco and pregnancy. *Reprod Toxicol*, 28, 152–60.
39. Stafne, S. N., Salvesen, K. Å., Romundstad, P. R., Stuge, B., Mørkved, S. (2012). Does regular exercise during pregnancy influence lumbopelvic pain? A randomized controlled trial. *Acta Obstet Gynecol Scand*, 91, 552–9.
40. Tobacco smoke and involuntary smoking. (2004). IARC Monogr Eval Carcinog Risks Hum, 83, 1–1438.
41. Tul Mandič, N. (2004). *Kajenje v nosečnosti; 8. nacionalna konferenca o nekajenju - Nosečnost in pasivno kajenje otrok*. Ljubljana: Ginekološka klinika Ljubljana, Klinični oddelek za perinatologijo.
42. Videmšek, M., Bokal Vrtačnik, E., Ščepanovič, D., Žgur, L., Videmšek, N. in Meško, M. Priporočila za telesno dejavnost nosečnic. *Zdrav Vestn*, 84, 87–98.
43. Wang, T. in Apgar, B. (1998). Exercise During Pregnancy. *American Family Physician*, 57 (8), 1846–1860.
44. Wilson, D. B., Smith, B. N., Speizer, I. S., Bean, M. K., Mitchell, K. S., Uguay, L. S. idr. (2005). Differences in food intake and exercise by smoking status in adolescents. *Preventive Medicine*, 40(6), 872–879.
45. Wrotniak, B. H., Shults, J., Butts, S. in Stettler, N. (2008). Gestational weight gain and risk of overweight in the offspring at age 7 y in a multi-center, multiethnic cohort study. *Am J Clin Nutr*, 87(6), 1818–24.

Prof. dr. Mateja Videmšek  
Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport  
Gortanova 22, 1000 Ljubljana, Slovenija  
[mateja.videmsek@fsp.uni-lj.si](mailto:mateja.videmsek@fsp.uni-lj.si)



Jerneja Premelč

## S plesom do zdravja – plesna terapija za bolnike s parkinsonovo boleznijo

### Izvleček

Parkinsonova bolezen je druga najpogostejša neurodegenerativna bolezen, za katero pri nas trpi več kot 7000 bolnikov. Plesna terapija je uspešna terapija za bolnike s parkinsonovo boleznijo, ki jo drugod po svetu uporabljajo za izboljšanje več sposobnosti tako pri parkinsonizmu kot tudi pri nekaterih drugih boleznih. Plesna terapija izboljšuje motorične sposobnosti, s tem pa hojo, držo telesa in gibanje rok ter prstov. Hkrati zmanjšuje depresivnost in anksioznost ter izboljšuje kognitivne sposobnosti. Glasba bolnike dodatno motivira, da vadijo intenzivneje in dlje, ob tem pa doživljajo večje zadovoljstvo. Z vsemi pozitivnimi vplivi plesna terapija izboljšuje kvaliteto življenja bolnikov s parkinsonovo boleznijo.

**Ključne besede:** plesna terapija, parkinsonova bolezen, zdravje, ples.

### Dancing our way to health – dance therapy for Parkinson's patients

#### Abstract

Parkinson's disease is the second most common neurodegenerative disease, afflicting more than 7,000 patients in Slovenia. Dance therapy is very successful for Parkinson's patients and, in other countries, it is used as a tool to improve a number of abilities in patients diagnosed with parkinsonism and some other diseases. Dance therapy improves motor abilities and consequently walking, body posture and the movement of the hands and fingers. Moreover, it reduces depression and anxiety and improves cognitive abilities. Music motivates patients to exercise more intensively and longer and thus feel greater satisfaction. With all of its positive influences, dance therapy improves the quality of lives of Parkinson's patients.

**Key words:** dance therapy, Parkinson's disease, health, dance

Parkinsonova bolezen (PB) je napredujoča, druga najpogostejša neurodegenerativna bolezen, takoj za alzheimerjevo boleznijo. Po oceni vodilnih slovenskih strokovnjakov število bolnikov s parkinsonovo boleznijo v naši državi presega 7000 (Trepetlika, 2016). Vzroka za nastanek bolezni ne poznamo, glavni dejavnik tveganja pa je starost (Chen in Tsai, 2010; Tan, 2013). Povprečna starost pojava bolezni je 62,6 let, bolezen pa je enako zastopana pri moških in ženskah (Moisan idr., 2015; Post, B., 2009). Na poslabšanje bolezni vpliva izčrpanost dopamina v bazalnih živčnih možganskih vozlih (de Lau in Breteler, 2006), pomanjkanje dopamina pa povzroča bradikinezijo (upočasnenost gibov), tremor (tresavica), rigidnost (togost) in tako ovira zmožnost zavestnega začetka, nadaljevanja in prenehanja gibanja (Westheimer idr., 2015). Kljub temu da simptomi nekoliko variirajo od osebe do osebe, pa se ti največkrat izrazijo kot tresenje udov, okorelost mišic, upočasnenost ali pospešenost gibanja, slabša koordinacije in težave z ravnotežjem (Morris, Huxham, McGinely, Dodd in lansek, 2001). Nekateri bolniki imajo tudi težave z zastajanjem med gibanjem ter s padci, ki se najpogosteje pripetijo med gibanjem nazaj in med obračanjem (Hackney in Earhart, 2009d; Pickering, Grimbergen, Rigney itd., 2007). Za bolnike s PB je značilen hiter upad telesnih, kognitivnih in konativnih sposobnosti. Bolniki zato pogosto niso sposobni samostojnega življenja, zaradi socialne izoliranosti in nesamostoj-



nosti pa postanejo pogosto depresivni in nemotivirani za kakršne koli dejavnosti, zaradi česar se težave z boleznijo še poslabšujejo. Z napredovanjem bolezni tako kakovost življenja bolnikov upada (Hackney in Bennett, 2014).

Zdravljenje PB ni enako za vse bolnike in je odvisno od simptomov pri posamezniku. Bolezen se lahko zdravi z zdravili, operativnimi posegi, s počitkom ali vadbo. Priporočena vadba za bolnike s PB so raztezne vaje, aerobne aktivnosti in vaje za moč (National Parkinson Foundation, 2016). Za priporočeno vadbo s pozitivnimi vplivi na PB velja tudi ples (Shanahan, Morris, Bhriain, Saunders, Clifford, 2015). V preteklosti je ples predstavljal zdravilni ritual ob boleznih, rojstvu in smrti. Ples je neverbalna komunikacija, s katero plesalec izraža samega sebe in svoje občutke, z gibom pa lahko pripoveduje tudi zgodbo. Neverbalna komunikacija v plesu poteka med plesnima partnerjema, z drugimi plesalci, lahko tudi s publiko. Ples predstavlja skladnost gibanja z ritmom glasbe in skladnost med plesnima partnerjema (Nyström in Lauritzen, 2005). Kot terapija se je pojavil v letu 1950 (Strassel, Cherkin, Steuten, Sherman in Vrijhoeff, 2011). Namen plesne terapije ni učiti ljudi plesati, ampak izboljšati kvaliteto življenja bolnikov. Danes se plesna terapija uporablja za izboljšanje kognitivnih, emocionalnih in motoričnih sposobnosti ter za socialno povezovanje ljudi. V tujini zdravniki in terapevti plesno terapijo uporabljajo pri bolnikih s parkinsonovo in alzheimerjevo boleznijo, multiplosklerozo ter bolnikih s srčno-žilnimi boleznimi in rakavimi obolenji. Uporablja se tudi kot pomoč pri mentalnih in psiholoških težavah otrok in odraslih, za preprečevanje stresa, depresije, anksioznosti itd. (Ravelin, Kylmä in Korhonen, 2006; Strassel idr., 2011). Več raziskav je potrdilo, da je ples pomembna oblika vadbe pri bolnikih s parkinsonovo boleznijo (PB), saj hkrati vpliva na zmanjšanje psihološki težav, izboljšanje motoričnih sposobnosti in kvalitete življenja bolnikov (Pinniger, Thorsteinsson, Brown in McKinely, 2013a; Westheimer idr., 2015).

## ■ Motorične sposobnosti

Več raziskovalcev je ugotovilo, da plesna terapija pri bolnikih s PB izboljšuje ravnotežje, koordinacijo, moč, vzdržljivost in hitrost ter posledično omogoča boljšo kontrolo gibanja nog in rok, izboljša držo telesa in hojo ter sprošča napetost v telesu (Batson, 2010; de Bruin idr., 2010; Foster, Golden, Ducan in Earhart, 2013; Hackney in Earhart, 2009a, 2009b, 2009c; Heiberger idr., 2011; Karageorghis in Terry, 1997; Mckee in Hackney, 2013).

Batson (2010) je preučeval vpliv plesne terapije na ravnotežje in hojo bolnikov s PB. 11 bolnikov (5 moških in 6 žensk), povprečne starosti 72,7 + 8,7 let, v zgodnji do srednji fazi PB je tri tedne izvajalo plesno terapijo z modernim plesom. Opravili so devet plesnih terapij, pri čemer je vadba trajala 85 minut. Pri devetih bolnikih so zabeležili, da se je čas med dvigom iz stola in nadaljevanjem hoje skrajšal, njihovo ravnotežje pa je bilo statistično značilno boljše kot pred plesno terapijo. Hackney in Earhart (2009a) sta v pilotni študiji bolnika s težko obliko PB ugotovili izboljšanje ravnotežja po 20 urni plesni terapiji tanga. Hackney in Earhart (2009b) sta primerjali tudi izboljšanje ravnotežja in drugih motoričnih sposobnosti pri bolnikih, ki so izvajali dve različni plesni terapiji. Ena skupina je izvajala terapijo s tangom, druga pa s fokstrotom. 31 bolnikov (14 tango, 17 fokstrot) je plesno terapijo izvajalo 13 tednov in opravilo 20 plesnih vaj. Kontrolna skupina 17 bolnikov plesne terapije ni izvajala. Izboljšanje ravnotežja in drugih motoričnih sposobnosti je bilo največje pri bolnikih s plesno terapijo tanga, nekoliko manj s plesno terapijo fokstrota, medtem ko pri bolnikih brez plesne terapije izboljšanja ni bilo. Mckee in Hackney (2013) sta ugotovili upočasnjeno slabšanje boleznij, izboljšanje ravnotežja in zaznavanja prostora pri 23 bolnikih z blažjo do srednjo obliko PB po 12 tednih in 24 vadbah plesne terapije s tangom. Vpliv plesne terapije

z elementi baleta, jazz koraki in modernim plesom so preučevali Heiberger idr. (2011). Po osmih mesecih in 25 plesih vadbah so pri 11 bolnikih s srednjo do težko obliko PB ugotovili izboljšanje gibanja rok in prstov, zmanjšanje togosti telesa in izboljšanje obrazne mimike.

Padci so pogosti pri bolnikih s PB, do katerih pride navadno pri gibanju nazaj in obračanju. Ples v paru omogoča izboljšanje ravnotežja in motoričnih sposobnosti v gibanju nazaj (Hackney in Earhart, 2009c). Pri plesu v paru se namreč eden izmed para giblje naprej, drugi nazaj, drža v paru pa omogoča oporo bolniku. Eden v paru je bolnik s PB, drugi pa navadno svojec ali prijatelj, ki ne trpi za boleznijo. Bolniki plešejo v obeh vlogah, enkrat se gibljejo naprej in vodijo drugega partnerja, drugič se gibljejo nazaj v vlogi sledenja. Foster, Golden, Ducan in Earhart (2013) so izvajali plesno terapijo s tangom v paru. Terapijo so izvajali 12 mesecev, 2-krat na teden po eno uro. 52 bolnikov (26 s plesno terapijo in 26 brez plesne terapije) se je na vsaki uri naučilo vsaj en nov korak in figuro, koreografija pa je vsebovala različne smeri gibanja, uporabo različnih ritmov in različne dolžine korakov. Na vsakih 10 minut so plesalci zamenjali plesnega partnerja. S terapijo so bolniki izboljšali svoje gibanje ter se enakomerneje gibali naprej in nazaj. Poleg izboljšanja gibanja pa so bili bolniki tudi bolj motivirani in aktivni pri vsakodnevnih aktivnostih. Bolniki so namreč povečali obseg vsakodnevnih, raznolikih aktivnostih v primerjavi s kontrolno skupino.

## ■ Glasba

Ples se od drugih športnih aktivnosti razlikuje po tem, da se izvaja na glasbo. Gibanje na glasbo je za bolnike pomembno, saj jih glasba sprosti, pri čemer doživljajo večje ugodje in zadovoljstvo kot pri vadbi brez glasbe. Glasba jih tudi motivira, da vadijo intenzivneje in dlje (Karageorghis in Terry, 1997). Hkrati jim ritem narekuje hitrost gibanja, s čimer lahko postopoma vplivamo na hitrost hoje ter na enakomerno izvajanje korakov brez zaustavitve. De Bruin idr. (2010) so ugotovili izboljšanje gibanja 22 bolnikov v začetni in srednji fazi boleznij. Terapijo so izvajali 13 tednov, 3-krat na teden po 30 minut hoje na glasbo s hitrostjo 10–15 bpm. Pred izvajanjem in po zaključku terapije so opravili test in ugotovili, da so se po terapiji bolniki gibali hitreje, z daljšimi in bolj enakomernimi koraki. Podobno so ugotovili tudi Benoit idr. (2014), ki so preučevali 15 bolnikov, starih  $67,2 \pm 7,5$  let. Terapija z glasbo je trajala mesec dni, na vsaki vadbi pa so merjenci najprej 8 min hodili skladno z glasbo, nato pa še 2 min brez glasbe, pri čemer so poskušali ohraniti enako hitrost gibanja kot pri hoji z glasbo. Bolniki so po terapiji izboljšali gibanje, in sicer so hodili bolj enakomerno, njihovi koraki pa so bili usklajeni z glasbo. Mcintosh, Brown, Rice in Thaut (1997) so pri 21 bolnikih ugotovili, da terapija z glasbo pripomore k višji hitrosti gibanja z enakomernimi in daljšimi koraki. Poleg izboljšanja hoje pa terapija z glasbo izboljšuje tudi koordinacijo rok in prstov, kar so pri preučevanju 11 bolnikov ugotovili Bernatzky, Bernatzky, Hesse, Staffen in Ladurner (2004). Poleg izboljšanja motoričnih sposobnosti ima glasba pomemben vpliv tudi na živčne povezave in aktivacijo več delov možganov, ki so povezani s čustvenimi odzivi. Zato je glasbena terapija učinkovita pri neurodegenerativnih boleznih, kot so parkinsonova in alzheimerjeva bolezen ter psihične bolezni, kot so shizofrenija, depresija, anksioznost itd. (Boso, Politi, Barale in Enzo, 2006).

## ■ Psihološke težave in kognitivne sposobnosti

Čeprav je največ pozornosti usmerjeno v preučevanje gibanja in izboljšanja motoričnih sposobnosti pa bolniki s PB, pogosto trpijo tudi za psihološkimi težavami, kot so strah, depresija, motnje spanja ter kognitivnimi spremembami. Za depresijo trpi okoli 35 % vseh bolnikov, za anksioznostjo pa 40 % (Aarsland, Pahlhagen, Ballard, Ehrt in Svenningsson, 2011; Richard, 2005). Psihološke težave bolezen še poslabšujejo, s tem pa tudi kvaliteto življenja bolnikov. Pinniger, Thorsteinsson, Brown in McKinley (2013a) so preučevali vpliv dvotedenskega intenzivnega programa tanga na psihološke težave bolnikov. V raziskavo je bilo vključenih 41 bolnikov, pri čemer je ena polovica izvajala plesno terapijo, druga pa ne. Plesna terapija je pri bolnikih zmanjšala depresivnost, anksioznost in stres, hkrati pa povečala njihovo zadovoljstvo. Isti avtorji so preučevali tudi vpliv 8 tedenske plesne terapije s tangom na stres in nespečnost bolnikov. 64 bolnikov je bilo razdeljenih v tri skupine, pri čemer je ena izvajala terapijo s klasično vadbo brez glasbe, druga meditacijo, tretja pa plesno terapijo s tangom. Ugotovili so, da je bila pri zmanjšanju stresa in motnjah spanja najbolj učinkovita plesna terapija, najmanj pa meditacija (Pinniger idr., 2013b). Anksioznost pri bolnikih s PB se pojavi predvsem zaradi poslabšanja motoričnih sposobnosti, ki pri bolnikih izzovejo strah pred padci (Siemers, Shekhar, Quaid in Dickson, 1993). Izboljšanje motoričnih in kognitivnih sposobnosti tako preprečuje anksioznost, hkrati pa izboljšanje vseh sposobnosti vpliva na upočasnjeno napredovanje bolezni in s tem večjo kakovost življenja bolnikov (Westheimer, 2008; Westheimer idr., 2015).

Poslabšanje kognitivnih sposobnosti (pozornost, spomin, jezik, vizualno zaznavanje, izvršilne funkcije itd.) je pogosto pri parkinsonovi bolezni, ki posledično pri veliko bolnikih vodi v razvoj demence (Chou, idr., 2010). Kognitivne motnje vplivajo na slabše prostorsko zaznavanje ter posledično na slabše gibanje in orientacijo bolnikov. Pri plesu se je potrebno naučiti, zapolniti in priklicati različne gibalne vzorce, položaje telesa, korake, koreografijo in smeri gibanja, zato je plesna terapija učinkovita pri izboljšanju kognitivnih sposobnosti in posledično preprečuje razvoj demence (McKee in Hackney, 2013).

## ■ Potek plesne terapije

Plesna terapija lahko poteka na več načinov. Ena od možnosti je ustvarjanje z gibom, pri čemer se bolniki prosto gibljejo na glasbo tako kot želijo in na tak način izrazijo svoje občutke ter uživajo v svobodi giba. Terapija lahko poteka v paru ali posamično v skupini. Pri terapiji v paru lahko izbiramo različne plesne od argentinškega tanga, ki je trenutno najpogosteje uporabljen ples, ali pa katerega izmed drugih družabnih plesov, kot sta angleški valček in fokstrot. Pomembno je, da izbrani ples ni prehiter in da bolnikom omogoča varno gibanje. Pri plesu v paru so vključeni tudi svojci ali prijatelji, ki plešejo z bolnikom tako, da je zagotovljeno varno gibanje bolnikov. Poleg tega ima ples v paru tudi vlogo sodelovanja in povezanosti med bolniki in svojci, pri čemer se krepi njihov pozitiven odnos. Prednost tega je tudi, da lahko bolnik in svojec plesno terapijo izvajata tudi doma. Pri skupinskem plesu vsak bolnik pleše zase, pri čemer so plesni koraki in koreografija enaki za vse. Za razliko od plesa v paru je pri skupinskem plesu možnost izbirati med več plesi. Lahko gre za preproste korake v različne

smeri, pri tem pa se uporablja tudi različne ritmične igre, kot so ploskanje z rokami, udarjanje z nogami in pa različne hitrosti gibanja z zaustavitvami. Za skupinske plesne lahko uporabljamo tudi balet in sodobni ples. Program plesne ure najprej poteka s kratkim ogrevanjem, ki vsebuje ritmične igre in enostavnejše korake. Nato sledi učenje krajše koreografije, ki si jo je potrebno zapomniti in potem ponoviti. Vadba lahko vsebuje zrcalno gibanje v paru, pri čemer en v paru pokaže gib, drugi pa gib ponavlja za njim tako, da se gibljeta hkrati zrcalno. Del terapije se navadno izvaja sede, saj bi bila ena ura plesa za bolnike prenaporna. Pri plesu sede je poudarjeno gibanje z rokami in trupom, pri čemer se najpogosteje uporablja gibe iz baleta. Nekateri bolniki tudi niso zmožni več hoditi, zato so terapije navadno ločene za tiste bolnike, ki imajo težjo obliko PB. Tudi sicer je na vadbi vedno več terapevtov, ki pomagajo tudi tistim, ki so gibalno bolj ovirani.

V tujini je plesna terapija za ljudi z različnimi boleznimi že precej poznana in razvita. Za bolnike s PB plesna terapija poteka v več organizacijah, med njimi pa je najbolj priznana »Dance for PD« v New Yorku, ustanovljena leta 2001, v katero je vključenih sto organizacij iz 13 držav po vsem svetu (Avstralija, Belgija, Kanada, Nemčija, Indija, Irska, Izrael, Italija, Nizozemska, Nova Zelandija, Portugalska, Južna Afrika in Švedska), ki po njihovem programu izvajajo plesno terapijo za bolnike (Dance for PD, 2010). Terapijo izvajajo strokovnjaki, ki so se izobraževali in usposabljali za delo z bolniki s PB v omenjenih organizacijah. Večkrat letno prirejajo tudi izobraževalne tečaje za tiste, ki jih plesna terapija zanima.

Pri nas se ples kot terapija za PB skoraj ne izvaja. Za bolnike s PB skrbi društvo Trepetlika, ki šteje 750 članov, bolnikov in njihovih svojcev (Trepetlika, 2016). Zanje društvo organizira več dejavnosti, med katerimi je tudi vadba, ki pa ni plesna. Poleg redne splošne vadbe, pilatesa in joge društvo bolnikom nudi tudi različne predstavitvene dejavnosti, ki potekajo dva meseca. Med te dejavnosti spada tudi ples, tako da so bolniki seznanjeni s plesno terapijo, vendar pa se ta ne izvaja redno, kar bi bolnikom omogočalo večji napredek in zadovoljstvo. Poleg tega se dejavnosti izvajajo predvsem v Ljubljani, drugod po Sloveniji pa je ponudba aktivnosti za bolnike s PB slabša. Vsako leto je za njih in njihove svojce organiziran tudi seminar, kjer se predstavi različne dejavnosti. Ples se na teh seminarjih predstavi kot oblika druženja in zabave, manj pa kot terapija s pomembnimi pozitivnimi vplivi na PB. Po nekaterih domovih za ostarele se oskrbovanci preko delovnih terapevtov in nekaterih zunanjih sodelavcev ukvarjajo s plesom, kot je folklor, ne izvaja pa se plesne terapije, ki bi bila koristna ne le za bolnike s PB, ampak tudi za druge oskrbovance, ki trpijo za demenco in alzheimerjevo boleznijo. Pomembno bi bilo domovom za ostarele, društvu in bolnikom v Sloveniji natančneje predstaviti pozitivne učinke plesne terapije za PB in druge bolezni ter jo uvesti v redni del programa dejavnosti. Poleg tega bi bilo za to potrebno izobraziti in usposobiti kader, ki bi imel dovolj znanja o bolezni, primerni vadbi za bolnike in plesu.

## ■ Zaključek

Plesna terapija za bolnike s PB se je izkazala za učinkovito na več področjih, saj izboljšuje motorične, kognitivne in konativne sposobnosti. Pripomore k izboljšanju države telesa, hoje in ravnotežja, kar omogoča daljše, bolj enakomerne korake brez zaustavljanj. Bolniki izboljšajo hojo nazaj in obračanje, zaradi česar je verjetnost padcev manjša. Glasba jih dodatno motivira, da vadijo dlje, hkrati



pa glasba in ples zmanjšujeta depresivnost, stres in motnje spanja, kar pozitivno vpliva na zadovoljstvo bolnikov. Vsi pozitivni učinki plesne terapije tako pripomorejo k izboljšanju kvalitete življenja bolnikov.

## Literatura

- Aarsland, D., Pahlhagen, S., Ballard, C. G., Ehrt, U. in Svenningsson, P. (2011). Depression in Parkinson disease – epidemiology mechanisms and management. *Nature Reviews Neurology*, 8(1), 35–47.
- Batson, G. (2010). Feasibility of an Intensive Trial of Modern Dance for Adults with Parkinson Disease. *Complementary Health, Practice Review*, 15(2), 65–83.
- Benoit, C.E., Bella, S.D., Farrugia, N., Obrig, H., Mainka, S. in Kotz, S.A. (2014). Musically cued gait-training improves both perceptual and motor timing in PD. *Frontiers in Human Neuroscience*, 8, 1–11.
- Bernatzky, G., Bernatzky, P., Hesse, H.P., Staffen, W. in Ladurner, G. (2004). Stimulating music increases motor coordination in patients afflicted with Morbus Parkinson. *Neuroscience Letters*, 361, 4–8.
- Boso, M., Politi, P., Barale, F. in Enzo, E. (2006). Neurophysiology nad neurobiology of musical experience. *Functional Neurology*, 21(4), 187–191.
- Chen, S. Y. in Tsai, S. T. (2010). The epidemiology of Parkinson's disease. *Tzu Chi Medical Journal*, 22(2), 73–81.
- Chou, L. K., Amick, M. M., Brandt, J., Camicioli, R., Frei, K., Gitelman, D., Goldman, J. idr. (2010). A recommended scale for cognitive screening in clinical trail of Psrkinson's disease.
- Dance for PD* (2010). Pridobljeno 20. 2. 2016 iz <http://danceforparkinsons.org/>.
- de Bruin, N., Doan, J.B., Turnbull, G., Suchowersky, O., Bonfield, S., Hu, B., in Brown, L.A. (2010). Walking with Music Is a Safe and Viable Tool for Gait Training in Parkinson's Disease: The Effect of a 13-Week. Feasibility Study on Single and Dual Task Walking. *Parkinson's Disease*, 2010; 1–9.
- de Lau in Breteler (2006). Epidemiology of Parkinson's disease. *The Lancet Neurology*, 5, 525–535.
- Foster, E.R., Golden, L., Ducan, R.P., Earhart, G.M. (2013). Community-based Argentine tango dance program is associated with increased activity participation among individuals with Parkinson's disease. *Physical Therapy Faculty Publications*, 50; 1–31.
- Hackney, M. E. in Bennett, C. G. (2014). Dance therapy for individuals with Parkinson's disease: improving quality of life. *Journal of Parkinsonism and Restless Legs Syndrome*, 4, 17–25.
- Hackney, M. E. in Earhart, G. M. (2009a). Effects of dance on balance and gait in severe Parkinson disease: A case study. *Disability and Rehabilitation*; 32(8), 679–684.
- Hackney, M. E. in Earhart, G. M. (2009b). Effects of Dance on Movement Control in Parkinson's Disease: A Comparison of Argentine Tango and American Ballroom. *Journal of Rehabilitation Medicine* 41(6), 475–481.
- Hackney, M. E. in Earhart, G. M. (2009c). The effects of a secondary task on forward and backward walking in Parkinson disease. *Neurorehabilitation and neural repair*, DOI: 10.1177/1545968309341061; 1–13.
- Hackney, M. E. in Earhart, G. M. (2009d). Backward walking in Parkinson's disease. *Movement Disorders*, 24(2), 218–223.
- Heiberger, L., Maurer, C., Amtage, F., Mendez-Balbuena, I., Schulte-Mönting, J., Hepp Reymond, M.C. in Kristeva, R. (2011). Impact in a weekly dance class on the functional mobility and on the quality of life of individuals with Parkinson's disease. *Frontiers in Aginig neuroscience*, 3(14), 1–15.
- Karageorghis C. I. in Terry P. C. (1997). The psychophysical effects of music in sport and exercise: A review. *Journal of Sport Behavio.*, 20(1), 54–68.
- McIntosh, G. C., Brown, S. H., Rice, R. R. in Thaut, M. H. (1997). Rhythmic auditory-motor facilitation of gait patterns in patientst with Parkinson's disease. *Journal of Neurology, Naurosurgery, and Psychiatry*, 62, 22–26.
- Mckee, K. E. in Hackney, M. E. (2013). The effects of adapted tango on spatial cognition and disease severity in Parkinson's disease. *Journal of Motor Behavior*, 45(6), 519–529.
- Moisan, F., Kab, S., Mohamed, F., Canonico, M., Le Guern, M., Quintin, C. idr. (2015). Parkinson disease male-to-female ratios increase with age: French nationwide study and meta-analysis. *Neurol Neurosurg Psychiatry*, 0, 1–6.
- Morris M. E., Huxham F., McGinley J., Dodd K. in lansek R. (2001). The biomechanics and motor control of gait in Parkinson disease. *Clinical Biomechanic* 16(6), 459–70.
- National Parkinson Foundation (2016). Pridobljeno 22. 2. 2016 iz <http://www.parkinson.org/>.
- Nyström, K. in Lauritzen, S. O. (2005). Expressive bodies: demented persons' communication in dance therapy context. *An Interdisciplinary Journal for the Social Study of Health, Illness and Medicine*, 9(3), 297–317.
- Pickering, R. M., Grimbergen, Y. A. M., Rigney, U., Ashburn, A., Mazibrada, G., Wood, B., Gray, P., Kerr, G. in Bloem, B. R. (2007). A meta-analysis of six prospective studies of falling in Parkinson's disease. *Movement Disorders*, 22(13), 1892–1900.
- Pinniger, R., Thorsteinsson, E. B., Brown, R. in McKinely, P. (2013a). Intensive tango dance program for people with self-referred affective symptoms. *Music and Medicine*, 5(1), 15–22.
- Pinniger, R., Thorsteinsson, E. B., Brown, R. in McKinely, P. (2013b). Tango dance can reduce distress and insomnia in people with self-referred affective symptoms. *American Journal of Dance Therapy*, 35(1), 60–77.
- Post, B. (2009). *Clinimetrics, clinical profile and prognosis in early Parkinson's disease*. Amsterdam: University of Amsterdam, Faculty of Medicine.
- Ravelin, T., Kylmä, J. in Korhonen, T. (2006) Dance in mental health nursing: a hybrid concept analysis. *Mental Health Nursing*, 27(3), 307–317.
- Richard, I. H. (2005). Anxiety disorders in Parkinson's disease. *Advances Neurology*, 96, 42–55.
- Shanahan, J., Morris, M. E., Bhriain, O. N., Saunders, J., Clifford, A. M. (2015). Dance for people with Parkinson disease: What is the evidence telling us? *American Congress of Rehabilitation Medicine*, 96, 141–153.
- Siemers, E. R., Shekhar, A., Quaid, K. in Dickson, H. (1993). Anxiety and motor performance in Parkinson's disease. *Movement Disorders*, 8(4), 501–506.
- Strassel, J. K., Cherkin, D. C., Steuten, L., Sherman, K. J. in Vrijhoef, H. J. M. (2011). A systematic review of the evidence for the effectiveness of dance therapy. *Alternative therapies*, 17(3), 50–59.
- Tan, L. C. S. (2013). Epidemiology of Parkinson's disease. *Neurology Asia*, 18(3), 231–238.
- Trepetlika (2016). Pridobljeno 20. 2. 2016 iz <http://www.trepetlika.si/>.
- Westheimer, O. (2008). Why dance for Parkinson's disease. *Topics in Geriatric Rehabilitation* 24(2), 127–140.
- Westheimer, O., McRae, C., Henchcliffe, C., Fesharaki, A., Glazman, S., Ene, H. in Bodis-Wollner, I. (2015). Dance for PD: a preliminary investigation of effects on motor function and quality of life among persons with Parkinson's disease (PD). *Journal of Neural Transmission* 122(9), 1263–1270.

Jerneja Premelč, strokovna sodelavka  
Fakulteta za šport  
[jerneja.premelc@guest.arnes.si](mailto:jerneja.premelc@guest.arnes.si)



Vedran Hadžić<sup>1</sup>  
Marjan Bilban<sup>2</sup>

# Pretreniranost in relativni energijski deficit

## Izvleček

Pretreniranost je eden od največjih problemov sodobnega športa. V kolikor je spregledana in ni ustrezno obravnavana lahko povzroči številne fiziološke in psihične spremembe pri športniku, ki lahko peljejo tudi do konca kariere. Po sodobnem razumevanju bi lahko eden od pomembnih dejavnikov tveganja za razvoj pretreniranosti bil tudi relativni energijski deficit. Članek sistematično podaja vpogled v obe stanji.

**Ključne besede:** preseganje, utrujenost, glikogen, citokini

## Overtraining and relative energy deficiency

### Abstract

Overtraining is one of the biggest problems of modern sport. If overlooked and not treated it may lead to numerous physiological and psychological changes in athletes, that may be career ending. Current understanding shows that relative energy deficiency may be one of the important risk factors for overtraining. The paper systematically presents both conditions.

**Keywords:** overreaching, fatigue, glycogen, cytokines

## Uvod

Tematika pretreniranosti in relativnega energijskega deficita je zelo pomembna tematika, ki je že bila predstavljena v prvi številki strokovne revije *Medicina športa* (Hadzic, 2016). Zaradi pomembnosti tematike smo se odločili, da nekoliko skrajšano obliko prispevka objavimo tudi strokovni športni javnosti v reviji *Šport*.

Medicinska komisija mednarodnega olimpijskega komiteja je pred kratkim predstavila koncept novega sindroma, ki je poimenovan sindrom relativnega energijskega deficit v športu (RED-S), ki naj bi nadgradil koncept triade športnic. Po svojem opisu in etiologiji kaže sindrom RED-S veliko podobnosti tudi s samo pretreniranostjo. Namen pričujočega prispevka je predstaviti sindrom RED-S in njegove posledice za zdravje in zmogljivosti posameznika (športnika ali rekreativca). Na kratko bomo predstavili tudi predlagano klinično orodje RED-S CAT™ (*Relative Energy Deficiency in Sport Clinical Assessment Tool*) ter povlekli vzporednice s sindromom pretreniranosti.

## Problem pretreniranosti v športu

V uvodniku januarske številke ene od vodilnih revij s področja medicine športa je glavni urednik opozoril na "epidemijo" stresnih

zlomov, ki s(m)o jim priča v zadnjem času (Reider, 2015). Osnovni namen njegovega zapisa je bil opozoriti vse, ki delamo s športniki, na potrebo po celostni obravnavi posameznika, ki presega zgolj lokalno, ozko specializirano obravnavo same poškodbe. Iskanje razlogov, ki so pripeljali do stresnega zloma, je bistveno bolj zahtevno od same postavitve klinične diagnoze, saj je tudi vzročno zdravljenje bistveno bolj učinkovito kot zgolj simptomatsko. Dejavniki tveganja za stresne zlome vključujejo prejšnji stresni zlom, ženski spol, veliko količino teka, visoke stopalne loke, pronacijo stopala, razliko v dolžini spodnjega uda, visoke trenažne obremenitve, nizko telesno maso ter nizek indeks telesne mase, nerednosti menstrualnega cikla in nizko mineralno kostno gostoto (Reider, 2015). Iz tega jasno izhaja potreba po zelo podrobni anamnestični in diagnostični obravnavi v primeru tovrstnih poškodb, ki vsekakor presega zgolj slikovno diagnostiko. Takšen pristop zahteva dobro strokovno usposobljenost vseh, ki so vpleteni v trenažno-tekmovalni proces (športnikov, trenerjev, kineziologov, fizioterapevtov, nutricionistov, psihologov in seveda zdravnikov) ter predvsem njihovo timsko delo v dobrobit športnika.

Sodobni šport zahteva nenehno premikanje meja navidez nemoogočega, kar pogosto pride navzkriž s fiziološkimi zmogljivostmi posameznika, da se na tako visoke trenažne zahteve ustrezno prilagodi. Brez zadostnega in ustreznega počitka, ki je morda najbolj pomemben del vsakega trenažnega procesa, ni superkompenzacije in športnik drvi v smer nefunkcionalnega preseganja in sindroma pretreniranosti (Tabela 1) (Meeusen idr., 2013).

<sup>1</sup>Fakulteta za šport v Ljubljani, Katedra za medicino športa

<sup>2</sup>Zavod za varstvo pri delu Ljubljana

Sindrom pretreniranosti je lahko zelo trd terapevtski oreh in kar je najhujše, v zadnjem času ga vedno bolj pogosto srečujemo tudi pri športu otrok in mladostnikov (DiFiori idr., 2014; Jayanthi, Pinkham, Dugas, Patrick in Labella, 2013). Eden od razlogov, zaradi katerega je obravnava sindroma pretreniranosti težavna, je tudi dejstvo, da je etiologija samega sindroma precej zapletena in jo pojasnjuje kar sedem različnih hipotez (Tabela 2).

**Najnovejša** hipoteza pretreniranosti razlaga pretreniranost kot posledico sistemskega vnetnega odgovora in se imenuje **citokin-ska hipoteza**. Mehanske mikropoškodbe sarkoleme, ki nastanejo zaradi ekscentričnega mišičnega dela ter reperfuzijske in ishemijske poškodbe mišic ter so posledica koncentričnega mišičnega dela, kot tudi ponavljajoči se vzorci obremenjevanja sklepnega hrustanca in mišic imajo za posledico lokalni akutni vnetni odgovor. Ob nadaljnjem večanju trenažnega bremena brez ustreznega počitka in regeneracije preraste oz. napreduje takšen odgovor v lokalno in nato tudi v sistemsko kronično vnetno reakcijo, pri čemer pride do sproščanja citokinov (Carfagno in Hendrix, 2014), ki naj bi bili odgovorni za precej široko simptomatiko pretreniranosti (Tabela 3). Med citokini je pri hudem telesnem naporu faktor tumorske nekroze alfa (TNF- $\alpha$ ) kot aktivator citokinske kaskade osrednji mediator vnetja, ki ga izločajo predvsem mononuklearni fagociti (Ihan, 2014).

Citokin-ska hipoteza ima prednost v tem, da povezuje pretreniranost tudi z drugimi stresorji ter ponuja številne mehanizme delovanja s precej jasnimi vzročno-posledičnimi povezavami, kar pomeni, da zajema tudi nekdanje teorije pretreniranosti. Citokini

lahko posredno vplivajo na padec glikogena, in sicer prek delovanja na nivoju hipotalamusa, kar pripelje do inducirane anoreksije in posledičnega padca zaloga glikogena. Prej omenjeni faktor tumorske nekroze alfa vpliva na nižanje ravni glukoznih receptorjev [GLUT-4], kar ima za posledico manjši vstop glukoze v celico in posledično manjše zaloge mišičnega glikogena. Neposredno delovanje citokinov na centralne receptorje ali pa njihovo posredno delovanje preko hipotalamo-hipofizno-adrenalne osi in njenih produktov pelje do sprememb razpoloženja, medtem ko spremembe v koncentraciji stresnih hormonov centralno inhibirajo izločanje testosterona in motijo anabolične procese. Na koncu velja omeniti tudi povezavo citokin-ske in glutaminske hipoteze, ki pojasnjujeta številne spremembe imunskih funkcij pri pretreniranosti. Študije so namreč nesporno pokazale, da imajo amino kisline (zlasti glutamin) pomembno vlogo pri modulaciji imunskega odziva, saj aktivirajo T in B limfocite, celice naravne ubijalke in makrofage, vplivajo na oksidativni stres, ekspresijo genov in proliferacijo limfocitov ter nastajanje protiteles in samih citokinov (kot prekurzorji) (Li, Yin, Li, Kim in Wu, 2007).

## ■ Sindrom relativnega energijskega deficita v športu

Če se vrnemo na uvodoma omenjeni problem stresnega zloma, se ta znano pogosteje pojavlja pri dekletih. Na Fakulteti za šport v Ljubljani smo samo v letošnjem študijskem letu zabeležili 4 stresne zlome (trije stresni zlomi stopalnic in en stresni zlom vratu ste-

**Tabela 1.** Opredelitev funkcionalnega in nefunkcionalnega preseganja ter sindroma pretreniranosti

Termin/Sopomenka	Definicija	Čas zmanjšanja zmogljivosti	Končni rezultat
<b>FUNKCIONALNO PRESEGANJE/KRATKOROČNO PRESEGANJE (FP)</b>	Povečano trenažno breme → začasni padec zmogljivosti → počitek → dvig zmogljivosti	dnevi do tedni	Superkompensacija
<b>NEFUNKCIONALNO PRESEGANJE/DOLGOROČNO PRESEGANJE (NFP)</b>	Naporen trening pelje do daljšega obdobja zmanjšane zmogljivosti; ustrezen počitek → polno okrevanje; psihološki in nevro-endokrinološki simptomi	tedni do meseci	Negativen zaradi simptomov in izgube trenažnega časa
<b>SINDROM PRETRENIRANOSTI (SPT)</b>	Isto kot zgoraj + 1. daljše okrevanje (>2 meseca) 2. hujši simptomi s prizadetostjo imunskega sistema 3. dodatni z drugo boleznijo nepojasnen stresor	meseci	Negativen zaradi simptomov; nevarnost konca kariere

**Tabela 2.** Hipoteze pretreniranosti

Hipoteza	Teoretično ozadje
Glikogenska	znižana raven glikogena s posledično utrujenostjo in padcem sposobnosti
Centralne utrujenosti	povečana raven serotonina in spremembe razpoloženja
Glutaminska	znižana raven glutamina in padec imunskega sistema
Oksidativnega stresa	posledice prevelikega oksidativnega stresa
Avtonomnega živčnega sistema	prevlada parasimpatika
Hipotalamična	moteno delovanje hipotalamo-hipofizne osi
Citokin-ska	sistemski vnetni odgovor

Tabela 3. Znaki ni simptomi pretreniranosti

Parasimpatične spremembe*	Simpatične spremembe**	Drugo
Utrujenost	Nespečnost	Anoreksija
Depresija	Razdražljivost	Izguba telesne mase
Bradikardija	Vznemirjenost	Pomanjkanje koncentracije
Izguba motivacije	Tahikardija	Težke, boleče, okorele mišice
	Povišan krvni tlak	Anksioznost
	Nemir	Utrujenost ob prebujanju

\* – značilno za aerobne športe, \*\* – značilno za anaerobne športe.

gnenice), vsi pa so nastali pri dekletih (tri plesalke in ena tekačica na srednje proge). Kar tri od štirih poškodovanih deklet so imele pridružene tudi težave menstrualnega cikla.

Seveda je v takšnih primerih nujno pomisliti na triado športnic, ki je opredeljena z motnjami prehranjevanja, menstrualnega cikla in mineralizacije kosti. Koncept triade športnic je sicer dobro uveljavljen v znanstveni in strokovni literaturi (Nattiv idr., 2007; Otis, Drinkwater, Johnson, Loucks in Wilmore, 1997) in konceptualno temelji na **razpoložljivosti energije**, ki naj bi pri športnici povzročala omenjeno triado težav, bodisi v klinično zaznavni obliki (funkcionalna hipotalamična amenoreja, osteoporoza, nizka razpoložljivost energije z ali brez motenj hranjenja) ali pa v subklinični obliki (motnje menstrualnega cikla, znižana kostna gostota, zmanjšana razpoložljivost energije).

**Energijska razpoložljivost** je definirana kot **količina energije, ki preostane za podporo vseh drugih organskih sistemov v telesu, potem ko od skupno vnesene energije odštejemo energijo, ki se porabi za trening in športne dejavnosti** in se razlikuje od klasične energijske bilance (razpoložljivost energije = energijski vnos – energija porabljena za vadbo; energijska bilanca = energijski vnos – energijska poraba) (De Souza, Nattiv idr., 2014).

Če apliciramo te definicije triade na prej omenjene primere stresnih zlomov, se pojavita dva problema. Prvič, v klinični praksi običajno (in tudi v teh konkretnih primerih) srečujemo samo eno ali dve komponenti triade (zato je samo poimenovanje vprašljivo). Drugič, dekleta, ki se ukvarjajo s plesom (pa tudi večina rekreativnih športnikov – npr. tekači), se zelo redko istovetijo s pojmom športnik/športnica (problem prepoznavnega diagnosticiranja), kljub temu da lahko imajo zelo nizko razpoložljivost energije.

Poleg teh dveh problemov, ki sta precej očitna, je še nekaj pomslekov v zvezi s konceptom triade športnic. Nizka energijska razpoložljivost ima tudi številne druge posledice, ki jih koncept triade ne zajema (npr. zmanjšano imunsko sposobnost), sam koncept pa je tudi precej diskriminatoren do športnikov, saj imajo lahko tudi moški nizko energijsko razpoložljivost z vsemi njenimi posledicami (npr. smučarski skakalci). Zgolj za ilustracijo, podatki naše študije o motnjah hranjenja pri 351 adolescentnih moškega spola (228 športnikov, 123 dijakov), starosti 15–17 let (Pustivsek, Hadzic in Dervisevic, 2015), kažejo, da je za motnjami hranjenja ogroženih kar 24,8 % fantov, z najvišjo prevalenco ravno pri športnikih aerobnih disciplin (37,2 %).

Ob upoštevanju takšnih dejstev je medicinska komisija mednarodnega olimpijskega komiteja I. 2014 opredelila nov pojem oz. sindrom na področju medicine športa, ki ga je poimenovala **relativni energijski deficit v športu (RED-S)** (Mountjoy idr., 2014).

Čeprav je bilo prvotno besedilo deležno precejšnjih kritik s strani zagovornikov koncepta triade športnic (De Souza, Williams idr., 2014), so pozneje avtorji besedilo ustrezno dopolnili (Mountjoy, Sundgot-Borgen, Burke, Carter, Constantini, Lebrun, Meyer, Sherman, Steffen, Budgett in Ljungqvist, 2015) ter opredelili tudi klinično orodje za ocenjevanje relativnega energijskega deficita v športu (Mountjoy, Sundgot-Borgen, Burke, Carter, Constantini, Lebrun, Meyer, Sherman, Steffen, Budgett, Ljungqvist idr., 2015).

**Sindrom RED-S se nanaša na okvarjeno fiziološko delovanje, ki ga povzroči relativni energijski deficit, ter vključuje – vendar ni omejen na – motnje presnovne funkcije, menstrualnega cikla, presnove kosti, imunskega sistema, sinteze beljakovin in srčno-žilnega sistema** (Mountjoy idr., 2014). Sindrom kot takšen ima številne zdravstvene posledice in zajema v sebi tudi samo triado športnic (vendar ni opredeljen ali omejen s spolom kot dejavnikom). Poleg zdravstvenih posledic pa ima RED-S tudi posledice v smislu zmanjšanih telesnih in športnih zmogljivosti posameznika. Pomemben in nov etiološki dejavnik je vsekar relativni energijski deficit, ki predstavlja nizko razpoložljivost energije tudi v primerih, kjer sta energijski vnos in skupna poraba energije uravnotežena (npr. ni skupnega energijskega deficita).

## ■ Posledice sindroma RED-S za zdravje in telesne zmogljivosti

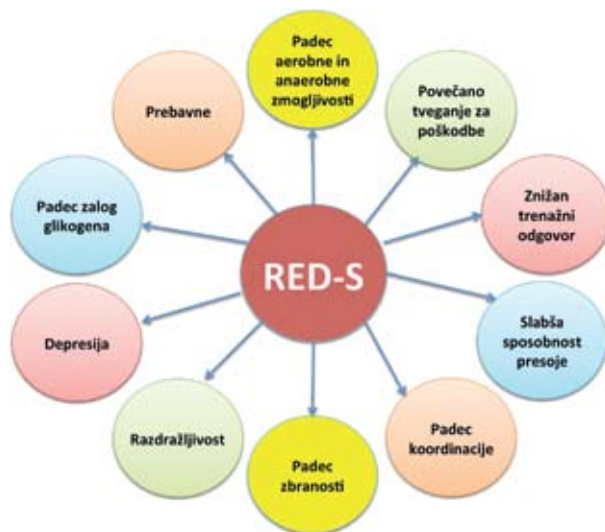
Posledice sindroma RED-S za zdravje in telesne zmogljivosti na kratko prikazuje Slika 1.

Ozadje sindroma RED-S je nezadostna količina energije za podporo cele palete fizioloških funkcij, ki je nujno potrebna za ohranjanje zdravja in telesnih zmogljivosti posameznika. **Relativni energijski deficit** (glej zgoraj) se pojavi, **ko je energijski vnos manjši kot 188.28 kJ (45 kcal)/kg puste mišične mase/dan** v daljšem časovnem obdobju. Ob tem je potrebno opozoriti, da nadaljnje nižanje energijskega vnosa (npr. <125 kJ oz. 30 kcal/kg/dan) viša tveganje za razvoj boleznih prehrane, obenem pa ima pomemben vpliv na normalen hormonski nadzor, kar je še najbolj izrazito pri dekletih.

Znižana razpoložljivost energije moti izločanje (pulzatilnost) luteinizirajočega hormona (LH), kar posledično vodi do motenega izločanja gonadotropin sproščajočega hormona (GRH) in razvoja funkcionalne hipotalamične amenoreje. Zaradi stresa, ki ga povzroča relativni energijski deficit, je povečano izločanje kateholaminov in kortizola (Fuqua in Rogol, 2013), kar vpliva tudi na variabilnost srčne frekvence (Rauber, Bilban in Starc, 2015), istočasno pa je zaradi padca koncentracije testosterona znižan njegov anabolični



Vpliv na zdravje



Vpliv na telesne zmogljivosti

Slika 1. Posledice sindroma RED-S (prirejeno po Mountjoy idr. (2014)).

učinek, kar se še najbolj odraža na kosteh in nižanju mineralne kostne gostote. Ob tem lahko prihaja pri obeh spolih tudi do različnih deficitov specifičnih hranil, iztirjenja lipidnega profila in endotelijske disfunkcije (pomemben vpliv na srčno-žilno ogroženost) ter pomembnih presnovnih sprememb v smislu slabše glukoneogeneze in mobilizacije maščob med vadbo. Najrazličnejše psihološke motnje, ki spremljajo sindrom RED-S, so lahko bodisi vzrok ali pa posledica omenjenih stanj in so posredovane na ravni nevrotransmiterjev.

### ■ Pretreniranost in relativni energijski deficit – kakšna je povezava?

Pomembno je opozoriti na izjemno podobnost dveh na videz ločenih pojavov: pretreniranosti in sindroma RED-S. Znaki pretreniranosti (Tabela 3) precej sovpadajo z znaki zmanjšanja telesnih zmogljivosti in zdravstvenimi težavami ob sindromu RED-S (Slika 1). Čeprav imata RED-S in pretreniranost v ozadju različne mehanizme nastanka vsaj na papirju, pa si je vsekakor vredno zastaviti vprašanje, ali morda nizka razpoložljivost energije vodi k sistemskemu vnetnemu odgovoru in sprostitvi citokinov ter je primarni vzrok tudi same pretreniranosti? Že sama znižana razpoložljivost energije v daljšem časovnem obdobju verjetno lahko pripelje do zaporedja dogodkov, kot ga opisuje citokinska hipoteza pretreniranosti. Če je temu tako, potem bi lahko imeli možnost združiti dve izredno pomembni problematiki sodobnega športa pod isto streho, saj se potem tudi zdravljenje dveh stanj ne razlikuje bistveno. Poudariti moramo, da vsekakor v tej točki nimamo znanstvenih dokazov za takšne trditve, saj je koncept sindroma RED-S resnično nov, ampak so vsekakor potrebne študije v tej smeri, saj sta oba problema precej pereča na področju športa.

### ■ Zdravljenje in preprečevanje sindroma RED-S

Zdravljenje sindroma RED-S je vsekakor multidisciplinarno in vključuje poleg zdravnika vsaj še psihologa in nutricionista. Vzročno

zdravljenje vključuje odpravo nizke razpoložljivosti energije, pri čemer je trenutno najbolj izvedljiva strategija takšna, da se dnevni energijski vnos dvigne za 300–600 kcal/dan (1.2–2.4 MJ/dan) ter da se ob tem poskrbi za ustrezno časovno umeščenost in tudi samo sestavo obrokov glede na trenutni trenajni proces, pri čemer je seveda nujno sodelovanje nutricionista (Carfagno in Hendrix, 2014). Takšni prehranski ukrepi, ki pomenijo ureditev prehrane športnika v celoti, imajo tudi pomembne implikacije za odpravo morebitnih menstrualnih težav, saj pridobitev telesne mase ter ustrezne vnosa ogljikovih hidratov in beljakovin močno vplivajo tudi na povrnitev normalne menstrualne funkcije.

Prej omenjeni prehranski ukrepi pozitivno vplivajo tudi na kostno gostoto, vendar se poleg tega športnikom iz panog, kjer ni polnega obremenjevanja kosti z lastno telesno maso (npr. plavanje), svetuje tudi t. i. "high impact" trening (npr. step aerobika) in trening moči vsaj 2–3 krat/teden z namenom stimuliranja delovanja osteoblastov (Mountjoy idr., 2014; Mountjoy, Sundgot-Borgen, Burke, Carter, Constantini, Lebrun, Meyer, Sherman, Steffen, Budgett in Ljungqvist, 2015). V obravnavo športnika s sumom na RED-S sodi tudi merjenje kostne gostote, ki se po prvotnih meritvah in nadaljnjih ukrepih običajno ponovi čez 6–12 mesecev z namenom ugotovitve učinkovitosti terapije.

Športnikom se svetuje suplementacija kalcija v odmerku 1500 mg/dan (Mountjoy idr., 2014) ter skrbno sledenje vrednosti vitamin D. Vitamin D ima nesporno ključno vlogo za zdravje kosti športnikov in rekreativcev, pri čemer se maksimalna kostna masa zmanjša pri koncentracijah 25-hidroksivitamin D (25(OH)D), manjših od 50 nmol/L (Todd, Pourshahidi, McSorley, Madigan in Magee, 2015). Vitamin D je vključen v regulacijo celičnega in humoralnega imunskega odziva preko vezave aktivne oblike vitamina D na VDR (vitamin D receptorji) receptorje imunskih celic (Moran, McClung, Kohen in Lieberman, 2013). Koncentracije 25(OH)D, manjše od 30 nmol/L, so povezane z več infektov zgornjih dihal in zmanjšanjem trenajnih zmogljivosti, zato se pri športnikih svetuje vzdrževanje koncentracij nad 80 nmol/L, saj ima to nesporne protivnetne učinke. V ta namen priporočila za sindrom RED-S dovoljujejo su-

plementacijo v primerih ugotovljenega pomanjkanja vitamina D ali pa znižane kostne gostote v odmerkih 1500–2000 IU/dan.

Pomembno vlogo pri zdravljenju ima seveda psihološko svetovanje, ki vključuje različne oblike kognitivnih terapij in družinske terapije ter traja običajno več mesecev. Na tem mestu je potrebno poudariti tudi pomen različnih psiho-diagnostičnih orodij, kot so na primer vprašalniki REST-Q (recovery stress questionnaire) (Kellmann, 2010), BEDA-Q (brief eating disorder in athletes questionnaire) (Martinsen, Holme, Pensgaard, Torstveit in Sundgot-Borgen, 2014) ter SCOFF (Pustivsek idr., 2015), saj pomagajo pri oceni ogroženosti posameznika za pretreniranost (REST-Q; gre za daljši vprašalnik, ki je manj uporaben v klinični praksi) oz. motnje hranjenja (BEDA-Q, SCOFF; oba vprašalnika sta izjemno kratka, in uporabna za presejanje na ambulantnem nivoju).

Relativni energijski deficit bo bistveno lažje nastal v pogojih, ko od športnika želimo oz. zahtevamo preveč, prehitro, prepogosto in s premalo počitka. Gre za klasične deskriptorje pretreniranosti in je zato upravičeno pričakovati, da bodo strategije preprečevanja pretreniranosti (Tabela 5) (Kellmann, 2010; Meeusen idr., 2013) prav gotovo učinkovite tudi pri sindromu RED-S.

**Tabela 5.** Strategije preprečevanja pretreniranosti in sindroma RED-S

Strategije preprečevanja
Ustrezna periodizacija
Sprotno prilagajanje intenzivnosti treninga glede na sposobnosti in razpoloženje
Ustrezna energijska in tekočinska bilanca
8–10 ur spanca
> 6 ur počitka med vadbenimi enotami
Redno sodelovanje s športnim psihologom
Nesodelovanje v trenajžno tekmovalnem procesu v primeru bolezni in hudih stresov
Izogibanje vadbi v ekstremnih vremenskih pogojih

Med različnimi strategijami bi vsekakor radi poudarili še pomen zagotovitve ustrezne količine spanca. Videti je, da imata zmanjšanja količina spanca (npr. < 6 ur štiri noči zapored) ali pa slaba kakovost spanca pomembne vplive na avtonomni živčni sistem in povzročata izločanje provnetnih citokinov ter seveda pomembno vplivata na počasnejše in manj točne kognitivne reakcije posameznika (Fullagar idr., 2015). Obstaja tudi jasna povezava spanca s prehranskimi navadami, saj vemo, da diete z ustreznimi količinami ogljikovih hidratov krajšajo latenco spanja, primerna količina beljakovin pa korelira z izboljšanjem kakovosti spanca, poleg tega pa živila z visoko vsebnostjo triptofana lahko predstavljajo pomembno prehransko podporo spanca (Halson, 2014).

## ■ Zaključek

Sindroma RED-S in pretreniranosti sta si po simptomatiki precej podobna. Sindrom RED-S je resnično nov termin, ki naj bi zamenjal in nadgradil triado športnic. Prihodnje raziskave bodo verjetno podale odgovore tudi na to, koliko sta si sindroma dejansko sorodna. Oba sindroma pa vsekakor zahtevata celostno obravnavo športnika, kar naj bo tudi osrednje sporočilo našega prispevka. Vsi,

ki delamo s športniki, se moramo zavedati, da je med optimalno (npr. celostno oz. medicinsko upravičljivo) in dejansko izvedljivo (npr. zdravstveno) obravnavo športnika precejšnja vrzel, ki izhaja iz stroškov, povezanih s celostno obravnavo.

## ■ Literatura

- Carfagno, D. G. in Hendrix, J. C., 3rd. (2014). Overtraining syndrome in the athlete: current clinical practice. *Curr Sports Med Rep*, 13(1), 45–51. doi:10.1249/JSR.0000000000000027
- De Souza, M. J., Nattiv, A., Joy, E., Misra, M., Williams, N. I., Mallinson, R. J. . . . Expert, P. (2014). 2014 Female Athlete Triad Coalition Consensus Statement on Treatment and Return to Play of the Female Athlete Triad: 1st International Conference held in San Francisco, California, May 2012 and 2nd International Conference held in Indianapolis, Indiana, May 2013. *Br J Sports Med*, 48(4), 289. doi:10.1136/bjsports-2013-093218
- De Souza, M. J., Williams, N. I., Nattiv, A., Joy, E., Misra, M., Loucks, A. B. . . . McComb, J. (2014). Misunderstanding the female athlete triad: refuting the IOC consensus statement on Relative Energy Deficiency in Sport (RED-S). *Br J Sports Med*, 48(20), 1461–1465. doi:10.1136/bjsports-2014-093958
- DiFiori, J. P., Benjamin, H. J., Brenner, J. S., Gregory, A., Jayanthi, N., Landry, G. L. in Luke, A. (2014). Overuse injuries and burnout in youth sports: a position statement from the American Medical Society for Sports Medicine. *Br J Sports Med*, 48(4), 287–288. doi:10.1136/bjsports-2013-093299
- Fullagar, H. H., Skorski, S., Duffield, R., Hammes, D., Coutts, A. J. in Meyer, T. (2015). Sleep and athletic performance: the effects of sleep loss on exercise performance, and physiological and cognitive responses to exercise. *Sports Med*, 45(2), 161–186. doi:10.1007/s40279-014-0260-0
- Fuqua, J. S. in Rogol, A. D. (2013). Neuroendocrine alterations in the exercising human: implications for energy homeostasis. *Metabolism*, 62(7), 911–921. doi:10.1016/j.metabol.2013.01.016
- Hadzic, V. (2016). Pretreniranost ali RED-S? *Medicina športa*, 2(1), 38–43.
- Halson, S. L. (2014). Sleep in elite athletes and nutritional interventions to enhance sleep. *Sports Med*, 44 Suppl 1, S13–23. doi:10.1007/s40279-014-0147-0
- Ihan, A. (2014). Telesna dejavnost in imunski sistem. *Zdravniški vestnik*, 83, 158–168.
- Jayanthi, N., Pinkham, C., Dugas, L., Patrick, B. in Labella, C. (2013). Sports specialization in young athletes: evidence-based recommendations. *Sports Health*, 5(3), 251–257. doi:10.1177/1941738112464626
- Kellmann, M. (2010). Preventing overtraining in athletes in high-intensity sports and stress/recovery monitoring. *Scand J Med Sci Sports*, 20 Suppl 2, 95–102. doi:10.1111/j.1600-0838.2010.01192.x
- Li, P., Yin, Y. L., Li, D., Kim, S. W. in Wu, G. (2007). Amino acids and immune function. *Br J Nutr*, 98(2), 237–252. doi:10.1017/S000711450769936X
- Martinsen, M., Holme, I., Pensgaard, A. M., Torstveit, M. K. in Sundgot-Borgen, J. (2014). The development of the brief eating disorder in athletes questionnaire. *Med Sci Sports Exerc*, 46(8), 1666–1675. doi:10.1249/MSS.0000000000000276
- Meeusen, R., Duclos, M., Foster, C., Fry, A., Gleeson, M., Nieman, D. . . . American College of Sports, M. (2013). Prevention, diagnosis, and treatment of the overtraining syndrome: joint consensus statement of the European College of Sport Science and the American College of Sports Medicine. *Med Sci Sports Exerc*, 45(1), 186–205. doi:10.1249/MSS.0b013e318279a10a
- Moran, D. S., McClung, J. P., Kohen, T. in Lieberman, H. R. (2013). Vitamin D and physical performance. *Sports Med*, 43(7), 601–611. doi:10.1007/s40279-013-0036-y

16. Mountjoy, M., Sundgot-Borgen, J., Burke, L., Carter, S., Constantini, N., Lebrun, C. . . . Ljungqvist, A. (2014). The IOC consensus statement: beyond the Female Athlete Triad--Relative Energy Deficiency in Sport (RED-S). *Br J Sports Med*, 48(7), 491–497. doi:10.1136/bjsports-2014-093502
17. Mountjoy, M., Sundgot-Borgen, J., Burke, L., Carter, S., Constantini, N., Lebrun, C. . . . Ljungqvist, A. (2015). Authors' 2015 additions to the IOC consensus statement: Relative Energy Deficiency in Sport (RED-S). *Br J Sports Med*, 49(7), 417–420.
18. Mountjoy, M., Sundgot-Borgen, J., Burke, L., Carter, S., Constantini, N., Lebrun, C. . . . Ackerman, K. (2015). RED-S CAT. Relative Energy Deficiency in Sport (RED-S) Clinical Assessment Tool (CAT). *Br J Sports Med*, 49(7), 421–423. doi:10.1136/bjsports-2015-094873
19. Nattiv, A., Loucks, A. B., Manore, M. M., Sanborn, C. F., Sundgot-Borgen, J., Warren, M. P. in American College of Sports, M. (2007). American College of Sports Medicine position stand. The female athlete triad. *Med Sci Sports Exerc*, 39(10), 1867–1882. doi:10.1249/mss.0b013e318149f111
20. Otis, C. L., Drinkwater, B., Johnson, M., Loucks, A. in Wilmore, J. (1997). American College of Sports Medicine position stand. The Female Athlete Triad. *Med Sci Sports Exerc*, 29(5), i-ix.
21. Pustivsek, S., Hadzic, V. in Dervisevic, E. (2015). Risk factors for eating disorders among male adolescent athletes. *Zdravstveno Varstvo*, 54(1), 58–65. doi:10.1515/sjph-2015-0008
22. Rauber, M., Bilban, M. in Starc, R. (2015). Stres na delovnem mestu in variabilnost srčne frekvence. *Zdravniški vestnik*(84), 47–58.
23. Reider, B. (2015). Another annual autumn epidemic. *Am J Sports Med*, 43(1), 23–25. doi:10.1177/0363546514564935
24. Todd, J. J., Pourshahidi, L. K., McSorley, E. M., Madigan, S. M. in Magee, P. J. (2015). Vitamin D: recent advances and implications for athletes. *Sports Med*, 45(2), 213–229. doi:10.1007/s40279-014-0266-7

doc. dr. Vedran Hadžić  
Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport  
vedran.hadzic@fsp.uni-lj.si



**Vedran Hadžić,  
Edvin Dervišević**

## Šport in poškodbe

### Sport and injuries

#### Abstract

The paper describes current sports injury model that is based on risk factors and injury mechanism and represents a key component of preventing injuries in sport and helps modify and direct training following an injury. It also provides a clear distinction between acute and overuse injuries in sport.

**Keywords:** physical activity, risk factors, injury mechanism, acute injury, overuse

#### Izvleček

Članek obravnava problematiko športnih poškodb ter predstavlja model športne poškodbe, ki temelji na poznavanju dejavnikov tveganja in mehanizma poškodovanja, kot izhodišče za načrtovanje preventivnih ukrepov in vadbenega procesa po poškodbi. Podane so tudi jasne ločnice med obravnavo akutnih športnih poškodb in preobremenitvenih sindromov v športu.

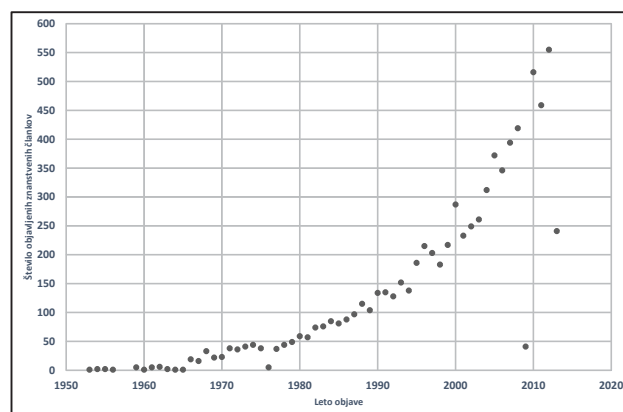
**Ključne besede:** telesna dejavnost, dejavniki tveganja, mehanizem poškodbe, akutne poškodbe, preobremenitveni sindromi

#### Uvod

Šport in poškodbe sta žal neločljiva pojma. Ob vse večjem naraščanju zahtev sodobnega športa je incidenca športnih poškodb v primerjavi s situacijo pred tremi desetletji ostala enaka oz. je celo višja kot takrat (Matheson, Mohtadi, Safran in Meeuwisse, 2010). Kljub vsem nespornim in pozitivnim učinkom športa na kazalce zdravja posameznika se torej moramo zavedati, da udeležba v tekmovalnem športu predstavlja tudi pomembno tveganje za nastanek športnih poškodb. Včasih se te zgodijo naključno, nekatere so povzročene namenoma, mehanizem nastanka nekaterih pa je tako zapleten, da jih težko pojasnimo. Kljub vsemu pa na podlagi številnih študij danes vemo, da za večino športnih poškodb vendarle obstajajo znani mehanizmi in znani dejavniki tveganja za nastanek istih – govorimo o t. i. modelu športne poškodbe (Meeuwisse, Tyreman, Hagel in Emery, 2007). Kadarkoli poznamo mehanizme in dejavnike tveganja, potem obstaja tudi možnost preprečevanja in zmanjšanja tveganja za nastanek športnih poškodb.

Preprečevanje športnih poškodb je verjetno najbolj rastoča raziskovalna tematika na interdisciplinarnem področju medicine in športa. Čeprav med primarnimi vrednotami medicine in tekmovalnega športa obstaja temeljna razlika v pristopih, saj medicinska stroka izpostavlja zdravje, dobro počutje, funkcionalnost in preprečevanje bolezni ter poškodb, medtem ko tekmovalni šport narekuje tekmovalnost, elitizem, zmago in zmogljivosti posameznika (Matheson idr., 2010), pa sta na področju preprečevanja športnih poškodb obe stroki našli skupno pot in združili moči, zlasti ko so raziskave pokazale, da športne poškodbe ne puščajo zgolj zdravstvenih posledic, temveč jasno korelirajo tudi s športno uspešnostjo moštva, saj moštva z večjim številom poškodb končajo tek-

movalno sezono v spodnjem delu tekmovalne lestvice (Arnason idr., 2004). O pomenu preprečevanja športnih poškodb priča tudi Slika 1, ki jasno prikazuje, kako je število znanstvenih člankov, ki jih dobimo v podatkovni zbirki PubMed z uporabo iskalnega niza »šport in poškodbe in preprečevanje«, močno naraslo v zadnjih dveh desetletjih (leta 1990 je bilo objavljenih 134 člankov na to tematiko, leta 2010 pa kar 3,9 krat več, in sicer 516). Na izsledkih teh študij so bili izdelani tudi z dokazi podprti (*angl. evidence based*) preventivni programi vadbe, s pomočjo katerih smo uspeli pomembno znižati incidenco nekaterih športnih poškodb (R. Bahr in Engebretsen, 2009).

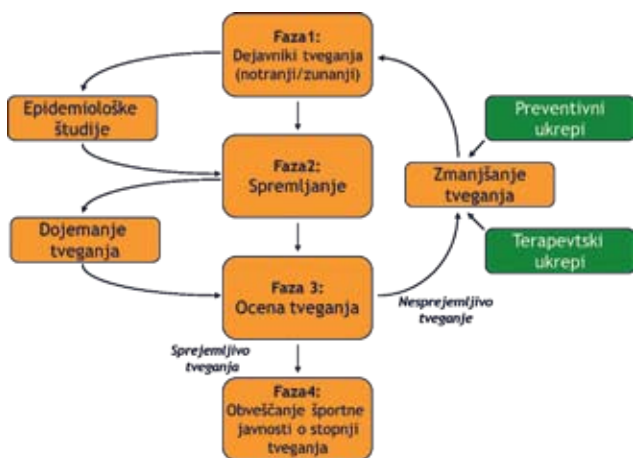


**Slika 1.** Število objavljenih znanstvenih člankov v podatkovni zbirki PubMed z uporabo iskalnega niza šport in poškodbe in preprečevanje v obdobju 1950–2010 (vir: [www.pubmed.com](http://www.pubmed.com)),

Izdelava učinkovitih preventivnih programov je večstopenjski proces (Fuller, 2007; van Mechelen, Hlobil in Kemper, 1992). V prvi točki je nujna opredelitev velikosti problema. S tem predvsem mi-



slimo na sistematične epidemiološke študije, s katerimi dobimo vpogled o številu (incidenca in prevalenca), resnosti in anatomski razdelitvi poškodb. Značilnosti obremenitev gibal in osnovnih gibalnih prvin športa kot tudi sama športna pravila narekujejo tudi število in anatomsko razdelitev poškodb, ki je specifična za vsako športno panogo. Ko za določeno športno panogo poznamo prevladujoče poškodbe, potem lahko na podlagi modela športne poškodbe (Meeuwisse idr., 2007) tudi predpostavimo, kateri so potencialni dejavniki tveganja za te poškodbe. Vpliv teh dejavnikov lahko preverimo s prospektivnimi epidemiološkimi študijami, med katerimi spremljamo športnike in beležimo nastale poškodbe ter nato incidenco poškodb poskušamo povezati z izbranim dejavnikom tveganja. Ko za določen dejavnik tveganja (npr. zavrtlo ali pretirano gibljivost v nekem sklepu) opravimo oceno tveganja (torej ugotovimo, koliko in kako vpliva na nastanek neke poškodbe), se moramo odločiti, ali je tveganje za nastanek poškodbe zavoljo tega dejavnika sprejemljivo ali pa nesprejemljivo in o tem seveda obvestiti športno javnost. V primeru nesprejemljivega tveganja so seveda potrebni ukrepi, katerih osnovni namen je zmanjšanje tveganja. Ali so ti ukrepi učinkoviti ali ne, pa seveda moramo znova preveriti s prospektivnimi epidemiološkimi študijami. Ta pristop k oceni tveganja v športu ponazarja Slika 2. Podobne pristope k oceni tveganja poznamo iz metod javnega zdravja, vendar je vredno opomniti, da običajni standardi za oceno tveganja niso neposredno prenosljivi v šport. Na primer, Drawer in Fuller (2002) sta v svoji študiji ocenila vzorec poškodb in naredila oceno tveganja na podlagi niza študij, opravljenih na poklicnem nogometu. Tveganje je bilo ocenjeno kot zanemarljivo, sprejemljivo, znosno in nesprejemljivo na podlagi kriterijev, ki se sicer uporabljajo za gradbeno industrijo. Stopnja tveganja za akutne poškodbe in preobremenitvene sindrome v športu je na podlagi teh kriterijev bila nesprejemljiva, saj je bilo skupno tveganje za poškodbo približno 1000 krat višje pri nogometu kakor pri delavcih iz sicer rizičnih poklicev. Povedano drugače, če bi uporabili te standarde, bi poklicni nogomet po teh standardih prepevedali.



Slika 2. Ocena tveganja v športu. Slika ponazarja faze pri oceni tveganja v športu in izdelavi preventivnih ukrepov za zmanjšanje tveganja.

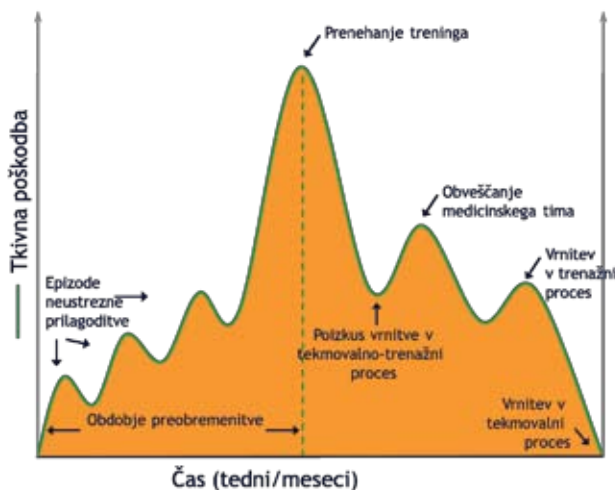
## Opredelitev pojma športna poškodba

Po najbolj splošni definiciji so športne poškodbe opredeljene kot vse telesne težave, ki nastanejo kot neposredna posledica športne vadbe (tekma in/ali trening) ne glede na to, ali so bile te obravna-

vane s strani medicinskega osebja, in tudi ne glede na to, ali so povzročile odsotnost iz tekmovalno-trenažnega procesa (Fuller idr., 2006). V praksi vendarle več pozornosti posvečamo poškodbam, zaradi katerih športnik mora izpustiti vsaj en trening in/ali tekmo. Takšni definiciji športne poškodbe pravimo, da je časovno opredeljena definicija športne poškodbe (Fuller idr., 2006; Hagglund, Walden, Bahr in Ekstrand, 2005). Namen tovrstne opredelitve je v tem, da se prepreči inflacija športnih poškodb na račun manjših poškodb, kot so modrice, udarnine in podobno.

Glede na nastanek ločimo akutne in kronične športne poškodbe. Akutne poškodbe nastajajo nenadoma ob padcu, udarcu in imajo glede na tip športa specifičen mehanizem nastanka, ki je lahko kontakten ali nekontakten (pojasnjeno v nadaljevanju).

Za razliko od akutnih pa nastajajo kronične športne poškodbe postopoma. Športnik se trenutka poškodbe običajno ne spomni oz. ga ne more jasno opredeliti ter v anamnezi navaja zgolj bolečine v določenem predelu telesa. Tkivna poškodba je posledica ponavljajočih se epizod neustrezne prilagoditve na preobremenitev v času tekmovalno-trenažnega procesa (Brukner, Khan in Brukner, 2012). V določenem trenutku postane poškodba tudi klinično zaznavna v smislu bolečine in šele takrat športnik preneha s treningi. Na žalost je kar nekaj primerov, ko športniki ob bolečinah v nekem sklepu ne poiščejo ustrezne medicinske pomoči takoj, temveč šele po nekajkratnih neuspešnih poskusih vrnitve v trenažno-tekmovalni proces (Slika 3). Kronične poškodbe imenujemo tudi preobremenitveni sindromi gibal in so izrazito odvisne od narave obremenitev gibal pri dani športni panogi (Brukner idr., 2012). Primeri takšnih poškodb so skalalno koleno, plavalna rama, t. i. teniški komolec, t. i. golfski komolec in podobno.



Slika 3. Primer tipičnega razvoja kronične športne poškodbe; prirejeno bo (Meeuwisse in Bahr, 2009).

## Model športne poškodbe

Večino športnih poškodb danes obravnavamo ob upoštevanju modela športne poškodbe, ki ga je leta 1994 predlagal Meeuwisse (Meeuwisse, 1994). Ta model obravnava športno poškodbo kot interakcijo različnih **dejavnikov tveganja**, ki so lahko ali pa ter so tako prvi kot drugi lahko ali **nespremenljivi**. Zavoljo teh dejavnikov je športnik lahko bolj ali manj nagnjen k določeni športni poškodbi. Ta model upošteva tudi biomehanski opis športnikovega

gibanja neposredno pred samo poškodbo, s pomočjo katerega se opiše in opredeli **specifični mehanizem poškodovanja**.

Med notranje dejavnike tveganja uvrščamo prejšnjo podobno poškodbo, spol, starost, gibljivost, mišično jakost in moč, splošno kardio-respiratorno vzdržljivost, različne psihološke dejavnike kot tudi kompleksnejše nevro-mišične lastnosti (spretnost, ravnotežje, koordinacija). Zunanji dejavniki tveganja se nanašajo na pravila igre, športne rekvizite, opremo, igralno površino, vremenske razmere, uporabo različnih zaščitnih sredstev in podobno (R. Bahr in Engebretsen, 2009).

Dejavniki tveganja so lahko takšne narave, da na njih ne moremo vplivati in jih imenujemo nespremenljivi dejavniki tveganja (npr. spol, starost, prejšnja poškodba). K sreči je večina dejavnikov tveganja spremenljivih, tako da na njih lahko neposredno ali posredno vplivamo ter tako spremenimo tudi ogroženost športnika za poškodbo (Roald Bahr in Mæhlum, 2004; Brukner idr., 2012). Na primer, v kolikor vemo, da je omejena gibljivost rotacije kolka povezana s povečanim tveganjem za nastanek nekontaktnih poškodb sprednje križne vezi (Tainaka, Takizawa, Kobayashi in Umimura, 2014), potem lahko z ustreznimi postopki gibljivost povečamo in tveganje za poškodbe sprednje križne vezi zmanjšamo.

Pomembno je poudariti, da so dejavniki tveganja lahko prisotni veliko prej kot sama poškodba, in da lahko športnik navkljub njihovi prisotnosti trenira in igra brez poškodbe dolgo časa (Slika 4).

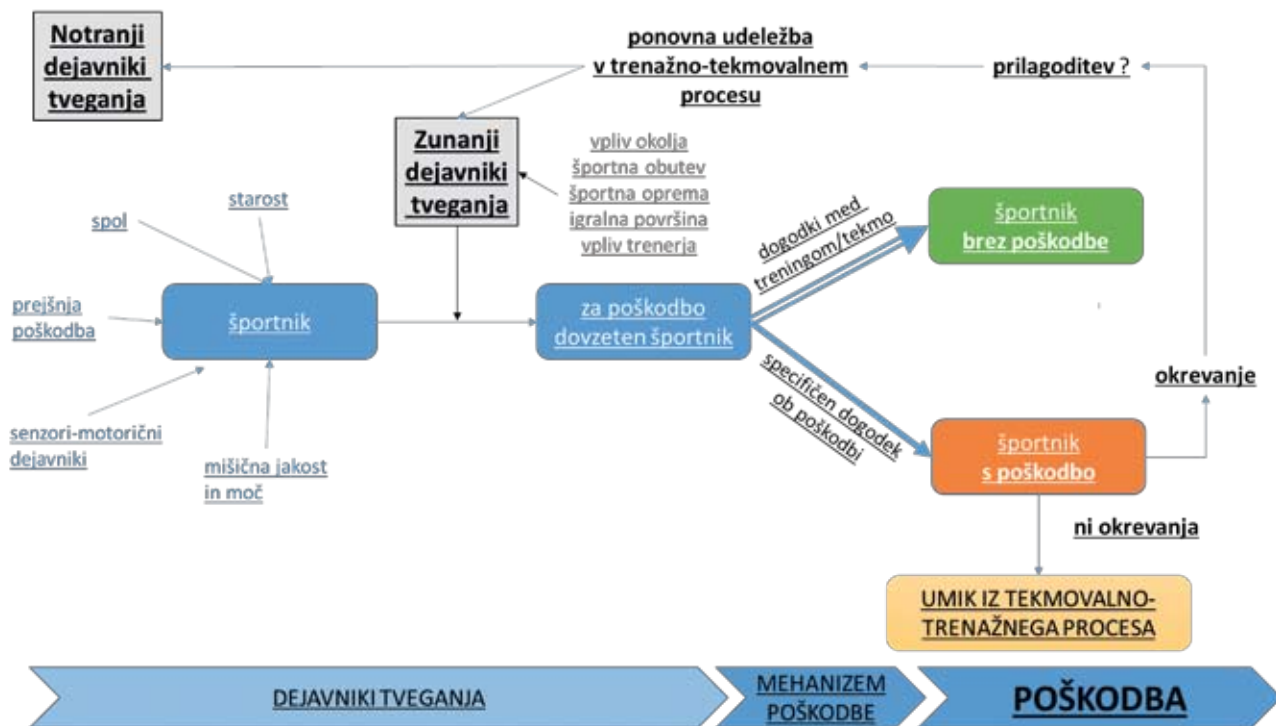
Model vključuje notranje in zunanje dejavnike tveganja, ki so časovno gledano odmaknjeni od poškodbe, kot tudi mehanizem poškodbe, ki je zelo blizu trenutka poškodbe. Prirejeno po Meeuwisse (Meeuwisse idr., 2007).

O mehanizmu poškodovanja se učimo predvsem na podlagi video analiz poškodb in točnih opisov načina poškodovanja. Po-

škodbe lahko nastanejo po kontaktnem ali nekontaktnem mehanizmu. Na primer, nepravilen enonožni doskok s posledično inverzijsko poškodbo gležnja ali pa valgusno poškodbo kolena je dokaj pogost nekontaktni mehanizem poškodovanja pri odbojki (van der Does, Brink in Lemmink, 2014). Učenje pravilne tehnike enonožnega doskoka ob uporabi video analize in verbalne povratne informacije bi bilo torej pomembno z vidika preventive zvina gležnja oz. akutnih poškodb kolena (Parsons in Alexander, 2012). Pri nekontaktnem mehanizmu poškodovanja imamo praktično vedno možnost ustreznega popravljanja določenih gibalnih vzorcev posameznika, ki ob spletu drugih okoliščin pripeljejo do nastanka poškodbe.

Pri kontaktnem mehanizmu poškodovanja so možnosti preprečevanja včasih precej omejene. Na primer, grob start nasprotnika z udarcem in posledično poškodbo je težko preprečiti. Pa vendarle, značilen kontaktni mehanizem poškodovanja pri odbojki je na primer doskok nasprotnega igralca na nogo branilca v konfliktni coni okrog mreže, pri čemer se lahko poškodujeta oba igralca (R. Bahr, Karlsen, Lian in Ovrebo, 1994). Tovrstna poškodba je posledica sicer nenamernega odrida nasprotnega igralca v daljino namesto v višino s posledičnim doskokom na nasprotni strani središčne črte igrišča (doskok na nasprotni strani mreže), kar je običajno rezultat tega, da je v trenutku odrida bil igralec predalet od žoge oz. mreže. V kolikor igralce naučimo, da zadnji korak pred takšnim odridom podaljšajo, in se tako približajo mreži in središčni črti pred samim odridom, potem lahko pričakujemo, da bo verjetnost takšnega zaporedja dogodkov bistveno manjša. Torej imamo tudi v primeru kontaktnega mehanizma poškodovanja nekaj možnosti za preventivo.

Poznavanje dejavnikov tveganja in mehanizma nastanka poškodbe je nujno za načrtovanje učinkovitih preventivnih ukrepov (R.



Slika 4. Model športne poškodbe.

Bahr in Krosshaug, 2005). S sodobno tehniko in tehnologijo lahko danes objektiviziramo večino spremenljivih dejavnikov tveganja ter sledimo, kako se ti spreminjajo ob izvajanju preventivnih ukrepov. Enako velja tudi za mehanizme poškodovanja, kjer napredni sistemi za video analizo in sledenje igralcev na igrišču (Verhagen, Clarsen in Bahr, 2014) omogočajo izredno natančne opredelitve okoliščin poškodovanja. Ozaveščanje igralcev o mehanizmu poškodovanja ob istočasnem izvajanju preventivnih ukrepov z namenom popravljanja neustreznih gibalnih vzorcev pomembno vpliva na nižanje incidence poškodb.

Da lahko takšen model športne poškodbe apliciramo na specifično športno panogo, potem moramo najprej opredeliti, katere so najpogostejše poškodbe v tej panogi (velikost problema), pri čemer podatke črpamo iz retrospektivnih in prospektivnih epidemioloških študij, ki nam dajejo podatke o incidenci in prevalenci športnih poškodb pri specifični športni panogi.

## ■ Zaključek

Opisani model športne poškodbe z upoštevanjem različnih dejavnikov tveganja in mehanizmov poškodovanja je odlično izhodišče za kakovostno in predvsem celostno obravnavo vseh poškodb gibal. V kolikor izhajamo iz domneve, da so vrhunski športniki deležni najboljše možne obravnave v medicinskem smislu, potem lahko upravičeno zahtevamo, da je vsaka poškodba gibal obravnavana na podoben način tudi pri rekreativnih športnikih. Primarna obravnavna poškodb in ublažitev neposrednih akutnih posledic poškodbe je bila in je v domeni fizioterapevtov, vendar je lahko dodatno ciljano iskanje dejavnikov tveganja in njihova odprava z namenom popolne povrnitve gibalnih sposobnosti posameznika v domeni kineziologov, ki lahko ob uporabi svojih znanj s področja testiranja zmogljivosti gibal in gibalnih sposobnosti bistveno pripomorejo k celovitemu okrevanju posameznika po poškodbi. Primer tovrstnega pristopa k obravnavi poškodb bomo podali na primeru poškodb zadnje lože stegna.

## ■ Viri

1. Arnason, A., Sigurdsson, S. B., Gudmundsson, A., Holme, I., Engebretsen, L. in Bahr, R. (2004). Physical fitness, injuries, and team performance in soccer. *Med Sci Sports Exerc*, 36(2), 278–285. doi:10.1249/01.MSS.0000113478.92945.CA
2. Bahr, R. in Engebretsen, L. (2009). *Handbook of Sports Medicine and Science, Sports Injury Prevention*. West Sussex: Blackwell Publishing.
3. Bahr, R., Karlsen, R., Lian, O. in Ovrebø, R. V. (1994). Incidence and mechanisms of acute ankle inversion injuries in volleyball. A retrospective cohort study. *Am J Sports Med*, 22(5), 595–600.
4. Bahr, R. in Krosshaug, T. (2005). Understanding injury mechanisms: a key component of preventing injuries in sport. *Br J Sports Med*, 39(6), 324–329. doi:10.1136/bjism.2005.018341
5. Bahr, R. in Mæhlum, S. (2004). *Clinical guide to sports injuries*. Champaign, IL: Human Kinetics.
6. Brukner, P., Khan, K. in Brukner, P. (2012). *Brukner & Khan's clinical sports medicine* (4th ed.). Sydney ; New York: McGraw-Hill.
7. Drawer, S. in Fuller, C. W. (2002). Evaluating the level of injury in English professional football using a risk based assessment process. *Br J Sports Med*, 36(6), 446–451.
8. Fuller, C. W. (2007). Managing the risk of injury in sport. *Clin J Sport Med*, 17(3), 182–187. doi:10.1097/JSM.0b013e31805930b0
9. Fuller, C. W., Ekstrand, J., Junge, A., Andersen, T. E., Bahr, R., Dvorak, J., . . . Meeuwisse, W. H. (2006). Consensus statement on injury definitions and data collection procedures in studies of football (soccer) injuries. *Br J Sports Med*, 40(3), 193–201. doi:10.1136/bjism.2005.025270
10. Hagglund, M., Walden, M., Bahr, R. in Ekstrand, J. (2005). Methods for epidemiological study of injuries to professional football players: developing the UEFA model. *Br J Sports Med*, 39(6), 340–346. doi:10.1136/bjism.2005.018267
11. Matheson, G. O., Mohtadi, N. G., Safran, M. in Meeuwisse, W. H. (2010). Sport injury prevention: time for an intervention? *Clin J Sport Med*, 20(6), 399–401. doi:10.1097/JSM.0b013e318203114c
12. Meeuwisse, W. H. in Bahr, R. (2009). A systematic approach to sports injury prevention. In R. Bahr & L. Engebretsen (Eds.), *Handbook of Sports Medicine and Science, Sports Injury Prevention* (pp. 7–17). Baltimore: Wiley-Blackwell.
13. Meeuwisse, W. H., Tyreman, H., Hagel, B. in Emery, C. (2007). A dynamic model of etiology in sport injury: the recursive nature of risk and causation. *Clin J Sport Med*, 17(3), 215–219. doi:10.1097/JSM.0b013e3180592a48
14. Parsons, J. L. in Alexander, M. J. (2012). Modifying spike jump landing biomechanics in female adolescent volleyball athletes using video and verbal feedback. *J Strength Cond Res*, 26(4), 1076–1084. doi:10.1519/JSC.0b013e31822e5876
15. van der Does, H., Brink, M. in Lemmink, K. (2014). A one year prospective study on ankle stability and landing technique: the occurrence of ankle and knee injuries in elite ball team athletes. *Br J Sports Med*, 48(7), 586. doi:10.1136/bjsports-2014-093494.71
16. van Mechelen, W., Hlobil, H. in Kemper, H. C. (1992). Incidence, severity, aetiology and prevention of sports injuries. A review of concepts. *Sports Med*, 14(2), 82–99.
17. Verhagen, E. A., Clarsen, B. in Bahr, R. (2014). A peek into the future of sports medicine: the digital revolution has entered our pitch. *Br J Sports Med*, 48(9), 739–740. doi:10.1136/bjsports-2013-093103

doc. dr. Vedran Hadžić  
Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport  
vedran.hadzic@fsp.uni-lj.si



Urša Horvat,  
Petra Zaletel, Damir Karpljuk, Vedran Hadžić

## Analiza poškodb pri modernem plesu

### Izvleček

Moderni tekmovalni plesi predstavljajo skupino plesnih zvrsti od baleta, jazza, stepa pa tja vse do hip hopa, disco in street plesa ter so najbolj obsežna tekmovanja v plesu v Sloveniji. Na tekmovanjih vsako leto tekmuje preko 2700 plesalcev in to število z leti še vedno narašča.

Velikokrat se zgodi, da plesalci začnejo s treningi že zelo zgodaj in ko se vključijo v tekmovalni proces, se lahko količina treningov poveča tudi za nekaj ur na teden. To lahko privede do prevelikih obremenitev in zaradi neprimerne strukture trenažnega procesa do poškodb. Največkrat so pri plesalcih prizadeti sklepi spodnjega uda, in sicer gleženj in stopalo, koleno ter hrbet.

V raziskavi smo se zato osredotočili na tri mesta poškodbe: (1) hrbet, (2) koleno in (3) gleženj. Analiza poškodb je bila opravljena na državnem prvenstvu v Modernih tekmovalnih plesih (MTP) v Novi Gorici leta 2014. Z vsakim tekmovalcem je bil opravljen osebni intervju, kjer smo jih povprašali o demografskih podatkih, karakteristikah treniranja, letih treniranja, prejšnjih poškodbah in trenutnih težavah.

Pridobili smo podatke 55 naključno izbranih plesalcev iz cele Slovenije, med katerimi je bilo največ tekmovalcev hip hopa in street plesa. Tekmovalci so stari med 18 in 27 let, v povprečju pa trenirajo 11 let. V svoji plesni karieri je imelo 45,5 % plesalcev poškodbo kolena, 32,7 % poškodbo gležnja ter 21,8 % poškodbo hrbtenice.

**Ključne besede:** ples, poškodbe, trening, Slovenija

### Analysis of injuries in modern dance

#### Abstract

Modern dance represents a group of dance styles from ballet, jazz, tap dancing all the way to the hip-hop, disco and street dance and is most comprehensive dance competition in Slovenia. Every year over 2,700 dancers competes and number of participants is still rising. Many times it happens that the dancers begin with training at an early age and, when included in the competition process the amount of training increases for a few hours per week. This can lead to excessive strain and due to improper structure of training leads to injury. Most common injury sites in modern dance are ankle, knee and low back.

We have performed a cross sectional analysis of injuries in modern dance during the national championship in modern dances that was held in Nova Gorica in 2014. Personal interview was performed and data were collected about characteristics of training, years of training, previous injuries and current injuries. We have obtained information 55 randomly selected dancers aged 18 to 27 years with an average of 11 years of training experience. During dancing career 45.5%, 32.7% and 21.8% of the dancers suffered a knee, ankle and low back injury, respectively.

**Key words:** dance, injuries, training, Slovenia

### Uvod

Moderni tekmovalni plesi (MTP) so vedno bolj zanimivi za raziskovanje. Mnogi avtorji navajajo največ poškodb spodnjih okončin. Po lokaciji je najbolj poškodovano področje gleženj, njemu sledi spodnji del hrbta in nato koleno (Shah, Weiss in Burchette, 2012). Po njihovih podatkih se 90 % poškodb pojavi med vadbo in plesnimi predstavami.

Plesalci modernih tekmovalnih plesov trpijo za številnimi poškodbami, v večini zaradi preobremenitve, ki jih štejemo pod kronične poškodbe (Shah idr., 2012). V večini primerov plesalci nadaljujejo s treningu navkljub težavam in so (pre)dolgo prepuščeni samozdravljenju in samostojni rehabilitaciji zlasti v primerih, ko je sodelovanje v plesnih skupinah eksistencialnega pomena za njih. Zato je iz

vidika trenerjev pravočasno spoznavanje problematike in pravočasno ukrepanje kritičnega pomena za učinkovito preventivo.

Kronične poškodbe, definirane kot poškodbe brez specifičnega, enkratnega dogodka, so stalni problem v mnogih športih (Clarsen, Myklebust in Bahr, 2012). Pojavljajo se predvsem pri ponavljajočih se gibih in obremenitvah, kjer se gibalni vzorci v veliki meri ponavljajo. Bolečina in zmanjšana gibljivost se pojavita postopoma in zato bo športnik v veliko primerih treniral in tekmoval dalje, brez posebne obravnave.

Ker so slovenski podatki o poškodbah pri plesalcih precej skopi, smo se odločili za presečno študijo, s katero smo hoteli najprej opredeliti velikost problema športnih poškodb pri plesalcih ter nato preučiti morebitno povezavo med prejšnjo poškodbo in količino trenažne obremenitve ter samimi poškodbami.

## Metode dela

Izvedena je bila presečna študija na temo analize poškodb in dejavnikov tveganja za športne poškodbe plesalcev modernih tekmovalnih plesov.

### Preizkušanci

V študijo so bili vključeni polnoletni plesalci, ki tekmujejo na tekmovalnih v MTP. Preizkušanci so bili stari med 18 in 27 let in vsi so aktivni tekmovalci. Plesalci so bili v povprečju visoki 169,6 cm in težki 62,8 kg. Na samem prizorišču tekmovalci so bili izbrani naključno ter prihajajo iz cele Slovenije. Študija je bila izvedena v Novi Gorici med 15. 6. in 25. 6. 2014 na državnem prvenstvu v Modernih tekmovalnih plesih. Na tekmi so bili prisotni skupno pet dni in intervjuvali 55 tekmovalcev.

### Pripomočki

Pri delu je bil uporabljen program spletne ankete na spletni strani [www.1ka.si](http://www.1ka.si), v katerega so bili vpisani podatki. Izveden je bil osebni intervju, pri katerem so bili podatki vpisani iz strani izpraševalca. Pri meritvi je bila uporabljena tehtnica za merjenje sestave telesa Tanita in merilec višine. Za oceno preobremenitvenega sindroma in s tem nevarnosti za poškodbo je bil uporabljen vprašalnik OSTRC (Clarsen idr., 2012), ki smo ga tudi prevedli v slovenščino.

### Postopek

Podatki so bili zbrani na državnem prvenstvu v Modernih tekmovalnih plesih 2014 v Novi Gorici. Na samem prizorišču tekmovalnica je bila postavljena stojnica, ki je bila predhodno odobrena s strani Plesne zveze Slovenije. Pridobili smo naslednje demografske podatke: spol, starost, telesna višina. Na tehtnici Tanita so bili izmerjeni in izračunani naslednji podatki: telesna teža, % telesne maščobe, pusta mišična masa, masa kosti, indeks telesne mase in dnevna poraba kalorij.

Povprašali smo jih tudi po letih treniranja, plesnem klubu (v katerem trenirajo), tekmovalni disciplini (v katerih tekmujejo), po-

gostosti treniranja in času enega treninga. Iz teh podatkov je bila naknadno izračunana tedenska in letna trenažna obremenitev plesalca. Vprašanja o prejšnjih poškodbah smo združili z OSTRC vprašalnikom o preobremenitvenem sindromu, iz katerega je bila naknadno tudi izračunana resnost poškodbe.

### Statistična obdelava

Podatki so bili obdelani v programu Microsoft Excel in Statistical Package for the Social Sciences (IBM SPSS 21), s katerim smo dobili povezanost spremenljivk. Podatke o antropometričnih meritvah in trenažni obremenitvi smo predstavili z uporabo aritmetične sredine in standardnega odklona. Za ugotavljanje razlik v skalar-nih spremenljivkah med spoloma oz. skupinami poškodovanih in nepoškodovanih plesalcev smo uporabili dvosmerno analizo variance.

Za oceno razlik v pojavnosti (frekvenčni porazdelitvi) težav z izbranim sklepom (prejšnjih ali sedanjih) smo uporabili hi kvadrat test ter izračunali relativno tveganje, prevalenco pa smo prikazali kot odstotno vrednost. Za vse teste smo uporabili stopnjo značilnosti 0,05.

## Rezultati

### Antropometrične značilnosti in podatki o obremenitvah plesalcev

V raziskavi je sodelovalo 55 plesalcev modernih plesov (18 plesalcev in 37 plesalk). Osnovne antropometrične značilnosti vzorca in tudi podatki o trenažni obremenitvi so prikazani v Tabeli 1. Zadnji stolpec prikazuje rezultate dvosmerne analize variance, s katero smo preverili morebitne razlike med spoloma v teh parametrih. Kot smo tudi pričakovali, se plesalci in plesalke statistično pomembno razlikujejo v smislu telesne sestave, vendar med spoloma ni razlike v starosti, letih treniranja in letni trenažni obremenitvi. Glede na ta podatek je pričakovati, da je obremenjenost telesa v smislu nastanka poškodb primerljiva med spoloma.

**Tabela 1.** Osnovne antropometrične značilnosti in podatki o trenažni obremenitvi

	PLESALCI (N = 18)		PLESALKE (N = 37)		Analiza variance med spoloma	
	Aritmetična sredina	Std. odklon	Aritmetična sredina	Std. odklon	F vrednost	p vrednost
Starost v letih	21,22	2,46	21,59	2,18	,325	,571
Telesna višina	177,67	6,58	166,17	5,59	45,070	<b>,000</b>
Telesna masa	71,79	7,04	58,47	5,26	61,952	<b>,000</b>
Indeks telesne mase	22,69	2,23	21,24	2,21	5,208	<b>,027</b>
Odstotek maščevja	10,23	3,58	18,93	4,89	36,739	<b>,000</b>
Pusta mišična masa	59,72	11,49	45,19	3,57	33,174	<b>,000</b>
Masa kosti	3,25	0,25	2,44	0,16	145,739	<b>,000</b>
Odstotek vode	65,55	3,07	61,56	3,13	13,899	<b>,001</b>
Priporočeni energijski vnos (kcal)	4033	352	2649	147	285,147	<b>,000</b>
Leta treniranja	8,94	3,73	11,14	3,94	3,873	,054
Tedenska obremenitev(min)	458,33	165,86	464,59	187,30	,015	,904
Letna obremenitev(h)	305,56	110,57	309,73	124,87	,015	,904

Preizkušanci so tekmovalci, ki tekmujejo v eni ali več disciplinah. Največ preizkušancev tekmuje v disciplinah Hip Hop in Street dance (30,9%). Kar 52,8% plesalcev tekmuje v dveh ali več disciplinah, medtem ko je hip hop najbolj zastopana samostojna plesna disciplina.

### Prejšnje poškodbe in trenutne težave z gibal

Moderni plesi velikokrat vsebujejo atraktivno sestavo plesnih gibov, ki vključujejo skoke, padce, dvige in kombinacije različnih gibanj, ki so iz biomehanskega vidika lokomotornega sistema lahko nevarni (Gorwa, Dworak, Michnik in Jurkojć, 2014). Iz dosedanjih raziskav je bilo ugotovljeno, da so najpogostejša področja poškodb oziroma kronične bolečine plesalcev gleženj, koleno in spodnji del hrbtenice (Tarr in Tomas; 2009). Tudi v naši raziskavi smo ugotovili težave z izbranimi sklepi.

Prevalenco prejšnjih poškodb in trenutnih težav z gibal prikazuje Tabela 2 in 3. Pri obeh spolih med prejšnjimi poškodbami prevladujejo poškodbe kolena, ki tvorijo nekaj manj kot 50 % vseh prejšnjih poškodb. Pomemben delež pri moških predstavljajo tudi poškodbe gležnja, medtem ko težave z bolečinami v križu tvorijo nekaj več kot petino vseh težav pri obeh spolih.

Presečna analiza poškodb gibal (Tabela 3) pokaže podobne trende. Pri obeh spolih so bile na prvem mestu težave s kolonom, na drugem bolečine v križu. Najmanj je bilo težav z gležnjem.

Težave s križem je v času zajema podatkov čutilo 13 plesalcev, kljub temu da so skoraj popolnoma normalno sodelovali v trenajžno-tekmovalnem procesu. Od 13 plesalcev je količino treninga zaradi bolečin zmanjšal samo eden, čeprav je kar 8 plesalcev navedlo, da so zdravstvene težave vplivale na njihovo športno zmogljivost v manjši (5/8) oz. zmerni meri (3/8) ter navkljub dejstvu, da je 12/13 plesalcev čutilo simptome zdravstvenih težav v manjšem (6/12), zmernem (5/12) in velikem obsegu (1/12). Povprečni indeks resnosti težav s križem je bil 6.13 (0 – brez težav, 100 – zelo izrazite in hude težave), vendar je videti, da težave s križem niso tako hude narave, saj je najslabši indeks resnosti znašal 39, kar pomeni, da so težave prisotne, vendar stopnja prizadetosti posameznika nekoliko manjša.

Težave s kolonom je v času zajema podatkov čutilo 15 plesalcev. Pri 10/15 so bile težave takšne narave, da so polno sodelovali v trenajžno-tekmovalnem procesu ob prisotnosti težav, pri 4/10 je bilo sodelovanje zmanjšano pri 1/10 pa popolnoma nemogoče. Podobno je veljalo tudi za zmanjšanje obsega treninga, kjer je količino treninga zmanjšalo 6/15 plesalcev, pri čemer je največkrat šlo za majhno zmanjšanje količine treninga in samo v enem primeru za popolno nezmožnost sodelovanja na treningih. Športna

zmogljivost je bila prizadeta pri 12/15 plesalcev, vendar večinoma (7/12) v manjši meri, čeprav so bili tudi trije primeri velikega zmanjšanja zmogljivosti ter seveda en primer popolne nezmožnosti plesa. Vseh 15 plesalcev s težavami s kolonom je bilo simptomatskih v času zajema podatkov, in sicer največkrat (9/15) v zmernem, nato v majhnem (4/15) ter velikem obsegu (2/15). Povprečni indeks resnosti težav s kolonom je bil 11.27 (0 – brez težav, 100 – zelo izrazite in hude težave), vendar je potrebno opozoriti, da sta bila dva plesalca precej prizadeta in sta imela indeks 72 oz. 86.

Najmanj težav je bilo z gležnjem, kjer smo zabeležili zgolj tri plesalce s težavami, pri katerih te niso vplivale na spremembo količine treninga in so omogočale praktično normalno sodelovanje v tekmovalno-trenažnem procesu ob prisotnosti težav. Športna zmogljivost je bila prizadeta samo v enem primeru, v dveh primerih pa so bile težave simptomatske, vendar v majhni meri. Povprečni indeks resnosti težav z gležnjem je bil 1.16 (0 – brez težav, 100 – zelo izrazite in hude težave), kar dodatno priča o tem, da so bile težave z gležnjem manjše narave.

### Ocena dejavnikov tveganja

**Spol:** Glede na rezultate hi kvadrat testa, ki jih prikazujeta Tabela 2 in 3, je videti, da med spoloma in poškodbami gibal (prejšnjimi ali sedanjimi) ni statistično pomembnih povezav ( $p > 0.05$  za vse poškodbe).

**Prejšnja poškodba:** Glede na to, da med spoloma ni bilo pomembnih razlik v prevalenci prejšnjih ali trenutnih poškodb gibal, smo analizo vpliva prejšnje poškodbe na sedanje poškodbe gibal opravili skupno brez ločevanja glede na spol. Pri poškodbah kolena in sedanjimi težavami s kolonom ( $c^2(1) = 13.51$ ,  $p = 0.0002$ ) (Graf 1). Relativno tveganje za trenutne težave s kolonom je bilo v skupini s prejšnjo poškodbo 5,6 krat (95 % interval zaupanja 1.81–17.31) višje kot pri plesalcih brez prejšnje poškodbe kolena. Do podobnih ugotovitev smo prišli tudi pri analizi bolečin v križu, kjer so bile prejšnje bolečine v križu statistično značilno povezane s sedanjimi bolečinami v križu ( $c^2(1) = 12.01$ ,  $p = 0.001$ ) in so imeli plesalci s prejšnjimi bolečinami v križu 4,1-krat višje relativno tveganje (95 % interval zaupanja 1.86–9.00) za vnovične bolečine v križu v primerjavi s plesalci brez prejšnjih bolečin v križu (Slika 2). Presečna analiza poškodb gležnja pokaže samo tri plesalce (1

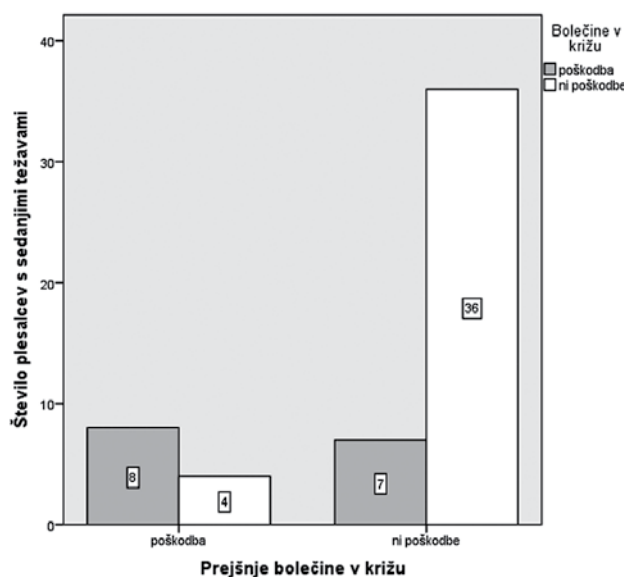
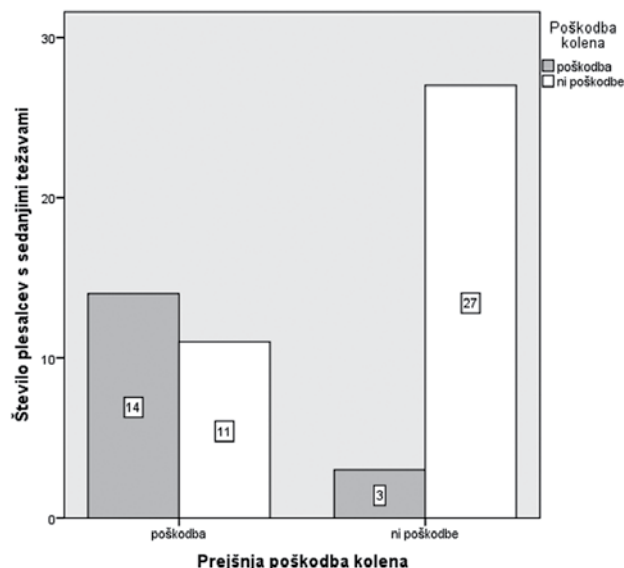
Tabela 2. Prevalenca prejšnjih poškodb

Prejšnje poškodbe	PLESALCI (N = 18)	PLESALKE (N = 37)	Hi kvadrat test	
	Prevalenca (%)	Prevalenca (%)	Pearson	Sig.
Koleno	44,40	45,90	,110	,916
Gleženj	44,40	27,00	1,670	,196
Križ	22,20	21,60	0,003	,960

Tabela 3. Prevalenca sedanjih težav z gibal

Sedanje težave z gibal	PLESALCI (N = 18)	PLESALKE (N = 37)	Hi kvadrat test	
	Prevalenca (%)	Prevalenca (%)	Pearson	Sig.
Koleno	22,20	35,10	,945	,331
Gleženj	5,60	5,40	0,001	,982
Križ	22,20	29,70	0,344	,557

plesalca in 2 plesalki) s težavami z gležnjem. Med temi tremi so vsi trije imeli prejšnjo poškodbo gležnja, zato ocena tveganja ni bila mogoča.



**Slika 1.** Primerjava prejšnje poškodbe in sedanjih težav kolena (zgoraj) ter prejšnjih bolečin in sedanjih težav v križu (spodaj).

**Razlike med poškodovanimi in nepoškodovanimi plesalci:** glede na podatke o trenutnih težavah z gibalni smo opravili dvo-smerno analizo variance, s katero smo ugotavljali, v katerih an-

tropometričnih parametroh in parametroh trenažne obremenitve se med seboj razlikujejo poškodovani in nepoškodovani plesalci. Pri poškodbah kolena nismo ugotovili nobenih razlik v izbranih parametroh med poškodovanimi in nepoškodovanimi plesalci ( $p > 0.05$  v vseh primerih). Pri poškodbah gležnja sta bila dva parametra statistično značilno različna med poškodovanimi in nepoškodovanimi plesalci, in sicer indeks telesne mase in odstotek maščevja. Ker se ta dva parametra statistično značilno razlikujeta tudi med spoloma (Tabela 4), smo analizo variance ponovili ločeno za vsak spol posebej ter prišli do ugotovitve, da ta trditve velja samo pri plesalkah. Plesalke, ki so imele težave z gležnjem, so imele višji indeks telesne mase ( $F = 10.08$ ,  $p = 0.003$ ) in višji odstotek telesnega maščevja ( $F = 10.79$ ,  $p = 0.0003$ ) kot pa plesalke brez težav z gležnjem. Vendar je v danem primeru vsekakor pomembno opozoriti, da gre za značilnost le dveh plesalk. Pri bolečinah v križu so bile prisotne razlike v parametroh, ki se nanašajo na trenažno obremenitev in starost posameznika. Plesalci z bolečinami v križu so bili statistično značilno starejši ( $F = 4.87$ ,  $p = 0.032$ ) ter so imeli v povprečju več kot dve uri dodatnega treninga na teden ( $F = 5.59$ ,  $p = 0.022$ ) kot pa plesalci brez bolečin v križu.

## Razprava

V naš vzorec so bili zajeti plesalci s povprečno starostjo 21 let z indeksom telesne teže 22,69 za moške in 21,24 za ženske. Ženske v povprečju trenirajo dlje (11,14 let) kot moški (8,94 let). Plesalci in plesalke se statistično razlikujejo v smislu telesne sestave. Tedska obremenitev se glede na spol ne razlikuje in znaša povprečno 460 min na teden ter 308 ur na leto. V času tekmovanj in nastopov se to število lahko poveča.

Prevalenca (razširjenost) prejšnjih poškodb plesalcev, zajetih v vzorec, predstavlja za koleno 45 % in je enaka za plesalce in plesalke. Velik odstotek poškodb kolena je bil ugotovljen tudi v drugi raziskavi (Grego Muniz de Araújo, Luiz Monteiro in Marcelo Pastre, 2013), kjer je imelo bolečine v kolenu 31,1 % plesalcev. Velik delež pri plesalcih predstavlja tudi delež poškodb gležnja, ki znaša 44,4 %, medtem ko pri plesalkah znaša 27 %. Prejšnje bolečine v križu predstavljajo petino vseh težav in imajo enako prevalenco pri plesalkah in plesalcih (22 %).

Prevalenca (pojavnost) prejšnjih poškodb in trenutnih težav sta nam prikazala število vseh z določeno težavo v vzorcu v času opazovanja. Prevalenca kolena znaša 22,2 % pri plesalcih ter 35,1 % pri plesalkah. Od 15 plesalcev s težavami v kolenu je 6 plesalcev zmanjšalo obseg treninga in 12 plesalcev je imelo prizadeto športno zmogljivost. Prevalenca gležnja je enaka za oba spola in znaša 5 % ter predstavlja v zajetem vzorcu najmanj težav. Tu je potrebno poudariti, da so bile težave z gležnjem prisotne samo pri treh plesalcih. Težave s križem je imelo 13 plesalcev in njegova prevalenca

**Tabela 4.** Statistično značilne razlike nepoškodovanih in poškodovanih plesalcev

	Plesalci s težavami	Plesalci brez težav	p vrednost
<b>Gleženj (plesalke)</b>			
Indeks telesne mase	25.55 (1.06)	20.99 (2.00)	<b>0.0003</b>
Odstotek maščevja	28.30 (5.37)	18.20 (4.13)	<b>0.0003</b>
<b>Bolečine v križu (oba spola)</b>			
Starost v letih	22.5 (2.1)	21.1 (2.2)	<b>0.032</b>
Tedska obremenitev v minutah	552 (183)	429 (168)	<b>0.022</b>

znaša za plesalce 22,2 % in plesalke 29,7 %. Rezultati so pokazali, da predstavljajo manjše težave, saj so plesalci navedli manjše in zmerne simptome. Težave so prisotne, vendar je stopnja prizadetosti posameznika nekoliko manjša. Ker obremenitveni sindrom občutimo postopoma, se včasih ne zavedamo resnosti težav, saj se te lahko s časom povečujejo in njihovo zdravljenje je lahko dolgotrajno (Motta-Valencia, 2006). Plesalec mora takrat prenehati s treningi in se vključiti v rehabilitacijski proces, saj drugače lahko težave postanejo trajne in ireverzibilne.

Prejšnja poškodba pričakovano predstavlja velik dejavnik tveganja za nastanek nove športne poškodbe tudi pri plesalcih MTP. Relativno tveganje za trenutne težave s kolenom je bilo v skupini s prejšnjo poškodbo 5,6-krat višje kot pri plesalcih brez prejšnje poškodbe. Plesalci s prejšnjimi bolečinami v križu imajo 4,1-krat višji dejavnik tveganja za vnovične poškodbe. Poškodbo gležnja so imeli samo trije plesalci in vsi od njih imajo trenutne težave, zato izračuna ni bilo mogoče izvesti. Med spoloma in poškodbami gibal ni bilo statističnih pomembnih povezav. Za plesalce predstavlja prejšnja poškodba enak dejavnik tveganja kot pri plesalkah.

Večja obremenitev na tedenski oziroma letni ravni poveča tveganje za nastanek bolečin v križu. Plesalci s težavami s križem so statistično značilno starejši ( $F = 4.87, p = 0.032$ ) ter imajo v povprečju več kot dve uri dodatnega treninga na teden ( $F = 5.59, p = 0.022$ ) kot plesalci brez bolečin v križu. Tudi drugi avtorji (Soares Campoy idr., 2011) (Steinberg idr., 2011) navajajo, da je starost dejavnik tveganja za nastanek težav v križu. Razlog predstavlja povečana obremenitev na letni ravni (Steinberg idr., 2011), zahtevne in vodilne vloge pri predstavah in nastopih (Soares Campoy idr., 2011) ali pogostejša udeležba na tekmovanjih. V teh raziskavah sta podana dejavnika tveganja tudi večja telesna teža in višina (Steinberg idr., 2011). Pri poškodbah gležnja smo pri plesalkah ugotovili, da sta višji indeks telesne mase ter odstotek maščevja tudi lahko vzrok za težave. Vendar, ker sta v vzorcu zajeti samo dve plesalki, nas podani rezultat lahko zavede, saj bi bilo potrebno imeti večji vzorec plesalk in plesalcev za analizo. Niso se pokazale statistične razlike med zvrstmi plesa, vendar so po raziskavi, v kateri so primerjali klasični balet, jazz plese, step in street plese, ugotovili statistično povezanost tedenske obremenitve in poškodbo (Soares Campoy idr., 2011). Za plesalci klasičnega baleta in jazz plesov predstavlja večja obremenitev na tedenski ravni večji dejavnik tveganja za nastanek športne poškodbe.

## ■ Viri

1. Clarsen, B., Myklebust, G. in Bahr, R. (2012). Development and validation of a new method for the registration of overuse injuries in sports injury epidemiology. *British Journal of Sports Medicine*. doi:10.1136/bjsports-2012-091524
2. Gorwa, J., Dworak, L. B., Michnik, R. in Jurkoč, J. (2014). Kinematic analysis of modern dance movement "stag jump" within the context of impact loads, injury to the locomotor system and its prevention. *Medical Science Monitor: International Medical Journal of Experimental and Clinical Research*, 20, 1082–9. doi:10.12659/MSM.890126
3. Grego Muniz de Araújo, L., Luiz Monteiro, H. in Marcelo Pastre, C. (2013). Musculoskeletal disorders (MSDs) in dancers and former dancers participating in the largest dance festival in the world. *Science and Sports*, 28(3), 146–154. doi:10.1016/j.scispo.2012.04.011
4. Motta-Valencia, K. (2006). Dance-Related Injury. *Physical Medicine and Rehabilitation Clinics of North America*, 17(3), 697–723. doi:10.1016/j.pmr.2006.06.001
5. Shah, S., Weiss, D. S. in Burchette, R. J. (2012). Injuries in professional modern dancers: incidence, risk factors, and management. *Journal of Dance Medicine & Science: Official Publication of the International Association for Dance Medicine & Science*, 16(1), 17–25.
6. Soares Campoy, F. A., Raquel de Oliveira Coelho, L., Bastos, F. N., Júnior, J. N., Marques Vanderlei, L. C., Luiz Monteiro, H., ... Pastre, C. M. (2011). Investigation of Risk Factors and Characteristics of Dance Injuries. *Clinical Journal of Sport Medicine*, 21(6), 493–498. doi:10.1097/JSM.0b013e318230f858
7. Steinberg, N., Siev-Ner, I., Peleg, S., Dar, G., Masharawi, Y., Zeev, A. in Hershkovitz, I. (2011). Injury patterns in young, non-professional dancers. *Journal of Sports Sciences*, 29(1), 47–54. doi:10.1080/02640414.2010.521167

Urša Horvat, magistrica kineziologije,  
Fakulteta za šport,  
urshorvat15@gmail.com





Sara Rojnik,  
Jerneja Premelč, Goran Vučkovič

## Poškodbe pri slovenskih igralcih skvoša

### Izvleček

**Namen raziskave je bil predstaviti poškodbe pri slovenskih igralcih skvoša v času igralne kariere, in sicer pogostost poškodb, lokacije poškodb ter možne dejavnike tveganja, kot so število let igranja, število ur treninga na teden, spol in starost. V raziskavo je bilo vključenih 45 slovenskih igralcev skvoša, 33 moških in 12 žensk. Zabeleženih je bilo 139 poškodb s povprečno  $3,1 \pm 4,3$  poškodbo na igralca. Najpogostejše so bile poškodbe gležnja (22%), kolena (18%) in spodnjega dela hrbta (10%). S starostjo in številom let igranja se je število poškodb povečevalo, med spoloma pa ni bilo statistično značilnih razlik v številu in lokacijah poškodb.**

**Ključne besede:** poškodbe, skvoš, spol, razlike.

### Injuries of Slovenian squash players

#### Abstract

The study aimed to present injuries of Slovenian squash players during their playing career, namely the frequency and location of injuries as well as potential risk factors such as number of playing years, number of training hours per week, gender and age. The research sample included 45 Slovenian squash players, i.e. 33 men and 12 women. 139 injuries were recorded, with  $3.1 \pm 4.3$  injuries per player on average. The most frequent locations of injuries included the ankle (30), knee (25) and lower back (14). The number of injuries increased with age and years of playing, but there were no statistically significant gender differences in terms of the number and location of injuries.

**Key words:** injuries, squash, gender, differences

### Uvod

Skvoš se uvršča med večstrukturne sestavljene športne igre, pri kateri dva igralca z loparjem izmenično udarjata gumijasto žogico v igrišču, obdanim s štirimi stenami. Značilnost skvoša je dinamično gibanje obeh igralcev, ki med igranjem na najvišji ravni v povprečju opravita 800 metrov v aktivnem delu igre v posameznem nizu (Vučkovič, 2005). Pri tem igralci izvajajo številna pospeševanja, zaustavljanja in spremembe smeri gibanja, pri čemer povprečna hitrost gibanja v aktivnem delu igre vrhunskih igralcev znaša 1.48 m/s (Vučkovič, Perš, James in Hughes, 2010). Pred udarci igralci pogosto izvajajo tudi izpadne korake, korake v stran, obrate, skoke in zasuke. Ker se igralca nahajata v istem prostoru in ju za razliko od ostalih iger z loparji ne loči mreža, morata svoje gibanje prilagoditi drug drugemu, da ne prihaja do trkov in poškodb, kar zahteva še dodatne spretnosti v gibanju. Čas posamezne tekme je odvisen od števila odigranih nizov, čas posameznega niza pa od kakovosti igranja (Vučkovič, 2005). Vsak niz je sestavljen iz izmenjujočih se aktivnih in pasivnih faz, ki jih je v povprečju od 24 do 35 v posameznem nizu, pri čemer povprečni čas aktivne faze znaša od 8 do 16.5 sekunde, odvisno od kakovostne ravni igranja (Vučkovič, Perš, James in Hughes, 2009).

Omenjene značilnosti igre z visokimi obremenitvami celotnega telesa, močnimi udarci žogice in dvema igralcema v istem prostoru lahko pogosto privedejo tudi do različnih poškodb. Najpogostejša poškodba skvoš igralcev je v spodnjem delu hrbta, pogosto pa se pojavi tudi bolečina v komolcu in nateg zadnje stegenske mišice (Okhovatian in Ezatollahi, 2009).

Finch in Eime (2001) sta v svoji pregledni študiji preučevala poškodbe v skvošu ter ugotovila, da je od 32 % do 58 % vseh poškodb spodnjih okončin, in sicer gležnja in kolena, poškodbe zgornjih okončin pa so najpogostejše v komolcu in ramenu (od 17 % do 35 % vseh poškodb). Berson, Rolnick in Ramos (1981) so v retrospektivni telefonski študiji, v katero je bilo vključenih 155 igralcev iz dveh klubov v New Yorku, ugotovili, da je bilo poškodovanih 69 igralcev oziroma 44.5 % vseh anketirancev. Najpogostejše poškodbe so bile poškodbe spodnjih okončin, pri čemer so poudarili, da so najbolj ogroženi igralci, stari nad 40 let, ter igralci začetniki. V preučevanju in primerjavi poškodb med igralci skvoša, tenisa in badmintona je bilo ugotovljeno, da so kar 59 % vseh poškodb utrpeli igralci skvoša (Chard in Lachman, 1987). Avtorja sta to pripisala večjim telesnim obremenitvam in kontaktni igri, ki je značilna za skvoš. Večina poškodb je bilo akutne travmatične narave, in sicer v področju kolena, spodnjega dela hrbta, mišičnih poškodb ter gležnja, pri čemer so bili najpogostejše poškodovani igralci, starejši od 26 let.

Med hujše in pogoste poškodbe spadajo tudi poškodbe oči in glave (Barrell, Cooper, Elkington, MacFayden in Powell, 1981; Clavins in Finch, 1999; Fong, 1995; Jones, 1987; Loran, 1992), ki so predvsem posledica dejstva, da sta igralca v istem prostoru in pogosto zelo blizu drug drugemu v času udarcev. Zato v izjemnih igralnih okoliščinah lahko prihaja do udarcev tekmeča z loparjem oziroma zadetkom z žogico, ki po udarcu doseže hitrost tudi več kot 280 km/h (Horton, 2014).



Raziskav na področju poškodb v skvošu ni veliko, vse so retrospektivne in večina je bila narejenih že veliko let nazaj, predvsem pa pregled literature kaže na to, da tovrstne raziskave še ni bilo opravljene na vzorcu slovenskih igralcev. Ob tem ne gre spregledati dejstva, da se je igra v zadnjih 15 letih močno spremenila. Temu so predvsem botrovale spremembe pravil, zaradi katerih je igra postala hitrejša, to pa vpliva na večje obremenitve telesa med igranjem. Tovrstne spremembe je potrebno upoštevati tudi v trenajnem procesu in telesni pripravi nameniti ustrezno pozornost.

Zato je bil namen raziskave predstaviti poškodbe pri slovenskih igralcih skvoša, njihovo pogostost ter možne dejavnike tveganja, kot so leta treniranja, ure treninga, spol in starost, ter predstaviti smernice treninga za telesno pripravo.

## Metode dela

### Vzorec merjencev

V študijo je bilo vključenih 45 slovenskih skvoš igralcev (33 moških in 12 žensk), od tega 7 mladincev, 29 članov in 9 veteranov. Povprečna starost pri moških je bila  $31,6 \pm 13,2$  pri ženskah pa  $30,8 \pm 9,6$  (Tabela 1). Vzorec je sestavljalo 8 igralcev na mednarodnem nivoju ( $22,5 \pm 13,5$  let), 20 igralcev na državnem nivoju ( $30,4 \pm 12,2$ ) in 17 rekreativnih igralcev ( $36,8 \pm 9,3$  let). Igralci so bili v raziskavo vključeni prostovoljno.

Tabela 1. Vzorec merjencev

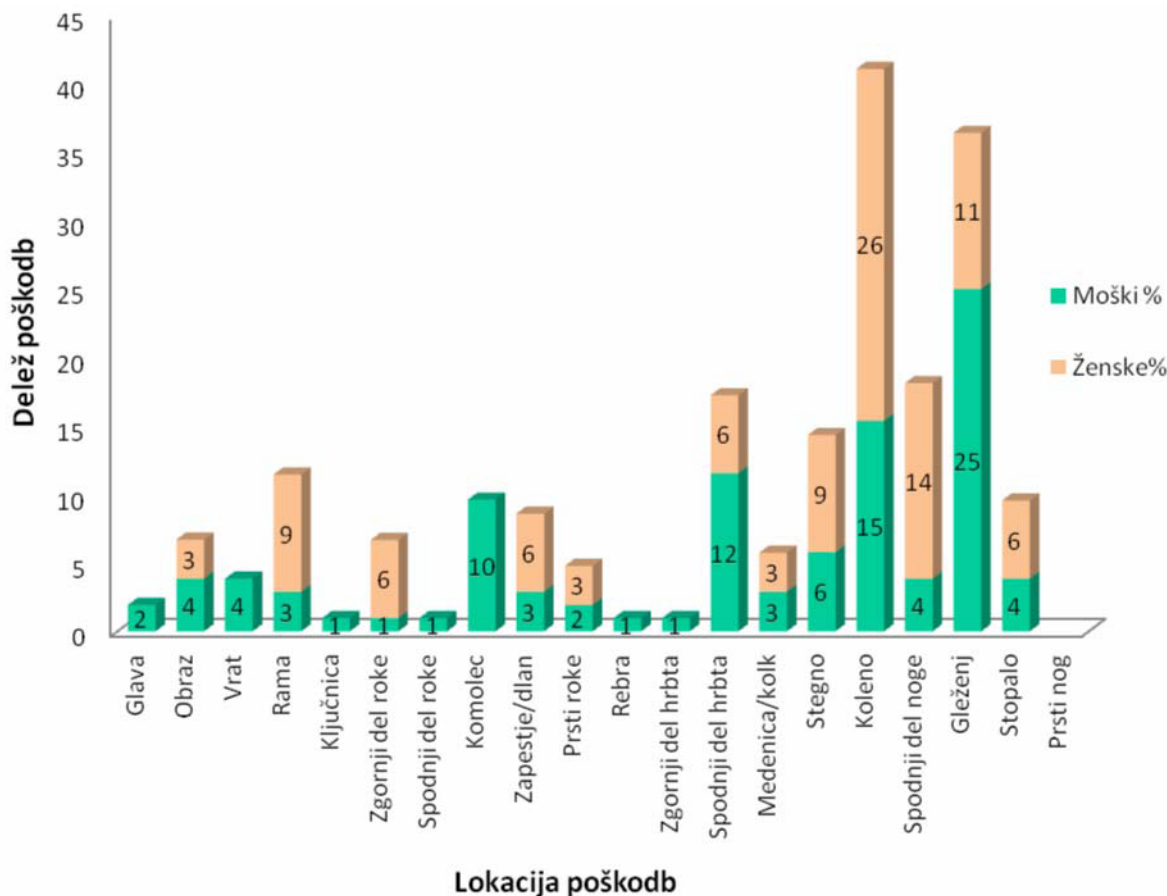
	Moški	Ženske
Število	33	12
Starost	$31,6 \pm 13,2$	$30,8 \pm 9,6$
Teža	$73,6 \pm 15,4^*$	$55,2 \pm 4,1^*$
Višina	$172,2 \pm 31,6^*$	$164,6 \pm 4,2^*$
Leta igranja	$11,56 \pm 7,7$	$9,4 \pm 5,8$
Število ur treningov/teden	$4,2 \pm 3$	$3,9 \pm 3,5$
Število tekmovanj/mesec	$1,1 \pm 0,9$	$1,4 \pm 1,4$

Povprečje (M)  $\pm$  standardni odklon (SD), \*  $p < 0,05$

### Metode zbiranja in obdelave podatkov

Merjenci so izpolnili vprašalnik, ki je vseboval demografske podatke, vključujoč datum rojstva, spol, težo, višino, nacionalnost, leta igranja, število ur treningov na teden in število tekmovanj. Za preučevanje poškodb so igralci zabeležili vse poškodbe, ki so jih utrpeli v svoji igralni karieri. Označili so število poškodb in lokacijo poškodbe.

Za predstavitev demografskih podatkov, število in lokacijo poškodb je bila uporabljena opisna statistika. Podatki so bili predstavljeni kot povprečne vrednosti (M) in standardni odklon (SD). Za ugotavljanje razlik med spoloma so bile uporabljene neparame-



Graf 1. Število poškodb različnih delov telesa glede na spol.

Tabela 2. Število poškodb različnih delov telesa glede na igralni nivo igralcev

Lokacija poškodbe	Mednarodni nivo	Državni nivo	Rekreativni igralci
Glava	0	3	0
Obraz	0	7	0
Vrat	0	0	7
Rama	11	6	2
Ključnica	0	0	2
Zgornji del roke	0	1	3
Spodnji del roke	0	1	0
Komolec	0	4	12
Zapestje/dlan	0	7	0
Prsti roke	0	4	0
Rebra	0	0	2
Zgornji del hrbta	0	1	0
Spodnji del hrbta	11	11	8
Medenica/kolk	11	1	3
Stegno	0	6	8
Koleno	22	16	20
Spodnji del noge	22	4	7
Gleženj	0	20	27
Stopalo	22	6	0
Prsti na nogi	0	0	0

trične metode, in sicer Kurskal Wallisov test, za povezanost različnih spremenljivk pa Spearmanov rho koeficient. Signifikantni nivo je bil določen pri  $p < 0.05$ , analiza podatkov pa je bila narejena s pomočjo SPSS statističnega programa (verzija 21.0).

## Rezultati

Od 45 anketiranih igralcev skvoša je bilo v igralni karieri poškodovanih 31 igralcev (76%), od tega 20 moških in 11 žensk. Zabeleženih je bilo 139 poškodb (ženske = 35; moški = 104), s povprečno  $3,1 \pm 4,3$  poškodbo na igralca. Povprečno število poškodb na igralca je bilo večje pri moških ( $M = 3,2 \pm 4,7$ ), kot pri ženskah ( $M = 2,9 \pm 3$ ), vendar med spoloma ni bilo statistično značilnih razlik. S starostjo se število poškodb ni povečevalo ne pri moških ( $r_s = 0,33, p = 0,1$ ) ne pri ženskah ( $r_s = 0,33, p = 0,3$ ), se je pa z leti igranja število poškodb statistično značilno povečevalo pri moških ( $r_s = 0,43, p = 0,01$ ), pri ženskah pa ne ( $r_s = 0,41, p = 0,1$ ). Število ur treningov in tekmovalj ni vplivalo na število poškodb ne pri moških ne pri ženskah.

Kljub temu da igralci na mednarodnem nivoju trenirajo veliko več ur ( $M = 6,9 \pm 3,4$ ) kot igralci na državnem nivoju ( $M = 3,8 \pm 2$ ) in rekreativni igralci ( $M = 3,2 \pm 3,5$ ), so bili poškodovani precej manjkrat ( $M = 1,1 \pm 1,4$ ) od igralcev na ostalih dveh nivojih ( $M = 3,5 \pm 5$ ). Med igralci različnih nivojev so bile statistično značilne razlike v starosti ( $p = 0,04$ ), pri čemer so bili igralci na mednarodnem nivoju najmlajši, rekreativni igralci pa najstarejši. Povezanost števila poškodb

z leti igranja je bila statistično značilna le pri moških ( $r_s = 0,72$ ,  $p = 0,00$ ) in ženskah ( $r_s = 0,95$ ,  $p = 0,01$ ), ki igrajo na državnem nivoju.

### Lokacije poškodb

Najpogostejše lokacije poškodb so bile gleženj (22%), koleno (18%) in spodnji del hrbta (10%). Med zgornjimi okončinami je bil najpogosteje poškodovan komolec (7%). Pri ženskah so bile najpogostejše poškodbe kolena (26%), spodnjega dela noge (14%) ter gležnja (11%), pri moških pa gleženj (25%), koleno (15%) in spodnji del hrbta (12%) (Graf 1). Sicer pa med spoloma ni bilo statistično značilnih razlik v številu poškodb različnih delov telesa.

Kljub temu da med igralci različnih nivojev ni bilo statistično značilnih razlik med številom poškodb različnih lokacij, pa so med njimi vidne nekatere razlike. Igralci mednarodnega nivoja so imeli najpogosteje poškodovano koleno (22%), spodnji del noge (22%) in stopalo (22%), nikoli pa niso imeli poškodovan gleženj, ki je bil najpogostejša poškodba igralcev državnega nivoja (20%) in rekreativnih igralcev (27%). Koleno je bila druga najpogostejša poškodba igralcev državnega nivoja (16%) in rekreativnih igralcev (20%). Pogosta poškodba rekreativnih igralcev je bil tudi komolec (12%), ki pa ga igralci mednarodnega nivoja niso imeli nikoli poškodovanega.

## Razprava

Poškodbe so del vsakega športa in tudi skvoš pri temu ni izjema. Šele s preučevanjem in razumevanjem značilnosti poškodb, kot so število in lokacije najpogostejših poškodb ter dejavnikov vpliva za nastanek poškodb, lahko te tudi uspešneje preprečujemo. V slovenskem skvošu igralci utrpijo precej poškodb v svoji karieri. Zabeleženih je bilo povprečno 3,1 poškodbe na igralca, ki pa še niso zaključili z igralno kariero. Tudi druge raziskave potrjujejo pogostost poškodb v skvošu (Meyer, Niekerk, Prinsloo, Steenkamp in Louw, 2007; Okhovatian in Ezzolahti, 2009), ki so med igrami z loparji tudi najštevilčnejše (Chard in Lachmann, 1987). Finch, Ozanne-Smith in Williams (1995) so v študiji, ki je bila narejena na avstralskih igralcih skvoša med leti 1988 in 1993, poročali, da poškodbe v skvošu predstavljajo 2 % poškodb v vseh športih. Prav tako sta Finch in Clavisi (1999) v svoji 12 mesečni študiji ugotovila, da skvoš predstavlja 1,3 % vseh primerov športnih poškodb. Čeprav razlike med spoloma v številu poškodb niso bile statistično značilne, pa so moški utrpeli več poškodb, kar je najverjetneje posledica hitrejše igre z močnejšimi udarci, kar predstavlja večje obremenitve telesa. Večja obremenitev telesa je pri moških najverjetneje prisotna tudi med treningom. Njihova boljša telesna priprava botruje daljšim aktivnim fazam (žoga v igri) in posledično večjemu deležu aktivnega dela igre, kot je to prisotno pri ženskah. Zato sklepamo, da razlike v igralnih značilnostih med moškimi in ženskami lahko botrujejo večji telesni obremenitvi in posledično večjemu tveganju za poškodbe.

S številom let igranja se je število poškodb pri moških statistično značilno povečevalo. Glede na to, da študija časovno ni bila omejena, je večje število poškodb z daljšo igralno kariero pričakovano. Poleg tega spada skvoš med zelo intenzivne športe aktivnosti z velikimi obremenitvami telesa, ki jih s starostjo telo težje prenaša, zaradi česar lahko hitreje prihaja do poškodb. Izkušenejši igralci imajo verjetno poleg izkušenj tudi več igralskega znanja. Znanje in izkušnje igralci uporabljajo z željo po kakovostnejšem igranju in tekmovalnem nastopanju, kar pa vpliva na dolgotrajnejše obre-

menitve in napore, ki jih igralci pri tem premagujejo. Vse to pa ne vodi samo k večjim kratkotrajnim telesnim obremenitvam, temveč tudi večji utrujenosti in posledično večjim možnostim za poškodbe. Kljub temu da igralci na mednarodni ravni trenirajo več, so bili manjkraj poškodovani v primerjavi z igralci na državni ravni in rekreativnimi igralci. Najverjetneje so igralci višjega ranga boljše telesno pripravljene in imajo več tehnično-taktičnega znanja, zaradi česar znajo ustrezneje reševati določene igralne okoliščine, kar lahko vpliva na nekoliko nižje obremenitve med igro. Poleg tega so bili igralci na mednarodni ravni precej mlajši v primerjavi z ostalima dvema kategorijama. Povprečna starost in standardni odklon v skupini mednarodnih igralcev nakazuje, da so to skupino igralcev sestavljali juniorji, ki tekmujejo na mednarodnih tekmovanjih pod okriljem Evropske skvoš federacije. Mlajši igralci na tej ravni so vsekakor deležni celovitega trenajnega procesa, ki zajema tudi ustrezno delo na telesni pripravi in to bi lahko vplivalo na manjše število poškodb igralcev na tej ravni igranja v tej študiji.

Najpogostejše lokacije poškodb so bile gleženj (22%), koleno (18%) in spodnji del hrbta (10%). Poškodbe gležnja in kolena je najverjetneje možno pripisati hitremu zaustavljanju ter nenadnim spremembam smeri gibanja. Tako koleno kot gleženj sta zaradi velikih sil v trenutku zaustavitve in spremembe smeri zelo obremenjena, zaradi česar lahko prihaja do številčnejših poškodb v teh predelih. Do poškodb gležnja pogosto pride tudi zaradi nerodnih okoliščin, ko igralec zaradi neposredne bližine tekmeca, le temu stopi na stopalo, kar privede do zvinov gležnja. Poškodbe spodnjega dela hrbta je mogoče pripisati številnim predklonom in hkratnim zasukom v trupu, ki jih igralci izvedejo pri skoraj vsakem udarcu. Berson, Rolnick in Ramos, (1981) navajajo, da so poškodbe spodnjega dela pri igralcih skvoša navadno kronične in so posledica ponavljajočih gibov.

Dejavnikov za nastale poškodbe je lahko več, najpogostejši pa so neprimerno ogrevanje pred začetkom igranja, udarec z loparjem, telesni stik z nasprotnikom, stik s steno ter celo stik z žogico (Chard in Lachmann, 1987; Finch in Eime, 2001). Začetniki ter neizkušeni igralci se največkrat ne zavedajo nevarnosti te igre, kar se pogosto kaže v nepremišljenih udarcih ali slabem umikanju tekmeču. Soderstrom in Doxanas (1982) ter Pfforinger (1982) ugotavljajo, da pri neizkušenih igralcih prihaja do 2 do 4 krat več poškodb kot pri izkušenih igralcih. Zaskrbnjujoče je tudi dejstvo, da ima le 15 od 45 anketiranih igralcev svojega trenerja, vsi ostali pa trenirajo sami. Znanje trenerja in njegovo vodenje ima v karieri vsakega športnika zelo pomembno vlogo. Trener za igralce načrtuje vadbeni proces, količino treninga in počitka, pravi izbor in izvedbo vaj, primerno ogrevanje pred začetkom igranja ter skrbi za dobro telesno pripravljenost igralcev. S pravilnim načrtovanjem in potekom vadbene procesa bi se število poškodb lahko zmanjšalo, zato je vključitev trenerja pomembna za vse tekmovalce skvoša. Telesna priprava naj bi temeljila na razvoju moči (maksimalna in eksplozivna moč ter vzdržljivost v moči), koordinacije in funkcionalnih sposobnosti. Preventivni trening pa v smeri razvoja ravnotežja in gibljivosti. Glavni namen preventivne vadbe naj bo usmerjen k dolgoročnemu preprečevanju in zmanjšanju verjetnosti nastanka poškodb, poleg tega pa tudi k boljšemu gibanju po igrišču, zato bi bilo nekatere preproste vaje smiselno vključiti že v uvodni (ogrevalni) del treninga, kompleksnejše vaje pa vsekakor v glavni del treninga. Pričujoča študija je retrospektivne narave in je vključevala vsa leta igranja. Natančnost podatkov je zato lahko precej slabša, saj se anketiranci, ki igrajo že dalj časa, težko spomnijo vseh

poškodb, tako števila kot lokacij. Za boljše razumevanje problematike poškodb v skvošu bi bilo zato v prihodnje potrebno preučevati poškodbe s prospektivno študijo in tako zagotoviti večjo zanesljivost podatkov.

## ■ Zaključek

Značilnosti skvoš igre z velikimi obremenitvami telesa in dveh igralcev na istem prostoru so razlog številnih poškodb v skvošu. Najpogosteje igralci trpijo za poškodbami gležnja, kolena in spodnjega dela hrbta. Raziskav o poškodbah v skvošu je zelo malo, zato bi bilo to področje potrebno natančneje preučiti, tako število in lokacije poškodb, tip poškodb in dejavnike vpliva, rehabilitacijo po poškodbah itd. Predvsem je potrebna prospektivna študija daljšega časovnega obdobja, različnih kakovostnih igralcev in starostnih kategorij. Šele na podlagi obsežnejše študije bi bilo mogoče te poškodbe s pravnimi ukrepi tudi preprečevati.

## ■ Literatura

1. Barrell, G.V., Cooper, P.J., Elkington, A.R., MacFayden, J.M. in Powell, R.G. (1981). Squash ball to eye ball: the likelihood of squash players incurring an eye injury. *British Journal of Sports Medicine*, 283, 283–285.
2. Berson, B., Rolnick, A., Ramos, C. in Thornton, J. (1981). An epidemiologic study of Squash injuries. *American Journal of Sports Medicine*, 9(2), 103–106.
3. Chard, M. in Lachmann, M. (1987). Raquet sports—patterns of injury presenting to a sports injury clinic. *British Journal of Sports Medicine*, 21(4), 150–153.
4. Clavisi, O. in Finch, C. (1999). Striking out squash injuries—what is the evidence? *International Journal for Consumer and Product Safety*, 6(3), 145–157.
5. Eubank, C. in Messenger, N. (2000). The frequency and causes of injury in squash. *Journal Sports of Science*, 18(1), 13–14.
6. Finch, C.F. in Eime, R.M. (2001). The Epidemiology of squash injuries. *International SportMed Journal*, 2(2), 1–11.
7. Finch, C.F., Ozanne-Smith, J. in Williams, F. (1995). *The feasibility of improved data collection methodologies for sports injuries*. (Research report). Melbourne, Monash University Accident, Research Centre.
8. Fong, L.P. (1995). Eye injuries in Victoria, Australia. *Medical Journal of Australia*, 162, 64–68.
9. Horton, L. (2014). Pridobljeno 15. 02. 2016 na <http://squashmad.com/breaking-news/cameroiin-pilley-breaks-his-own-world-speed-record/>.
10. Hughes, M., (1998). The application of national analysis to racket sport. V A. Lees, I. Maynards, M. Hughes and T. Reilly (ur.), *Science and Racket Sports*, London (str. 211–220).
11. Jones, N.P. (1987). Eye injuries in sport: an increasing problem. *British Journal of Sports Medicine*, 21(4), 168.
12. Loran, D. (1992). Eye injuries in squash. *Optician*, March, 21–26.
13. Okhovatian, F. in Ezatollahi, A.H. (2009). Sport injuries in squash. *Pakistan Journal of Medicine Sciences*, 25(3), 413–417.
14. Soderstrom, C. in Doxanas, M. (1982). Racquetball. A game with preventable injuries. *American Journal of Sports Medicine*, 10(3), 180–183.
15. Vučković, G. (2005). *Tehnično- taktične značilnosti igranja različno kakovostnih skupin igralcev skvoša*. Doktorsko delo, Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport.
16. Vučković, G., Perš, J., James, N. in Hughes, M. (2009). Tactical use of the T area in squash by players of differing standard. *Journal of Sports Sciences*, 27(8), 863–871.
17. Vučković, G., Perš, J., James N. in Hughes, M. (2010). Measurement error associated with the sagit/squash computer tracking software. *European Journal of Sport Science*, 10(2), 129–140.

Sara Rojnik  
študentka Fakultete za šport  
sara.rojnik@gmail.com



Bogdan Kovčan<sup>1</sup>,  
Damir Karpljuk<sup>2</sup>, Vedran Hadžić<sup>2</sup>

# Retrospektivna analiza poškodb med kondicijsko vadbo pripadnikov Slovenske vojske v obdobju 2006–2014

## Retrospective analysis of sport related injuries in Slovenian army, 2006 through 2014

### Izvleček

Telesna pripravljenost je pomembna za vse vojake za izvajanje vseh mirnodobnih in bojnih nalog. Med obvezno kondicijsko pripravo pripadnikov Slovenske vojske (SV) prihaja do poškodb gibal. Analizirali smo 3089 poškodb, ki so nastale med kondicijsko vadbo v obdobju 2006–2014 pri pripadnikih SV. Najpogostejša poškodba pri pripadnikih SV je zvin gležnja, ki predstavlja nekaj manj kot četrtno vseh poškodb, sledijo pa poškodbe kolena, ki tvorijo 1/5 vseh poškodb. Pokazali smo tudi, da je po izobraževanju kadra, ki načrtuje in vodi kondicijsko vadbo, po letu 2010 prišlo do pomembnega upada poškodb zgornjega uda, trupa, kolena in gležnja. Potrebni so sistematični preventivni ukrepi za preprečevanje poškodb povezanih s kondicijsko vadbo pripadnikov SV.

**Ključne besede:** koleno, gleženj, telesne pripravljenost, vojaki

### Abstract

Physical fitness is important for all soldiers to carry out all the tasks of combat and peacetime. Injuries of locomotor system occurs during the mandatory physical condition preparation in the Slovenian Armed Forces (SAF). We analyzed the 3089 injuries, which occurred during physical condition preparation in the period 2006–2014 in the SAF. The most common injury in the SAF's are ankle sprain, which represents a little less than a quarter of all injuries, followed by a knee injury, forming 1/5 of all injuries. We have also shown that the education of personnel who plan and manage condition trainings has led to a significant drop of injury rates to the upper limb, torso, knees and ankles. Systematic preventive measures are needed to prevent injuries related to the physical condition preparation of SAF members.

**Keywords:** knee, ankle, physical readiness, soldiers

## Uvod

Poškodbe kot take se nam lahko zgodijo vseh pomenov. V vojni, na kopnem ali v zraku. Zgodijo se pri opravljanju takšnih ali drugačnih aktivnosti. Tudi v Slovenski vojski (SV), ki šteje okrog 7000 pripadnikov, se dogajajo poškodbe. Pripadniki SV morajo biti vseskozi telesno pripravljeni. V ta namen je znotraj 8 urnega delavnika 1 ura namenjena kondicijski vadbi (KV). Iz podatkov, ki smo jih pridobili, se velika večina poškodb zgodi pri izvajanju KV.

## Zgodovina vojaškega športa

Če zavrtimo čas nazaj in pogledamo v svetovno zgodovino, je v vseh obdobjih zaznana velika prepletenost med športom in pripravo vojaka na bojevanje oziroma preživetje.

Prelomnica v razvoju športa v praskupnosti je ločitev ljudi na poljedelce in živinorejce, ki so pri svojem nomadskem življenju več-

krat trčili ob interese drugih plemen. Tu je prihajalo do spopadov, v katerih je bila potrebna telesna pripravljenost in sposobnosti za uporabo raznovrstnih orožij takratne dobe (Šugman, 1997).

Starodavne civilizacije, kot so Kitajska, Japonska, Indija, Asirija, Perzija, Egipt, Mehika in Peru, so imele zelo visoko razvito kulturo, znotraj katere je bil tudi šport. Poleg sistema gimnastičnih vaj, ki so krepile telo in duha, so poznali še boj z bambusovimi palicami, streljanje z lokom, rokoborbo, stilizirane boje z mečem, boks, plavanje in čolnarjenje. Pri veliki večini športnih dejavnosti gre za razvijanje borilnih spretnosti ter tehnik rokovanja z orožjem (Šugman, 1997).

Tudi Grki in Rimljani so ob pomoči športa vzgajali vladajoči razred; njegov cilj je bil z vzgojo spretnega in vzdržljivega vojaka zagotoviti dominantni položaj vladajočega razreda. V Šparti in pozneje v starem Rimu je športna vzgoja slonela predvsem na vojaških veščinah in razvijanju mišične moči (Šugman, 1997).

Kljub temu da srednji vek velja za korak nazaj v razvoju športa, je takratno plemstvo poznalo športe, kot so sabljanje, streljanje,

<sup>1</sup>Slovenska vojska

<sup>2</sup>Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport

veslanje, jahanje, lov, ribolov, lokostrelstvo, ki pa so ponovno bila kot sredstvo za varovanje sistema (Šugman, 1997).

Mnogo let kasneje, leta 1967, je brigadir dr. Bohannon – visoki častnik v ameriški vojski – predlagal, da bi ustanovili nacionalno združenje za *jogging* in začel na veliko propagirati rekreativni tek kot najpreprostejše, najcenejše in najučinkovitejše sredstvo za krepitev srčno žilnega in dihalnega sistema (Belan, 1986).

Belan (1986) navaja, da je visoki častnik ameriške vojske smeri letalstva dr. Kenneth Cooper leta 1968 objavil knjigo *"Aerobic"*, v kateri je dokazal ugoden vpliv telovadbe na srce in pljuča ter na ohranjanje zdravja. Ta knjiga je spodbudila k teku na milijone ljudi po vsem svetu. Po dr. Cooperju je poimenovan tudi Cooperjev test, ki je en najbolj zanesljivih testov za oceno aerobne vzdržljivosti.

Torej, zgodovina nas uči, da je bila vez med športom ter vojsko zelo velika. Ni dobre vojske brez dobro telesno in psihofizično pripravljenih vojakov. Picariello in Jeanen (2000) menita, da gibalne sposobnosti posameznika in enote, kot eden temeljnih elementov bojne pripravljenosti, dobivajo pri usposabljanju vsake sodobne vojske čedalje večji pomen. Način življenja se bistveno spreminja, ravno tako se spreminjajo sposobnosti posameznika ter družbe kot celote. Športna aktivnost prevzema čedalje pomembnejšo vlogo pri razvijanju in ohranjanju gibalnih sposobnosti sodobnega človeka.

## ■ Slovenska vojska

Z osamosvojitvijo Slovenije so se zgradili temelji Slovenske vojske. Začelo se je z zbirnimi centri, nato so naborniki začeli hoditi v vojašnice po vsej Sloveniji. Učni program usposabljanja nabornikov je poleg vojaških predmetov vseboval tudi veliko število ur, namenjenih športni vzgoji.

Jošt (1994) navaja, da so bili cilji športne vzgoje naslednji: pospešitev pretoka telesnih tekočin, pospešitev aktivnosti srčno-žilnega sistema, razvoj gibalnih sposobnosti, sprostitvev in pospešitev regeneracije telesa po napornih vsebinah vojaških usposabljanj, krepitev skupinskega duha in oblikovanje trdih navad za lastno gibalno dejavnost.

S prehodom iz naborništva na profesionalno vojsko se je povečal nabor nalog pripadnikov stalne sestave. Naj omenimo le nekaj konkretnih nalog, ki jih izvaja pripadnik SV: strelja, nosi nahrbtnik, meče bombo, hodi, teče, koplje, prenaša strelivo, izvaja hitre in kratke preteke, zalega, plazi, pleza, se spušča po vrveh, izvlači ranjenca, izvaja naloge pri nadzoru množic in nemirov. Te in še mnogo drugih nalog izvaja v urbanem naselju, puščavi, stepi, gozdu, skratka – z eno besedo – vsepovsod na, nad in pod našo zemljo ter morjem. Pri izvajanju omenjenih nalog vojak naleti na vse mogoče ovire, kot so podrta drevesa, večje ali manjše luknje, barikade, žične ovire, ne zmožnost vstopa v zgradbo skozi glavni vhod, skale, brvi, vertikalne ali horizontalne vrvi in drugo. Za izvajanje vseh naštetih in ne naštetih nalog se prepletata uporabi vseh 6 gibalnih in ene funkcionalne sposobnosti, pri katerih sodeluje celotno telo.

Osnovo za izvajanje kondicijske vadbe dobimo iz enega ključnih aktov Slovenske vojske, in sicer iz Pravila službe v Slovenski vojski.

Šesta točka Pravila službe v SV (MORS, Uprava za razvoj, 1996) se glasi: "Vojaške osebe imajo enako dolžnost do obrambe države

kot drugi državljani, zlasti pa morajo skrbeti za lastno vojaško strokovno in psihomotorično izpopolnjevanje ter izurjenost."

Osnovni namen kondicijske vadbe v SV je razvoj in vzdrževanje gibalnih sposobnosti pripadnikov stalne sestave in s tem doseganje višje ravni bojne pripravljenosti. Z redno kondicijsko vadbo vplivamo na izboljšanje gibalnih sposobnosti pripadnikov SV, hkrati pa pridobivamo potrebna gibalna znanja in spretnosti s področja borilnih veščin, orientacije v naravi, pohodništva, kondicijske vadbe, premagovanja umetnih in naravnih ovir, streljanja z različnimi orožji.

Na kratko, namen kondicijske vadbe je pridobiti sposobnosti, ki jih bo pripadnik Slovenske vojske uporabljal za izvajanje vseh mirnodobnih in bojnih nalog.

Direktiva za šport v Slovenski vojski je akt/dokument, katerega zveza je Pravilo službe v Slovenski vojski in opredeljuje vse, kar je povezano s športom v Slovenski vojski.

Šport v SV sestavljajo naslednje oblike gibalnih aktivnosti: kondicijska vadba in športna tekmovanja v SV kot osnovni obliki ter športna vzgoja, športna rekreacija, vrhunski šport in mednarodno športno sodelovanje kot dodatne oblike gibalnih aktivnosti v SV. Športna vzgoja je osnovna programska vsebina izobraževanja in usposabljanja izvajalcev športa v SV (Direktiva za šport, 2011).

Skozi vse te oblike aktivnosti celostno vplivamo na vojake, vojaške kolektive in športnike, ki zastopajo SV na mednarodnih tekmovanjih, povečujemo delovno storilnost in dvigujemo psihofizično pripravljenost ter skrbimo za boljše zdravje in počutje pripadnikov SV.

Kondicijska vadba kot osnovna oblika aktivnosti je organizirana oblika razvijanja gibalnih sposobnosti posameznika in enote, ki se izvaja načrtno in vodeno v okviru usposabljanja. Izvaja se v delovnem času in praviloma v objektih SV. Izvaja se skozi naslednje vsebine (Direktiva za šport, 2011):

- kondicijski pohodi, katerih vsebina je lahko dopolnjena z usposabljanjem iz vsebin individualnih vojaških veščin;
- organizirani skupinski teki (tek enote/poveljnika), ki lahko vključujejo dodatne vsebine (izgradnja kolektiva, promocija SV v civilnem okolju, postrojitelvena pravila);
- premagovanje pehotnih ovir, met bombe, borilne veščine, bojna telovadba;
- različne oblike vadbe vzdržljivosti: tek, hoja, orientacijski tek, kolesarjenje, plavanje;
- fitness vadba in vaje za moč v različnih oblikah;
- različne vrste plezanj, plazenj in lazenj;
- športni dnevi, na katerih se praviloma organizirajo kolektivne športne igre, orientacijski teki in pohodi ter druge aktivnosti, primerne letnemu času;
- igre z žogo.

Skladno z Navodilom za preverjanje gibalnih sposobnosti vojaških oseb v Slovenski vojski in Ministrstvu za obrambo Republike Slovenije (2011) ter Ukazom za izvedbo rednega preverjanja gibalnih sposobnosti imajo vsi pripadniki SV enkrat letno preverjanje "telesne in duševne" sposobnosti za poklicno opravljanje vojaške službe (2011). Za omenjeno preverjanje se je potrebno vsekakor tudi pripraviti.

Poleg številnih pozitivnih učinkov, ki jih prinaša ukvarjanje s športom, se je potrebno seznaniti tudi z nevarnostmi številnih poškodb, ki nastanejo pri povečani telesni aktivnosti. Poškodbe lahko nastanejo pri vrhunskih športnikih, rekreativnih športnikih, kot tudi pri vseh tistih, kjer je športna dejavnost osnovna za uspešno in učinkovito opravljanje začrtanih del in nalog, med katere spadajo tudi pripadniki Slovenske vojske.

## ■ Športne poškodbe pri izvajanju kondicijske vadbe

Ena izmed možnih definicij športne poškodbe, modificirana na vojaški po kondicijske vadbe ali vojaškega tekmovanja ne glede na potrebo po medicinski oskrbi ali kasnejši odsotnosti pri opravljanju vojaškega dela ali prisotnosti na kondicijski vadbi.

Preučevanje športnih poškodb se izvaja v štirih korakih. Prvi korak je opredelitev incidence (akutne poškodbe) in prevalence (preobremenitveni sindromi) poškodb, za katero je potrebno večletno prospektivno spremljanje poškodb ali pa v prvem koraku tudi retrospektivna ocena poškodb. Namen prvega koraka je oceniti velikost določenega problema na izbranem vzorcu. Drugi korak je spremljanje vzrokov za poškodbe (ti so lahko zunanji ali notranji), kjer se kot izhodišče uporablja model športne poškodbe. Tretji korak je sestavljen iz preprečevanja poškodb oziroma zmanjševanje tveganja za nastanek poškodb skozi implementacijo preventivnih vadbenih programov. S četrtem korakom pa preverimo učinkovitost zastavljenih ukrepov za zmanjšanje poškodb, in sicer tako, da po določenem času izvajanja preventivnih ukrepov znova ocenimo incidenco oz. prevalenco ter preverimo, če se je ustrezno zmanjšala, kar bi pritrnilo učinkovitosti zastavljenega preventivnega programa.

Priročnik za kondicijsko vadbo Ameriške vojske navaja značilne poškodbe, ki jih pripadniki Ameriške vojske utrpijo pri izvajanju kondicijske vadbe: odrgnine kože ob kožo, izpahi, žulji, poškodbe mehkih tkiv, zvin, mišični krči, modrice, vnetje burze, vnetje kit – *tendinitis*, stresni zlomi, poškodbe kolen, težave in bolečine v križu, vraščenost nohta, poškodbe dimelj. Najpogostejše poškodbe med izvajanjem teka pa so poškodbe gležnjev in kolen. Priročnik navaja tudi nekaj ukrepov za zmanjšanje poškodb, in sicer: ogrevanje pred vadbo in razteg po končani vadbi, pogosta menjava primerne obutve, minimalen tek po asfaltu in betonu, izvajanje tehnike teka, sorazmerno izvajanje krepilnih vaj, uporaba primerne športne opreme glede na vremenske pogoje in vrsto vadbe. Med vadbo v bližini vozniških površin so prepovedani glušniki ali elektronski glasbeni pripomočki, ki zmanjšujejo slišnost.

Literatura še navaja, da letno v Ameriški vojski – od vseh poškodb – 50 % poškodb nastane pri aktivnostih, povezanih s športom oziroma različnimi vrstami kondicijskih vadb. Članek omeni, da se 24 % vojakin in 26 % vojakov poškoduje pri teku, 23 % vojakin in 24 % vojakov pri izvajanju pohodov ter 4 % vojakin in 5 % vojakov pri premagovanju pehotnih ovir (*The Journal of strength and conditioning research, Physical training, fitness, and injuries: lessons learned from military studies*; 2015).

Za tako imenovan fizično-namenski trening – vadbo (PRT) imajo v večini vojska zaposlene »drill« ali kondicijske trenerje, ki izvajajo izključno le to vrsto nalog. V SV pa so poveljniki oddelkov namenjeni poveljevanju oddelkov, pisanju ukazov, vodenju kondicijske vadbe ...

V Slovenski vojski se na tem področju ni izvedla še nobena študija, zato je naš temeljni namen retrospektivna ocena poškodb v SV, ki bo predstavljala izhodišče za prospektivno analizo v prihodnosti.

## ■ Metode dela

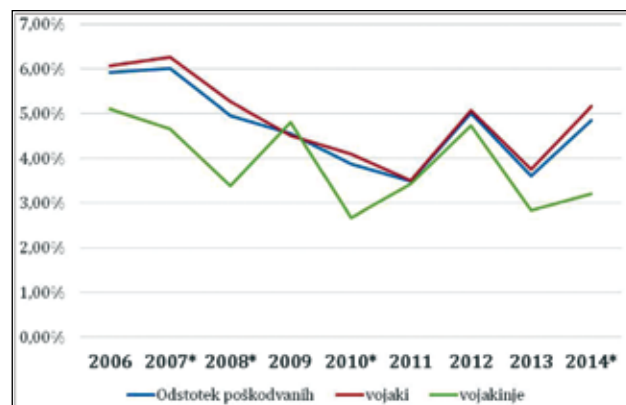
### Vzorec merjencev

Na General štabu Slovenske vojske je oddelek za varnost in varstvo pri delu. Poleg drugih nalog spremljajo na oddelku tudi poškodbe pripadnikov Slovenske vojske. Rezultati se beležijo od leta 2006. Podatki o poškodbah se beležijo s pomočjo enotnega obrazca ER-8. V obdobju, ki smo ga zajeli v naši retrospektivni analizi, je bilo izpolnjenih 3089 obrazcev. Podatki iz teh obrazcev so bili osnova za nadaljnje analize.

Iz omenjenih obrazcev smo dobili podatke o spolu in starosti poškodovancev. Prav tako smo zabeležili leto in mesec nastanka poškodbe kot tudi samo anatomsko lokacijo poškodbe. Vse teste smo opravljali pri 5 % tveganju.

## ■ Rezultati

Analizirali smo poškodbe v Slovenski vojski (SV), ki so nastale med športno dejavnostjo v obdobju od 2006 do 2014. V omenjenem obdobju smo zabeležili 3089 poškodb. Odstotek poškodovanih pripadnikov SV prikazuje Slika 1 (skupno ter ločeno po spolu). V povprečju se je poškodovalo okrog 343 vojakov na leto, kar znaša 4,68 % vseh pripadnikov SV. Delež poškodovanih vojakin v celotnem obdobju je bil 3,86 %, poškodovanih vojakov pa 4,84 % ( $\chi^2 = 18,2$ ,  $p < 0,0001$ ). Razlike med spoloma so bile statistično značilne v letih, ki so na Sliki 1 označeni z zvezdico. Relativno tveganje za poškodbo je bilo višje pri moških kot pri ženskah 1,25 (95 % interval zaupanja 1,13–1,39).



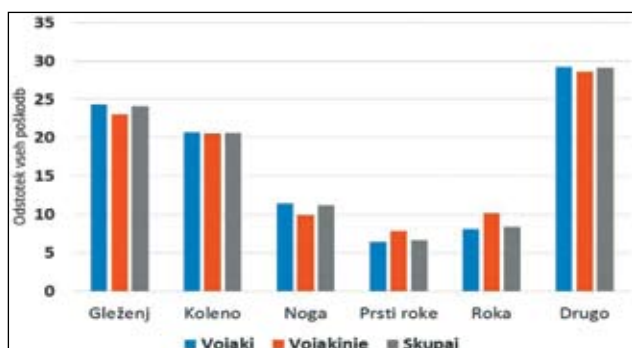
Slika 1. Odstotek poškodovanih pripadnikov Slovenske vojske v obdobju 2006–2014 skupaj in ločeno po spolu.

Poškodbe po anatomski lokaciji prikazuje Slika 2. Vse poškodbe, ki so predstavljale več kot 5 % vseh zabeleženih poškodb, smo prikazali samostojno, medtem ko so vse ostale poškodbe združene pod drugo in predstavljajo nekaj manj kot tretjino (29 %) vseh poškodb. **Najpogostejša poškodba pri pripadnikih SV je zvin gležnja, ki predstavlja nekaj manj kot četrtno vseh poškodb, sledijo pa poškodbe kolena, ki tvorijo 1/5 vseh poškodb.** Z uporabo z-testa smo preverili, ali se odstotek posameznih poškodb razlikuje med spoloma, vendar kot je razvidno iz Tabele 1, nismo ugotovili statistično pomembnih razlik.



**Tabela 1.** Analiza razlik v odstotku poškodb med spoloma z uporabo z-testa

	Vojaki	Vojakinje	z	p
<b>Gleženj</b>	24 %	23 %	0,54	0,59
<b>Koleno</b>	21 %	21 %	0,06	0,95
<b>Noga</b>	11 %	10 %	0,9	0,37
<b>Prsti roke</b>	6 %	8 %	-1,07	0,28
<b>Roka</b>	8 %	10 %	-1,36	0,17
<b>Drugo</b>	29 %	29 %	0,23	0,81

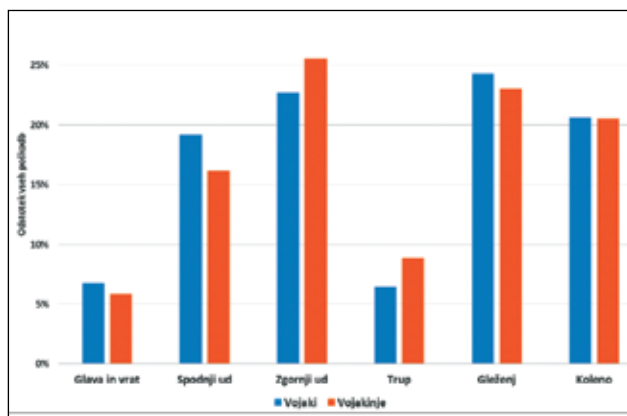


**Slika 2.** Najpogostejše poškodbe pripadnikov Slovenske vojske po spolu v obdobju 2006–2014.

Vse poškodbe smo nato še preuredili v šest velikih skupin (Tabela 2, Slika 3), in sicer poškodbe glave in vratu, poškodbe spodnjega uda, zgornjega uda, trupa, gležnja in kolena. Tudi v tem primeru smo uporabili z-test za ugotavljanje morebitnih razlik med spoloma v pojavnosti posameznih poškodb in smo podobno kot v prvem primeru sklenili, da med spoloma ni razlik v pojavnosti poškodb.

**Tabela 2.** Analiza razlik v odstotku najpogostejših poškodb med spoloma z uporabo z-testa

	Vojaki	Vojakinje	z	p
<b>Glava in vrat</b>	7 %	6 %	0,7	0,48
<b>Spodnji ud</b>	19 %	16 %	1,42	0,16
<b>Zgornji ud</b>	23 %	26 %	-1,27	0,2
<b>Trup</b>	6 %	9 %	-1,78	0,08
<b>Gleženj</b>	24 %	23 %	0,54	0,59
<b>Koleno</b>	21 %	21 %	0,06	0,95

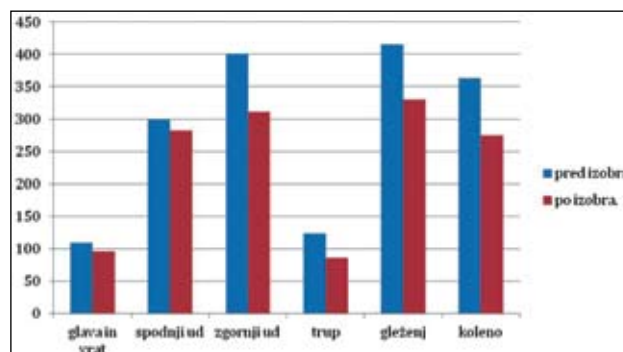


**Slika 3.** Poškodbe pripadnikov Slovenske vojske po grobi anatomski lokaciji in spolu v obdobju 2006–2014.

V analizi smo tudi preverili, ali se je pojavnost poškodb zmanjšala v obdobju po izvedbi izobraževanja za kondicijskega trenerja 45 pripadnikov Slovenske vojske. Izobraževanje je bilo izvedeno maja 2010 tako, da smo poškodbe razdelili v obdobje 1 (2006–junij 2010) in obdobje 2 (julij 2010–2014). V prvem obdobju je nastalo 331 poškodb več kot v drugem in tudi iz priloženega grafikona je razvidno, da je prišlo do znižanja poškodb pri vseh anatomskih lokacijah (Slika 4). Kot je razvidno iz spodnje tabele je statistično značilno znižanje poškodb nastalo pri poškodbah zgornjega uda, trupa, gležnja in kolena (Tabela 3).

**Tabela 3.** Vpliv izobraževanja na pojavnost poškodb

Anatomska lokacija	Vpliv izobraževanja		z	p
	pred izobraževanjem	po izobraževanju		
<b>glava in vrat</b>	109	96	1,01	0,30
<b>spodnji ud</b>	299	282	0,89	0,37
<b>zgornji ud</b>	401	311	3,59	0,005
<b>trup</b>	123	86	2,67	0,007
<b>gleženj</b>	415	330	3,34	0,00
<b>koleno</b>	363	274	3,73	0,00



**Slika 4.** Prikaz zmanjšanja poškodb po grobi anatomski lokaciji pri pripadnikih Slovenske vojske pred in po usposabljanju za inštruktorja športa.

## Sklep

Gre za prvo retrospektivno analizo poškodb med športno dejavnostjo v SV. Na letni ravni se pri izvajanju kondicijske vadbe povprečno poškoduje 4,84 % vojakov in 3,86 % vojakinj. Razlike o številu poškodb med spoloma so bile statistično značilne v letih 2007, 2008, 2010 in 2014. Raziskava izpostavlja tudi veliko problematiko poškodb kolena in gležnja pri slovenskih vojaki in vojakinjah. Posledice teh poškodb so lahko zmanjšana bojna pripravljenost Slovenske vojske zaradi dolgotrajne odsotnosti pripadnikov iz dela, obenem se s tem posameznikom kondicijska sposobnost zmanjšuje. Velika odsotnost pomeni večja obremenjenost ostalih pripadnikov SV, ki posledično izgorevajo. Zanimljivo pa ni tudi davkoplačevalski denar, ki gre za plačilo bolniške odsotnosti.

Nobena primerjava lokacij poškodb med spoloma ni bila statistično značilna ( $p > 0,05$ ; ni razlik med spoloma) v vseh letih spremljanja poškodb, kar je podobno ugotovitvam raziskave v Ameriški vojski – ARMY, kjer so prišli do podobnih ugotovitev, da se po-

škoduje približno enak delež vojakov in vojakinj pri istih športnih aktivnostih (Physical training, fitness, and injuries: lessons learned from military studies; 2015).

Iz podatkov je razvidno, da je imelo že samo izobraževanje trenerskega kadra za potrebe kondicijske vadbe v SV pozitiven vpliv na zmanjšanje števila poškodb. Naše mnenje je, da bi lahko delež poškodb gležnja (24 %) in kolena (21 %) s primerno vadbo in povečanjem moči mišične verige med tema dvema sklepoma lahko še dodatno in pomembno znižal. V ta namen tudi načrtujemo večjo prospektivno študijo, ki bi te domneve tudi preverila.

Resnica je tudi to, da je ogromno stvari opredeljeno in napisano, pa se velikokrat zmenimo za to, ko je že prepozno. Priročnik Ameriške vojske za izvajanje KV navaja tudi nekaj ukrepov za zmanjšanje poškodb, in sicer: ogrevanje pred vadbo in razteg po končani vadbi, pogosta menjava primerne obutve, minimalen tek po asfaltu in betonu, izvajanje oz. poučevanje pravilne tehnike teka, sorazmerno izvajanje krepilnih vaj, uporaba primerne športne opreme glede na vremenske pogoje in vrsto vadbe (FM21-21, 2011). Tudi v naši Direktivi za šport, Standardnih operativnih postopkih (SOP) za izvajanje KV ter nekaterih športnih priročnikov je opredeljeno, kako naj se začne, konča in izvaja glavni del vadbe. Opažamo, da se prevečkrat ne držimo zapisanih priporočil.

Za konec pa še ena misel, in sicer, kristalno je jasno, da vseh poškodb med izvajanjem KV ne moremo preprečiti, je pa še dovolj manevrskega prostora, da jih spravimo na najnižjo možno raven. To je izziv, ki nam daje energijo za razmišljanje in delo na tem področju.

## ■ Viri

1. Belan I. (1986). *Jogging*, Delavska enotnost Ljubljana.
2. Bruce H. Jones in Veronique D. Hauschild. *Physical training, fitness, and injuries: lessons learned from military studies*, NSCA, The Journal of strength and conditioning research 557, 2015.
3. Ferligoj A. (1995). Osnovna statistika na prosojnicah.
4. Hadžič V. (2015). Zapiski s predavanj na Kondicijskem trenerju 2015.
5. Jošt B. (1994). *Splošna metodično-didaktična navodila in okvirni program športne vzgoje*. Ljubljana, Uprava MORS.
6. Karpļuk in Žitko (2001). Teoretične osnove in praktična izhodišča športne vadbe, namenjene višjim častnikom Slovenske vojske, 65–83.
7. Šugman R. (1997). *Zgodovina svetovnega in slovenskega športa*.
8. Navodilo za preverjanje gibalnih sposobnosti vojaških oseb v Slovenski vojski in Ministrstvu za obrambo Republike Slovenije, številka 671-10/2011-32; Ministrstvo za obrambo, Kabinet ministra (2011).
9. Pravila službe v Slovenski vojski (1996). Ljubljana: Ministrstvo za obrambo, Uprava za razvoj.
10. U.S. Army TC 3-22.20 Army Physical Readiness Training (Supersedes FM 20-21), 2010.

Bogdan Kovčan, prof. šp. vzgoje,  
Slovenska vojska,  
bogdan.kovcan@gmail.com



Mateja Videmšek,

Jože Štihec, Naja Videmšek, Damir Karpljuk, Vedran Hadžić in Maja Meško

## Poškodbe otrok in mladostnikov pri športnih dejavnostih v vrtcu, šoli in v prostem času

### Children and adolescent injuries during physical activities in kindergartens, elementary schools and during leisure time

#### Izvleček

Namen prispevka je prikazati rezultate raziskav pojavljanja poškodb otrok in mladostnikov pri izvajanju športnih dejavnosti v vrtcu, osnovni in srednji šoli ter v prostem času. Podrobneje predstavljamo raziskavi, ki sta bili narejeni na vzorcu 2842 učencev iz devetih osnovnih šol, 1235 dijakov iz petih srednjih šol (Videmšek idr., 2010) ter 322 vzgojiteljev iz 53 vrtcev iz Slovenije (Videmšek idr., 2014).

Rezultati so pokazali, da se je bistveno več učencev in dijakov poškodovalo v prostem času kot pri športni vzgoji. Dekleta so se bolj pogosto poškodovale pri športni vzgoji pri skupinskih in individualnih športih ter v prostem času pri individualnih športih, fantje pa v prostem času pri skupinskih športih. Pri skupinskih športih so se v prostem času učenci in dijaki najpogosteje poškodovali pri nogometu, pri športni vzgoji pa pri odbojki, ki ji tesno sledita košarka in nogomet; pri individualnih športih so se učenci in dijaki v prostem času najpogosteje poškodovali pri kolesarjenju in rolanju, pri športni vzgoji pa pri atletiki.

Predšolski otroci se v vrtcu največkrat poškodujejo v igralnici, kjer se tudi najbolj pogosto odvijajo športne dejavnosti. Poškodbe nastanejo največkrat pri teku in skokih, manj pri ostalih športnih dejavnostih. Med prosto igro se otroci najpogosteje poškodujejo na zunanjem igrišču, in to med 9. in 12. uro. Večkrat se poškodujejo dečki kot deklice. Vzgojitelji kot najpogostejši vzrok za poškodbo navajajo nepredvidene situacije, najpogostejše poškodbe pa so udarci, in sicer v glavo, zlasti pri najmlajših otrocih, ki nekaj dni ostanejo zaradi tega doma. Starši najmlajših otrok so manj zadovoljni z ukrepanjem vzgojitelja. Vzgojitelji največkrat sami sanirajo poškodbo in obvestijo starše. Le tretjina vzgojiteljev vedno naredi zapisnik o poškodbi, več kot polovica le pri hujših poškodbah.

**Gljučne besede:** poškodbe, šport, prosti čas, individualni športi, skupinski športi, predšolski otroci, učenci, dijaki, spol.

#### Abstract

The aim of this article is to present results of different studies about injuries occurrence of preschool and school pupils and adolescence during sports activities in the kindergarten, primary and secondary school and in their leisure time. Two studies are presented, first was made on sample included 2842 pupils from nine primary schools and 1235 students from five secondary schools in Slovenia, and second on sample includes 322 teachers from 53 kindergartens in Slovenia.

The results of the first study showed that substantially more pupils and students were injured in their leisure time than during physical education classes. Girls were more frequently injured in group and individual sports practiced during physical education classes and in individual sports practiced in their leisure time, whereas boys suffered more injuries in group sports practiced in their leisure time. As regards group sports, pupils and students were most frequently injured while playing football in their leisure time whereas, during physical education classes, they suffered most injuries in volleyball, followed closely by basketball and football; as regards individual sports, pupils and students were most frequently injured while cycling and rollerblading in their leisure time, whereas during physical education classes they suffered most injuries in athletics.

The results of the second study showed that a playroom is the place, where also the most injuries occur. Injuries most frequently occur when running and jumping, less frequently at other physical activities. During free play, children are often injured in the outer court between 9 and 12 a.m. Boys are more often injured than girls. Educators indicate unforeseen situations as the most common cause of injury. The most common injuries are bumps on the head, especially in younger children, who stay for this reason few days at home. Parents of younger children are not so satisfied with the action of educator, when injury occurs as parents of older preschool children. Educators rehabilitate injury of the children themselves and inform parents about it. Only one third of the educators make record about injury, one half of them only when serious injury is happened.

**Key words:** injuries, sport, leisure time, individual sports, team sports, preschool pupils, school pupils, adolescence, gender.

## ■ Poškodbe v osnovni in srednji šoli

Šport v šoli je nenehen proces bogatenja znanja, razvijanja sposobnosti in lastnosti ter pomembno sredstvo za oblikovanje osebnosti in odnosov med posamezniki (Erčulj, 2003). Učitelji si morajo prizadevati, da z izbranimi cilji, pestrimi vsebinami in metodami dela prispevajo k skladnemu razvoju mladega človeka, sprostivši, kot tudi kompenzaciji negativnih učinkov večurnega sedenja v šolskih klopih (Opperman, 1998; Mosebach, 1998; Erčulj, 2007). Šport v šoli ima svojo specifično delo, zato obstaja tudi tveganje, da se učenci oziroma dijaki med pedagoškim procesom poškodujejo (Mikić, 2000; Erčulj, 2007). Otroci in mladostniki se lahko poškodujejo tudi v klubih in društvih, kjer izvajajo različne športne dejavnosti pod strokovnim vodstvom, ter seveda tudi v prostem času (Mota, Santos, Guerra, Ribero in Duarte, 2003). Abernethy, MacAuley, McNally in McCann (2003) navajajo podatke raziskave, ki je pokazala, da se med urami športne vzgoje pri otrocih in mladostnikih zgodi 20 % telesnih poškodb, 62 % med organizirano športno dejavnostjo in 18 % med neorganizirano športno dejavnostjo oziroma med dejavnostjo, ki se ne izvaja pod strokovnim vodstvom. Hergenroeder (1998) je v svoji raziskavi ugotovil, da je poškodb otrok in mladostnikov med neorganizirano športno dejavnostjo 40 %.

Poškodbe, ki se zgodijo med urami športa, po oceni zdravnikov večinoma niso zelo resne. Miller in Spicer (1998) sta ugotovila, da je četrtnina poškodb v okviru športa v šoli resnih (zlomi, izpahi, možganske poškodbe ...), ostale tri četrtine poškodb pa je manj nevarnih (zvini – *sprains*, nategi – *strains*, rane ...). Knight, Vernon, Fines in Dean (1999) so ugotovili, da so poškodbe, ki se zgodijo med urami športa, pogostejše na začetku šolskega leta v dopoldanskih urah.

Nekateri raziskovalci (Wehmeyer, Henneke, Zimmer in De Marées, 1989; De Knop, Theeboom, Huts, Van Hoecke in De Martelaar, 2004) so v longitudinalnih študijah, v katerih so spremljali pojavnost poškodb med poukom športa skozi obdobje štirih let, ugotovili, da število poškodb iz leta v leto narašča. Helms (1997) navaja podatke, da se je leta 1980 med urami športa v šoli poškodovalo med 3 in 11 % šolske mladine, petnajst let kasneje pa že 22 %. Tudi Hergenroeder (1998) meni, da število poškodb, ki nastanejo med športnimi dejavnostmi otrok in mladine, nenehno narašča. Lahko rečemo, da gre že za pravo epidemijo; v ZDA beležijo letno kar 3 milijone poškodb, ki nastanejo pri športnih dejavnostih otrok in mladostnikov (Hergenroeder, 1998; Miller, 1998). Linakis, Amanullah in Mello (2006) pa so v novejši raziskavi ugotovili, da se vsako leto v šolah v ZDA poškoduje skoraj 4 milijone otrok in mladostnikov. To je seveda razumljivo, saj kot navajajo avtorji, več kot 55 milijonov otrok v ZDA preživi približno četrtno svojega časa v šoli.

Na ozemlju bivše Jugoslavije so bile opravljene določene longitudinalne raziskave, ki so zajemale srednješolsko populacijo (Janošič, 1972; Zurković idr., 1973), kjer je bilo prav tako ugotovljeno naraščanje števila poškodb med poukom športa. Erčuljeva (2003; 2007) je v svojo obsežno raziskavo zajela 1779 učencev različnih naključno izbranih ljubljanskih osnovnih šol in evidentirala poškodbe, ki so nastale med poukom športa v šolskem letu 2002/03. Rezultati so pokazali, da se je v omenjenem šolskem letu vsaj enkrat poškodovala kar tretjina učencev. Poškodovalo se je nekoliko več učencev kot učenek, vendar pa spol ni statistično značilno vplival na vrsto in mesto nastanka poškodb med poukom športa. Erčuljeva (2007) je ugotovila, da se starost statistično značilno povezuje s številom in



Foto: Tasja Videmšek

vrsto poškodb, ne pa tudi z mestom nastanka poškodb. Ugotovila je, da so leta, ki predstavljajo največje tveganje za nastanek poškodb, od 10. do 13. V tem obdobju nastane tudi največ najtežjih poškodb (zlomov, izpahov).

Raziskave so pokazale ([www.digitalmedia.si](http://www.digitalmedia.si)), da je v 40 odstotkih razlog obiska urgence pri otrocih, starih od 5 do 14 let, poškodba, povezana s športno dejavnostjo. Najpogostejše poškodbe so zlomi kosti; okoli 15 odstotkov vseh zlomov kosti doživimo v otroštvu. Zlomi so dvakrat pogostejši pri dečkih kot pri deklicah. Pri dečkih so zlomi najpogostejši med 14. in 16. letom starosti, medtem ko so deklice najbolj ogrožene med 11. in 13. letom. Nekateri strokovnjaki poudarjajo, da so najbolj pogoste poškodbe posledica preobremenitve. Ozka specializacija in prepogosti naporni treningi so namreč velikokrat prisotni že pri mlajših otrocih ([www.digitalmedia.si](http://www.digitalmedia.si)).

Dejavnike tveganja za poškodbe, ki nastanejo med športno dejavnostjo, lahko delimo na več načinov (Vidmar, 1992; Erčulj, 2003), najpogostejše pa so razdeljene na notranje – izvirajo iz otroka (utrujenost, slabše razvite gibalne in funkcionalne sposobnosti, prisotnost bolezni, precenjevanje sposobnosti ...) in zunanje dejavnike – izvirajo iz okolja (soigralec, nasprotnik v igri, neustrezna oprema in obutev, neustrezna igrala in športni pripomočki, pomanjkljivi varnostni ukrepi ...).

### Poškodbe učencev in dijakov pri športu v šoli in v prostem času (Videmšek idr., 2010)

V raziskavo je bil vključen vzorec 4077 učencev in dijakov, starih od 7 do 18 let. Velika večina učencev (88,4 %) in dijakov (89,4 %) se ukvarja s športom tudi v prostem času; dekleta manj pogosto kot fantje. Tudi Jazbinškova (2008) je na vzorcu dijakov, starih med 15 in 19 let, ugotovila, da so fantje v prostem času bolj športno aktivni kot dekleta.

Ugotovili smo, da se je poškodovalo več otrok in mladostnikov v prostem času kot pri športu v individualnih in kolektivnih športih, tako v osnovni kot tudi v srednji šoli. Pri športni vzgoji se je vsaj enkrat v letu poškodovalo 14,3 % učencev in dijakov. Glede na rezultate Erčuljeve (2007), ki je preučevala poškodbe osnovnošolcev v ljubljanski regiji, so rezultati poškodb pri športu v šoli razmeroma

spodbudni. Erčuljeva (2007) je namreč v šolskem letu 2002/03 zabeležila kar 32,3 % poškodb učencev pri športu v šoli. Toliko bolj pa so zaskrbljujoči rezultati poškodb učencev in dijakov v prostem času; v okviru naše raziskave se jih je namreč poškodovalo kar 33 %. Hergenroeder (1998) je v svoji raziskavi dobil še višji odstotek poškodovanih otrok in mladostnikov v neorganiziranih športnih dejavnostih – kar 40 %. Jazbinškova (2008) je proučevala športno aktivnost in poškodbe dijakov med poletnimi počitnicami in ugotovila, da se je pri športu poškodovalo 4,7 % dijakin in kar 13,6 % dijakov, kar utemeljuje z dejstvom, da so dijaki med počitnicami športno dejavnější od dijakin.

Pri skupinskih športih je v prostem času kar tretjino vseh poškodb zabeleženih pri nogometu, sledi košarka (28,3 %) in odbojka (16,2), pri športni vzgoji pa se je največ poškodb zgodilo pri odbojki (24,1%), ki pa ji tesno sledita košarka (23,2 %) in nogomet (21,1 %). Izstopa podatek, da se je najmanj poškodb tako v prostem času kot pri urah športa v šoli zgodilo pri rokometu. Pri individualnih športih se je v prostem času največ poškodb zgodilo pri kolesarjenju (14,4 %) in rolanju (13,8 %), pri pouku športa pa pri atletiki (27,7 %) in gimnastiki (13 %). Rezultati sovpadajo z raziskavo Juraka (2003, v Jazbinšek, 2008), ki je ugotovil, da se dijaki največ poškodujejo pri nogometu, košarki in kolesarjenju. Tudi Jazbinškova (2008) je prišla do podobnih ugotovitev: med poletnimi počitnicami se je največ dijakov poškodovalo pri igranju nogometa (35,6 %) in košarke (20,3 %), dijakinja pa so se največkrat poškodovale pri igranju odbojke (27,8 %).

Pri interpretaciji števila poškodb glede na določeno športno vrsto bi bilo potrebno upoštevati tudi delež časa, ki ji je bil namenjen, saj so od tega nedvomno odvisne tudi možnosti za nastanek poškodb. Pri športu v šoli namreč ne glede na veljavni učni načrt nekateri učitelji dajejo prednost oziroma večji poudarek določenim športnim zvrstem (zaradi materialnih pogojev, interesa učencev in dijakov, različnega znanja o določenih športih itd.). To je lahko tudi eden izmed razlogov, da se pri nekaterih športih zgodi več poškodb kot pri drugih. Prav tako otroci in mladostniki tudi v prostem času nekatere športne dejavnosti izvajajo pogosteje. Jazbinškova (2008) je ugotovila, da dijaki med počitnicami največ igrajo nogomet in košarko ter kolesarijo, dijakinja pa kolesarijo, rolajo in plavajo. To pa so tudi športi, v katerih so se mladi, vključeni v našo raziskavo, najbolj pogosto poškodovali.

Ugotovili smo, da se je v prostem času poškodovalo več fantov kot deklet, pri pouku pa smo zabeležili višji odstotek poškodovanih deklet. Dekleta so bila bolj pogosto kot fantje poškodovana pri pouku tako pri skupinskih (odbojka, rokomet in igre z žogo) kot tudi pri individualnih športih (atletika, gimnastika) ter v prostem času pri individualnih športih (atletika, gimnastika, ples, aerobika, drsanje, rolanje in pohodništvo). Fantje pa so se pri športu v šoli statistično značilno pogosteje poškodovali pri nogometu, v prostem času pa pri košarki, nogometu, fitnesu, deskanju in namiznem tenisu. Pri ostalih športih razlike niso bile statistično značilne. Erčuljeva (2007) je ugotovila, da so se med poukom fantje v njeni raziskavi poškodovali bolj pogosto kot dekleta, kar utemeljuje z dejstvom, da so fantje bolj nagnjeni k tveganjem, raje se igrajo igre z žogo in se raje spopadajo z novimi izzivi kot dekleta (Trost, Pate, Sallis, Freedson, Taylor in Dowda, 2001). Tudi Helms (1997) je v svoji raziskavi, v kateri je preučeval poškodbe otrok med športom v šoli, dobil podobne rezultate: dečki so se pri športnih dejavnostih poškodovali bolj pogosto kot dekleta.

## ■ Poškodbe otrok v vrtcu

Poškodbe predstavljajo resen problem tudi pri predšolskih otrocih. Pogostost poškodb je odvisna od številnih dejavnikov, na primer od otrokove starosti in njegove razvojne stopnje, urejenosti okolja (dom, vrtec), v katerem preživi večino časa, varnosti različnih proizvodov, kot so igrala na igrišču, rolerji, kolesa, rolke ... Mlajši otroci so bolj ogroženi zaradi poškodb, ker intenzivno raziskujejo svojo okolico, pri tem pa ne znajo oceniti vseh nevarnosti, ki jim pretijo (Zimmermann in Bauer, 2006). Otrok med gibalno igro ne misli na možnost nastanka poškodbe, saj neskončno uživa v gibanju, raziskovanju, preizkušanju telesne moči in tekmovanju z vrstniki (Rok Simon in Marjanovič Umek, 2000). Pomembno je, da se tako starši kot tudi vzgojitelji in športni pedagogi zavedajo, kako pomembno je, da se otroke primerno in nevsiljivo varuje in se jim omogoči gibanje v varnem okolju.

Otroci se lahko poškodujejo med izvajanjem organiziranih gibalnih dejavnosti v vrtcu, društvih in klubih ter v času, ko izvajajo neorganizirane dejavnosti brez strokovnega vodstva (Mota idr, 2003). Tuje raziskave kažejo (Abernethy, MacAuly, McNally in Mc Cann, 2003), da se med urami športne vzgoje pri otrocih in mladostnikih zgodi 20 % telesnih poškodb, 62 % med organizirano gibalno dejavnostjo v prostem času in 18 % med neorganizirano gibalno dejavnostjo, torej dejavnostjo, ki se ne izvaja pod strokovnim vodstvom v prostem času. Med neorganizirano gibalno dejavnostjo naj bi se po drugi raziskavi (Hergenroeder, 1998) poškodovalo 40 % otrok in mladostnikov. Slovenski raziskovalci ugotavljajo, da se med prosto igro na igrišču poškoduje kar tri četrtine otrok (Videmšek, Štihec, Karpljuk in Meško, 2009). Raziskave, ki so zajele otroke, stare od 5 do 18 let, pa so pokazale, da se 20 % vseh poškodb pri otrocih in mladostnikih zgodi tudi izven časa pouka v prostorih šole oziroma v vrtcu med gibalnimi dejavnostmi (Knight, Vernon, Fines in Dean, 1999).

Po nekaterih ocenah se v vrtcu letno poškodujejo 3 % otrok do te mere, da je potreben obisk pri zdravniku (Papalia, Wendkos Olds in Duskin Feldman, 2003). Podobne rezultate je dobila tudi Rok Simonova (2002); v slovenskih vrtcih, kjer je potekala raziskava, se je poškodovalo 4 % otrok, od tega je približno polovica bila deležna zdravljenja pri zdravniku, kar je za polovico večji delež kot v osnovni šoli (Čuk, Bučar, Videmšek in Hosta, 2007). V evropskih študijah navajajo, da je letna incidenca poškodb na igrišču, ki so zdravljene v urgentni službi, med 4 in 7/1000 otrok (Sengolge in Vincenten, 2006), v slovenskih vrtcih pa od 2 do 8/1000 otrok (Rok Simon, 2002). Pri nas se največ poškodb na igriščih, ki zahtevajo zdravljenje v bolnišnici, zgodi na bivalnem območju (51 %) ter na igriščih pri šolah in vrtcih (23 %) (Rok Simon, 2007a).

Otroci so najbolj dovzetni za poškodbe glave in tistih delov telesa, ki so v fazi najbolj intenzivne rasti, na primer konci dolgih kosti, ki zaradi razvoja še niso do konca pokosteneli (Erčulj, 2007). Videmšek, Štihec, Karpljuk in Meško (2009) so na podlagi anketiranja staršev ugotovili, da so pri nezgodah v vrtcu najpogosteje nastale udarnine; največkrat je bila poškodovana glava. Tudi Bedenik Raušl (2012) je prišel do podobnih ugotovitev; v domačem okolju prihaja pri predšolskih otrocih predvsem od udarcev in odrgrnin, vendar so izpostavljene zlasti spodnje okončine. Najpogostejše poškodbe, ki zahtevajo obisk urgentne ambulante, pa so zlomi kosti; okoli 15 odstotkov vseh zlomov kosti doživimo v otroštvu. Zlomi so dvakrat pogostejši pri dečkih kot pri deklicah (Videmšek, Karpljuk, Mlinar, Meško in Štihec, 2010).

V ZDA večino poškodb beležijo na domu oziroma v njegovi neposredni bližini. Vzgojitelji 3- do 5-letnih otrok navajajo podatek, da se kar 45 % nezgod pripeti na otroškem igrišču. Več kot polovica poškodb (51 %) nastane pri neustrezni uporabi igrača in drugih pripomočkov (Huber, Marshand Martella, Martella in Wood, 1996; Phelen, Khoury, Kalkwarf in Lanphear, 2001). Predšolski dečki se bolj pogosto poškodujejo kot deklice tudi v domačem okolju, saj so le-ti bolj pogosto gibalno dejavni in posledično dlje časa izpostavljeni nevarnosti poškodbe (Bedenik Raušl, 2012). Phelen, Khoury, Kalkwarf in Lanphear (2001) so ugotovili, da se je tri četrtine poškodb (brez smrtnih primerov) zgodilo na javnih otroških igriščih pri vrtcih in šolah. Več kot 70 % smrtnih primerov se je zgodilo na domačem igrišču; kar 56 % otrok se je zadržilo, 20 % pa jih je umrlo zaradi padca na podlago igrišča. Raziskava Tinswortha in McDonalda (2001) je pokazala, da se na javnem igrišču otroci največkrat poškodujejo na plezalnih, na domačem igrišču pa na gugalnicah. Suecoff, Avner, Chou in Crain (1999) menijo, da so slabo vzdrževana igrišča povečan dejavnik možnosti poškodovanja zlasti pri predšolskih otrocih. Otroci se poškodujejo največkrat zaradi padca z igral (62 %), ko otroku spodrsne, mu popusti oprijem ali izgubi ravnotežje, pri čemer težke poškodbe niso le posledica udarca ob podlago, ampak je pogost vzrok tudi udarec ob del igrala (Rok Simon, 2007b). Posledice padca z igral so predvsem poškodbe zgornje okončine (zlomi podlakti, rame in nadlakti) ter poškodbe glave (pretres možganov, zlom lobanjskih in obraznih kosti), pri padcu na isti ravni pa si otroci najpogosteje poškodujejo zgornje in spodnje okončine (zlomi podlakti, goleni in gležnja ter izpahi, zvini rame in nadlakti) ter glavo (pretres možganov) (Rok Simon 2002; Rok Simon, 2007a). Najpomembnejša dejavnika tveganja za zlome okončin pri padcu z igral sta višina igrala ter vrsta in debelina podlage (Nixon idr., 2004). Bedenik Raušl (2012) je na vzorcu predšolskih otrok ugotovil, da v domačem okolju do poškodb prihaja večinoma pri tekanju, rolanju in plezanju; najpogostejši poškodbi sta udarec in odrgnina, ki sta večinoma locirani na spodnjih okončinah.

Otroci z dinamičnim temperamentom so bolj nagnjeni k nesrečam (Papalia, Wendkos, Olds in Duskin Feldman, 2003). Rezultati raziskave Schwebela in Plumerta (v Papalia, Wendkos, Olds in Duskin Feldman, 2003) so pokazali, da se bolj ekstravertirani otroci, ki so imeli manj zavor že v predšolskem obdobju, pri šestih letih bolj nagibajo k precenjevanju svojih gibalnih sposobnosti; pri njih je bilo zabeleženih več poškodb, zaradi katerih so morali k zdravniku. Avtorja menita, da je tem otrokom potrebno posvetiti še več pozornosti, jih učiti previdnosti in varnega vedenja. Brehaut, Miller, Raina in McGrail (2003) so ugotovili, da imajo otroci z vedenjskimi motnjami kar 1.5-krat večjo možnost, da se poškodujejo, kot ostali otroci. Waltzmann, Shannon, Bowem in Bailey (1999) navajajo podatek, da se dečki poškodujejo pogosteje kot deklice, najbolj pogoste poškodbe so od junija do avgusta v času lepega vremena. Tudi Eberl in sodelavci (2009) so ugotovili, da se v vrtcu dečki pogosteje poškodujejo kot deklice, vendar so bile v njihovi raziskavi poškodbe najpogostejše meseca septembra in oktobra. Do podobnih zaključkov so prišli tudi Knight, Vernon, Fines in Dean (1999); tudi v njihovi raziskavi so bile poškodbe, ki so se zgodile med športom v šoli, pogostejše na začetku šolskega leta. Eberl in sodelavci (2009) so s svojo raziskavo prišli do ugotovitev, da so se otroci v vrtcu najpogosteje poškodovali od ponedeljka do srede.

V domačem okolju so nevarnostim bolj izpostavljeni otroci mladih, neizobraženih ali preobremenjenih staršev. Otroci mater,

mlajših od 20 let, z izobrazbo, nižjo od srednješolske, ali pa s tremi ali več otroki, imajo kar petnajstkrat večjo možnost, da umrejo zaradi poškodb pred petim letom (Papalia, Wendkos, Olds in Duskin Feldman, 2003).

Poznavanje dejavnikov oziroma vzrokov za poškodbe pri športni dejavnosti predstavlja večjo možnost za njihovo preprečevanje (Rok Simon 2013).

### Poškodbe otrok pri športni dejavnosti v vrtcu (Videmšek idr., 2014)

V raziskavi smo anketirali 322 vzgojiteljev iz 53 vrtcev v Sloveniji. Skoraj polovica anketiranih vzgojiteljev izvaja organizirane dejavnosti kar v igralnici, nekateri pa celo na hodniku. Zlasti najmlajši otroci nikoli ne telovadijo v športnih igralnicah. Glede na slabe prostorske pogoje za izvajanje gibalnih dejavnosti nas ne preseñečajo rezultati raziskave, ki so pokazali, da se zlasti pri otrocih prvega starostnega obdobja (od 1. do 3. leta) največ poškodb med organizirano gibalno dejavnostjo zgodi v igralnici, na zunanjem igrišču in hodniku. Podobne rezultate so navedli tudi starši predšolskih otrok (Videmšek, Štihec, Karpljuk in Meško, 2009); menijo, da se dejavnosti največkrat izvajajo v igralnicah, večnamenskih prostorih in hodnikih, ter da se tudi poškodbe večinoma zgodijo v teh prostorih. Rok Simonova (2007b) je ugotovila, da se otroci v vrtcu najpogosteje poškodujejo zaradi udarca ob radiatorje, pohištvo ali drugo opremo. V ustrezno veliki in primerno opremljeni športni igralnici so možnosti za nesrečo precej manjše, poleg tega pa ustrezen prostor nudi otrokom, da sprostijo nakopičeno energijo ter zadovoljijo potrebi po gibanju in igri (Čuk, Bučar, Videmšek in Hosta, 2007).

Ugotovili smo, da med organizirano vadbo največkrat prihaja do poškodb pri teku ter v nekoliko manjši meri pri skokih in poskokih. Menimo, da je pogostost poškodbe pri določenih gibalnih dejavnostih odvisna tudi od pogostosti njihovega izvajanja. Mlajši otroci pogosteje med vadbo izvajajo različna lazenja in plazenja, starejši pa tudi bolj kompleksne dejavnosti, kot so elementarne igre brez žoge in z žogo, vožnja s skirojem itd. ter pogosto pomagajo tudi pri pripravi in pospravljanju vadbenega prostora (dvigovanje, nošenje, vlečenje, potiskanje športnih pripomočkov). Najverjetneje prav zaradi teh razlogov obstajajo razlike, pri katerih dejavnostih prihaja do poškodb glede na starostne skupine. Raziskava Videmškove, Štiha, Karpljuka in Meškove (2009) je pokazala, da sta se po mnenju staršev skoraj dve tretjini otrok drugega starostnega obdobja v vrtcu poškodovali ravno med izvajanjem elementarnih iger z žogo. Zanimivo je, da so do podobnih ugotovitev prišli tudi avtorji, ki so raziskovali poškodbe starejših otrok. Tako Videmškova, Mlinarjeva, Meškova in Karpljuk (2008) na vzorcu osnovnošolcev in srednješolcev ugotavljajo, da so se med poukom najbolj pogosto poškodovali učenci pri odbojki in košarki. Tudi Conn, Joseph, Anest, Robert, Bossarte in Gilchrist (2006) navajajo, da se učenci najpogosteje poškodujejo med igranjem košarke.

Kar četrtina vzgojiteljev ne zahteva, da imajo otroci med vadbo nedrseče copate in otrokom dovolijo, da izvajajo dejavnosti v kakršnikoli obutvi, nekateri pa celo dovolijo, da so otroci med vadbo v nogavicah, kar je povsem v nasprotju z varnostnimi načeli gibalnih dejavnosti. Še manjši delež vzgojiteljev zahteva, da se otroci pri gibalnih dejavnostih preoblečejo v ustrezna oblačila. Po podatkih vzgojiteljev skoraj polovica otrok, ki se je poškodovala, ni nosila ustrezne obutve. Raziskava Videmškove, Štiha, Karpljuka,

in Meškove (2009) pa je pokazala, da je mnenje staršev ravno nasprotno: prepričani so, da so bili njihovi otroci v času poškodbe ustrezno oblečeni in obuti. Menimo, da bi za učinkovito in varno izvajanje gibalnih dejavnosti otroci morali biti oblečeni v primerno oblačilo in obuti v ustrezno obutev. Zlasti pri izvajanju vnaprej določenih oblik dejavnosti (vadbeni ura, športno dopoldne itn.) bi morali vzgojitelji starše in otroke navaditi na prinašanje športne opreme (kratke hlačke, majica, nedrseči copati). Če otrok nima primernih copat, naj ne izvaja gibalnih dejavnosti v nogavicah, temveč bos, saj s tem preprečimo padce zaradi drsenja.

Med gibalnimi dejavnostmi se vsako leto poškodujejo otroci in mladostniki. Videmškova, Štihec, Karpljuk in Meškova (2009) so ugotovili, da se je v enem letu v vrtcu poškodovala več kot četrtina otrok, od tega velika večina enkrat. Erčuljeva (2007) je v svoji raziskavi zabeležila kar 32,3 % poškodb učencev pri športni vzgoji, Videmškova, Mlinarjeva, Meškova in Karpljuk (2008) pa so ugotovili, da se je pri športni vzgoji vsaj enkrat v letu poškodovalo 14,3 % učencev in dijakov. Po podatkih več kot tri četrt vzgojiteljev, ki smo jih anketirali, se bolj pogosto poškodujejo dečki kot deklice. Tudi drugi avtorji (Helms, 1997; Walzmann idr., 1999; Eberl idr., 2009; Videmšek idr., 2009) so prišli do podobnih ugotovitev; med vadbo se poškoduje bistveno več dečkov kot deklic. Do podobnih ugotovitev je prišla Erčuljeva (2007) na vzorcu srednješolcev; med športno vzgojo se fantje poškodujejo bolj pogosto kot dekleta, kar utemeljuje z dejstvom, da so fantje bolj nagnjeni k tveganju, raje se igrajo igre z žogo in se raje spopadajo z novimi izzivi kot dekleta (Tinsworth in McDonald, 2001).

Mnenja vzgojiteljev glede pogostosti poškodb pri različnih starostnih skupinah se razlikujejo. Skoraj polovica vzgojiteljev navaja, da pogostost poškodb ni odvisna od starosti, več kot četrtina pa razpolaga s podatki, da se najbolj pogosto poškodujejo otroci, mlajši od treh let. Raziskava Rok Simonove (2007b) je pokazala, da so poškodbe v vrtcu, ki zahtevajo zdravljenje pri zdravniku, pogostejše pri otrocih, starih 4 do 6 let, manj hude poškodbe pa so pogostejše pri najmlajših otrocih.

Med prosto igro se več kot polovica poškodb zgodi na zunanjem igrišču, ostale večinoma v igralnici. Videmškova, Štihec, Karpljuk, in Meškova (2009) so na podlagi anketiranja staršev predšolskih otrok ugotovili, da se celo več kot dve tretjini neizglednih med prosto igro zgodi na zunanjem otroškem igrišču. Tudi rezultati drugih raziskovalcev (Eberl idr., 2009) so pokazali, da se veliko nesreč zgodi na otroških igriščih – kar približno polovica vseh nesreč v vrtcu. Avtorji menijo, da gre v skoraj 20 % primerov za padce, ki se končajo s poškodbo lobanje in pretresom možganov. Rok Simonova (2007b) je ugotovila, da se v vrtcu otroci pogosto poškodujejo na igrišču zaradi padca z igral (z gugalnice, s tobogana in plezal), udarca ob igrala ali zaradi neprimerno urejenega igrišča. Tveganje, da se otrok poškoduje na igrišču, ni odvisno samo od stopnje njegovega razvoja in zrelosti, ampak tudi od varnosti igral in površin pod njimi ter nadzora staršev in drugih odraslih. Nekateri avtorji opozarjajo, da je v slovenskem prostoru skoraj polovica igral na zunanjih igriščih vrtcev starih in potrebnih obnove oz. zamenjave (Videmšek, Štihec, Meško, Mlinar in Karpljuk, 2010).

Ugotovili smo, da se otroci najbolj pogosto poškodujejo v času proste igre med 9.00 in 12.00 uro; po 14.00 uri se v večji meri poškodujejo starejši predšolski otroci, med 7.00 in 9.00 pa najmlajši otroci, kar je posledica organiziranosti dela v vrtcu. Tudi Videmškova, Štihec, Karpljuk in Meškova (2009) so prišli do podobnih ugo-

totitev na podlagi mnenja staršev; velika večina otrok se je poškodovala v času med malico in kosilom, kar tri četrtine med prosto igro oziroma med neorganiziranimi gibalnimi dejavnostmi, ki niso potekale pod strokovnim vodstvom vzgojiteljic. Knight, Vernon, Fines in Dean (1999) so ugotovili, da se otroci najpogosteje v vrtcu poškodujejo v dopoldanskih urah, raziskava Eberla in sodelavcev (2009) pa je pokazala, da je največ neizglednih pri predšolskih otrocih v času pred in po kosilu. Tudi raziskavi Hergenroederja (1998) in Videmškove, Karpljuka, Mlinarjeve, Meškove in Štiha (2010) sta pokazali podobne rezultate; na vzorcu učencev in dijakov osnovne in srednje šole so ugotovili, da se je poškodovalo več otrok in mladostnikov pri dejavnostih, ki niso potekale pod strokovnim vodstvom.

V raziskavi smo ugotovili, da so pri neizglednih otroci v veliki večini dobili udarec in v nekoliko manjši meri odrgnine. Tudi raziskava Videmškove, Štiha, Karpljuka in Meškove (2009) je prišla do podobnih ugotovitev. Rezultati naše raziskave so pokazali, da si zlasti najmlajši otroci največkrat poškodujejo glavo, kar sovpada z rezultati raziskave Rok Simonove (2007a), ki je v svoji raziskavi pri predšolskih in šolskih otrocih prav tako zabeležila predvsem poškodbe glave in obraza, prevladovale pa so rane, udarnine in površinske poškodbe. Da je glava tisti del telesa, ki je bila največkrat poškodovana, so navajali tudi starši v raziskavi Videmškove, Štiha, Karpljuka in Meškove (2009). Vzrok za pogosto poškodbo glave je najverjetneje ta, da je glava v primerjavi s preostalim telesom precej velika in je zato najbolj izpostavljena (Rok Simon, 2002). Conn, Joseph, Anest, Robert, Bossarte in Gilchrist (2006) navajajo, da si otroci in mladostniki najbolj pogosto poškodujejo glavo in vrat (52 %), od tega je kar četrtina možganskih poškodb. Eberl in sodelavci (2009) so prišli do ugotovitev, da je resnih poškodb v vrtcu 24 %. Rezultati analiz poškodb otrok v vrtcu so zelo podobni tudi v kasnejših starostnih obdobjih. Po oceni zdravnikov večina poškodb, ki se zgodijo med športno vzgojo, ni zelo resnih. Miller in Spicer (1998) sta ugotovila, da je tri četrtine poškodb manj nevarnih (rane, zvini, nategi ...), ostale so resne (zlomi, izpahi, možganske poškodbe ...).

Kljub temu da je imela skoraj polovica otrok med neizgledno neustrezno obutev glede na prostor izvajanja dejavnosti, vzgojitelji navajajo večinoma druge vzroke za poškodbo, v veliki večini nepredvideno situacijo (trk, spotikanje ...). Pri mlajših otrocih izstopa tudi utrujenost otroka, v kombinirani skupini pa spor z vrstniki (otrok namerno porine, spotakne sovrstnika ali kako drugače povzroči poškodbo), saj gre za otroke različnih starosti. Tudi mnenje staršev glede vzroka poškodbe je podobno (Videmšek, Štihec, Karpljuk in Meško, 2009); večina nesreč se je zgodila zaradi nepredvidene situacije, nekoliko manj zaradi spora z vrstniki in utrujenosti otroka. Raziskava Eberla s sodelavci (2009) je pokazala, da je večina staršev (47 %) mnenja, da so neizgledne v vrtcu nepredvidljive, kar 18 % pa je prepričanih, da bi se lahko precej zmanjšale z ustreznim nadzorom. Rezultati raziskave Rok Simonove (2007a) so pokazali, da so bili otroci – po mnenju vzgojiteljev – v času nastanka poškodb večinoma nadzorovani, vendar nadzorovanje ni bilo povsem ustrezno, kar dokazujejo navedeni vzroki za poškodbe.

Ugotovili smo, da vzgojitelji v večini primerov sami sanirajo poškodbe (največkrat pripravijo obkladek) in o poškodbi obvestijo starše. Glede na to, da gre večinoma za udarce in odrgnine, so le v 13 % otroci odpeljani na urgenco. Tudi raziskava Videmškove, Štiha, Karpljuka in Meškove (2009) je prišla do podobnih ugotovitev; starši navajajo, da vzgojiteljice večinoma same sanirajo poškodbo,

četrtna poškodovancev je odpeljana na urgenco. Rok Simonova (2007a) pa je ugotovila, da skoraj polovica poškodb pri predšolskih otrocih v vrtcu zahteva zdravljenje pri zdravniku.

Rezultati raziskave so pokazali, da tri četrtine otrok, ki se poškodujejo, ne ostaja doma zaradi poškodbe, več dni so odsotni le otroci prvega starostnega obdobja. Raziskava Videmškove, Štihca, Karpljuka in Meškove (2009), v kateri so bili o poškodbah v vrtcu anketirani starši otrok, pa navaja nekoliko višji odstotek odsotnosti otrok iz vrtca zaradi poškodb, vendar le za en dan ali nekaj dni.

Večina staršev je zadovoljna z ukrepanjem vzgojitelja ob poškodbi, tu izstopajo nekateri starši najmlajših, ki so z ukrepanjem le delno zadovoljni. Tožba je bila podana le pri starejših predšolskih otrocih, vendar gre le za posamezne primere. Tudi starši so v raziskavi Videmškove, Štihca, Karpljuka in Meškove (2009) večinoma navedli, da so zadovoljni, kako ukrepajo vzgojitelji ob nezgodah otrok.

Izpostaviti velja, da le tretjina vzgojiteljev vedno naredi zapisnik, največkrat vzgojitelji otrok drugega starostnega obdobja. Tudi starši so v raziskavi Videmškove, Štihca, Karpljuka in Meškove (2009) navedli podoben podatek; le v dobri tretjini primerov nezgod je bil narejen zapisnik.

Področje dejavnosti gibanje ima v vrtcu svojo specifikko, tako z vidika narave poučevanja kot tudi možnosti, da se sodelujoči v vzgojno-izobraževalnem procesu poškodujejo. Vzgojitelji in profesorji športne vzgoje si sicer prizadevajo, da bi otroke kar najbolj načrtno, postopno in vsestransko pripravili na težje gibalne naloge, vendar je možnost nastanka poškodb nemogoče povsem izključiti (Corbin, 2002).

Nekateri otroci pogosto precenjujejo svoje sposobnosti in izvajajo nevarne dejavnosti, ki so pogosto nad njihovimi zmoglostmi, kar lahko privede do poškodb. Na drugi strani pa je lahko zelo pomemben vzrok za poškodbe tudi slaba splošna telesna pripravljenost otrok oziroma slabše razvite gibalne sposobnosti (Videmšek, Štihec, Karpljuk in Meško, 2009).

## ■ Sklep

Problematika poškodb je nedvomno zelo aktualna. V zadnjem desetletju je bil pri reševanju tega problema v Sloveniji narejen velik korak naprej, vendar smo bili po nekaterih ocenah uspešni predvsem pri zagotavljanju varnosti v prometu, medtem ko bi bilo treba več pozornosti posvetiti preprečevanju poškodb doma in v prostem času (Rok Simon, 2013). Seveda ne smemo pozabiti tudi na varnost pri organizirani gibalni dejavnosti.

Rezultati raziskav nakazujejo potrebne ukrepe za zmanjšanje poškodb pri otrocih in mladostnikih:

- 1) Zagotoviti je potrebno ustrezne vadbene površine (tako notranje kot zunanje) za izvajanje športnih dejavnosti v vrtcu za vse starostne skupine otrok, tudi za najmlajše, ki jih, kot kažejo rezultati naše raziskave, sploh ne koristijo.
- 2) Prostor, kjer se izvajajo športne dejavnosti, je treba ustrezno zaščititi z blazinami, ki se ne smejo spodmikati. Pri določenih dejavnostih, kjer se najpogosteje zgodijo poškodbe (npr. skokih, plezanju), je nujna pomoč vzgojitelja.
- 3) Če vrtec/šola nima dovolj velikih in ustreznih prostorov za izvajanje tekalnih iger in iger z žogo, naj otroci te dejavnosti ob

ugodnih vremenskih razmerah izvajajo zunaj v ustrezni osebni športni opremi.

- 4) Izbirajo naj take učne oblike, ki omogočajo lažji nadzor otrok in zmanjšujejo možnosti manj kontroliranih gibanj (nenadne spremembe smeri, gibanja z zmanjšano vizualno kontrolo ...).
- 5) Pri nakupu orodij in igral (plezala, zvirala, tobogan, gugalnice ...) ter športnih pripomočkov (žoge, obroči, skiroji, rolerji ...) je treba dosledno upoštevati njihovo primernost posameznim starostnim skupinam otrok.
- 6) Redno je treba kontrolirati stanje športnih pripomočkov in igral na zunanjih igriščih in jih po potrebi popraviti ali zamenjati.
- 7) Za organizirano športno dejavnost je potrebna ustrezna osebna športna oprema otrok (nedrseči copati, primerno oblačilo), zato je treba osvestiti starše, da otrokom to zagotovijo.
- 8) Vzgojitelji/učitelji morajo povečati nadzor otrok tudi v času proste neorganizirane gibalne igre, zlasti na zunanjem igrišču, saj je ravno v tem času največ poškodb. Dosledno naj bo nadzorovana celotna površina igrišča, zlasti tisti del, kjer največkrat prihaja do poškodb (igrala).
- 9) Vzgojitelji/učitelji morajo biti še posebej pozorni na otroke, ki uporabljajo pripomočke, kot so skiroji, kolesa, rolerji, hokejske palice ... Pri določenih dejavnostih je treba otrokom zagotoviti in namestiti ustrezno zaščito (ščitnike, čelado).
- 10) Vsi strokovni delavci naj dosledno spremljajo in beležijo podatke o poškodbah otrok v vrtcu; na ta način bomo odkrili najpogostejše vzroke in potencialne nevarnosti za poškodbe, kar je tudi prvi korak v smeri rešitve tega problema.

Izvajanje različnih ukrepov za izboljšanje varnosti otrok v vrtcu/šoli je odvisno predvsem od stališč vodstva, na katera vplivajo različni dejavniki. Browning, Runyan in Kotch (v Rok Simon, 2002) navajajo, da vodstvo včasih pozna nevarnosti, vendar daje prednost reševanju drugih problemov, še posebej, če imajo omejena finančna sredstva. Izvajanje sprememb in varnostnih ukrepov pogosto zavirajo tudi številni miti o tem, da se nezgode dogajajo in jih ni mogoče preprečiti ter pomanjkljivo znanje o možnostih za preprečevanje poškodb (Videmšek, Štihec, Karpljuk in Meško, 2009).

Roseveare s sodelavci, Rassin s sodelavci ter Ulione in Dooling (v Rok Simon, 2002) menijo, da je pomanjkanje finančnih sredstev običajno glavna prepreka za spremembe v okolju in izvajanje varnostnih ukrepov, saj samo dajanje informacij o nevarnostih in možnostih za njihovo odstranjevanje nedvomno ni dovolj uspešno. Po drugi strani Rassin s sodelavci (v Rok Simon, 2002) navajajo, da bi bilo potrebno o preprečevanju poškodb v vrtcu osvestiti tudi starše, ki pred vpisom otroka v vrtec praviloma ne preverjajo njihove urejenosti s stališča varnosti in vpliva na zdravje. Starši lahko vplivajo na boljšo varnost otrok s svojimi zahtevami in predlogi, vendar le, če imajo dovolj znanja, so primerno osveščeni in si upajo spregovoriti o tem problemu (Rok Simon, 2007b).

Ugotovili smo, da na preprečevanje poškodb vpliva veliko dejavnikov, od katerih so nekateri v pristojnosti samega vrtca/šole (programi vadbe, strokovna usposobljenost vzgojiteljev/učiteljev itd.), drugi (npr. materialni pogoji) pa lokalne skupnosti (Videmšek idr., 2010). V družbi skoraj ni sektorja, discipline ali poklica, ki ne bi mogel prispevati k večji varnosti otrok, npr. zdravstveni delavci,



pedagoški delavci, načrtovalci igrišč, arhitekti, novinarji itd. (Rok Simon, 2013). Za doseg pozitivnih sprememb v korist otrok in mladostnikov bo zato potrebno usklajeno delovanje strokovnjakov z različnih področij.

## Literatura

- Abernethy, L., MacAuley, D., McNally, O. in McCann, S. (2003). Immediate care of school injury. *Injury Prevention*, 9, 270–273.
- Bedenik Raušl, Ž. (2012). *Poškodbe predšolskih otrok pri gibalnih/športnih dejavnostih v domačem okolju*. Diplomsko delo, Ljubljana: Fakulteta za šport.
- Brehaut, J. C., Miller, A., Raina, P. in McGrail, K. M. (2003). Childhood Behaviour Disorders and Injuries Among Children and Youth: A population-Based Study. *Pediatrics*, 111 (2), 262–269.
- Conn, J. M., Joseph L. Annett, J. L., Robert M. Bossarte, R. M. in Gilchrist, J. (2006). Non-fatal sports and recreational violent injuries among children and teenagers, United States, 2001–2003 *Journal of Science and Medicine in Sport*, 9 (6), 479–489.
- Corbin, C. (2002). Physical activity for everyone: what every physical educator should know about promoting lifelong physical activity. *Journal of Teaching Physical Education*, 21, 128–144.
- Čuk, I., Bučar, M., Videmšek, M. in Hosta, M. (2007). Poškodbe otrok na otroških igriščih. *Šport*, 55 (1), 26–28.
- De Knop, P., Theeboom, M., Huts, K., Van Hoecke, J. in De Martelaer, K. (2004). The Quality of School Physical Education in Flemish Secondary Schools. *European Physical Education Review*, 10, (1), 21–40.
- Eberl, R., Schalamon, J., Singer, G., Ainoedhofer, H., Petnehazy, T. in Hellwarth, M. (2009). Analysis of 347 kindergarten-related injuries. *European Journal of Pediatrics*, 168 (2), 163–166.
- Erčulj, L. (2003). *Povezanost izbranih dejavnikov z vidika učenca in učitelja s poškodbami pri pouku športne vzgoje pri učencih in učenkah starih od 7-14 let nekaterih ljubljanskih osnovnih šol*, Magistrska naloga, Ljubljana: Fakulteta za šport.
- Erčulj, L. (2007). Povezanost spola, starosti s poškodbami med poukom športne vzgoje pri učencih in učenkah nekaterih ljubljanskih osnovnih šol. *Šport*, 55 (1), 57–62.
- Helms, P. J. (1997). Sports injuries in children: should we be concerned? *Archives of Diseases in Childhood*, 77, 161–163.
- Hergenroeder, A. C. (1998). Prevention of Sports Injuries. *Pediatrics*, 101 (6), 1057–1063.
- Huber, G., Marshand-Martella, N. E., Martella, R. C. in Wood, V. (1996). A survey of the frequency of accidents/injuries for preschoolers enrolled in an inner-city Head Start program. *Education and Treatment of Children*, 19 (1), 46–54.
- Janošik, K. (1972). Ozljede učenika na satu fizičnog odgoja pračene kroz pet godina. *Zbornik radova I. kongresa lječnika školske medicine Hrvatske*. Split, Trogir, 489–493.
- Jazbinšek, N. (2008). *Preživljanje počitnic srednješolcev z vidika ukvarjanja s športom*. Diplomsko delo, Ljubljana: Fakulteta za šport.
- Knight, S., Vernon, D. D., Fines, R. J. in Dean, M. J. (1999). Prehospital Emergency Care for Children at School and Nonschool Locations. *Pediatrics*, 103 (6), 81–86.
- Linakis, J. G., Amanullah, S. in Mello, M. J. (2006). Emergency department visits for injury in school aged children in the United States: a comparison of nonfatal injuries occurring within and outside of the school environment. *Academic Emergency Medicine*, 13, 567–570.
- Mikić, B. (2000). *Psiho motorika*. Tuzla: Univerza v Tuzli, Filozofska fakulteta.
- Miller, T. R. in Spicer, R. S. (1998). How safe are our schools? *American Journal of Public Health*, 88, 413–418.
- Mosebach, U. (1998). Wir wollen etwas Ausgefallenes erproben... *Körpererziehung*, 48 (7/8), 254–257.
- Mota, J., Santos, P., Guerra, S., Ribero, J. C. in Duarte, J. A. (2003). Patterns of daily physical activity during school days in children and adolescents. *American Journal of Human Biology*, 15 (4), 547–553.
- Nixon, J. W., Acton, C. H., Wallis, B. A., Battistutta, D., Perry, C., Eager, D. B. (2004). Preventing injuries on horizontal ladders and track rides. *Injury Control and Safety Promotion*, 11 (4), 219–24.
- Opperman, H. P. (1998). Sind Ballspiele im Schulsport gefährlich?. *Körpererziehung*, 48 (9), 298–301.
- Papalia, D. E., S. Wendkos Olds, S. in Duskin Feldman, R. (2003). *Otrokov svet*. Ljubljana: Educy.
- Phelen, K., Khoury, J., Kalkwarf, H. J. in Lanphear, B. P. (2001). Trends and patterns of playground injuries in United States children and adolescents. *Ambulatory Pediatrics*, 1 (4), 227–233.
- Rok Simon, M. in Marjanovič Umek, L. (2000). *Preprečujmo poškodbe pri otrocih od starosti 6 mesecev do 2 let*. Ljubljana: Inštitut za varovanje zdravja RS.
- Rok Simon, M. (2002). Poškodbe otrok v dveh ljubljanskih vrtcih v letu 1999. *Zdravstveno varstvo*, 41, 309–314.
- Rok Simon, M. (2007a). *Poškodbe otrok in mladostnikov v Sloveniji: Analiza podatkov o umrljivosti in obolevnosti*. Ljubljana: Inštitut za varovanje zdravja RS.
- Rok Simon, M. (2007b). *Preprečevanje poškodb na otroškem igrišču*. V I. Čuk (ur.), *Otroška igra brez meja – otroška igrala, Strokovni posvet*, Ljubljana, 19. 6. 2007. Ljubljana: Olimpijski komite Slovenije – Združenje športnih zvez, Odbor športa za vse.
- Rok Simon, M. (2013). *Poškodbe v Sloveniji: Zakaj so problem javnega zdravja in kaj lahko storimo?* Ljubljana: Inštitut za varovanje zdravja Republike Slovenije.
- Sengolge, M. in Vincenten, J. (2006). *Child safety product guide: potentially dangerous products*. Amsterdam: European Child Safety Alliance, EuroSafe.
- Suecoff, S. A., Avner, J. R., Chou, K. J. in Crain, E. F. (1999). A comparison of New York city playground hazards in high and low income areas. *Archives of Pediatrics & Adolescent Medicine*, 153, 363–366.
- Športne poškodbe pri otrocih naraščajo. (15.10.2007). Ljubljana: Digitalmedia. Pridobljeno 22. 6. 2008, iz <http://www.digitalmedia.si/index.php?id=246>.
- Tinsworth, D. in McDonald, J. (2001). *Special study: Injuries and deaths associated with children's playground equipment*. Washington (DC): Consumer Product Safety Commission.
- Trost, S. G., Pate, R. R., Sallis, J., Freedson, P. S., Taylor, W. C. in Dowda, M. (2001). Age and gender differences in objectively measured physical activity in youth. *Medicine and Science in Sport and Exercise*, 34 (2), 350–355.
- Videmšek, M., Mlinar, S., Meško, M. in Karpljuk, D. (2008). Športne poškodbe učencev in dijakov pri športni vzgoji in v prostem času. *Šport*, 56 (3-4), 50–56.
- Videmšek, M., Štihec, J., Karpljuk, D. in Meško, M. (2009). Poškodbe otrok pri gibalnih/športnih dejavnostih v vrtcu. *Sodobna pedagogika*, 60 (3), 100–113.
- Videmšek, M., Karpljuk, D., Mlinar, S., Meško, M., Štihec, J. (2010). Injuries to primary school pupils and secondary school students during physical education classes and their leisure time. *Collegium antropologicum*, 34 (3), 973–980.
- Videmšek, M., Štihec, J., Meško, M., Mlinar, S. in Karpljuk, D., (2010). *Poškodbe otrok in mladostnikov pri športni vzgoji in v prostem času*. Ljubljana: Fakulteta za šport, inštitut za kineziologijo.

40. Videmšek, M., Štihec, J., Karpljuk, D., Meško, M., Gregorc, J. in Videmšek, N. (2014). Analysis of injuries among children in kindergartens during physical activities. *Zdravstveno varstvo*, 53(3), 237–247.
41. Vidmar, J. (1992). *Športna traumatologija*. Ljubljana: Fakulteta za šport.
42. Zurkovič, Z.R., Peter, N. in Golubovič. (1973). Traumatizam školske djece u trogodišnjem periodu školske 1969/70, 1970/71, 1971/72 godine. *Športno – medicinske objave*, 10 (10), 65–72.
43. Waltzmann, M. L., Shannon, M., Bowem, A., P. in Bailey, M. C. (1999). Monkeybar injuries: complitations of play. *Pediatrics*, 103 (5), 58–65.
44. Wehmeyer K., Th. Henneke, K. Zimmer, H. in De Marées. (1989). Sicherheit im Schulsport - Ergebnisse einer Lehrerbefragung zum Thema "Schülerunfälle". *Sport Praxis*, 30 (1), 35–38.

Prof. dr. Mateja Videmšek  
Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport  
Gortanova 22, 1000 Ljubljana, Slovenija  
mateja.videmsek@fsp.uni-lj.si



Vedran Hadžić,  
Edvin Dervišević, Jožef Šimenko

## Poškodbe zadnje lože stegna – kaj je novega?

### Izvleček

Poškodbe zadnje lože stegna so najpogostejša mišična poškodba v športu. Poškodba nastaja po dveh mehanizmih in sicer med šprintom ali zaradi pretiranega raztega. Znani so številni dejavniki tveganja kot so na primer mišična razmerja moči, utrujenost, prejšnja poškodba. Članek podaja sistematičen vpogled v načrtovanje vadbenega procesa po poškodbi zadnje lože stegna, katerega namen je postopno in predvsem varno vrniti športnika v trenajni proces ob odpravi znanih in ugotovljenih dejavnikov tveganja.

**Ključne besede:** biceps femoris, vadba, mišična moč

### Hamstring strain injuries – what is new?

#### Abstract

Hamstring strain injuries (HSI) are the most common muscle injuries in sport. There are two main injury mechanisms: an injury during sprinting and injury due to overstretch. Numerous risk factors are known HIS such as strength ratios, fatigue and previous injury. The paper describes how to plan exercise and training following HIS in order to progressively and above all safely returns the athletes to the training/match process while eliminating known risk factors for HIS.

**Keywords:** biceps femoris, exercise, training, muscle strength

### Uvod

Poškodbe zadnje lože stegna so frustrirajoče poškodbe in tvorijo pomemben delež vseh poškodb v športu z visoko stopnjo tveganja za ponovitev poškodbe (Tabela 1). Gre za najpogostejšo poškodbo pri ragbiju (Brooks, Fuller, Kemp in Reddin, 2006), ameriškem nogometu (Feeley idr., 2008), avstralskem nogometu (J. W. Orchard, Driscoll, Seward in Orchard, 2012), nogometu (Ekstrand, Hagglund in Walden, 2011) in sprintu (D. A. Opar idr., 2014), torej pri tistih športih, ki zahtevajo tek, preskakovanje ovir, nenadne spremembe smeri, skoke in brce.

Poškodba je značilna po takojšnji pekoči bolečini v predelu zadnje lože stegna, zaradi katere posameznik običajno ne more nadaljevati aktivnosti. V hujših primerih se nekaj dni po poškodbi lahko pojavi tudi precej obsežna podplutba, včasih poškodovanci poročajo o slišnem puku ob sami poškodbi, podobno kot pri poškodbah ahilove tetive. Poškodba lahko po resnosti sega od manjšega (tip 3a), zmernega (3b) do subtotalnega oz. popolnega mišičnega natrganja (tip 4) po novi metodologiji klasificiranja mišičnih poškodb (Mueller-Wohlfahrt idr., 2013). Temeljni problem poškodbe

je dejstvo, da povzroča pomembno odsotnost iz tekmovalno-trenajnega procesa (TTP), kar je povezano z zmanjšanjem telesne pripravljenosti in zmogljivosti športnika ter posledičnim finančnim izpadom tako za klub kot poškodovanca, kar ima pomemben vpliv tudi na psihološko stanje posameznika. Celo ob najboljši medicinski obravnavi, ki so jo deležni svetovno znani nogometni zvezdniki (npr. poškodbe Messija ali Modriča oz. sedaj RONALDA), sta potek celjenja in polna vrnitev v TTP nepredvidljiva in kar je najhujše, incidenca teh poškodb v zadnjih dveh desetletjih navkljub številnim preventivnim ukrepom še vedno narašča (J. W. Orchard idr., 2012).

**Tabela 1.** Pogostost ponovitve poškodbe zadnje lože stegna

Športna panoga	Pogostost ponovitve
Avstralski nogomet	27 %
Ameriški nogomet	32 %
Ragbi	21 %
Nogomet	16 %

## ■ Funkcionalna anatomija zadnje lože stegna

Zadnje ložo stegna oblikujejo tri mišice, in sicer dvoglava stegenska mišica (*m. biceps femoris*), polopnasta (*m. semimembranosus*) in polkitasta mišica (*m. semitendinosus*). Vse tri mišice imajo skupni izvor na sednični grči kolčnice z izjemo kratke glave bicepsa, ki izvira iz zadnje strani stegenice (*linea aspera*) in ima tudi drugačno inervacijo. Polopnasta in polkitasta mišica imata proksimalno narastišče na medialni strani golenice v postero-medialnem kotu kolena, medtem ko imata kratka in dolga glava bicepsa skupno narastišče na glavici mečnice in lateralnem zadnjem delu golenice.

Temeljni funkciji mišic zadnje lože stegna sta fleksija kolena in ekstenzija kolka. Ker gre za dvosklepno skupino mišic (z izjemo kratke glave bicepsa), ki deluje na kolku in kolenu, je ekstenzija kolka odvisna od položaja kolena. Pri iztegnjenem (ali skoraj iztegnjenem) kolenu dosega zadnja loža optimalno razmerje sila-dolžina. Polopnasta mišica pomaga pri stabilizaciji kolena in pri notranji tibialni rotaciji, poleg tega pa primika in notranje rotira kolka. Polkitasta mišica prav tako pomaga pri notranji tibialni rotaciji ter zagotavlja valgusno stabilnost kolena. Dvoglava stegenska mišica je odgovorna za fleksijo kolena, izteg kolka ter zunanjo tibialno rotacijo.

## ■ Mehanizem poškodovanja

Največ poškodb zadnje lože stegna nastaja pri teku oz. hitrem teku (sprintu), ni pa to edini mehanizem poškodovanja zadnje lože stegna. Drug pomemben mehanizem poškodovanja pri plesalcih, ritmični gimnastiki lahko pa tudi pri drugih športnih panogah je pretiran počasen razteg zadnje lože stegna med vadbo gibljivosti (C. Askling, Lund, Saartok in Thorstensson, 2002). Takšen mehanizem poškodbe ima običajno za posledico poškodbo proksimalnega narastišča zadnje lože stegna, ki je zaradi pretežno tetivne zgradbe manj sposobno ustreznega celjenja in zato traja okrevanje po takšnih poškodbah dlje časa (Fournier-Farley, Lamontagne, Gendron in Gagnon, 2015).

Večina biomehanskih raziskav teka v povezavi s poškodbami zadnje lože stegna je ugotovila, da se poškodbe zadnje lože dogajajo v končnem delu faze zamaha, ko deluje zadnja loža tako, da ekscentrično manjša oz. nadzira hitrost ekstenzije kolena (zavira ekstenzijo) (Chumanov, Heiderscheit in Thelen, 2007; Higashihara, Nagano, Ono in Fukubayashi, 2015). Mišica v teh pogojih razvija napetost in dosega svojo maksimalno dolžino, medtem ko se njena vlakna daljšajo (deluje ekscentrično), kar pomeni, da mora zadnja loža v zelo kratkem amortizacijskem času spremeniti svojo ekscentrično funkcijo (ta zmanjša hitrost ekstenzije kolena) v koncentrično (ekstenzija kolka, ki nadaljuje normalen cikel hoje ali teka). Ugotovili so tudi, da je prav v tej fazi hitre spremembe funkcije iz ekscentrične v koncentrično mišica najbolj občutljiva na poškodbe (Petersen in Holmich, 2005), saj je ob maksimalnem raztegu tudi maksimalno aktivirana. Jönhagen (Jonhagen, Nemeš in Eriksson, 1994) navaja, da je najbolj pogost vzrok visoke stopnje ponovnega poškodovanja zadnje lože stegna pri sprinterjih prav ekscentrična šibkost zadnje lože pri visokih kotnih hitrostih. Podrobnejše in zadnje raziskave nakazujejo tudi to, da v različnih fazah teka posamezni deli zadnje lože kažejo različen nivo aktivacije. Tako ima na primer *biceps femoris* najvišjo aktivacijo tik pred in po kontaktu s podlago, medtem kot medialni del zadnje lože

(*semitendinosus* in *semimembranosus*) dosega najvišjo stopnjo aktivacije pri pozni fazi opore in v srednjem delu zamaha, kar lahko vsaj delno pojasni, zakaj poškodbe zadnje lože stegna v največji meri prizadenejo prav *biceps femoris*. Poškodbe, ki nastanejo med tekom, običajno prizadenejo bolj distalne dele mišice v predelu mišično-tetivnega prehoda.

## ■ Dejavniki tveganja za poškodbe zadnje lože stegna

Po klasičnem modelu športe poškodbe dejavnike tveganja za poškodbo zadnje lože stegna (Tabela 2) razvrščamo med spremenljive in nespremenljive (Meeuwisse, Tyreman, Hagel in Emery, 2007).

**Tabela 2. Potencialni dejavniki tveganja za poškodbe zadnje lože stegna**

Nespremenljivi	Spremenljivi
Prejšnja poškodba	Mišična neravnovesja
Starost	Šibkost mišic
Rasa	Asimetrije moči
	Porušeno razmerje moči zadnja loža/kvadriiceps
	Kot maksimalne jakosti zadnje lože
	Gibljivost
	Utujenost

### Nespremenljivi dejavniki tveganja

Po ugotovitvah številnih avtorjev (Engebretsen, Myklebust, Holme, Engebretsen in Bahr, 2010; Hagglund, Walden in Ekstrand, 2006; Hoskins in Pollard, 2005; Verrall, Slavotinek, Barnes, Fon in Spriggins, 2001) je prejšnja poškodba zadnje lože stegna pomemben dejavnik tveganja za vnovične poškodbe, ki za 2-4krat višje tveganje za poškodbo. Posledice prvotne poškodbe so (1) brazgotinjenje v sami mišici, ki negativno vpliva na dolžino mišice in posledično tudi na biomehaniko mišične kontrakcije ter gibljivost zadnje lože stegna (J. L. Croisier, 2004; Silder, Reeder in Thelen, 2010); (2) vztrajno zmanjšanje ekscentrične jakosti zadnje lože stegna (Lee, Reid, Elliott in Lloyd, 2009); (3) dolgotrajajoča atrofija mišice, ki je verjetno posledica nevro-mišične inhibicije (J. L. Croisier in Crielaard, 2000; Jonhagen idr., 1994); (4) spremembe kota, pri katerem dosega zadnja loža stegna maksimalno jakost (Brockett, Morgan in Proske, 2004); (5) spremembe biomehanike spodnjega uda v celoti pri izvajanju gibalnih nalog (Verrall idr., 2001). Opisane posledice predstavljajo potencialne mehanizme delovanja prejšnje poškodbe na višanje tveganja za ponovno poškodbo.

Čeprav so nekatere študije potrdile (Henderson, Barnes in Portas, 2010; Verrall idr., 2001), da tveganje za poškodbe zadnje lože stegna narašča s starostjo športnika po 23. letu (pri nogometu tveganje narašča za 1.8-krat, pri avstralskem nogometu pa 1.3-krat za vsako leto starosti po 23. letu), pa vendarle niso ponudile zanesljivega mehanizma, ki bi pojasnil ta vpliv. Trenutna hipoteza je, da ta vpliv temelji na s starostjo pogojenim spremembam v citoarhitektoniki zadnje lože stegna (velikost in dolžina fasciklov). Vsekakor iz praktičnega vidika te ugotovitve opredeljujejo športnike s povečanim tveganjem, pri katerih je še zlasti pomembno podarjati pomen sistematične preventive.

## ■ Spremenljivi dejavniki tveganja

### Mišična neravnovesja

Nekaj študij je obravnavalo, kako je jakost zadnje lože stegna, izmerjena koncentrično (J. Orchard, Marsden, Lord in Garlick, 1997), ekscentrično (Bourne, Opar, Williams in Shield, 2015) ali izometrično (Yamamoto, 1993), pred začetkom sezone povezana s poškodbami zadnje lože stegna, ki jih športniki utrpijo med sezono. Ugotovili so, da je bila značilnost igralcev s posledično poškodbo prav **šibkost zadnje lože stegna** v primerjavi z igralci, ki se niso poškodovali. V zadnjem času je nekaj študij obravnavalo tudi **pomen vzdržljivosti v moči zadnje lože stegna** z uporabo terenskega testa, ki so ga poimenovali enonožni most zadnje lože (angl. *single leg hamstring bridge test*) (Freckleton, Cook in Pizzari, 2014). Test se izvaja tako, da preiskovanec leže na hrbtu ob opori na 60-centimetrski škatli in kotom fleksije v kolenu  $20^\circ$  izvaja enonožni dvig medenice do utrujenosti, pri čemer se šteje število kakovostno izvedenih dvigov. Rezultati študije so pokazali, da so športniki z manj kot 20 dvigi (to označuje šibko zadnjo ložo) utrpeli več poškodb zadnje lože stegna kot športniki s 25 in več dvigi.



Slika 1. Test vzdržljivosti v moči zadnje lože stegna.

Poleg absolutne in relativne mišične jakosti (oz. moči) zadnje lože stegna so preučevali tudi vpliv asimetrije v moči zadnje lože stegna. Ta se izračuna kot razlika v jakosti leve in desne zadnje lože stegna. Kot meja asimetrije je bila pri avstralskem nogometu določena meja 8 % (J. Orchard idr., 1997), pri nogometu pa 15 % (J. L. Croisier, Ganteaume, Binet, Genty in Ferret, 2008). Zaradi velikega prekrivanja v vrednostih tovrstnih analiz med poškodovanimi in nepoškodovanimi športniki so zadnje študije pokazale, da ima tovrstna asimetrija majhen vpliv na tveganje za poškodbe zadnje lože stegna (van Dyk idr., 2016).

Pri raziskovanju mišičnih neravnovesij je pomembno omeniti tudi pomen medmišičnega ravnovesja med antagonisti (zadnjo ložo stegna) in agonisti (kvadricepsom) kolena. V začetku so večinoma preučevali klasično koncentrično razmerje jakosti zadnja loža/kvadriceps (angl. *HQR – hamstring quadriceps ratio*) (J. Orchard idr., 1997), vendar so kasneje pričeli uporabljati razmerje, ki bolj ponazarja naravno funkcijo zadnje lože stegna kot ekscentričnega zaviralca koncentrične ekstenzije kolena. To razmerje predstavlja razmerje med ekscentrično jakostjo zadnje lože stegna in koncentrično jakostjo kvadricepsa in se imenuje funkcionalno nadzorno razmerje (angl. *functional control ratio – FCR*) ali pa dinamično funk-

cionalno razmerje (angl. *dynamic functional ratio – DFR*) (J. L. Croisier idr., 2008). Poleg tega so Croisier in sod. (J. L. Croisier idr., 2008) vpeljali tudi t. i. mešano razmerje, ki predstavlja razmerje ekscentrične jakosti zadnje lože pri nizki izokinetični hitrosti (npr. 30%/s ali 60%/s) in koncentrične jakosti kvadricepsa pri visoki izokinetični hitrosti (npr. 180%/s ali 240%/s). Ugotovitve so bile, da je razmerje  $HQR < 0.48$ ,  $DFR < 0.70$  in mešano razmerje  $< 0.89$  povezano s povišanim tveganjem za poškodbe zadnje lože stegna. Mogoče je bila še najbolj pomembna ugotovitev te študije ta, da je pravočasno preventivno ukrepanje pri skupini športnikov z identificiranim medmišičnim neravnovesjem rezultiralo v manjši pogostosti poškodb (5.7 %). Za primerjavo pri skupini z ugotovljenim neravnovesjem, ki ni bilo sistematično odpravljen, je bila pogostost poškodb zadnje lože stegna 16.5 %, pri skupini z ugotovljenim neravnovesjem, vendar z nepopolno odpravo neravnovesja pa 11 % (J. L. Croisier idr., 2008).

Glede na mehanizem poškodovanja zadnje lože stegna je zanimivo, da nismo zasledili študij, ki bi preučevale znotrajmišično razmerje zadnje lože stegna, ki predstavlja razmerje med ekscentrično in koncentrično jakostjo zadnje lože stegna pri enaki izokinetični hitrosti. Pri tovrstnem razmerju kot normalno vrednost lahko upoštevamo vrednosti razmerja, ki je večje od 20 % (Baechle in Earle, 2008; Kraemer idr., 1991). To razmerje ponazarja sposobnost mišice, da v skladu s fiziološko krivuljo sila-hitrost proizvaja hitro in več moči v ekscentričnem kot koncentričnem načinu dela.

### Kot doseganja maksimalnega navora zadnje lože stegna

Nekatere retrospektivne študije so pokazale, da pri športnikih s prejšnjo poškodbo zadnje lože stegna dosega zadnja loža maksimalni navor pri krajši dolžini mišice oz. višjem kotu fleksije v kolenu (Brockett idr., 2004). Podatek je sicer s kliničnega vidika zanimiv, saj postavlja podlago za danes popularno krepitev zadnje lože stegna pri večjih dolžinah zadnje lože stegna (krepitev v podaljšanem položaju), kot bomo to pojasnili v nadaljevanju, vendar ni jasno, ali je ta ugotovitev posledica ali vzrok poškodbe.

### Utrujenost

Mišično utrujenost lahko definiramo kot reverzibilno zmanjšanje kontraktilne sposobnosti mišice po daljši in ponavljajoči se mišični aktivnosti (Komi, 2002). Po definiciji gre za stanje zmanjšane zmogljivosti mišice, da proizvaja maksimalno mišično kontrakcijo ali izvaja ponavljajoče se submaksimalne gibalne naloge, kar ima za posledico zmanjšanje športnih zmogljivosti (Sesboüé in Guinestre, 2006) in dvig tveganja za poškodbe (David A Opar, Williams in Shield, 2012). Epidemiološki podatki o poškodbah zadnje lože stegna kažejo na to, da pri nogometu nastajajo poškodbe proti koncu polčasa, ko bi utrujenost lahko imela pomemben vpliv na zadnjo ložo stegna. Sam mehanizem delovanja naj bi temeljil na z utrujenostjo posredovano okvaro proprioceptivnega sistema, ki ima za posledico napačno zaznavanje dolžine zadnje lože stegna ob njeni utrujenosti (Allen, Leung in Proske, 2010; Ribeiro, Venancio, Quintas in Oliveira, 2011). V praksi se ta problem kaže med tekmo, in sicer tako, da je zadnja loža pri vsakem koraku v preveč iztegnjenem položaju, kar ruši njeno razmerje sila-dolžina in sčasoma pelje do makroskopske poškodbe v smislu delnega natrganja mišice. Vsekakor je pomembno, da v procesu vadbe po poškodbi povrnemo tudi mišično vzdržljivost, vendar šele po vzpostavitvi normalne jakosti mišice.

## Gibljivost

Čeprav je slaba gibljivost pogosto omenjena kot dejavnik tveganja za poškodbe zadnje lože stegna, pa dokazov za tovrstne trditve v literaturi ni. Celotno več, športniki z boljšimi vrednostmi pri testu gibljivosti zadnje lože stegna so imeli povišano tveganje za nastanek poškodb zadnje lože stegna (Gabbe, Bennell, Finch, Wajswelner in Orchard, 2006). Ti podatki ne smejo biti napačno interpretirani in to vsekakor ne pomeni, da vaje za gibljivost zadnje lože stegna niso sestavni del vseh vadbenih protokolov po poškodbi, saj je izguba gibljivosti neposredna posledica zadnje lože stegna in so vaje za povrnitev gibljivosti kritičnega pomena za normalno vrnitev v TTP.

## Drugi dejavniki tveganja

Med druge dejavnike tveganja sodijo nezadostno ogrevanje (npr. večino poškodb zadnje lože stegna, ki jih beležimo med pedagoškim procesom na Fakulteti za šport, povezujejo poškodovanci po anamnestičnih podatkih z nezadostnim ogrevanjem pred aktivnostmi višje intenzivnosti, kot so na primer sprinti), nezadostna stabilnost trupa (Verrall idr., 2001) in neprimerna hidracija, ki lahko vpliva na visko-elastične lastnosti tkiva zlasti v korelaciji z utrujenostjo (Ahmad idr., 2013).

## Obravnavanje poškodb zadnje lože stegna

Obravnavanje poškodb zadnje lože stegna je razen v primerih avulzijskih proksimalnih poškodb skoraj vedno konzervativna in vključuje vadbo z namenom odprave znanih in pri posamezniku ugotovljenih dejavnikov tveganja. Primarna začetna obravnava poškodb je v domeni fizioterapevtov, vendar slaba dostopnost fizioterapije v sklopu zdravstvenega varstva žal velikokrat pomeni prepozen začetek regeneracije oz. rehabilitacije po poškodbi, slabo celjenje in pretirano brazgotinjenje, kar običajno pomeni tudi daljšanje časa do vrnitve v TTP. Vsekakor je pomembno vsaj vrhunskim športnikom zagotoviti pravočasno dostopnost do fizioterapije. V tretji fazi rehabilitacije se lahko delo fizioterapevta najprej dopolni in nato nadomesti z delom kineziologov, ki lahko ob poznavanju problematike pomembno vplivajo na hitrejše – a varno – vrnitev športnika v TTP, zlasti s svojim pomembnim prispevkom pri izvajanju športno specifičnih vaj za posamezne športne panoge, kar je pogojeno z njihovim temeljitejšim poznavanjem zahtev.

## PRP terapija

Iskanje hitrejše vrnitve in pospešitev procesa celjenja je tematika številnih raziskav, ki uporabljajo s trombociti obogateno plazmo (PRP terapija), terapijo z matičnim celicam in različne rastne dejavnike (Ahmad idr., 2013). Čeprav so bili prvi rezultati izredno spodbudni (Wetzel, Patel in Terry, 2013) v smislu zmanjšanja bolečine, pa so kasnejše naključne klinične študije (Reurink, Goudswaard, Moen, idr., 2014; Reurink idr., 2015) pokazale, da je učinek PRP v smislu vrnitve v TTP enak placebo (čas vrnitve v TTP 42 dni v placebo in PRP skupini), tako da si lahko tudi sami zastavimo vprašanje, ali gre zgolj za premor ali konec zgodbe o koristnosti PRP pri poškodbah zadnje lože stegna (Mosca in Rodeo, 2015). Vsekakor obstajajo številne znanstvene vrzeli in tehnološke bariere, ki jih bodo prihodnje študije morale upoštevati preden postane PRP zanesljiva terapevtska izbira za poškodbe zadnje lože stegna.

## Prehranska podpora

Tudi pri poškodbah zadnje lože stegna je zlasti v zgodnjih fazah po poškodbi potrebna ustrezna prehranska podpora procesa celjenja. Prehranski status ima nedvomno pomemben vpliv na celjenje in okrevanje po poškodbi, saj pomanjkanje beljakovin in energijski deficit pomembno vplivata na vnetni odgovor in upočasnjujeta celjenje. Prehranska podpora pomeni tudi odpravo posledic morebitne imobilizacije oz. zmanjšane mobilnosti v obdobju po poškodbi, kar ima za posledico precej hitro (znotraj 1–2 tednov) nastajajočo atrofijo mišice. Sam vnetni odgovor po poškodbi je energetsko precej zahteven, potrebno pa je podpreti tudi proliferacijo fibroblastov in sintezo kolagena. V primeru poškodbe pride do padca tako sinteze kot tudi razgradnje beljakovin, vendar je kljub temu prisotna negativna beljakovinska bilanca, ker je padec sinteze večji kot padec razgradnje beljakovin. Poškodbo spremlja tudi padec oksidativnih sposobnosti mišice zaradi negativne regulacije transkripcije mitohondrijskih beljakovin že 48 po poškodbi, zmanjšana občutljivost na inzulin zaradi padca [GLUT4] receptorjev na membrane celice ter pojav **anabolne rezistence**, ki predstavlja zmanjšano sposobnost sinteze beljakovin kljub prehranskemu anabolnemu dražljaju, kar pa lahko negativno vpliva na v tej fazi izrazito pospešeno nastajanje kolagena. Osnova prehranske podpore je (1) zagotoviti primeren vnos beljakovin, (2) ohraniti energijsko bilanco in (3) poskrbeti za primeren vnos drugih makro in mikroživil. Za obdobje po poškodbi tako npr. svetujemo sirotko za obdobje 1–2 tednov, ki je učinkovita že pri odmerkih 1.2 g/kg telesne mase, saj so študije pokazale, da suprafiziološki odmerki ne pomenijo boljših rezultatov. K sirotki je potrebno dodati amino kislino levcin, ki pomaga pri izogitvi pasti anabolne rezistence ter običajno zagotoviti primeren vnos omega 3 maščobnih kislin. Istočasno svetujemo tudi izogibanje alkoholu in uporabo nesteroidnih analgetikov res v primeru skrajne nujnosti, saj tudi ti z izjemo selektivnih inhibitorjev COX2 zavirajo naravni proces celjenja (Evans, 1991; Tipton, 2010, 2015). V drugi fazi po poškodbi (glej spodaj) je potrebno nadaljevati s prehransko podporo, katere cilj je zagotoviti zadostne količine beljakovin ob pravem času (po terapevtski vadbi) z namenom podpore hipertrofije.

## Vadba po poškodbi zadnje lože stegna

Vsaka poškodba zadnje lože stegna sledi fazam celjenja mehkih tkiv. V tem prispevku uporabljamo delitev v tri faze do vrnitve v šport, kot so predlagali Heiderscheit in sod. (Heiderscheit, Sherry, Silder, Chumanov in Thelen, 2010), ki je bila nekoliko modificirana po Reurinku in sod. (Reurink, Goudswaard, Moen, idr., 2014; Reurink idr., 2015).

### Faza 1

V prvi fazi po poškodbi, ki običajno traja en teden, so prisotni znaki akutne faze vnetja z bolečino, omejeno gibljivostjo in oteklino. V tej fazi poškodovani ni sposoben za vadbo brez fizioterapevtskega nadzora. Po ugotovitvah študij je za nadzor bolečine pomembna uporaba nesteroidnih protivnetnih zdravil, katerih uporaba naj bo omejena na 3–7 dni po poškodbi, saj (pre)zgodnja aplikacija pomembno ovira kemotakso celic vnetnega odgovora, ki so odgovorne za ustrezno nadaljevanje celjenja in remodeliranja poškodovane mišice. Tudi v primeru poškodb zadnje lože stegna se svetujejo zgodnje vaje za ohranjanje gibljivosti in tudi čim prej mobilizacija poškodovanca, saj predstavlja optimalna (kaj

pomeni optimalno žal v literaturi ni opredeljeno) obremenitev že v teh zgodnjih fazah po poškodbi pomemben stimulus za celjenje po mehanizmi mehanotransdukcije. Cilji te faze so ščitenje in spodbujanje celjenja, zmanjšanje atrofije in izboljšanje nevro-mišičnega nadzora. Pod ščitenjem se razume izvajanje razteznih vaj v obsegu amplitude giba, ki je neboleč in ne vključuje pretiranih raztegov ali vadbe moči zadnje lože stegna. Svetuje se 2–3kratno hlajenje področja poškodbe v maksimalnem trajanju 3–5 minut pri uporabi ledu oz. 15–20 minuti, v kolikor se uporabljajo mrzli obkladki.

Svetuje se uporaba sobnega kolesa za preprečevanje atrofije (cca. dvakrat dnevno po 10 minut pri 100–120 W), nizko do zmerne intenzivne vaje hoje na mestu ali stranskega prestopanja (2–3krat po 1 minuto), izometrične vaje za stabilizatorje trupa (5 ponovitev po 10 sekund), enonožne vaje za ravnotežje s progresijo odprte → zaprte oči (4x20 s). Vse vaje se izvajajo brez bolečine.

Kriteriji za napredovanje v fazo 2 so:

1. normalna hoja z normalnim vzorcem hoje brez bolečin;
2. zelo rahel tek brez bolečin;
3. neboleča izometrična kontrakcija zadnje lože stegna pri 90° fleksije kolena leže na trebuhu pri submaksimalnem uporu 50–70 % 1RM.

## Faza 2

Cilj te faze je povrnitev polnega nebolečega obsega gibanja in razvoj nevro-mišičnega nadzora trupa in medenice s progresivnim dvigom hitrosti gibanja. Ta faza se prične tretji dan po poškodbi in traja do tri tedne (pomembno je opaziti, da se lahko ta faza prekriva s fazo 1, kar je posledica različne stopnje poškodbe). Še vedno je priporočljivo, da vodi vadbo v tej fazi izkušen fizioterapevt, ki mora skrbeti za to, da ni daljšanja zadnje lože stegna v primerih, ko je mišica še vedno šibka. Uporaba ledu se zmanjša na uporabo po vadbi v enakih časovnih količinah kot pri fazi 1.

Kot ogrevanje v trajanju 10 minut lahko še vedno uporabljamo sobno kolo. Pri vadbi je pomembno **postopno** daljšanje zadnje lože stegna (vaje pri vedno daljši dolžini mišice) s prav tako postopnim dvigom trenajnega bremena. Postopno se lahko vključujejo vaje agilnosti (stranska gibanja na razdalji 10 metrov, 3x1 minuto, boksarski korak naprej-nazaj ob gibanju v stran na razdalji 10 metrov, 3x1 minuto) in stabilnosti trupa (komolčna opora leže trebušno, komolčna opora leže trebušno z rotacijo trupa, dvig medenice leže na hrbtu; vse vaje 3x10 ponovitev), ki jih poškodovani izvaja vedno hitreje in z višjo intenzivnostjo vendar brez bolečin. Med vaje v tej fazi sodi tudi stoja na eni nogi z dvignjenimi rokami (slika), pri čemer se vadeči ob predklonu z roko dotakne prstov oporne noge; izpadni koraki z rotacijo trupa (slika), pri čemer se vadeči predkloni in zasuč s trupom v smeri kontralateralne noge, ki je takrat spredaj v opori, vajo pa zaključijo z iztegom kolka noge, ki je bila v opori, ter preide v položaj lastovke (T položaj), iz katerega nadaljuje z izpadnim korakom druge noge (2x10 ponovitev). Prav tako lahko izvaja tudi klasična lastovka z zadrževanjem končnega položaja (predklon z iztegom kontra-lateralne noge, T položaj) 5x10 s na vsaki nogi. V tej fazi se lahko prične tudi s submaksimalnimi ekscentričnimi vajami pri na pol iztegnjeni zadnji loži, medtem ko je tek dovoljen le pri polovični hitrosti.

Kriteriji za napredovanje v fazo 3 so:

1. neboleča izometrična kontrakcija zadnje lože stegna pri 90° fleksije kolena leže na trebuhu pri maksimalnem uporu;
2. neboleč tek naprej in nazaj pri 50 % maksimalne hitrosti.

## Faza 3

Tretja faza traja od 1 do 6 tednov in vključuje ter se prav tako prekriva s fazo 2, odvisno od resnosti poškodbe. Ta faza lahko vključuje tudi funkcionalno fazo in fazo vrnitve v TTP, čeprav nekateri te dve fazi obravnavajo ločeno (Petersen in Holmich, 2005). Cilj te faze je izvajanje vseh gibalnih nalog brez bolečine, normaliziranje koncentrične in ekscentrične jakosti zadnje lože stegna v polnem obsegu gibanja in pri različnih hitrostih, nadaljnje izboljšanje nevro-mišičnega nadzora trupa in medenice kot tudi dober nevro-mišični nadzor športno specifičnih gibanj. Vaje se lahko izvajajo pri polnem obsegu gibanja, dokler pa ta ni dosežen, pa naj se vadeči še vedno izogiba maksimalnih eksplozivnih gibanj, kot so sprinti, skoki in hitre spremembe smeri. Šele ob ustrezni moči pri različnih kotnih hitrostih gibanja in pri različnih dolžinah zadnje lože stegna se lahko prične s polnim obremenjevanjem v tej smeri. Uporabo ledu se omeji na obdobje po vadbi in po potrebi. Vaje za moč naj sledijo načelu progresivnosti v smislu intenzivnosti in zahtevnosti (izpadni koraki z rotacijo trupa in obremenitvijo, enonožni dvig medenice na kopi) in vključujejo tudi ekscentrično vadbo pri končnih fazah iztega (npr. nordijska vaja za zadnjo ložo stegna).

Med najbolj razširjene vaje za ekscentrično krepitev zadnje lože stegna sodi t. i. nordijska vaja (Slika 2), ki je bila prvič opisana l. 2004 (Mjolsnes, Arnason, Osthagen, Raastad in Bahr, 2004). Od takrat je postala vaja sestavni del večine preventivnih in terapevtskih vadbenih protokolov po poškodbi zadnje lože stegna in tudi sprednje križne vezi (Arnason, Andersen, Holme, Engebretsen in Bahr, 2008; Bizzini in Dvorak, 2015; Silvers-Granelli idr., 2015). Deset tedenski program vadbe prikazuje Tabela 3.



Slika 2. Nordijska vaja za zadnjo ložo stegna.

**Tabela 3.** Program ekscentrične krepitve zadnje lože stegna z uporabo nordijske vaje (Mjolsnes idr., 2004)

Teden	Št. treningov	Serije/Ponovitve	Opombe
1	1	2/5	Zravnajte zgornji del telesa (z blago upognjenimi kolki) ves čas izvajanja vaje. Upirajte se padcu, kar se da dolgo. Padite na roke, s prsi se dotaknite podlage in se takoj odrinite z rokami, dokler zadnja loža ne prevzame funkcije dvigovanja.
2	2	2/6	Zmanjšajte hitrost padca.
3	3	3/6-8	Postopoma povečajte obremenitev. Še dlje se upirajte padcu, povečajte tudi število ponovitev.
4	3	3/8-12	Polni program: 12, 10 in 8 ponovitev.
5-10	3	3/8-12	Ko lahko gibanje nadzirate skozi celotno amplitudo, povečajte breme, da pospešite začetno fazo padanja, tako da vas odrine soigralec (trener).

Pri krepitvi zadnje lože stegna z namenom krepitve v sklopu primarne in sekundarne preventive se je potrebno zavedati konceptualnih okvirjev krepitve, ki vključujejo šest osnovnih parametrov, in sicer (1) tip kontrakcije, (2) breme, (3) obseg gibanja, (4) kotno hitrost, (5) uni oz. bilateralnost vaj ter (6) kinetično verigo (Guex in Millet, 2013).

Ko govorimo o tipu kontrakcije so študije nesporno izpostavile večji pomen ekscentrične kontrakcije (Hibbert, Cheong, Grant, Beers in Moizumi, 2008), kar seveda ne pomeni izključevanja koncentričnih vaj, temveč zgolj poudarja nujnost vključevanja ekscentričnih vaj v vadbeni program. Kronične prilagoditve na ekscentrično vadbo vključujejo premik optimalne dolžine zadnje lože stegna v smeri podaljšanja iste, kar seveda pomeni tudi odpravo težav z doseganjem kot maksimalnega navora.

Začetna izboljšanja v moči pri izvajanju koncentričnih vaj gre pripisati zlasti nevrlnim adaptacijam zadnje lože stegna (boljša rekrutacija in aktivacija), medtem ko je za nadaljnjo krepitev in doseganje hipetrofičnega učinka potreben dvig trenažnega bremena na območje 60–70 % 1 RM pri neizkušenih oz. 80–100 % 1 RM pri bolj naprednih posameznikih. V kolikor želimo izvajati ekscentrične vaje, potem mora biti že po teoriji breme enako ali večje kot 100 % 1RM.

Pri določitvi ustreznega obsega gibanja za izvajanje vaj je potrebno upoštevati mehanizem poškodovanja. Večina sodobnih protokolov vključuje krepitev zadnje lože stegna v iztegnjenem (podaljšanem) položaju. Askling in sod. so opravili študijo na nogometaših in nogometašicah švedske nogometne lige (C. M. Askling, Tengvar in Thorstensson, 2013). V študijo je bilo vključenih 75 nogometašev, ki so bili naključno razporejeni v dve skupini, in sicer skupino L (angl. *length* – dolžina), ki je izvajala vaje za zadnjo ložo stegna v podaljšanem položaju, in skupino C (angl. *conventional* – klasična), ki je izvajala standardne vaje brez poudarka na krepitvi v podaljšanem položaju. Osnovni klinični izid spremljanja je bil čas vrnitve v TTP, ki je bil v skupini L 28 dni (8–58 dni), v primerjavi z 51 (12–94 dni) dnevi v skupini C ( $p < 0.001$ ), kar je potrdilo učinkovitost novega protokola. Temeljne vaje, ki jih vključujeta oba protokola, prikazuje Slika 3. V obeh skupinah so z vajami začeli

5 dni po poškodbi, sledili so progresivnosti z dvigom hitrosti in bremena, ter niso dovolili bolečine med izvajanjem vaj. Prva vaja je bila namenjena primarno gibljivosti, druga kombinaciji krepitve mišic trupa in medenice ter tretja specifično krepitvi zadnje lože stegna.



**Slika 3.** Vaje za zadnjo ložo v podaljšanem položaju (zgornji del slike) in konvencionalne vaje za krepitev zadnje lože stegna (spodnji del slike).

Izvajanje krepitve v iztegnjenem položaju zahteva torej fleksijo kolka med krepitvijo zadnje lože stegna, kar omogoča resnično polni izteg zadnje lože in pokrivanje kotov, v katerih želimo pridobiti moč, ki je potrebna, da podpre zadnjo fazo zamaha, pri kateri nastaja večina poškodb. Vaje tovrstnega tipa lahko izvajamo tudi na izokinetičnih dinamometrih ter trenažerjih.



**Slika 4.** Vaje za zadnjo ložo v podaljšanem položaju na izokinetičnem dinamometru (levo) in trenažerju (desno).

V fazi zamaha so kotne hitrosti kolka večje kot 700°/s, kar je v praksi seveda praktično nemogoče ponazoriti. Vendarle, podatki iz študij (Mizuno, Matsumoto in Umemura, 2013; Paddon-Jones, Leveritt, Lonergan in Abernethy, 2001) kažejo na to, da so trenažne prilagoditve po ekscentričnem treningu zadnje lože stegna praktično neodvisne od hitrosti, kar pomeni, da lahko za namene primarne in sekundarne preventive uporabljamo počasne do zmerne kotne hitrosti.

Kar zadeva lateralnost izvedbe vaj so primerne tako sonožne kot enonožne vaje za krepitev zadnje lože stegna. Bilateralna krepitev vključuje vaje tipa ekscentrični mrtvi dvig, upogib kolena stoje, sede ali leže na trebuhu na trenažerjih, krepitev zadnje lože na rimskem stolu ter ekscentrične seskoke iz pliometričnih škatel. Glede na to, da so poškodbe zadnje lože večinoma enostranske, je vključitev enonožnih vaj verjetno logična izbira z namenom odprave asimetrije v moči zadnje lože stegna. Podobno velja tudi za izbiro med odprto ali zaprto kinetično verigo, kjer je krepitev v pogojih odprte kinetične verige nujno potrebna, saj ponazarja funkcional-



no situacijo, pri kateri večinoma prihaja do poškodb zadnje lože stegna med tekom. Povzetek priporočil konceptualnega okvirja krepitve zadnje lože stegna podaja Tabela 4.

**Tabela 4.** Predlog konceptualnega okvirja krepitve zadnje lože stegna (Guex in Millet, 2013)

Parameter	Začetni položaj	Obseg gibanja	Končni položaj
Tip kontrakcije		Ekscentrična	
Breme (% 1RM)		≥ 100 % 1 RM	
Obseg gibanja			
Kolk (°)	80	0	80
Koleno (°)	130	110	20
Elongacijski stres	-50		60
Kotna hitrost		Počasna do zmerna	
Uni oz. bilateralnost		Unilateralno	
Kinetična veriga		Odperta	

V sklop zadnje faze okrevanja po poškodbi zadnje lože stegna sodijo tudi pliometrične vaje. Ker večina športnih aktivnosti zahteva eksplozivnost, hitre spremembe smeri in visoke hitrosti gibanja, je nujno, da s pliometričnim treningom dosežemo, da vse to poteka avtomatizirano, ekonomično in učinkovito. Pliometrične vaje vključujejo fazo polnitev, ki je v osnovi ekscentrična faza, ko se mišica raztegne na račun raztega elastičnih (NKD) komponent mišice, ob čemer se facilitira mišično vreteno. Ta učinek nastane samo v primerih, ko je razteg mišice hiter. Pri sami vadbi je zato pomembno poudariti vadečim, da je hitrost raztega bolj pomembna kot obseg raztega (npr. pri skoku iz nasprotnega gibanja preglobok počep pomeni izgubo energije v obliki toplote, kar seveda pomeni slabšo sledečo fazo koncentrične kontrakcije in posledično tudi manjšo višino skoka). K fazi polnitve sledi amortizacijska (sklopitvena) faza, ki mora biti izjemno kratka. V zadnji fazi, ki je koncentrična (praznitvena), pa se shranjena elastična energija spremeni tako, da podpre koncentrični del skoka (Chmielewski, Myer, Kauffman in Tillman, 2006). Pred izvedbo pliometričnih vaj morajo biti izpolnjeni tudi določeni predpogoji, ki jih povzema Tabela 5.

**Tabela 5.** Predpogoji za pliometrični trening spodnjega uda

Parameter	Zahteva
Bolečina/Oteklina	Brez
ROM	Polni ROM v vseh sklepih
Ravnotežje odprte/zaprte oči	30 sekund
Mišična jakost/vzdržljivost	< 20 % deficit
Nevromišični nadzor	Dobra kakovost izvedbe vaje
Polčep na eni nogi	Kakovostna izvedba brez kompenzacij
Počep z utežmi: 1.5-2.5 TT	Brez bolečine, dobra izvedba
Počep z 60% TT	Brez bolečine, dobra izvedba
Lažje vaje na koordinacijski lestvi	Brez bolečine, dobra izvedba

Tudi pri pliometrični vadbi se sledi načelu progresivnosti. Nekatere vaje – sicer manjše intenzivnosti – se lahko izvajajo že v fazi 2, vendar se moramo zavedati, da pri submaksimalni intenzivnosti vadbe tarčno pokrivamo predvsem počasna mišična vlakna. Klasična pliometrična vadba narekuje visoko intenzivnost (> 80 % maksimuma), saj le tako dosežemo učinek tudi na hitrih vlaknih

tipa IIa in IIb (Davies, Riemann in Manske, 2015). Primer tovrstnega stopnjevanja intenzivnosti pliometrične vadbe prikazuje Tabela 6.

**Tabela 6.** Primer stopnjevanja intenzivnosti pliometrične vadbe po poškodbi zadnje lože stegna

Lahka intenzivnost	Zmerna intenzivnost	Visoka intenzivnost
Skoki iz počepa	Skok iz počepa z dosegom	Globinski skoki z odzivom
Skok v izpadni korak	Skoki v stran (levo-desno)	Zaporedni naskoki na škatlo
Sonožni poskoki	Skoki naprej-nazaj	Enonožni skoki
Skiping	Skoki z iztegnjenim kolenom	Enonožni skoki v skrčko
Stranska gibanja	Naskoki na škatlo	Globinski skoki v počep
Skoki z iztegnjenim kolenom	Cikcak sonožni skoki	
Prisunski koraki	Naskoki steperja	
Skoki v mestu	Sestopanje iz klopi/steperja	
Enonožni odziv na škatli		



Slika 5. Primeri pliometričnih vaj.

## ■ Vrnitev v trenajžno tekmovalni proces

Splošni kriteriji za vrnitev v TTP po poškodbi zadnje lože stegna so po Heiderscheitu in sod. (Heiderscheit idr., 2010):

1. odsotnost bolečin in asimptomatski pacient;
2. polni obseg gibanja;
3. polna hitrost teka;
4. sposobnost športno specifičnih gibanj (hitre spremembe smeri, hitra ustavljanja, zaviranja in pospeševanja, skoki).

V literaturi je poleg teh splošnih kriterijev malo podatkov o objektivnih kriterijih za vrnitev v TTP po poškodbah zadnje lože stegna. Vsi se zavedamo, da je (pre)zgodnja vrnitev sicer pogosta (in tudi legitimna) želja samih športnikov, ki pa ima žal običajno za posledico ponovno poškodbo in še daljši čas okrevanja. Nekateri avtorji so pokazali, da ima ob vrnitvi v TTP klinično zdravih športnikov po poškodbi zadnje lože stegna kar 89 % še vedno znake poškodbe na MRI (Reurink, Goudswaard, Tol idr., 2014). Prav zaradi tega so v zadnjem preglednem članku poskušali strniti pomen različnih možnih kriterijev za vrnitev v TTP, ki bodo predmet raziskav v prihodnje. V grobem so opredelili 6 različnih skupin kriterijev, in sicer

odstotnost bolečine, podobno mišično jakost, podobno gibljivost, funkcionalno zmogljivost, medicinsko odobritev in drugo (Tabela 5).

Askling in sod. (C. M. Askling, Nilsson in Thorstensson, 2010) so razvili tudi nov klinični test, ki naj bi pomagal pri odločitvi o vrnitvi v TTP. Gre za aktivni balistični test gibljivosti zadnje lože stegna. Pri testu merjenec leži na hrbtu, elektrogoniometer pa je postavljen ob osi kolčnega sklepa, koleno merjenega uda pa je polno iztegnjeno, gibanje v kolenu pa onemogočeno z uporabo opornice.

Gibljivi krak goniometra je fiksiran na stegenico merjenega uda, kontralateralna noga in trup pa sta s trakovi fiksirani na pregledovalno mizo. Test poteka tako, da merilec najprej preveri pasivno gibljivost tako, da počasi izteguje merjeni ud v kolenu do točke, ko merjenec reče "stop". Temu testu sledi test aktivne gibljivosti, kjer merjencu naročimo, da čim hitreje dvigne v kolenu iztegnjeno nogo. Merjenec na voljo ima po 3 poizkuse v vsakem delu testa, goniometer pa zabeleži najvišjo vrednost gibljivosti v kotih. Po izvedbi se merjenca naprosi, da na vizualni lestvici bolečine oceni nezanesljivost med izvedbo aktivnega balističnega giba. Test je

**Tabela 7.** Kriteriji za vrnitev v trenajžno tekmovalni proces po poškodbi zadnje lože stegna

Ni bolečin med palpacijo Ni bolečin med šrintom Ni bolečin pri športno specifičnih aktivnostih Ni bolečin ali občutljivosti v poteku mišice Ni bolečin med izvedbo Illinois testa agilnosti Ni bolečin med aktivnim iztegom kolena Ni bolečin med izokinetičnim testiranjem Ni bolečin med statično kontrakcijo v končnem položaju testa dviga iztegnjene noge Ni bolečin med testom dviga iztegnjene noge Ni bolečin med tekom na 2.400 m	<b>ODSOTNOST BOLEČINE</b>
Enako razmerje zadnja loža/kvadriceps HQR > 0.55 Enak kot maksimalnega navora zadnje lože Optimalni kot maksimalnega navora zadnje lože < 28° Razlika v kotu maksimalnega navora zadnje lože < 8° Jakost na nivoju 95 % izhodiščne vrednosti Izokinetična jakost znotraj 5–10 % zdrave strani Vrnitev vrednosti 1RM zadnje lože na 80 % zdrave strani Ekscentrična jakost zadnje lože znotraj 10 % zdrave strani Enaka jakost ekstenzije kolka	<b>PODOBNA JAKOST</b>
Podoben obseg gibljivost kot na zdravi strani Enak obseg gibljivosti kot na zdravi strani	<b>PODOBNA GIBLJIVOST</b>
Doseganje najboljših časov sprinta kot pred poškodbo Samo ocena jakosti zadnje lože stegna Zmogljivost na nogometno specifičnem testu zmogljivosti Analiza teka Ocena ravnotežja Enonožni troskok znotraj 10 % zdrave strani Polna hitrost teka Primerna agilnost na izbranem testu agilnosti Visokohitrostne agilnostne vaje na 90 % maksimuma 5 dni treniranja z moštvo	<b>FUNKCIONALNA ZMOGLJIVOST</b>
Zaključek rehabilitacijskega programa brez omejitev Primerna progresija skozi športno specifičen rehabilitacijski program Pisna odobritev medicinskega tima	<b>MEDICINSKA ODOBRITEV</b>
Slikovna diagnostika EMG analiza nivoja aktivacije zadnje lože stegna Odprava sakro-iliakalnih ali lumbalnih težav	<b>DRUGO</b>

pokazal dobro ponovljivost (ICC = 0.94–0.99) ter dobro diskriminativno sposobnost pri ločevanju zdravih in poškodovanih, saj so vsi zdravi nezanesljivo med testom ocenili z 0, medtem ko je bila pri poškodovanih mediana ocena 52.

## ■ Zaključek

Poškodbe zadnje lože stegna so bile, so in bodo verjetno tudi v prihodnje velik problem sodobnega športa. Dobro poznavanje anatomskih razmer, mehanizma poškodovanja in dejavnikov tveganja nam je omogočilo izdelavo učinkovitih vadbenih protokolov, ki športnikom pomagajo pri varni vrnitvi v TTP ter preprečujejo vnovične poškodbe zadnje lože stegna.

## ■ Viri

- Ahmad, C. S., Redler, L. H., Ciccotti, M. G., Maffulli, N., Longo, U. G. in Bradley, J. (2013). Evaluation and management of hamstring injuries. *Am J Sports Med*, 41(12), 2933–2947. doi:10.1177/0363546513487063
- Allen, T. J., Leung, M. in Proske, U. (2010). The effect of fatigue from exercise on human limb position sense. *J Physiol*, 588(Pt 8), 1369–1377. doi:10.1113/jphysiol.2010.187732
- Arnason, A., Andersen, T. E., Holme, I., Engebretsen, L. in Bahr, R. (2008). Prevention of hamstring strains in elite soccer: an intervention study. *Scand J Med Sci Sports*, 18(1), 40–48. doi:10.1111/j.1600-0838.2006.00634.x
- Askling, C., Lund, H., Saartok, T. in Thorstensson, A. (2002). Self-reported hamstring injuries in student-dancers. *Scand J Med Sci Sports*, 12(4), 230–235.
- Askling, C. M., Nilsson, J. in Thorstensson, A. (2010). A new hamstring test to complement the common clinical examination before return to sport after injury. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 18(12), 1798–1803. doi:10.1007/s00167-010-1265-3
- Askling, C. M., Tengvar, M. in Thorstensson, A. (2013). Acute hamstring injuries in Swedish elite football: a prospective randomised controlled clinical trial comparing two rehabilitation protocols. *Br J Sports Med*, 47(15), 953–959. doi:10.1136/bjsports-2013-092165
- Baechele, T. R. in Earle, R. W. (2008). *Essentials of strength training and conditioning / National Strength and Conditioning Association* (3rd ed.). Champaign: Human Kinetics.
- Bizzini, M. in Dvorak, J. (2015). FIFA 11+: an effective programme to prevent football injuries in various player groups worldwide—a narrative review. *Br J Sports Med*, 49(9), 577–579. doi:10.1136/bjsports-2015-094765
- Bourne, M. N., Opar, D. A., Williams, M. D. in Shield, A. J. (2015). Eccentric Knee Flexor Strength and Risk of Hamstring Injuries in Rugby Union: A Prospective Study. *Am J Sports Med*, 43(11), 2663–2670. doi:10.1177/0363546515599633
- Brockett, C. L., Morgan, D. L. in Proske, U. (2004). Predicting hamstring strain injury in elite athletes. *Med Sci Sports Exerc*, 36(3), 379–387.
- Brooks, J. H., Fuller, C. W., Kemp, S. P. in Reddin, D. B. (2006). Incidence, risk, and prevention of hamstring muscle injuries in professional rugby union. *Am J Sports Med*, 34(8), 1297–1306. doi:10.1177/0363546505286022
- Chmielewski, T. L., Myer, G. D., Kauffman, D. in Tillman, S. M. (2006). Plyometric exercise in the rehabilitation of athletes: physiological responses and clinical application. *J Orthop Sports Phys Ther*, 36(5), 308–319. doi:10.2519/jospt.2006.2013
- Chumanov, E. S., Heiderscheidt, B. C. in Thelen, D. G. (2007). The effect of speed and influence of individual muscles on hamstring mechanics during the swing phase of sprinting. *J Biomech*, 40(16), 3555–3562. doi:10.1016/j.jbiomech.2007.05.026
- Croisier, J. L. (2004). Factors associated with recurrent hamstring injuries. *Sports Med*, 34(10), 681–695.
- Croisier, J. L. in Crielaard, J. M. (2000). Hamstring muscle tear with recurrent complaints: an isokinetic profile. *Isokinet Exerc Sci*, 8(3), 175–180.
- Croisier, J. L., Ganteaume, S., Binet, J., Genty, M. in Ferret, J. M. (2008). Strength imbalances and prevention of hamstring injury in professional soccer players: a prospective study. *Am J Sports Med*, 36(8), 1469–1475. doi:10.1177/0363546508316764
- Davies, G., Riemann, B. L. in Manske, R. (2015). Current Concepts of Plyometric Exercise. *Int J Sports Phys Ther*, 10(6), 760–786.
- Ekstrand, J., Hagglund, M. in Walden, M. (2011). Injury incidence and injury patterns in professional football: the UEFA injury study. *Br J Sports Med*, 45(7), 553–558. doi:10.1136/bjsm.2009.060582
- Engebretsen, A. H., Myklebust, G., Holme, I., Engebretsen, L. in Bahr, R. (2010). Intrinsic risk factors for hamstring injuries among male soccer players: a prospective cohort study. *Am J Sports Med*, 38(6), 1147–1153. doi:10.1177/0363546509358381
- Evans, W. J. (1991). Muscle damage: nutritional considerations. *Int J Sport Nutr*, 1(3), 214–224.
- Feeley, B. T., Kennelly, S., Barnes, R. P., Muller, M. S., Kelly, B. T., Rodeo, S. A. in Warren, R. F. (2008). Epidemiology of National Football League training camp injuries from 1998 to 2007. *Am J Sports Med*, 36(8), 1597–1603. doi:10.1177/0363546508316021
- Fournier-Farley, C., Lamontagne, M., Gendron, P. in Gagnon, D. H. (2015). Determinants of Return to Play After the Nonoperative Management of Hamstring Injuries in Athletes: A Systematic Review. *Am J Sports Med*. doi:10.1177/0363546515617472
- Freckleton, G., Cook, J. in Pizzari, T. (2014). The predictive validity of a single leg bridge test for hamstring injuries in Australian Rules Football Players. *Br J Sports Med*, 48(8), 713–717. doi:10.1136/bjsports-2013-092356
- Gabbe, B. J., Bennell, K. L., Finch, C. F., Wajswelner, H. in Orchard, J. W. (2006). Predictors of hamstring injury at the elite level of Australian football. *Scand J Med Sci Sports*, 16(1), 7–13. doi:10.1111/j.1600-0838.2005.00441.x
- Guex, K. in Millet, G. P. (2013). Conceptual framework for strengthening exercises to prevent hamstring strains. *Sports Med*, 43(12), 1207–1215. doi:10.1007/s40279-013-0097-y
- Hagglund, M., Walden, M. in Ekstrand, J. (2006). Previous injury as a risk factor for injury in elite football: a prospective study over two consecutive seasons. *Br J Sports Med*, 40(9), 767–772. doi:10.1136/bjsm.2006.026609
- Heiderscheidt, B. C., Sherry, M. A., Silder, A., Chumanov, E. S. in Thelen, D. G. (2010). Hamstring strain injuries: recommendations for diagnosis, rehabilitation, and injury prevention. *J Orthop Sports Phys Ther*, 40(2), 67–81. doi:10.2519/jospt.2010.3047
- Henderson, G., Barnes, C. A. in Portas, M. D. (2010). Factors associated with increased propensity for hamstring injury in English Premier League soccer players. *J Sci Med Sport*, 13(4), 397–402. doi:10.1016/j.jsams.2009.08.003
- Hibbert, O., Cheong, K., Grant, A., Beers, A. in Moizumi, T. (2008). A systematic review of the effectiveness of eccentric strength training in the prevention of hamstring muscle strains in otherwise healthy individuals. *N Am J Sports Phys Ther*, 3(2), 67–81.
- Higashihara, A., Nagano, Y., Ono, T. in Fukubayashi, T. (2015). Differences in activation properties of the hamstring muscles during overground sprinting. *Gait Posture*, 42(3), 360–364. doi:10.1016/j.gaitpost.2015.07.002
- Hoskins, W. in Pollard, H. (2005). The management of hamstring injury—Part 1: Issues in diagnosis. *Man Ther*, 10(2), 96–107. doi:10.1016/j.math.2005.03.006

32. Jonhagen, S., Nemeth, G. in Eriksson, E. (1994). Hamstring injuries in sprinters. The role of concentric and eccentric hamstring muscle strength and flexibility. *Am J Sports Med*, 22(2), 262–266.
33. Komi, P. V. (2002). Strength and Power in Sport (Encyclopaedia of Sports Medicine, Vol. 3). III, 544.
34. Kraemer, W. J., Gordon, S. E., Fleck, S. J., Marchitelli, L. J., Mello, R., Dziados, J. E., . . . Fry, A. C. (1991). Endogenous anabolic hormonal and growth factor responses to heavy resistance exercise in males and females. *Int J Sports Med*, 12(2), 228–235. doi:10.1055/s-2007-1024673
35. Lee, M. J., Reid, S. L., Elliott, B. C. in Lloyd, D. G. (2009). Running biomechanics and lower limb strength associated with prior hamstring injury. *Med Sci Sports Exerc*, 41(10), 1942–1951. doi:10.1249/MSS.0b013e3181a55200
36. Meeuwisse, W. H., Tyreman, H., Hagel, B. in Emery, C. (2007). A dynamic model of etiology in sport injury: the recursive nature of risk and causation. *Clin J Sport Med*, 17(3), 215–219. doi:10.1097/JSM.0b013e3180592a48
37. Mizuno, T., Matsumoto, M. in Umemura, Y. (2013). Decrements in stiffness are restored within 10 min. *Int J Sports Med*, 34(6), 484–490. doi:10.1055/s-0032-1327655
38. Mjolsnes, R., Arnason, A., Osthagen, T., Raastad, T. in Bahr, R. (2004). A 10-week randomized trial comparing eccentric vs. concentric hamstring strength training in well-trained soccer players. *Scand J Med Sci Sports*, 14(5), 311–317. doi:10.1046/j.1600-0838.2003.367.x
39. Mosca, M. J. in Rodeo, S. A. (2015). Platelet-rich plasma for muscle injuries: game over or time out? *Curr Rev Musculoskelet Med*, 8(2), 145–153. doi:10.1007/s12178-015-9259-x
40. Mueller-Wohlfahrt, H. W., Haensel, L., Mithoefer, K., Ekstrand, J., English, B., McNally, S., . . . Uebelacker, P. (2013). Terminology and classification of muscle injuries in sport: the Munich consensus statement. *Br J Sports Med*, 47(6), 342–350. doi:10.1136/bjsports-2012-091448
41. Opar, D. A., Drezner, J., Shield, A., Williams, M., Webner, D., Sennett, B., . . . Cronholm, P. F. (2014). Acute hamstring strain injury in track-and-field athletes: A 3-year observational study at the Penn Relay Carnival. *Scand J Med Sci Sports*, 24(4), e254–259. doi:10.1111/sms.12159
42. Opar, D. A., Williams, M. D. in Shield, A. J. (2012). Hamstring strain injuries: factors that lead to injury and re-injury. *Sports Medicine*, 42, 209–226. doi:10.2165/11594800-000000000-00000
43. Orchard, J., Marsden, J., Lord, S. in Garlick, D. (1997). Preseason hamstring muscle weakness associated with hamstring muscle injury in Australian footballers. *Am J Sports Med*, 25(1), 81–85.
44. Orchard, J. W., Driscoll, T., Seward, H. in Orchard, J. J. (2012). Relationship between interchange usage and risk of hamstring injuries in the Australian Football League. *J Sci Med Sport*, 15(3), 201–206. doi:10.1016/j.jsams.2011.11.250
45. Paddon-Jones, D., Leveritt, M., Lonergan, A. in Abernethy, P. (2001). Adaptation to chronic eccentric exercise in humans: the influence of contraction velocity. *Eur J Appl Physiol*, 85(5), 466–471.
46. Petersen, J. in Holmich, P. (2005). Evidence based prevention of hamstring injuries in sport. *Br J Sports Med*, 39(6), 319–323. doi:10.1136/bjism.2005.018549
47. Reurink, G., Goudswaard, G. J., Moen, M. H., Weir, A., Verhaar, J. A., Bierma-Zeinstra, S. M., . . . Dutch Hamstring Injection Therapy Study, I. (2014). Platelet-rich plasma injections in acute muscle injury. *N Engl J Med*, 370(26), 2546–2547. doi:10.1056/NEJMc1402340
48. Reurink, G., Goudswaard, G. J., Moen, M. H., Weir, A., Verhaar, J. A., Bierma-Zeinstra, S. M., . . . Dutch, H. I. T. s. I. (2015). Rationale, secondary outcome scores and 1-year follow-up of a randomised trial of platelet-rich plasma injections in acute hamstring muscle injury: the Dutch Hamstring Injection Therapy study. *Br J Sports Med*, 49(18), 1206–1212. doi:10.1136/bjsports-2014-094250
49. Reurink, G., Goudswaard, G. J., Tol, J. L., Almusa, E., Moen, M. H., Weir, A., . . . Maas, M. (2014). MRI observations at return to play of clinically recovered hamstring injuries. *Br J Sports Med*, 48(18), 1370–1376. doi:10.1136/bjsports-2013-092450
50. Ribeiro, F., Venancio, J., Quintas, P. in Oliveira, J. (2011). The effect of fatigue on knee position sense is not dependent upon the muscle group fatigued. *Muscle Nerve*, 44(2), 217–220. doi:10.1002/mus.22018
51. Sesboué, B. in Guincestre, J.-Y. (2006). Muscular fatigue. *Annales de Réadaptation et de Médecine Physique: Revue Scientifique de la Société Française de Rééducation Fonctionnelle de Réadaptation et de Médecine Physique*, 49, 257–264, 348–254. doi:10.1016/j.annrmp.2006.04.021
52. Silder, A., Reeder, S. B. in Thelen, D. G. (2010). The influence of prior hamstring injury on lengthening muscle tissue mechanics. *J Biomech*, 43(12), 2254–2260. doi:10.1016/j.jbiomech.2010.02.038
53. Silvers-Granelli, H., Mandelbaum, B., Adeniji, O., Insler, S., Bizzini, M., Pohlig, R., . . . Dvorak, J. (2015). Efficacy of the FIFA 11+ Injury Prevention Program in the Collegiate Male Soccer Player. *Am J Sports Med*, 43(11), 2628–2637. doi:10.1177/0363546515602009
54. Tipton, K. D. (2010). Nutrition for acute exercise-induced injuries. *Ann Nutr Metab*, 57 Suppl 2, 43–53. doi:10.1159/000322703
55. Tipton, K. D. (2015). Nutritional Support for Exercise-Induced Injuries. *Sports Med*, 45 Suppl 1, S93–104. doi:10.1007/s40279-015-0398-4
56. van Dyk, N., Bahr, R., Whiteley, R., Tol, J. L., Kumar, B. D., Hamilton, B., . . . Witvrouw, E. (2016). Hamstring and Quadriceps Isokinetic Strength Deficits Are Weak Risk Factors for Hamstring Strain Injuries: A 4-Year Cohort Study. *Am J Sports Med*. doi:10.1177/0363546516632526
57. Verrall, G. M., Slavotinek, J. P., Barnes, P. G., Fon, G. T. in Spriggins, A. J. (2001). Clinical risk factors for hamstring muscle strain injury: a prospective study with correlation of injury by magnetic resonance imaging. *Br J Sports Med*, 35(6), 435–439; discussion 440.
58. Wetzler, R. J., Patel, R. M. in Terry, M. A. (2013). Platelet-rich plasma as an effective treatment for proximal hamstring injuries. *Orthopedics*, 36(1), e64–70. doi:10.3928/01477447-20121217-20
59. Yamamoto, T. (1993). Relationship between hamstring strains and leg muscle strength. A follow-up study of collegiate track and field athletes. *J Sports Med Phys Fitness*, 33(2), 194–199.

Fotografije: Valentina Vučeniović

doc. dr. Vedran Hadžić  
Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport  
vedran.hadzic@fsp.uni-lj.si



Jasna But Hadžić<sup>1</sup>,  
Vedran Hadžić<sup>2</sup>

## Rak in vadba

### Izvleček

Rakave bolezni so eden vodilnih vzrokov umrljivosti v Sloveniji. Pri dveh najpogostejših oblikah raka, raku dojke in debelega črevesa so študije pokazale nesporen pomen redne telesne vadbe na zmanjšanje pojavnosti teh oblik raka. Redno telesno dejavni imajo do 25% manjše tveganje za rak debelega črevesa in danke ter do 12% manjše tveganje za rak dojke. Vadba je lahko pomembna tudi med in po onkološkem zdravljenju saj dviguje kakovost življenja, zmanjšuje utrujenost in pri nekaterih oblikah raka izboljšuje preživetje.

**Ključne besede:** rak dojke, rak debelega črevesa, telesna dejavnost

### Cancer and exercise

#### Abstract

Cancer is one of the leading causes of mortality in Slovenia. The studies have shown the significant importance of regular physical exercise in the reduction the incidence of two of the most common forms of cancer, breast cancer and colon cancer. Regular physical activity lowers the risk of colorectal and breast cancer up to 25% and 12%, respectively. The exercise can be important during and after cancer therapy as it increases the quality of life, reduces fatigue and in some forms of cancer improves overall survival.

**Keywords:** breast cancer, colon cancer, physical activity

### Uvod

Danes lahko z gotovostjo trdimo, da sta redna telesna dejavnost in ohranjanje zdrave telesne mase ključni komponenti preprečevanja rakavih bolezni (Demark-wahnefried, Bandera, Gapstur in Patel, 2012). Moč vpliva telesne nedejavnosti pri nastanku nenalezljivih kroničnih bolezni je praktično enaka škodljivim učinkom kajenja in debelosti (Lee idr., 2012) in po ocenah Svetovne zdravstvene organizacije lahko telesni nedejavnosti pripišemo več kot 5 milijonov smrti na letni ravni ("WHO | Global recommendations on physical activity for health," n. d.). Zavedanje o tako velikem pomenu telesne dejavnosti pri preprečevanju raka ni novo niti v Sloveniji, saj je o tem bilo govora že pred desetletjem (But Hadžić, 2005). Kljub nespornim dokazom o koristnosti telesne dejavnosti pa govorijo podatki Nacionalnega inštituta za javno zdravje (NIJZ) o 17,4 % deležu debelosti med odraslimi v letu 2012, še bolj skrb zbujajoči pa so podatki o debelosti med otroci, kjer je debelih okrog 15 % fantov in 10 % deklet. Istočasno je delež tistih, ki so nezadostno telesno dejavni, okrog 30 % (Artnik, 2012). Čeprav je redna telesna dejavnost verjetno najcenejše razpoložljivo zdravilo,

ki nam je na voljo in ob upoštevanju določenih preprostih pravil praktično nima stranskih učinkov, je voljnost za vadbo (zlasti na ravni primarne preventive) običajno velik problem. Namen tega prispevka je še enkrat tako znova poudariti pomen vadbe kot tudi predstaviti učinkovitost ter mehanizme delovanja telesne dejavnosti pri različnih vrstah raka.

### Mehanizmi delovanja telesne dejavnosti pri različnih vrstah raka

Telesna dejavnost je učinkovita pri primarni in sekundarni preventivi rakavih bolezni. Premo sorazmeren odnos stopnje telesne dejavnosti in obolevnosti za rakom je nesporen za dva najpogostejša raka pri nas (*Rak v Sloveniji 2011, 2015*), in sicer rak debelega črevesa in danke ter rak dojke. Podatke o učinkovitosti telesne dejavnosti pri zmanjšanju tveganja za posamezne vrste raka prikazuje Tabela 1. Poleg neposrednega pozitivnega vpliva na preprečevanje raka je telesna dejavnost koristna tudi za zmanjšanje obolevnosti za koronarno srčno boleznijo, visokim krvnim pritiskom, sladkorno boleznijo, možgansko kapjo, presnovnim sindromom in depresijo, kar posredno zmanjšuje splošno umrljivost kot tudi umrljivost zaradi raka (Lee idr., 2012).

<sup>1</sup>Onkološki inštitut Ljubljana

<sup>2</sup>Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport

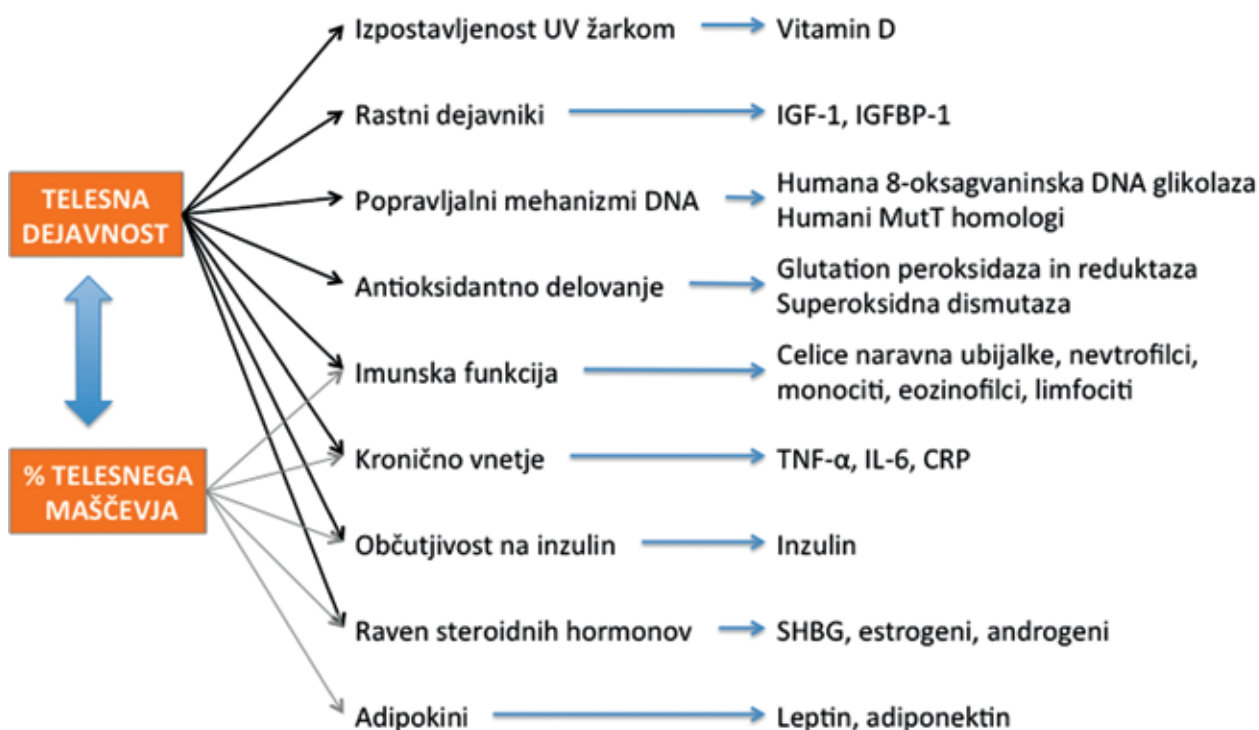
**Tabela 1.** Zmanjšanje tveganja za posamezne vrste raka v odvisnosti od telesne dejavnosti (Steindorf, Leitzmann in Friedenreich, 2013)

Lokacija	Povprečno zmanjšanje tveganja	Raven epidemioloških dokazov
Rak debelega črevesa	25 %	prepričljivi
Rak dojke	25 %	prepričljivi
Rak telesa maternice	20–30 %	verjetni
Pljučni rak	20–50 %	verjetni
Rak trebušne slinavke	25 %	verjetni
Rak želodca	30 %	verjetni
Rak prostate	10 %	nezadostni
Rak jajčnika	< 10 %	nezadostni

Rakave bolezni nastajajo kot zapletena interakcija med genetskimi dejavniki in dejavniki okolja ter življenjskega sloga. Na zadnjega lahko posamezniki sami neposredno vplivajo in ga spremenijo na boljše. Med mehanizme delovanja telesne dejavnosti sodi neposreden in posreden vpliv na presnovne procese in raven telesnega maščevja (Slika 1), sprememba ravni spolnih (steroidnih) hormonov, odprava odpornosti na inzulin, izboljšana imunska funkcija ter koncentracija različnih biološko aktivnih snovi (npr. adipokini, interlevkini, prostaglandini, C-reaktivni protein ...). Novejše študije s področja učinkov telesne dejavnosti na molekularnem nivoju kažejo, da vpliva redna telesna dejavnost pozitivno tudi na popravilne mehanizme DNA (Rogers, Colbert, Greiner, Perkins in Hursting, 2008).

Med učinke telesne dejavnosti **na nivoju sekundarne preventive** sodijo splošno izboljšanje in vzdrževanje telesnih zmogljivosti, s čimer se izboljšuje samopodoba in neodvisnost posameznika, izboljšanje ravnotežja, ki preprečuje padce in potencialne bolezenske zlome kosti, zmanjšuje se tveganje za srčne bolezni, izboljšuje krvni pretok in zmanjšuje depresivnost, anksioznost in utrujenost, boljše pa je tudi vzdrževanje normalne telesne mase, ki tako izboljšuje učinke dietnih ukrepov ter izboljšuje splošno dobro počutje ter kakovost življenja onkoloških bolnikov.

Pri raku **debelega črevesa** je bila najbolj jasno raziskana in dokazana povezava med telesno nedejavnostjo in tveganjem za nastanek bolezni pri obeh spolih v različnih starostnih skupinah in neodvisno od načina prehranjevanja, indeksa telesne mase in drugih dejavnikov tveganja. Pri zdravih moških in ženskah, ki so redno telesno dejavni, se tveganje za nastanek raka na širokem črevesu zmanjša za okrog 25 % odstotkov (Kirkegaard idr., 2010). Mejne vrednosti količine potrebne telesne dejavnosti v minutah sicer niso postavili (to pomeni, da velja splošno priporočilo; glej spodaj), vendar pa študije jasno kažejo specifičen odnos odmerka učinek, kar pomeni, da daljše trajanje in večja intenzivnost telesne dejavnosti, predstavljata višji zaščitni učinek za raka na debelem črevesu. Videti je, da so učinki telesne dejavnosti največji pri posameznikih, ki so redno dejavni skozi vsa življenjska obdobja od otroštva naprej. Telesna dejavnost preprečuje nastanek raka debelega črevesa preko vpliva na občutljivost na inzulin, zmanjšanja učinkov kroničnega vnetja in izboljšanja imunske funkcije. Poleg tega vadba zavira delovanje prostaglandinov E2 (PGE2), ki imajo tumor spodbujajoči učinek ter skrajšuje čas zadrževanja hranil v prebavnem traktu. Študije na živalih pa so pokazale tudi to, da vadba povzroča sproščanje nove skupine miokinov, ki prav tako



**Slika 1.** Interakcija telesne dejavnosti in odstotka telesnega maščevja pri nastanku raka – mehanizmi delovanja (Gunter in Leitzmann, 2006).

zavirajo nastanek raka debelega črevesa preko povečanja apoptoze (Aoi idr., 2013). Potrebno je tudi omeniti, da povezave med rakom danke in stopnjo telesne dejavnosti še niso dokazali.

**Pri raku dojke** je bil vpliv telesne dejavnosti bolj izrazit pri ženskah v menopavzi, z normalnim indeksom telesne mase in brez družinske anamneze raka dojke. Prav tako ni jasno, ali se vpliv telesne dejavnosti razlikuje v odvisnosti od hormonske odvisnosti tumorja. Na podlagi študij vemo, da redna telesna dejavnost v trajanju 4–6 ur na teden (ali  $\geq 30$  minut/dan) pri intenzivnosti vadbe 6 MET (Bernstein idr., 2005) (intenzivnost 1 MET predstavlja obremenitev pri sedenju; intenzivnost vadbe 6 MET predstavlja 6-krat večjo intenzivnost vadbe kot pri sedenju – npr. rahel tek) zmanjšuje tveganje za nastanek raka dojke za okrog 20 %. Prav tako vemo, da že hoja 7 ur/teden pomeni 14 % zmanjšanje tveganja za rak dojke pri postmenopavzalnih ženskah v primerjavi z ženskami, ki hodijo zgolj 3 ure/teden ter da se prav zaradi tovrstnih dokazov uvršča spodbujanje telesne dejavnosti med prioritete primarnega preprečevanja raka dojke (Colditz in Bohlke, 2014). V eni izmed zadnjih metanaliz (Wu, Zhang in Kang, 2013) so preverili rezultate 31 študij, ki so obravnavale vpliv vadbe na pojavnost raka dojke, in so ugotovili, da je skupno zmanjšanje tveganja za raka dojke okrog 12 % ter da je učinek vadbe pozitiven (10 % zmanjšanje tveganja) tako pri s poklicem vezani telesni dejavnosti kot pri s poklicem nevezani telesni dejavnosti (13 % zmanjšanje tveganja). Prav tako so ugotovili tudi razmerje med volumnom vadbe in znižanjem tveganja za rak dojke, ki ga prikazuje Tabela 2.

**Tabela 2.** Padeč tveganja za nastanek raka dojke v odvisnosti od volumna vadbe (Wu idr., 2013)

Volumen (intenzivnost*trajanje) vadbe	Znižanje tveganja v %
Za vsakih 25 MET ur/teden vsakodnevnih opravil	2 %
Za vsakih 10 MET ur/teden rekreacije	3 %
Za vsaki <b>2 dodatni uri/teden</b> zmerne ali močne TD	5 %

Pozitivne učinke vadbe na primarno preprečevanje raka so odkrili tudi pri drugih oblikah raka (Tabela 1), kot je **rak pljuč** (Sun, Shi, Gao in Xu, 2012), **rak prostate** (Liu idr., 2011) in **rak telesa maternice** (Moore, Gierach, Schatzkin in Matthews, 2010), vendar so potrebne dodatne študije, da natančno opredelijo velikost in pomen tega učinka.

## ■ Količina in oblike telesne dejavnosti za primarno preventivo raka

Telesna dejavnost zajema dejavnosti zavoljo poklica, transporta, vsakodnevnih hišnih opravil in rekreacije (vse pojavne oblike vadbe in športa). Ko govorimo o količini potrebne dejavnosti za doseganje primarno preventivnih učinkov, je ta zapisana v priporočilih ameriškega združenja za rak (*American Cancer Society – ACS*), ki pravi, da morajo biti odrasli **minimalno** telesno dejavni **150 minut/teden pri zmerni** intenzivnosti vadbe ali pa **75 minut/teden pri visoki intenzivnosti** vadbe (primere vadbe prikazuje Tabela 2) (Demark-wahnefried idr., 2012). Te številke sodijo v domeno telesne dejavnosti zavoljo rekreacije in ne upoštevajo drugih oblik telesne dejavnosti. Vsekakor je priporočljivo, da smo

čim bolj telesno dejavni in da **stremimo k cilju 300 minut vadbe zmerne intenzivnosti na teden**, saj pomeni več vadbe tudi več pozitivnih učinkov za zdravje posameznika. Količino vadbe se lahko razdeli v več vadbenih enot tekom celega dneva, ki niso krajše od 20 minut (za posameznike, ki so bili prej telesno nedejavni zadošča tudi 10 minut). Poleg običajne aerobne vadbe (tek, plavanje, kolesarjenje) mora telesna dejavnost vključevati tudi vadbo za moč za glavne mišične skupine. Večina vadbenih programov bi morala slediti določenim splošnim načelom športne vadbe. Takšen program vsebuje ogrevanje (telesna in duševna priprava na napornejšo vadbo); srčno-dihalno vadbo (aerobno vadbo; vadbo za vzdržljivost), vadbo za moč, vadbo za gibljivost (fleksibilnost) in koordinacijo gibanja ter na koncu ohlajanje (umiranje) oz. vadbo za psihofizično umiritev.

**Tabela 3.** Nekatere oblike zmerne in visoke telesne dejavnosti

Telesna dejavnost	Intenzivnost vadbe	
	Zmerna	Visoka
Šport, rekreacija, prosti čas	- rolanje, rolanje, kotalkanje - kolesarjenje (za vsakdanja opravila) - hoja - joga - ples - športi: smučanje, golf, odbojka, badminton, tenis v dvojicah	- tek - hitra in nordijska hoja - kolesarjenje z višjo hitrostjo in v klanec - pohodništvo - krožna vadba na fitnesu - plavanje - ples - lahkotno preskakovanje kolebnice - športi: tek na smučeh, tenis, košarka
Domača vsakodnevna opravila	košnja, vrtnarjenje	prekopavanje vrta, seka dreves, mizarska opravila
Poklicne dejavnosti	- hoja v službo ali v sklopu službe - dvigovanje bremen v službi	- težja fizična dela

Prav tako je zelo koristno, da se z redno vadbo prične že v obdobju mladosti. Slovenske smernice za vadbo otrok in mladostnikov (Bratina idr., 2011) priporočajo, da so otroci telesno dejavni prav vsak dan v tednu (7 dni) vsaj (minimalno) 60 minut, intenzivnost vadbe pa naj bo zmerna do visoka ter da lahko izvajajo 2–3 nize z 8–15 ponovitvami vaj za moč z 1-do 2-minutnimi odmori med serijami 2-do 3-krat na teden. Takšna količina vadbe v otroštvu ima tudi primarno preventivni učinek po priporočilih ACS.

Zelo pomembno je vseskozi **poudarjati pomen preprečevanja telesne nedejavnosti**, kamor na primer sodi čas sedenja zavoljo gledanja televizije (Dunstan idr., 2010) ali uporabe sodobnih informacijskih tehnologij. Čas sedenja je namreč neodvisni napovedni dejavnik obolenosti za rakom in je možno, da oseba dosega priporočeno stopnjo telesne dejavnosti (na račun rekreacije), vendar kljub temu akumulira pretirano količino sedenja tekom tedna (v službi, s prevozom oz. vsakodnevnimi hišnimi opravili) (Bouchard, Blair in Katzmarzyk, 2015). Prav zaradi teh ugotovitev moramo v sklopu tako primarne kot tudi sekundarne preventive svetovati omejitve gledanja TV-ja oz. izvajanje različnih oblik vadbe med samim gledanjem (npr. sobno kolo). Prav tako med te ukrepe sodijo tudi običajni ukrepi hoje oz. kolesarjenja v službo, redna uporaba

stopnic, sprehod do sodelavcev namesto pošiljanja e-pošte ali kratkih SMS sporočil kot tudi nošenje pedometrov, s katerimi so opremljeni praktično vsi pametni telefoni z namenom doseganja 7000–10000 dnevnih korakov. O vplivu telesne nedejavnosti govori tudi velika evropska študija EPIC, kjer so kohorto pacientov (N = 334.161) spremljali 12,4 leta ter pokazali, da povzroča telesna nedejavnost kot neodvisni napovedni dejavnik dvakrat več smrti kot pa sama debelost (Ekelund idr., 2015). Drugo pomembno sporočilo te študije govori o tem, da so pozitivni učinki prisotni že pri minimalnih količinah telesne dejavnosti, in sicer 20 minut. Vsekakor moramo biti pri razumevanju teh rezultatov previdni, saj obstaja velika nevarnost napačne interpretacije s strani pacientov in tudi same medicinske stroke (Pareja-Galeano idr., 2015). Ta količina se nanaša na druge oblike telesne dejavnosti in ne na šport in rekreacijo ter ne nadomešča prej navedenih splošnih priporočil.

## ■ Telesna dejavnost med zdravljenjem

Najpomembnejše kar lahko storite sami med onkološkim zdravljenjem je, da ostanete čim bolj aktivni in živite enako kot prej. Če boste prejeli veliko različnega zdravljenja (operacija, obsevanje, sistemska zdravljenje), lahko s časom pride do kopičenja stranskih učinkov in zmožljivost počasi upada. Pojavi in poslabša se lahko tudi utrujenost. V takšnih primerih je pomembno, da ne prenehate z vsakdanjimi aktivnostmi, ampak jih razporedite preko celega dneva in ste bolj aktivni takrat, ko je utrujenost manjša (About in Symptoms, 2003; Tomlinson, Diorio, Beyene in Sung, 2014). Če ste bili pred diagnozo rakave bolezni redno aktivni, lahko z dovoljenjem onkologa z aktivnostjo nadaljujete naprej. Lahko pa se zgodi, da boste proti koncu zdravljenja morali zmanjšati intenzivnost vadbe. Če pred zdravljenjem niste imeli redne vadbe, pa ne pričenjajte naenkrat. Priporočljiv je počasen začetek z 10 minutnimi sprehodi, ki jih nato počasi podaljšujete do 30 minut (Courneya, 2001; Mishra idr., 2012; Schneider, Hsieh, Sprod, Carter in Hayward, 2007).

Ne vadite takoj po operaciji (čas celjenja) in kadar ste hudo slabokrvni. Če imate upad belih krvničk zaradi kemoterapije ali obsevanja, ste bolj dovzetni za okužbe. Takrat se izogibajte vadbi v zaprtih prostorih, v večji skupini in na bazenih (About in Symptoms, 2003).

## ■ Telesna dejavnost po zdravljenju

Po končanem zdravljenju je čas, ko se lahko posvetimo uvajanju novega vadbenega programa. Ker je lahko rakava bolezen in zdravljenje pustilo posledice, je nujen posvet z zdravnikom o morebitnih omejitvah. V pomoč pri sestavi programa so nam lahko tudi izkušeni fizioterapevti in kineziologi. Priporoča se zmerno intenzivna telovadba, kar pomeni da se med aktivnostjo pričnemo potiti, ob tem pa se lahko še normalno pogovarjamo. Lahko greste na sprehod, hodite po hribih, plešete, plavate, kolesarite, vrtnarite ... Ni pomembno, kakšno aktivnost izberete, pomembno je, da je vadba prijetna in da ob tem uživate. Pričnete počasi in postopno podaljšujete čas aktivnosti do pol ure dnevno vsaj 5x na teden oz. skupno 150 minut na teden (Haskell idr., 2007). Vaš dolgoročni cilj je lahko 300 minut zmerne vadbe na teden, pomembno je le, da si ga zastavite realno ter da vam ni v breme in pritisk, temveč je ne-

kaj, česar se boste resnično veselili in zaradi česar boste živeli lepše in boljše, saj je telovadba vrednota, ki jo prepogosto pozabljamo.

## ■ Posebnosti pri vadbi onkološki bolnikov

Vadba za moč je pri onkoloških bolnikih dokazano varna. Pri bolnicah z rakom dojke na dolgi rok celo varuje pred nastankom in poslabšanjem limfedema (Training, 2009). Pomembno je, da te bolnice pričnejo vaditi pod strokovnim nadzorom. Vaje izvajajo sprva brez obremenitve, nato pa počasi povečujejo obremenitev. Ob že razvitem limfedemu morajo obvezno vaditi z elastično rokavico. Če pride do poslabšanja simptomov, je potrebno zmanjšati breme ali z vadbo prekiniti. Previdni moramo biti tudi pri vadbi ob prisotnosti stome. Pri okvari živčevja zaradi kemoterapije pa zaradi nevarnosti poškodbe ob uporabi prostih uteži (ročk) svetujemo raje vadbo na fitnes napravah (Hayes, Reul-Hirche in Turner, 2009; Hayes, 2010; Kwan, Cohn, Armer, Stewart in Cormier, 2011).

Če zaradi visoke starosti, pridruženih bolezni ali slabšega splošnega stanja ne uspete doseči predlaganega tedenskega časa aktivnosti, ne obupajte. Zapomnite si, da je vsaka dejavnost boljša kot nedejavnost in da je najpomembnejše izogibanje sedečemu načinu življenja.

## ■ Zaključek

Redna telesna dejavnost je varna, finančno sprejemljiva in predvsem učinkovita metoda za preprečevanje raka. Njeni učinki so nesporno dokazani za najpogostejše oblike raka, in sicer rak dojke in rak debelega črevesa, učinkovita pa je tudi pri večini drugih vrst raka. Vadba bo učinkovita, v kolikor je odmerek vadbe zadosten (več kot 150 minut/teden), intenzivnost vadbe primerna ( $\geq 8$  MET ur/teden) in je le ta pravilno strukturirana in načrtovana po načelih športne vadbe, ki temeljijo na progresivnosti obremenitve in pestrosti pri izbiri vaj. Za zagotavljanje teh pogojev je verjetno najboljšo, da se pravilne vadbe vsaj v začetku naučimo pod nadzorom kineziologa/športnega pedagoga, nato pa redno vadimo v krogu družine in prijateljev oz. na nivoju lokalne skupnosti, saj mora biti vadba prijeten dogodek in vrednota tako posamezniku kot družbi v celoti.

## ■ Viri

1. About, Q. in Symptoms, C. (2003). Answers to questions often asked by cancer survivors about nutrition and physical activity. *Ca-A Cancer Journal for Clinicians*, 53(5), 303–309. Retrieved from <http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-0642374430inpartnerID=40inmd5=e914ce1d44886134222cb3e50fef0b9b>
2. Aoi, W., Naito, Y., Takagi, T., Tanimura, Y., Takanami, Y., Kawai, Y., ... Yoshikawa, T. (2013). A novel myokine, secreted protein acidic and rich in cysteine (SPARC), suppresses colon tumorigenesis via regular exercise. *Gut*, 62(6), 882–9. doi:10.1136/gutjnl-2011-300776
3. Artnik, B. (2012). *Zdravje in vedenjski slog prebivalcev Slovenije: trendi v raziskavah CINDI 2001-2004-2008*. Ljubljana: Inštitut za varovanje zdravja Republike Slovenije.
4. Bernstein, L., Patel, A. V., Ursin, G., Sullivan-Halley, J., Press, M. F., Deapen, D., ... Spirtas, R. (2005). Lifetime recreational exercise activity and bre-



- ast cancer risk among black women and white women. *Journal of the National Cancer Institute*, 97(22), 1671–1679. doi:10.1093/jnci/dj374
5. Boucharad, C., Blair, S. N. in Katzmarzyk, P. T. (2015). Less Sitting, More Physical Activity, or Higher Fitness? *Mayo Clinic Proceedings*. doi:10.1016/j.mayocp.2015.08.005
  6. Bratina, N., Hadžić, V., Batellino, T., Pistotnik, B., Pori, M., Šajber, D., ... Dervišević, E. (2011, December 1). Slovenian guidelines for physical activity in children and adolescents in the age group 2–18 years. *Zdravniški Vestnik*. Retrieved from <http://vestnik.szd.si/index.php/ZdravVest/article/view/545>
  7. But Hadžić, J. (2005). Pomen telesne aktivnosti pri preprečevanju raka-vih bolezní. *Šport*, 53(4), 26–28.
  8. Colditz, G. a. in Bohlke, K. (2014). Priorities for the primary prevention of breast cancer. *CA: A Cancer Journal for Clinicians*, 64(3), 186–94. doi:10.3322/caac.21225
  9. Courneya, K. S. (2001). Exercise interventions during cancer treatment: biopsychosocial outcomes. *Exerc Sports Sci Rev*, 29(2), 60–64. doi:10.1097/00003677-200104000-00004
  10. Demark-wahnefried, W., Bandera, E. V., Gapstur, S. in Patel, A. V. (2012). American Cancer Society Guidelines on Nutrition and Physical Activity for Cancer Prevention Reducing the Risk of Cancer With Healthy Food Choices and Physical Activity. doi:10.3322/caac.20140.Available
  11. Dunstan, D. W., Barr, E. L. M., Healy, G. N., Salmon, J., Shaw, J. E., Balkau, B., ... Owen, N. (2010). Television viewing time and mortality: The australian diabetes, obesity and lifestyle study (ausdiab). *Circulation*, 121(3), 384–391. doi:10.1161/CIRCULATIONAHA.109.894824
  12. Ekelund, U., Ward, H. a., Norat, T., Luan, J., May, A. M., Weiderpass, E., ... Riboli, E. (2015). Physical activity and all-cause mortality across levels of overall and abdominal adiposity in European men and women : the European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition Study ( EPIC ) 1 – 6 The EPIC cohort. *American Journal of Clinical Nutrition*, 101(5), 613–621. doi:10.3945/ajcn.114.100065.weight
  13. Gunter, M. J. in Leitzmann, M. F. (2006). Obesity and colorectal cancer: Epidemiology, mechanisms and candidate genes. *Journal of Nutritional Biochemistry*, 17(3), 145–156. doi:10.1016/j.jnutbio.2005.06.011
  14. Haskell, W. L., Lee, I.-M., Pate, R. R., Powell, K. E., Blair, S. N., Franklin, B. A., ... Bauman, A. (2007). Physical activity and public health: Updated recommendation for adults from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. *Medicine [in] Science in Sports [in] Exercise*, 39(8), 1423–1434. doi:10.1249/mss.0b013e3180616b27
  15. Hayes, S. C. (2010). Role of Exercise in the Prevention and Management of Lymphedema After Breast Cancer. *Exercise and Sport Sciences Reviews*, 38(1), 2. doi:10.1097/JES.0b013e3181c5ce96
  16. Hayes, S. C., Reul-Hirche, H. in Turner, J. (2009). Exercise and secondary lymphedema: Safety, potential benefits, and research issues. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 41(3), 483–489. doi:10.1249/MSS.0b013e31818b98fb
  17. Kirkegaard, H., Johnsen, N. F., Christensen, J., Frederiksen, K., Overvad, K. in Tjønneland, A. (2010). Association of adherence to lifestyle recommendations and risk of colorectal cancer: a prospective Danish cohort study. *BMJ (Clinical Research Ed.)*, 341, c5504. doi:10.1136/bmj.c5504
  18. Kwan, M. L., Cohn, J. C., Armer, J. M., Stewart, B. R. in Cormier, J. N. (2011). Exercise in patients with lymphedema: A systematic review of the contemporary literature. *Journal of Cancer Survivorship*. doi:10.1007/s11764-011-0203-9
  19. Lee, I. M., Shiroma, E. J., Lobelo, F., Puska, P., Blair, S. N., Katzmarzyk, P. T., ... Wells, J. C. (2012). Effect of physical inactivity on major non-communicable diseases worldwide: An analysis of burden of disease and life expectancy. *The Lancet*, 380(9838), 219–229. doi:10.1016/S0140-6736(12)61031-9
  20. Liu, Y., Hu, F., Li, D., Wang, F., Zhu, L., Chen, W., ... Zhao, Y. (2011). Does physical activity reduce the risk of prostate cancer? A systematic review and meta-analysis. *European Urology*. doi:10.1016/j.eururo.2011.07.007
  21. Mishra, S. I., Scherer, R. W., Snyder, C., Geigle, P. M., Berlanstein, D. R. in Topaloglu, O. (2012). Exercise interventions on health-related quality of life for people with cancer during active treatment. *The Cochrane Database of Systematic Reviews*, 8, CD008465. doi:10.1002/14651858.CD008465.pub2
  22. Moore, S. C., Gierach, G. L., Schatzkin, a. in Matthews, C. E. (2010). Physical activity, sedentary behaviours, and the prevention of endometrial cancer. *British Journal of Cancer*, 103(7), 933–938. doi:10.1016/j.yjspm.2011.01.023
  23. Pareja-Galeano, H., Sanchis-Gomar, F., Santos-Lozano, a., Fiuza-Luces, C., Garatachea, N., Ruiz-Casado, a. in Lucia, a. (2015). Regular physical activity: a little is good, but is it good enough? *American Journal of Clinical Nutrition*, 101(5), 1099–1101. doi:10.3945/ajcn.115.108498
  24. *Rak v Sloveniji 2011*. (2015). Ljubljana: Onkološki inštitut Ljubljana, Epidemiologija in register raka, Register raka Republike Slovenije.
  25. Rogers, C. J., Colbert, L. H., Greiner, J. W., Perkins, S. N. in Hursting, S. D. (2008). Physical activity and cancer prevention : pathways and targets for intervention. *Sports Medicine (Auckland, N.Z.)*, 38(4), 271–96. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18348589>
  26. Schneider, C. M., Hsieh, C. C., Sprod, L. K., Carter, S. D. in Hayward, R. (2007). Effects of supervised exercise training on cardiopulmonary function and fatigue in breast cancer survivors during and after treatment. *Cancer*, 110(4), 918–925. doi:10.1002/cncr.22862
  27. Steindorf, K., Leitzmann, M. in Friedenreich, C. (2013). Physical Activity and Primary Cancer Prevention. In C. M. Ulrich, K. Steindorf in N. A. Berger (Eds.), *Exercise, Energy Balance, and Cancer* (Vol. 6, pp. 83–106). Springer New York. doi:10.1007/978-1-4614-4493-0\_6
  28. Sun, J.-Y., Shi, L., Gao, X.-D. in Xu, S.-F. (2012). Physical activity and risk of lung cancer: a meta-analysis of prospective cohort studies. *Asian Pacific Journal of Cancer Prevention : APJCP*, 13(7), 3143–7. doi:10.7314/APJCP.2012.13.7.3143
  29. Tomlinson, D., Diorio, C., Beyene, J. in Sung, L. (2014). Effect of exercise on cancer-related fatigue: a meta-analysis. *American Journal of Physical Medicine in Rehabilitation / Association of Academic Physiatrists*, 93(8), 675–686. doi:10.1097/PHM.0000000000000083
  30. Training, T. (2009). Position Statement of the National Lymphedema Network. Topic : Treatment. *Nln*, (May), 1–3.
  31. WHO | Global recommendations on physical activity for health. (n.d.). Retrieved from <http://www.who.int/dietphysicalactivity/publications/9789241599979/en/>
  32. Wu, Y., Zhang, D. in Kang, S. (2013). Physical activity and risk of breast cancer: A meta-analysis of prospective studies. *Breast Cancer Research and Treatment*, 137(3), 869–882. doi:10.1007/s10549-012-2396-7

Jasna But Hadžić, dr. med.,  
Onkološki inštitut Ljubljana,  
Sektor za radioterapijo,  
jbut@onko-i.si



Kristina Gnezda<sup>1</sup>,  
Jasna But Hadžić<sup>2</sup>, Damir Karpljuk<sup>1</sup>, Mojca Humar<sup>3</sup>, Vedran Hadžić<sup>1</sup>

## Predstavitev programa vadbe »VADI RAD« za bolnice z rakom dojke

### Izvleček

Rak dojke je vodilna vrsta raka pri ženskah. Pet letno preživejte narašča in je bilo več kot 77% v letu 2009, v Sloveniji pa je bilo približno 15.000 živih bolnic z diagnozo raka dojke ob koncu leta 2012. Študije so pokazale številne prednosti redne telesne dejavnosti pri primarni in sekundarni prevenciji raka. Ker je sodobno zdravljenje raka dojke pomembno izboljšalo stopnjo preživetja, so kasnejše raziskave pokazale, da ima redna vadba pomembno vlogo pri izboljšanju kakovosti življenja in dobrega počutja bolnic z rakom dojke. Glavni cilj naše pilotne študije je bil ustvariti in oceniti strukturiran program vadbe, ki lahko pomaga izboljšati kakovost življenja in telesne sposobnosti bolnic z rakom dojke in se lahko izvaja in ponudi bolnicam na ravni lokalne skupnosti.

**Ključne besede:** telesna dejavnost, kakovost življenja, telesna zmogljivost

### The structured exercise program for breast cancer survivors - "VADI RAD"

#### Abstract

Breast cancer is the leading type of cancer in women. The 5-year survival rate is increasing and was over 77% in 2009, and there are almost 15.000 breast cancer survivors in Slovenia in 2012. Studies have demonstrated many benefits of regular physical activity in primary and secondary prevention of cancer. As breast cancer treatment has significantly improved the survival rate of patients, subsequent studies have shown that regular exercise has an important role in improving the quality of life (QOL) and well-being of the patients with breast cancer. The main aim of our pilot study was to create and evaluate a structured exercise program that can help improve the QOL and physical ability of breast cancer survivors and can easily be delivered at the local community level.

**Keywords:** physical activity, quality of life, physical fitness

### Uvod

Študije nesporno dokazujejo številne koristi redne telesne dejavnosti pri primarni in sekundarni prevenciji rakavih bolezni. Rakave bolezni nastajajo kot zapletena interakcija med genetskimi dejavniki in dejavniki okolja ter življenjskega sloga. Na zadnjega lahko pacienti sami neposredno vplivajo in ga spremenijo na boljše. Sama telesna dejavnost deluje na cel niz bioloških mehanizmov, ki na koncu dajejo pozitiven vpliv na kazalce zdravja tudi pri rakavih bolnikih. Sem sodijo presnovni procesi, raven spolnih hormonov, odpornost na inzulin, imunske funkcije ter koncentracija različnih biološko aktivnih snovi. Na podlagi vseh dokazov, ki so nam trenutno na voljo, je možno bolnikom z rakavimi boleznimi svetovati ustrezno telesno dejavnost, ki bo imela pozitivne in zaščitne učinke na zdravje posameznika.

Prav na področju raka dojke je bilo opravljeno veliko študij, na podlagi katerih danes vemo, da redna telesna dejavnost v traja-

nju 4–6 ur na teden pri intenzivnosti vadbe 6 MET (intenzivnost 1 MET predstavlja obremenitev pri sedenju; intenzivnost vadbe 6 MET predstavlja 6-krat večjo intenzivnost vadbe kot pri sedenju – npr. rahel tek) zmanjšuje tveganje za nastanek raka dojke za okrog 20 %. V tem primeru gre seveda za primarno preprečevanje raka dojke, vendar glede na to, da je sodobno zdravljenje raka dojke bistveno izboljšalo preživetje bolnic, so kasnejše študije pokazale, da ima redna vadba velik pomen tudi pri izboljšanju kakovosti življenja in počutja bolnic z rakom dojke. Kljub temu da se vpliv redne vadbe na preživetje bolnic z rakom dojke še vedno podrobno preučuje, velika večina študij vendarle pritrjuje, da redna telesna dejavnost po prebolelem raku dojke podaljšuje preživetje bolnic (Drake, 2001; Lee, Cook, Rexrode in Buring, 2001; Ogunleye in Holmes, 2009).

Med pozitivne učinke redne telesne dejavnosti pri bolnicah z rakom dojke sodijo splošno izboljšanje in vzdrževanje telesnih zmogljivosti, s čimer se izboljšuje samopodoba in neodvisnost posameznika, izboljšanje ravnotežja, ki preprečuje padce in potencialne bolezenske zlome kosti, zmanjšuje se tveganje za srčne bolezni, izboljšuje krvni pretok in zmanjšuje depresivnost, anksi-

<sup>1</sup>Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport

<sup>2</sup>Onkološki inštitut Ljubljana

<sup>3</sup>Splošna bolnišnica dr. Franca Derganca Nova Gorica

oznost in utrujenost, boljše pa je tudi vzdrževanje normalne telesne mase, ki tako izboljšuje učinke dietnih ukrepov (Loprinzi in Cardinal, 2012). Na kratko, redna telesna dejavnost izboljšuje splošno dobro počutje in kakovost življenja bolnic z rakom.

Na žalost, kljub nespornim dokazom o učinkovitosti vadbe ter dejstvu, da je redna telesna dejavnost verjetno najcenejše razpoložljivo zdravilo, ki nam je na voljo in ob upoštevanju določenih preprostih pravil praktično nima stranskih učinkov, je voljnost za vadbo običajno velik problem. Izgovorov za takšno stanje je lahko veliko, nekateri so objektivni drugi pa ne (Snyder idr., 2011).

Namen pilotske študije »Vadi rad« je bil spodbuditi bolnice z rakom dojke, da s telesno dejavnostjo tudi same pripomorejo k izboljšanju svojega zdravljenja, hitrejšemu in lažjemu okrevanju ter posledično kakovostnemu življenju in daljši življenjski dobi. Mogoče bo prav projekt »Vadi rad«, ki se je kot vodena in strukturirana telesna dejavnost za bolnice z rakom dojke v Sloveniji izvajal kot prvi v taki obliki, pobuda za vpeljavo telesne dejavnosti v rutino zdravljenja raka dojke na nivoju lokalne skupnosti in oblikovanje večjega števila novih inovativnih vadbenih programov namenjenih bolnicam s to boleznijo.

## Metode dela

### Udeleženke

V projekt je bilo prostovoljno vključenih 13 bolnic z rakom dojke, s povprečno starostjo  $57 \pm 9$  let in medianim časom od postavitve diagnoze 5 let. Osnovne demografske značilnosti bolnic kažejo Tabela 1 in 2.

**Tabela 1.** Osnovne demografske značilnosti bolnic

Izbrani parameter	Povprečje (standardni odklon)
Starost v letih	57 (9)
Telesna višina v cm	166,00 (5,1)
Telesna masa v kg	77,40 (17,2)
Odstotek telesnega maščevja	36,93 (8,25)
Indeks telesne mase	28,04 (5,81)

**Tabela 2.** Delež bolnic zdravljenih z različnimi postopki zdravljenja

Postopki zdravljenja	Število	
Kirurško zdravljenje	brez posega	1
	poseg levo	7
	poseg desno	3
	poseg obojestransko	2
Kemoterapija	brez kemoterapije	4
	kemoterapija	9
Radioterapija	brez radioterapije	2
	radioterapija	11
Hormonska terapija	brez hormonske terapije	3
	hormonska terapija	10

## Zasnova raziskave

V projekt je bilo zajetih 13 bolnic z rakom dojke, ki so obiskovale vadbo Vadi rad v Novi Gorici. Društvo Goriška proti raku, onkologija splošne bolnišnice »dr. Franca Derganca« Šempeter in Fakulteta za šport v Ljubljani so izoblikovali strukturiran program vadbe, ki je potekala trikrat tedensko, tri mesece in je bila za udeleženke brezplačna. Izvedbo pilotskega projekta »Vadi rad« je finančno omogočila Mestna občina Nova Gorica v okviru Javnega razpisa za sofinanciranje programov in projektov s področja socialne dejavnosti v Mestni občini Nova Gorica v letu 2014. Izpeljanih je bilo 30 vadbenih enot od tega 17 (57 %) v dvorani in 13 (43 %) v naravnem okolju (pohodi in vadba na prostem). Na vadbenih enotah je v povprečju sodelovalo 10 vadečih (77 % komplanca), vadbeni program pa je zaključilo vseh 13 vadečih.

Bolnice so na prvi dan vadbe izpolnile anketni vprašalnik EORTC QLQ-C30 z dodanim modulom EORTC QLQ-BR23, ki se navezuje na kakovosti življenja bolnic po končanem zdravljenju. Na bolnicah je bilo izvedenih še 7 testov za oceno posameznih parametrov telesne zmogljivosti, in sicer: ocena gibljivosti zgornjega uda v odročenju in predročenju, funkcionalni test doseg, vstajanje iz stola, sklece v klečni opori, trebušnjaki in test hoje na 2 kilometra. Testi so bili ponovljeni na zadnji dan vadbe.

## Rezultati

Na podlagi analize rezultatov smo ugotovili, da je pri bolnicah najbolj problematična gibljivost zgornjega uda, ki tudi statistično korelira s številnimi konstruiranimi lestvicami vprašalnika o kakovosti življenja. Zelo močna povezava je bila zaznana s fizičnimi in opravljenimi funkcijami (Tabela 3), kar pomeni, da je gibljivost roke tako v fleksiji kot abdukciji tista, ki bolnice najbolj ovira pri vsakdanjih opravilih. Z določenimi lestvicami vprašalnika statistično značilno korelira tudi mišična vzdržljivost nog (ocenjena s testom vstajanja iz stola) (Tabela 4). Sicer šibke, a kljub temu zaznane, so bile korelacije med fitness indeksom in čustvenimi funkcijami, te pa statistično značilno korelirajo tudi z VO<sub>2</sub>max. Glede na dobljene rezultate lahko za izboljšanje kakovosti življenja rakavih bolnic priporočamo zmerno in redno telesno dejavnost, predvsem pa raztezne vaje za izboljšanje gibljivosti zgornjega uda (Gnezda, 2014).

Rezultate vadbenega programa prikazuje Tabela 5. Iz tabele je razvidno, da smo s programom uspeli statistično pomembno znižati raven telesne mase in odstotek telesnega maščevja. Do izboljšanja je prišlo tudi pri abdukciji leve roke (5,76 %). Bistveno so se spremenili tudi parametri ravnotežja (funkcionalni test doseg) in vstajanja iz stola, kjer so udeleženke po vadbi dosegle skoraj 20 % boljše rezultate kot pred samo vadbo. Najvišje izboljšanje je bilo pri številu opravljenih sklec v klečni opori, kjer so se rezultati skoraj podvojili (48 % izboljšanje). Prav tako je vredno omeniti, da je bila vrednost fitness indeksa boljša za 14 %, vrednost ocenjenega VO<sub>2</sub>max pa 18 %, kar pa vsekakor korelira s splošnim zdravstvenim stanjem posameznika. Fitness indeks je bil pred začetkom vadbe nekoliko podpovprečen, z vadbenim programom pa smo uspeli vrednosti fitness indeksa normalizirati in ga prestaviti v območje povprečnih pričakovanih vrednosti.

Tabela 3. Povezano Tabela 4st parametrov telesne zmogljivosti in konstruiranih lestvic vprašalnika QLQ-C30

Parameter telesne zmogljivosti	Korelacijska analiza	Konstruirane lestvice QLQ-C30								
		QL2	PF2	RF2	EF	CF	SF	FA	NV	PA
Gibljivost v abdukciji desno	Korelacijski koeficient	<b>,601*</b>	<b>,676*</b>	<b>,705*</b>	<b>,721**</b>	<b>,575*</b>	<b>,657*</b>	<b>-,710**</b>	<b>,725**</b>	<b>-,680*</b>
	Sig.	,030	,011	,010	,008	,040	,015	,010	,005	,011
Gibljivost v abdukciji levo	Korelacijski koeficient	,467	<b>,822**</b>	<b>,792**</b>	<b>,578*</b>	<b>,592*</b>	,507	<b>-,842**</b>	<b>,883**</b>	<b>-,801**</b>
	Sig.	,107	,001	,002	,049	,033	,077	,001	,000	,001
Gibljivost v fleksiji desno	Korelacijski koeficient	,381	<b>,689**</b>	,575	-,027	,509	-,037	<b>-,591*</b>	<b>,655*</b>	<b>-,635*</b>
	Sig.	,199	,009	,051	,932	,075	,905	,043	,015	,020
Gibljivost v fleksiji levo	Korelacijski koeficient	,440	<b>,883**</b>	<b>,863**</b>	<b>,578*</b>	<b>,615*</b>	,544	<b>-,886**</b>	<b>,891**</b>	<b>-,868**</b>
	Sig.	,132	,000	,000	,049	,025	,055	,000	,000	,000
Število sklec	Korelacijski koeficient	,656	,317	,553	,295	,471	,509	-,317	,317	-,304
	Sig.	,055	,406	,155	,440	,200	,162	,406	,407	,427
Fitnes indeks	Korelacijski koeficient	,345	,458	,317	<b>,672*</b>	,265	,011	-,454	,381	-,423
	Sig.	,330	,184	,372	,047	,460	,976	,219	,277	,223
VO2max	Korelacijski koeficient	,513	,524	,362	<b>,668*</b>	,371	,047	-,457	,432	-,496
	Sig.	,130	,120	,305	,049	,292	,898	,216	,212	,145

Legenda: QL2 – splošno zdravstveno stanje; PF2 – fizične (telesne) funkcije; RF2 – opravilne funkcije; EF – čustvene funkcije; CF – kognitivne funkcije; SF – socialne funkcije, FA – utrujenost; NV – slabost in bruhanje; PA – bolečin; \* – korelacija je statistično značilna pri  $p < 0,05$ ; \*\* – korelacija je statistično značilna pri  $p < 0,01$ ; sivi del predstavlja funkcionalne lestvice, beli pa lestvice simptomov.

Tabela 4. Povezanost parametrov telesne zmogljivosti in konstruiranih lestvic vprašalnika QLQ-B23

Parameter telesne zmogljivosti	Korelacijska analiza	Konstruirane lestvice QLQ-BR23				
		Samopodoba	Stranski učinki sistemske terapije	Simptomi s strani dojke	Simptomi s strani zgornjega uda	Izguba las
Gibljivost v abdukciji desno	Korelacijski koeficient	<b>,807**</b>	<b>-,652*</b>	<b>-,642*</b>	-,414	<b>-,787*</b>
	Sig.	<b>,002</b>	<b>,016</b>	<b>,018</b>	,160	<b>,036</b>
Gibljivost v abdukciji levo	Korelacijski koeficient	<b>,763**</b>	<b>-,563*</b>	<b>-,654*</b>	<b>-,662*</b>	<b>-,770*</b>
	Sig.	<b>,004</b>	<b>,045</b>	<b>,015</b>	<b>,014</b>	<b>,043</b>
Gibljivost v fleksiji desno	Korelacijski koeficient	,199	-,139	-,379	<b>-,566*</b>	,099
	Sig.	,535	,651	,202	<b>,044</b>	,833
Gibljivost v fleksiji levo	Korelacijski koeficient	<b>,723**</b>	<b>-,609*</b>	<b>-,630*</b>	<b>-,575*</b>	-,754
	Sig.	<b>,008</b>	<b>,027</b>	<b>,021</b>	<b>,040</b>	,050
Vstajanje iz stola (30 sekund)	Korelacijski koeficient	<b>,595*</b>	<b>-,678*</b>	<b>-,620*</b>	<b>-,600*</b>	<b>-,777*</b>
	Sig.	<b>,041</b>	<b>,011</b>	<b>,024</b>	<b>,030</b>	<b>,040</b>

Legenda: \* – korelacija je statistično značilna pri  $p < 0,05$ , \*\* – korelacija je statistično značilna pri  $p < 0,01$ , sivi del – funkcionalne lestvice, beli del – lestvice simptomov.

Tabela 5. Vpliv 12-tedenskega programa vadbe VADI RAD na parametre telesne zmogljivosti bolnic z rakom dojke

Parameter telesne zmogljivosti	Pred vadbo		Po vadbi		Sprememba v odstotkih	Statistična značilnost spremembe
Telesna masa v kg	75,74	18,01	74,19	17,60	-2,08 %	<b>,011</b>
Odstotek telesnega maščevja	36,24	8,84	34,01	8,69	-6,55 %	<b>,000</b>
Abdukcija desno	182,36	11,53	183,36	8,39	0,55 %	,803
Abdukcija levo	168,18	15,82	178,45	6,73	5,76 %	<b>,028</b>
Fleksija desno	182,78	6,89	184,78	8,09	1,08 %	,660
Fleksija levo	177,00	8,09	177,00	5,98	0,00 %	1,000
Funkcionalni test dosega	42,90	3,75	53,30	14,86	19,51 %	,061
Vstajanje iz stola	17,73	3,82	22,45	3,98	21,05 %	<b>,000</b>
Število sklec v klečni opori	9,63	6,86	18,63	9,18	48,32 %	<b>,011</b>
Število trebušnjakov	35,75	8,03	38,50	13,33	7,14 %	,467
Fitnes indeks	86,25	21,33	100,50	21,78	14,18 %	<b>,002</b>
VO2max	23,88	7,57	29,00	7,80	17,67 %	<b>,002</b>

## ■ Zaključek

Projekt je dal pričakovane pozitivne rezultate, saj so napredovali praktično vsi parametri telesne zmogljivosti, kar pomeni, da so bolnice vadbo dobro sprejele in da je omenjeni pristop strokovno vodene in načrtovane vadbe izjemno učinkovit ter koristen za to populacijo bolnic. Nadaljevanje projekta z večanjem števila udeleženk bo vsekakor dodatno dvignilo raven zavedanja o pomenu redne telesne dejavnosti za bolnice z rakom dojke. Poleg tega smo podoben program v nekoliko prilagojeni obliki izvedli tudi v Ljubljani v sodelovanju z društvom Europa Donna, kjer je bila bolnicam z rakom dojke zagotovljena vodena in načrtovana vadba na Fakulteti za šport v Ljubljani, podobni programi z istim imenom pa se pripravljajo tudi v mariborski regiji.

## ■ Viri

1. Drake, D. A. (2001). A Longitudinal Study of Physical Activity and Breast Cancer Prediction. *Cancer Nursing*. doi:10.1097/00002820-200110000-00008
2. Gnezda, K. (2014). *Povezava med kakovostjo življenja in parametri telesne zmogljivosti pri bolnicah z rakom dojke*. Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport. Retrieved from <http://cobiss5.izum.si/scripts/cobiss?id=0123473728900188>
3. Lee, I. M., Cook, N. R., Rexrode, K. M. in Buring, J. E. (2001). Lifetime physical activity and risk of breast cancer. *Brit J Cancer*, 85, 962–965.
4. Loprinzi, P. D. in Cardinal, B. J. (2012). Effects of physical activity on common side effects of breast cancer treatment. *Breast Cancer*. doi:10.1007/s12282-011-0292-3
5. Ogunleye, A. in Holmes, M. (2009). Physical activity and breast cancer survival. *Breast Cancer Research*, 11, 106.
6. Snyder, D. C., Ottenbacher, A. J., Kraus, W. E., Sloane, R., Demark-Wahnefried, W., Sharma, S. V., ... Taylor, W. C. (2011). Exercise among breast and prostate cancer survivors—what are their barriers? *Journal of Cancer Survivorship*. doi:10.1007/s11764-011-0184-8

Kristina Gnezda, prof. šp. vzgoje,  
Fakulteta za šport,  
kristina.gnezda@gmail.com



Tina Zdešar,  
Damir Karpljuk, Vedran Hadžić, Jasna But Hadžić

## Telesna dejavnost bolnikov z rakom debelega črevesa in danke

### Izvleček

Rak debelega črevesa in danke je bolezen, ki jo opredeljuje ta visoka obolevnost in umrljivost. Na razvoj rakave bolezni vplivajo z medsebojnimi učinki številni dejavniki iz okolja, način življenja in dedna nagnjenost. Izsledki raziskav soglasno nakazujejo, da je zaščitni učinek redne telesne dejavnosti pri nastanku raka debelega črevesa in danke prepričljiv, vendar pa je zaščitni učinek bistveno večji pri raku debelega črevesa kot pri raku danke. Osnovni namen prispevka je prikazati pomen redne telesne dejavnosti za bolnike z rakom debelega črevesa tako v smislu primarne preventivne kot tudi v sklopu celostne obravnave po postavljeni diagnozi.

**Ključne besede:** rak, dejavniki, telesna vadba

### Physical activity of patients with colorectal carcinoma

#### Abstract

Colorectal cancer is a disease, characterized by high incidence rate and mortality. The most important etiological factors for the development of colorectal cancer are lifestyle related factors and genetic predispositions. Previous studies have shown the protective effects of regular physical activity that are more prominent in colon cancer than in rectal cancer. The primary purpose of this paper is to show the importance of regular physical activity in patients with colorectal cancer in terms of primary prevention as well as part of an overall treatment after diagnosis.

**Key words:** cancer, factors, physical fitness

### Uvod

Po zadnjih poročilih Registra raka RS je bil rak debelega črevesa in danke v letu 2010 druga najpogostejša rakava bolezen v Sloveniji. V letu 2010 je z rakom debelega črevesa in danke zbolelo 1495 in umrlo 759 bolnikov (Zadnik in Primic-Žakelj, 2010). Večinoma se pojavlja po 50. letu starosti, zaradi prevzemanja zahodnega načina življenja pa je vse več tudi mlajših bolnikov z razmerjem 2:1 med moškimi in ženskami (Novakovic idr., 2009).

Dejavniki tveganja povečujejo možnosti za razvoj rakavih bolezni pri posamezniku. Kajenje, alkohol, neustrezna prehrana, debelost in nezadostna telesna dejavnost sami po sebi ne povzročajo raka, zmanjšujejo pa odpornost telesa za nastanek in razvoj bolezni. Z vplivom na te dejavnike tveganja bi bilo mogoče preprečiti vsaj tretjino smrti zaradi raka, saj so raziskave pokazale, da lahko v primeru raka debelega črevesa odprava telesne nedejavnosti kot posamičnega dejavnika tveganja zmanjša tveganje za nastanek bolezni za 8,9 % (0,0–17,6) (Lee idr., 2012).

V literaturi je v preteklem desetletju bilo zaslediti naraščajoče število epidemioloških raziskav o ugotavljanju vpliva telesne dejavnosti na nastanek raka (Coups, Hay, in Ford, 2008; Friedenreich, M.R., in Marla, 2002; Kruk in Czerniak, 2013; Lee, 2003; Wolin, Yan, Colditz in Lee, 2009). Med slednjimi prevladujejo raziskave rakavih bolezni, ki se najpogosteje pojavljajo pri ljudeh, kot so rak debelega črevesa, dojke in prostate.

### Zaščitni učinki telesne dejavnosti na raka debelega črevesa

Znanstveniki ocenjujejo, da so za nastanek raka debelega črevesa in danke v razvitem svetu v 60–80 % odgovorni dejavniki okolja (Johnson in Lund, 2007). Med prepričljive dejavnike, ki povečujejo tveganje za nastanek raka debelega črevesa in danke, uvrščajo prehranske dejavnike (rdeče meso, prekajeno, soljeno ali s kemični konzervansi obdelano meso ter alkoholne pijače) in telesno, zlasti trebušno debelost (Kushi idr., 2012). Med prepričljive dejavnike, ki zmanjšujejo tveganje za nastanek omenjenega raka, pa uvrščajo le telesno dejavnost (Kushi idr., 2012).

Kruk in Czerniak (2013) ocenjujeta, da je tveganje za nastanek raka debelega črevesa pri telesno najbolj dejavnih osebah v primerjavi s telesno najmanj dejavnimi v povprečju manjše za 20–30 %. Podatki sovpadajo z ugotovitvami Wolina (Wolin idr., 2007), ki poroča, da imajo najbolj dejavne ženske v primerjavi z najmanj dejavnimi 23 % nižje tveganje za pojav raka debelega črevesa, pri čemer so bile najbolj dejavne ženske dejavne več kot 21,5 MET ur/ teden, najmanj dejavne pa manj kot 2 MET ur/ teden.

Metaanaliza 19 kohortnih študij dokazuje, da imajo dejavni moški za 22 % nižje tveganje za razvoj raka debelega črevesa, medtem ko se pri dejavnih ženskah tveganje za razvoj bolezni zniža za dobrih 29 % (Samad, Taylor, Marshall in Chapman, 2005). Študije

so pokazale, da imajo moški in ženske, ki so vsaj 3–4 ur tedensko zmerno ali visoko telesno dejavni, v povprečju za 30 % manjše tveganje za razvoj raka debelega črevesa v primerjavi s tistimi, ki so na tedne dejavni največ 30 minut (Speck, Schmitz, Lee in McTiernan, 2011).

Meyerhardt s sodelavci (Meyerhardt, Heseltine idr., 2006) je v raziskavi, kjer je sodelovalo 823 bolnikov, obolelih z rakom debelega črevesa, preučeval vpliv telesne dejavnosti na ponovitev bolezni. Bolniki, ki so bili 6 mesecev po operaciji in kemoterapiji telesno dejavni vsaj 18 MET ur tedensko, so imeli kar 47 % nižje tveganje za ponovitev bolezni v primerjavi s telesno nedejavnimi. Zanimiva je tudi njegova raziskava o vplivu stopnje telesne dejavnosti na preživetje. Študija, v kateri je sodelovalo 573 diagnosticiranih bolnic raka debelega črevesa in danke, dokazuje, da je višja stopnja telesne dejavnosti po postavljeni diagnozi pomembno povezana z nižjim tveganjem za umrljivost zaradi bolezni in višjo stopnjo preživetja (Meyerhardt, Giovannucci idr., 2006).

Na koncu je treba poudariti tudi pomen preprečevanje telesne nedejavnosti. Howard (Howard idr., 2008) trdi, da lahko sedeč način življenja štejemo kot neodvisni napovednik tveganja raka debelega črevesa. Človek, ki preživi vsaj 9 ur sede pred televizijo, ima 56 % več možnosti za razvoj raka debelega črevesa v primerjavi s tistimi, ki preživi sede pred televizorjem manj kot 3 ure na dan.

Ohranjanje in spodbujanje telesne dejavnosti pred in tudi po diagnozi raka debelega črevesa je povezano z večjo možnostjo preživetja. V študiji, kjer je sodelovalo 1339 diagnosticiranih bolnic raka debelega črevesa, so preučevali, kako na izid bolezni vpliva stopnja telesne dejavnosti pred in po diagnozi. Rezultati so pokazali, da imajo bolnice, ki so bile pred postavljenjo diagnozo telesno dejavne več kot 18 MET ur/teden, za kar 32 % višjo napoved preživetja v primerjavi z bolnicami, ki so pred postavljenjo diagnozo poročale o ničelni telesni aktivnosti. Bolnice, ki so bile po postavljeni diagnozi telesno dejavne vsaj 18 MET ur/teden, so imele za 29 % večjo možnost preživetja zaradi bolezni v primerjavi z nedejavnimi bolnicami (Kuiper idr., 2012).

## ■ Intenzivnost, trajanje, pogostost in tip telesne dejavnosti

Rezultati študij, ki so preučevale povezavo med telesno dejavnostjo in tveganjem za nastanek raka, so zelo skladne. Zaščitni učinek vadbe je sorazmerno odvisen od intenzivnosti (nizka, srednja, visoka), trajanja in pogostosti telesne dejavnosti (World Cancer Research Fund in AICR, 2007). Največji je tako preventivni učinek pri ljudeh, ki so telesno najbolj dejavni, manjši pri ljudeh s srednjo in najmanjši pri ljudeh z nizko telesno dejavnostjo (World Cancer Research Fund in AICR, 2007). Največji učinek na zmanjšanje tveganja za raka debelega črevesa ima višje intenzivna telesna dejavnost, ki jo izvajamo **redno** skozi daljše časovno obdobje.

Ameriško združenje za raka (ACS) je nedavno objavilo smernice, ki obravnavajo količino in intenzivnost telesne dejavnosti za doseganje stopnje telesne dejavnosti in bistveno zmanjšajo pogostost raka debelega črevesa (Kushi idr., 2012). Smernice za odrasle narekujejo vsaj 150 min zmerne telesne dejavnosti ali vsaj 75 min močne aerobne telesne dejavnosti tedensko. Izjema so ljudje, ki so večinoma telesno nedejavni. Zanje imajo lahko tudi vrednosti pod priporočili koristne učinke (Tabela 1).

Podobna priporočila prihajajo tudi s strani Ameriške univerze za medicino športa (*American College of Sports Medicine – ACSM*), ki se pri postavljanju smernic telesne dejavnosti za rakave bolnike opira na splošne smernice za telesno dejavnost odraslih in poleg aerobne dejavnosti priporoča tudi vadbo za moč in vadbo gibljivosti. Slednji moramo, upoštevajoč nekatere posebnosti bolnikov (Tabela 2), prilagoditi (Pescatello, 2014).

Nekateri strokovnjaki za optimalno doseganje pozitivnih učinkov telesne vadbe priporočajo tudi višjo raven telesne dejavnosti (Demark-Wahnefried, Rock, Patrick in Byers, 2008). Čeprav optimalna intenzivnost, trajanje in pogostost telesne dejavnosti, potrebne za zmanjšanje tveganja raka debelega črevesa, niso znane, znanstveniki menijo, da zagotavlja približevanje in preseganje 300 min

**Tabela 1.** Primeri zmerne in močne telesne dejavnosti (Kushi idr., 2012)

	ZMerna telesna dejavnost	Močna telesna dejavnost
<b>VADBA IN PROSTI ČAS</b>	hoja, ples, kolesarjenje, drsanje, rolanje, jahanje, joga	<i>jogging</i> ali tek, hitro kolesarjenje, trening moči, borilne veščine, plavanje, vaje s kolebnico
<b>ŠPORTNE DEJAVNOST</b>	odbojka, golf, badminton, tenis v dvojicah, smučanje	nogomet, hokej na ledu, tenis posamično, košarka, turno smučanje
<b>GOSPODINJSKA OPRAVILA</b>	košnja vrta, vrtnarjenje	kopanje, prenašanje, zidarska dela, mizarstvo
<b>POKLICNE DEJAVNOSTI</b>	hoja in dvigovanje kot del poklica	težka fizična dela (gradbeništvo, gasilci ...)

**Tabela 2.** Smernice ASCM za telesno dejavnost rakavih bolnikov (Pescatello, 2014)

	AEROBNA VADBA	VADBA ZA MOČ	GIBLJIVOST
<b>RAK DEBELEGA ČREVESA</b>	≥ 30 min/dan, ≥ 5 dni/teden zmerne (≥ 150 min/teden) ali ≥ 20 min/dan, ≥ 3 dni/teden (≥ 75 min/teden) močne telesne dejavnosti ali njune kombinacije.	2–3 dni/teden vadba mišične moči večjih mišičnih skupin vsaj zmerne intenzivnosti. Vsaj ena serija 8–12 ponovitev.	≥ 2–3 dni/teden raztezanje glavnih mišičnih skupin. Lahko v sklopu aerobne in vadbe moči ali v ločenih enotah.
	<b>Pri posameznikih s stomo velja posebna previdnost pri kontaktnih športih (nevarnost udarca).</b>	<b>Izjema so bolniki s stomo, kjer je stopnjevanje vadbe počasnejše in breme manjše, da bi se izognili herniaciji.</b>	<b>Posebna previdnost velja pri bolnikih s stomo, kjer se moramo izogibati velim pritiskom trebušne votline.</b>

zmerne telesne dejavnosti ali 150 min močne aerobne telesne dejavnosti na teden dodatno zaščito pred rakom (Kushi idr., 2012).

## ■ Biološki mehanizmi delovanja telesne dejavnosti

Zaščitni mehanizmi telesne dejavnosti na boleznih razvitega sveta so v zadnjem času predmet intenzivnih znanstvenih raziskav in razprav. Predpostavljajo, da telesna dejavnost deluje zaščitno na raka debelega črevesa preko različnih mehanizmov, med katerimi najpogosteje omenjajo vpliv telesne dejavnosti na peristaltiko črevesa in čas prehoda črevesne vsebine (Harriss idr., 2007), aktivnost inzulina in inzulinu podobnega ravnega dejavnika (IGF)-1 (Pisani, 2008), protivnetne dejavnike ter antioksidativni status organizma (Campbell in McTiernan, 2007; Valdes-Ramos in Benitez-Arciniega, 2007).

## ■ Vpliv telesne dejavnosti na stranske učinke bolezni in zdravljenja

### Utrujenost

Občutek utrujenosti, povezan z boleznijo ali zdravljenjem le-te, je mučen, vztrajen, subjektiven občutek fizične, čustvene in kognitivne utrujenosti, ki lahko bolnika spremlja mesece ali celo leta po končanem zdravljenju (Berger idr., 2010). Rotovnik Kozjek s sodelavci (Rotovnik-Kozjek, Mlakar-Mastnak, Sedej in Verbič, 2010) poroča, da je telesna aktivnost najbolj učinkovito sredstvo za zmanjševanje utrujenosti, ki spremlja okoli 70 % vseh bolnikov med zdravljenjem z radioterapijo in kemoterapijo. Program aerobne vadbe deluje na utrujenost terapevtsko. Hoja in kolesarjenje lahko pomagajo pri zmanjšanju utrujenosti med in po zdravljenju raka (Cramp in Byron-Daniel, 2012).

### Depresija in zmanjšano zadovoljstvo s kakovostjo življenja

Fong s sodelavci (Fong idr., 2012) poroča, da onkološki bolniki pogosto mislijo, da se bodo po uspešnem zdravljenju vrnili na običajne smernice, vendar bolnike pogosto spremlja utrujenost, upad telesne dejavnosti in zmanjšanje zadovoljstva s življenjem. Poleg izboljšane telesne pripravljenosti se je redno udejstvovanje v telesni dejavnosti pri bolnikih odražalo v bistvenem izboljšanju kvalitete življenja in socialni komponenti, zmanjšali so se tesnobni občutki in depresija.

Pinto s sodelavci (Pinto, Papandonatos, Goldstein, Marcus in Farrell, 2013) ugotavlja, da je vpliv raka na kakovost življenja največji v prvih 2–3 letih po postavljeni diagnozi. Utrujenost, negativni občutki glede telesa in driska so najpogostejši simptomi, ki jih poročajo bolniki. Vendarle 3-mesečna telesna dejavnost pozitivno vpliva na izboljšanje telesne pripravljenosti, kakovost življenja, dobro voljo in zmanjšano utrujenost. Ozdravljeni bolniki, ki so bili telesno dejavni 150 minut tedensko, so dosegali tudi višje vrednosti na testih, ki ocenjujejo kakovost življenja. Podobno ugotavlja tudi McGowan s sodelavci (McGowan, Speed-Andrews, Blanchard idr., 2013; McGowan, Speed-Andrews, Rhodes idr., 2013), ki poroča, da telesna dejavnost izboljša kvaliteto življenja in izid bolezni pri onkoloških bolnikih z rakom debelega črevesja, vendar le v primeru, da je vadba redna.

## ■ Slovenski podatki o stopnji telesne dejavnosti bolnikov z rakom debelega črevesa in danke

Pilotska raziskava je potekala na Onkološkem inštitutu Ljubljana (Zdesar, Karpljuk, But Hadzic in Videmsek, 2014). V raziskavi je sodelovalo 21 udeležencev (13 moških in 8 žensk), starih od 52 do 79 let. Udeleženci so bili bolniki z rakom debelega črevesa in danke, vključeni v raziskavo BISER (predoperativna radiokemoterapija z IMRT – simultanim integriranim dodatkom doze pri raku danke), ki je bila odobrena s strani Komisije za medicinsko etiko (št. 41/12/13). Za oceno stopnje telesne dejavnosti v reprezentativnih sedmih dneh pred postavitvijo diagnoze raka je bila v raziskovalnem procesu kot raziskovalni instrument uporabljena dolga verzija Mednarodnega vprašalnika o telesni dejavnosti (IPAQ).

Rezultati raziskave so pokazali, da večina bolnikov z rakom danke in debelega črevesa (71,4 %) dosega stopnjo telesne dejavnosti, ki ima varovalne učinke. Med njimi 7 (53, 8 %) moških in 8 (100 %) žensk. Čeprav je bil skupen obseg telesne dejavnosti zadovoljiv, nam podroben pregled rezultatov razkrije pomanjkljivosti, ki se nanašajo predvsem na intenzivnost in vrsto opravljenih telesnih dejavnosti, saj lahko na podlagi rezultatov sklepamo, da bolniki z rakom debelega črevesa in danke dosegajo zadostno stopnjo telesne dejavnosti ob premajhni količini telesne dejavnosti visoke intenzivnosti. Poleg tega so bili udeleženci najbolj telesno dejavni v sklopu telesne dejavnosti na delovnem mestu in med opravljanjem domačih opravil. Najmanj telesno dejavni so bili v svojem prostem času, saj sta le 2 udeleženci (9,5 %) dosegla priporočljiv nivo telesne dejavnosti v sklopu prostega časa. Kljub temu da so strokovnjaki z analizo raziskav ocenili, da telesna dejavnost – bodisi rekreativna ali na delovnem mestu – pomembno zmanjšuje tveganje za nastanek raka debelega črevesa (Thune in Furberg, 2001), bi bilo potrebno intenzivnost in obseg telesne dejavnosti v sklopu prostega časa močno povečati.

## ■ Sklep

Rak debelega črevesa je velik javno zdravstveni problem v Sloveniji, ki zahteva celostno obravnavo in vključevanje interdisciplinarnih timov. Glede na izrazito velik pomen telesne dejavnosti, ki za 20% zmanjšuje tveganje za obolevnost pri obeh spolih neodvisno od indeksa telesne mase posameznika, ter glede na dejstvo, da raziskave poročajo o pomenu vadbe tudi za boljše preživetje bolnikov, menimo, da bi tudi v Sloveniji morali razmišljati o zagotavljanju redne organizirane vadbe za bolnike z rakom debelega črevesa. Pri načrtovanju in vodenju vadbe za te bolnike bi lahko pomembno vlogo igrali kineziologi, ki bi ob sodelovanju z drugimi zdravstvenimi delavci kot člani interdisciplinarnega tima lahko zagotovili izbiro primernih oblik in intenzivnosti vadbe.

## ■ Viri

- Berger, A. M., Abernethy, A. P., Atkinson, A., Barsevick, A. M., Breitbart, W. S., Cella, D., . . . Wagner, L. I. (2010). Cancer-related fatigue. *J Natl Compr Canc Netw*, 8(8), 904–931.
- Campbell, K. L. in McTiernan, A. (2007). Exercise and biomarkers for cancer prevention studies. *J Nutr*, 137(1 Suppl), 161S–169S.



3. Coups, E. J., Hay, J. in Ford, J. S. (2008). Awareness of the role of physical activity in colon cancer prevention. *Patient Education and Counseling*, 72(2), 246–251. doi:10.1016/j.pec.2008.03.007
4. Cramp, F. in Byron-Daniel, J. (2012). Exercise for the management of cancer-related fatigue in adults. *Cochrane Database Syst Rev*, 11, CD006145. doi:10.1002/14651858.CD006145.pub3
5. Demark-Wahnefried, W., Rock, C. L., Patrick, K. in Byers, T. (2008). Lifestyle interventions to reduce cancer risk and improve outcomes. *Am Fam Physician*, 77(11), 1573–1578.
6. Fong, D. Y., Ho, J. W., Hui, B. P., Lee, A. M., Macfarlane, D. J., Leung, S. S., . . . Cheng, K. K. (2012). Physical activity for cancer survivors: meta-analysis of randomised controlled trials. *BMJ*, 344, e70. doi:10.1136/bmj.e70
7. Friedenreich, M. R., C. in Marla. (2002). Physical Activity and Cancer Prevention: Etiologic Evidence and Biological Mechanisms. *The Journal of nutrition*, 132, 3456–3464.
8. Harriss, D. J., Cable, N. T., George, K., Reilly, T., Renehan, A. G. in Haboubi, N. (2007). Physical activity before and after diagnosis of colorectal cancer: disease risk, clinical outcomes, response pathways and biomarkers. *Sports Med*, 37(11), 947–960.
9. Howard, R. A., Freedman, D. M., Park, Y., Hollenbeck, A., Schatzkin, A. in Leitzmann, M. F. (2008). Physical activity, sedentary behavior, and the risk of colon and rectal cancer in the NIH-AARP Diet and Health Study. *Cancer Causes Control*, 19(9), 939–953. doi:10.1007/s10552-008-9159-0
10. Johnson, I. T. in Lund, E. K. (2007). Review article: nutrition, obesity and colorectal cancer. *Aliment Pharmacol Ther*, 26(2), 161–181. doi:10.1111/j.1365-2036.2007.03371.x
11. Kruk, J. in Czerniak, U. (2013). Physical activity and its relation to cancer risk: Updating the evidence. *Asian Pacific Journal of Cancer Prevention*, 14(7), 3993–4003. doi:10.7314/APJCP.2013.14.7.3993
12. Kuiper, J. G., Phipps, A. I., Neuhauser, M. L., Chlebowski, R. T., Thomson, C. A., Irwin, M. L., . . . Newcomb, P. A. (2012). Recreational physical activity, body mass index, and survival in women with colorectal cancer. *Cancer Causes Control*, 23(12), 1939–1948. doi:10.1007/s10552-012-0071-2
13. Kushi, L. H., Doyle, C., McCullough, M., Rock, C. L., Demark-Wahnefried, W., Bandera, E. V., . . . Physical Activity Guidelines Advisory, C. (2012). American Cancer Society Guidelines on nutrition and physical activity for cancer prevention: reducing the risk of cancer with healthy food choices and physical activity. *CA Cancer J Clin*, 62(1), 30–67. doi:10.3322/caac.20140
14. Lee, I. M. (2003). Physical Activity and Cancer Prevention - *Data from Epidemiologic Studies*. 35(11), 1823–1827. doi:10.1249/01.MSS.0000093620.27893.23
15. Lee, I. M., Shiroma, E. J., Lobelo, F., Puska, P., Blair, S. N., Katzmarzyk, P. T. in Lancet Physical Activity Series Working, G. (2012). Effect of physical inactivity on major non-communicable diseases worldwide: an analysis of burden of disease and life expectancy. *Lancet*, 380(9838), 219–229. doi:10.1016/S0140-6736(12)61031-9
16. McGowan, E. L., Speed-Andrews, A. E., Blanchard, C. M., Rhodes, R. E., Friedenreich, C. M., Culos-Reed, S. N. in Courneya, K. S. (2013). Physical activity preferences among a population-based sample of colorectal cancer survivors. *Oncol Nurs Forum*, 40(1), 44–52. doi:10.1188/13.ONF.44-52
17. McGowan, E. L., Speed-Andrews, A. E., Rhodes, R. E., Blanchard, C. M., Culos-Reed, S. N., Friedenreich, C. M. in Courneya, K. S. (2013). Sport participation in colorectal cancer survivors: an unexplored approach to promoting physical activity. *Support Care Cancer*, 21(1), 139–147. doi:10.1007/s00520-012-1501-0
18. Meyerhardt, J. A., Giovannucci, E. L., Holmes, M. D., Chan, A. T., Chan, J. A., Colditz, G. A. in Fuchs, C. S. (2006). Physical activity and survival after colorectal cancer diagnosis. *J Clin Oncol*, 24(22), 3527–3534. doi:10.1200/JCO.2006.06.0855
19. Meyerhardt, J. A., Heseltine, D., Niedzwiecki, D., Hollis, D., Saltz, L. B., Mayer, R. J., . . . Fuchs, C. S. (2006). Impact of physical activity on cancer recurrence and survival in patients with stage III colon cancer: findings from CALGB 89803. *J Clin Oncol*, 24(22), 3535–3541. doi:10.1200/JCO.2006.06.0863
20. Novakovic, S., Hocevar, M., Jezersek Novakovic, B., Strojnar, P., Zgajnar, J., Novakovic, S., . . . Sok, M. (2009). *Onkologija : raziskovanje, diagnostika in zdravljenje raka*. Ljubljana: Mladinska knjiga.
21. Pescatello, L. S. (2014). *ACSM's guidelines for exercise testing and prescription*. Baltimore: Wolters Kluwer / Lippincott Williams in Wilkins.
22. Pinto, B. M., Papandonatos, G. D., Goldstein, M. G., Marcus, B. H. in Farrell, N. (2013). Home-based physical activity intervention for colorectal cancer survivors. *Psychooncology*, 22(1), 54–64. doi:10.1002/pon.2047
23. Pisani, P. (2008). Hyper-insulinaemia and cancer, meta-analyses of epidemiological studies. *Arch Physiol Biochem*, 114(1), 63–70. doi:10.1080/13813450801954451
24. Rotovnik-Kozjek, N., Mlakar-Mastnak, D., Sedej, I. in Verbič, A. (2010). *Prehrana in rak : kaj jesti, če zbolimo*. Ljubljana: Delo Revije.
25. Samad, A. K., Taylor, R. S., Marshall, T. in Chapman, M. A. (2005). A meta-analysis of the association of physical activity with reduced risk of colorectal cancer. *Colorectal Dis*, 7(3), 204–213. doi:10.1111/j.1463-1318.2005.00747.x
26. Speck, R. M., Schmitz, K. H., Lee, I. M. in McTiernan, A. (2011). Epidemiology of Physical Activity and Cancer Risk. In A. McTiernan (Ed.), *Physical Activity, Dietary Calorie Restriction, and Cancer*. New York: Springer.
27. Thune, I. in Furberg, A. S. (2001). Physical activity and cancer risk: dose-response and cancer, all sites and site-specific. *Med Sci Sports Exerc*, 33(6 Suppl), S530–S550; discussion S609–510.
28. Valdes-Ramos, R. in Benitez-Arciniega, A. D. (2007). Nutrition and immunity in cancer. *Br J Nutr*, 98 Suppl 1, S127–132. doi:10.1017/S0007114507833009
29. Wolin, K. Y., Lee, I. M., Colditz, G. A., Glynn, R. J., Fuchs, C. in Giovannucci, E. (2007). Leisure-time physical activity patterns and risk of colon cancer in women. *Int J Cancer*, 121(12), 2776–2781. doi:10.1002/ijc.23009
30. Wolin, K. Y., Yan, Y., Colditz, G. A. in Lee, I. M. (2009). Physical activity and colon cancer prevention: a meta-analysis. *British journal of cancer*, 100(4), 611–616. doi:10.1038/sj.bjc.6604917
31. World Cancer Research Fund in AICR. (2007). *Food, Nutrition, Physical Activity, and the Prevention of Cancer: a Global Perspective*. Washington DC: AICR.
32. Zadnik, V. in Primic-Žakelj, M. (2010). *SLORA: Slovenija in rak. Epidemiologija in register raka*. Ljubljana: Onkološki inštitut Ljubljana.
33. Zdesar, T., Karpljuk, D., But Hadzic, J. in Videmsek, M. (2014). Ocena stopnje telesne dejavnosti pri bolnikih z rakom debelega crevesa in danke diplomsko delo.

Tina Zdešar, diplomirana kineziologinja,  
Fakulteta za šport,  
tina.zdesar@gmail.com



Matej Majerič<sup>1</sup>  
Joca Zurc<sup>2</sup>

## Analiza vzorcev vedenj, povezanih z zdravjem – pilotna študija pri študentih Univerze v Ljubljani

### Analysis of health related behavioral patterns among students at the university of Ljubljana – pilot study

#### Izvleček

Namen raziskave je bil proučiti prehranske in gibalne navade, ukvarjanje s športom, uživanje alkohola in tobaka, duševno počutje in razloge za spremembo življenjskega sloga pri študentih. Empirična raziskava je bila izvedena na vzorcu 171 študentov študijskih programov prve in druge stopnje na Fakulteti za družbene vede Univerze v Ljubljani. Podatki, pridobljeni s strukturiranim vprašalnikom, ki je vključeval samooceno študentov na različnih področjih življenjskega sloga, so bili analizirani v statističnem programu SPSS 20.0 z bivariatno statistiko. Anketirani študenti v povprečju ocenjujejo svoje zdravje in skrb zanj kot zelo dobro (Povp = 4,84), izkazujejo redno uživanje zelenjave (Povp = 4,19) in sadja (Povp = 4,02) ter redno gibalno udejstvovanje vsaj 30 minut na dan, pogosteje v neorganizirani obliki (Povp = 3,03). Dobljeni podatki v veliki meri kažejo na primerljivost podobnih raziskav, ki so bile opravljene pri nas, in so uporabni za ožjo ter širšo strokovno javnost.

**Ključne besede:** zdravje študentov, prehranske in gibalne navade, ukvarjanje s športom, uživanje alkohola in tobaka, spremembe življenjskega sloga.

#### Abstract

The aim of research was to study the nutrition habits, physical activity, alcohol and tobacco consumption, mental health, and motives for lifestyle change among students. The empirical research was carried on the sample of 171 undergraduate and master students at Faculty of Social Sciences, University of Ljubljana. The collected data with semi-structured questionnaire included students' self-evaluation of their lifestyle across different areas. Data analysis was made with SPSS, based on bivariate statistics analysis. Respondents' health and care for them were self-evaluated as very good (Mean=4.84). Daily vegetable consumption (Mean=4.19), fruit consumption (Mean=4.02), and regular physical activity, at least 30 minutes per day, mostly in non-organised forms (Mean=3.03), described the lifestyle of students. The data shows us the comparability of similar studies that have been carried out in Slovenia. The conclusions are useful for narrower and wider professional public.

**Key words:** student health, nutrition habits, physical activity, alcohol and tobacco consumption, lifestyle changes, hierarchical cluster analysis.

#### Uvod

Življenjski slog je lahko zdrav ali nezdrav način življenja, ki ga določa skupina izrazitih vedenj v določenem časovnem obdobju. Oblikuje se v otroštvu, pod vplivom izkušenj in življenjskih razmer, nanj vplivajo tako vedenje staršev in ožje družinske razmere kot tudi fizični, socialni, okoljski, ekonomski in kulturni dejavniki, ki so pogosto odločilni (Maučec Zakotnik, 2012). V zadnjem času je zaradi ugotovljenih povezav med pojavljanjem kroničnih nenalezljivih bolezni (npr. bolezni srca in ožilja, rak, sladkorna bolezen) in nezdravim življenjskim slogom tako pri nas kot v tujini poraslo

zanimanje raziskovalcev za raziskovanje na tem področju. Škof (2010) navaja, da se večina raziskav na področju življenjskega sloga posameznikov ukvarja z vprašanjem povezanosti različnega vedenja in zdravja. Najpogosteje obravnavana področja so socialno-demografski dejavniki, samoocena zdravja, prehranske navade, gibalna dejavnost, uživanje alkohola in tobaka.

Posebej rizična skupina so mladi, saj je ugotovljeno, da se vedenjski vzorci, ki jih mladi povzamejo v zgodnjem obdobju, prenašajo v odraslo dobo. Po nekaterih podatkih (Klanjšek, 2014) pri nas mladi živijo v majhnih, relativno dobro opremljenih gospodinjstvih; dostopnost izobraževanja je dobra, to pa je tudi eden od ukrepov, ki omogoča, da mladi sistemsko spoznajo pomen zdravega življenjskega sloga in osvojijo pozitivne vzorce vedenja, ki so povezani

<sup>1</sup>Fakulteta za šport, Univerza v Ljubljani

<sup>2</sup>Alma Mater Europaea – Evropski center Maribor

z zdravjem. Zavedanje mladih o pomenu zdravega življenjskega sloga je po podatkih Bajta in Jeriček Klanšček (2014) visoko, saj sta avtorja ugotovila, da mladi prepoznajo tvegane vedenjske vzorce za zdravje in ocenjujejo, da so za zdravje najbolj tvegani stres (91,5 %), kajenje (85,7 %), debelost (84,1 %), nepravilna prehrana (83,8 %), alkohol (83,6 %) in premalo gibanja (83,0 %).

Zadnje študije samoocene zdravja pri mladih v Sloveniji (Tomšič, 2014) kažejo konstanto izboljševanje samoocene zdravja. Leta 2001 je 69,5 % anketiranih svoje zdravje ocenilo kot dobro, 2004 jih je podobno ocenilo 70,5 %, 2008 76,5 % in 2012 81,2 %. Podobno kažejo tudi podatki Jeriček Klanšček in Žiberne (2012). Dobra samoocena zdravja je skladna z ocenami nekaterih drugih raziskav pri nas (Klanjšek, 2014), ki kažejo, da je 16,8 % mladih svoje zdravje ocenilo kot odlično, 36,1 % kot zelo dobro in 35,5 % kot dobro. Tomšič (2014) pri tem ugotavlja, da 70,2 % mladih dobro in zelo dobro skrbi za svoje zdravje.

Gabrijelčič Blenkuš in Kuhar (2009) sta povzeli raziskave o prehranjevalnih navadah v Sloveniji in ugotovili, da se večina Slovencev prehranjuje nezdravo. Podatki kažejo, da odrasli prebivalci v Sloveniji pojedjo premalo sadja (povprečni Slovenec poje le en sadež dnevno); relativno premalo sestavljenih ogljikovih hidratov (39 % energijskega vnosa, namesto od 55 do 75 %); premalo vlaknin (20 g namesto 27 do 40 g na dan); preveč maščob (44 % dnevnega energijskega vnosa namesto do 30 %), preveč nasičenih maščob (15 % namesto do 10 %); preveč enostavnih ogljikovih hidratov (sladkarij, sladkih pijač); hrano se tudi preveč soli in uživa preveč kalorično. Avtorici sta ugotovili, da le polovica Slovencev redno zajtrkuje. Povprečen Slovenec običajno popije od 0,5 do 1 liter vode na dan ter 2 skodelici kave. Nekateri drugi podatki (Hlastan Ribič in Kranjc, 2014a) kažejo, da se pri mladih zmanjšuje delež tistih, ki vsak dan uživajo sadje. Leta 2001 je 49,6 % anketiranih uživalo sadje vsak dan, 2004 jih je bilo 48,2 %, 2008 46,3 % in 2012 46,4 %. Še izrazitejši trend upada se kaže pri deležu tistih, ki vsak dan uživajo zelenjavo 64,1 % (2001), 55,1 % (2004), 49,6 % (2008) in 32,0 % (2012). Na drugi strani pa podatki kažejo preveliko uporabo nasičenih maščob in sladkorja.

Pomemben kazatelj življenjskega sloga je tudi indeks telesne mase (ITM), ki kaže stopnjo prehranjenosti. Fras in Leskošek (2007) sta ugotovila, da ima 29,1 % Slovencev ITM, ki kaže na prekomerno hranjenost (ITM 25–29,9). Hlastan Ribič in Kranjc (2014b) ugotavljata trend naraščanja debelih ljudi z indeksom telesne mase 30 in več. Takih je bilo leta 2001 15,0 %, leta 2004 14,6 %, leta 2008 16,2 % in leta 2012 17,4 %. Opazila sta tudi trend naraščanja zelo debelih ljudi z indeksom telesne mase nad 35 (2001: 2,4 %, 2004: 2,6 %, 2008: 3,5 %, 2012: 3,5 %). Trend preiskovancev z normalno telesno maso ostaja nespremenjen. Leta 2001 jih je bilo 32,0 %, leta 2004 31,0 %, leta 2008 32,8 % in leta 2012 30,8 %. Delež mladih, pri katerih ITM kaže na debelost (ITM 30 in več), je bil leta 2001 8,3 %, leta 2004 7,6 %, leta 2008 9,7 % in leta 2012 10,9 %.

Pregled primerljivih raziskav na področju gibalne dejavnosti mladih kaže, da se delež redno športno aktivnih povečuje. V letih 1979–80 (Petkovšek, 1980), 2001–02 (Majerič, 2002), 2006 (Majerič in Markelj, 2010) in 2012–13 (Majerič, 2015) se je delež redno športno aktivnih najprej povečeval, nato pa z uvedbo bolonjske reforme – verjetno zaradi ukinitve redne športne vzgoje na fakultetah – nekoliko zmanjšal (1979: 56,0 %, 2002: 70,3 %, 2006: 81,2 %, 2013: 77,9 %). Kot meni Djomba (2014) lahko v splošnem med mladih

ugotovimo pozitiven trend naraščanja deleža redno športno aktivnih študentov.

Po podatkih raziskave Koprivnikar (2014) je delež kadilcev v spremljanih letih relativno enak. Leta 2001 je bilo 27,5 % anketiranih kadilcev, leta 2004 jih je bilo 26,5 %, leta 2008 23,1 % in leta 2012 25,4 %. Ugotovitve študije Koprivnikar in Macura (2015) pa kažejo, da je kadilcev med mladimi v zadnjem času nekoliko več. Ugotovili sta, da kadi 33,3 % mladih, bivših kadilcev je 18,8 %, 47,9 % pa je tistih, ki niso nikoli kadili. Podatki Kirbiš in Zagorc (2014) kažejo, da se je v letu 2013 v primerjavi z letom 2010 odstotek "nekadilcev" povečal s 54 % na 60 %.

Hovnik Keršmanc, Zorko in Macura (2015) so ugotovili, da 3,2 % mladih pije alkohol 4-krat na teden ali pogosteje, 15,2 % pije 2- do 3-krat na teden, 43,7 % pa pije 2- do 4-krat na mesec in 37,9 % pije 1-krat na mesec ali redkeje. Po podatkih Lovrečič in Lovrečič (2014) je delež prekomernih pivcev alkohola med mladimi relativno enak. Leta 2001 je bilo takih 10,6 % anketiranih, 2004 9,1 %, leta 2008 8,4 % in leta 2012 9,4 %.

Na osnovi predstavljenih izhodišč je bil namen naše empirične raziskave proučiti prehranske in gibalne navade, uživanje alkohola in tobaka, ukvarjanje z gibalno dejavnostjo, duševno počutje in pripravljenost na spremembe življenjskega sloga pri študentih.

## Metode

Predstavljena empirična raziskava je bila izvedena kot pilotski projekt v novembru leta 2012 z naslovom »Življenjski slog študentov Fakultete za družbene vede«, s katerim smo želeli ob analizi vedenj študentov, ki so povezana z zdravjem, preučiti tudi merske značilnosti anketnega vprašalnika ter ga hkrati testirati za uporabo na reprezentativnem vzorcu študentov Univerze v Ljubljani.

### Opis vzorca merjencev

V raziskavi je sodelovalo skupaj 171 študentov Fakultete za družbene vede Univerze v Ljubljani, ki so v študijskem letu 2012–13 izbrali predmet športna vzgoja. Od tega je bilo 122 (71,3 %) študentk in 49 (28,7 %) študentov. Glede na smer študija je v raziskavi sodelovalo 37,6 % študentov komunikologije (14,0 % tržno komuniciranje in odnosi z javnostmi, 12,1 % medijske in komunikacijske študije, 11,5 % novinarstvo), 35,6 % študentov sociologije (14,0 % upravljanje organizacij, človeških virov in znanja, 10,8 % analitska sociologija, 10,8 % družboslovna informatika) in 23,6 % študentov politologije (8,9 % obramboslovje, 4,5 % politična teorija, 3,8 % evropske študije, 3,2 % analiza politik in javna uprava, 3,2 % mednarodni odnosi) in 3,2 % programa kulturologija. V raziskavi so tako sodelovali študenti večine študijskih programov prve in druge stopnje na Fakulteti za družbene vede Univerze v Ljubljani. Povprečna starost anketiranih je bila  $21,5 \pm 2,0$  let, najmlajši udeleženec je bil star 19 let, najstarejši pa 33 let.

### Opis vzorca spremenljivk in merskega instrumenta

Podatki za raziskavo so bili zbrani s strukturiranim anketnim vprašalnikom, ki smo ga sestavili na osnovi rezultatov dosedanjih raziskav (Majerič, 2002; Markelj, 2004; Majerič in Markelj, 2004). Vprašalnik je bil sestavljen iz več tematskih sklopov: demografski podatki anketiranca, ocena zdravja in zdravstvenega stanja, tele-

sne meritve, prehranske navade, gibalna aktivnost, občutidske dejavnosti, duševno počutje ter pripravljenost na spremembe življenjskega sloga. Uporabljene so bile v večini intervalne merske lestvice (1–4, 1–5, 1–6, 1–7), v manjši prisotnosti pa tudi numerične (minute gibalne aktivnosti/dan, merice alkohola/teden), ordinalne (ure gibalne aktivnosti/teden) in nominalne (kajenje, uživanje alkohola) spremenljivke. Za potrebe analize podatkov smo nekatere intervalne merske lestvice obrnili (npr. prehranske navade, duševno počutje), da so vse kazale enako smer boljšega vedenjskega sloga, povezanega z zdravjem, in sicer je višja ocena na lestvici pomenila boljši vedenjski slog. Nekatere spremenljivke pa smo združili v skupno spremenljivko (npr. organiziranost gibalne aktivnosti, kajenje, število meric alkohola na teden). Izračun Cronbachovega koeficienta alfa je z vrednostjo 0,447 za oceno zdravja, 0,032 za gibalno aktivnost, 0,442 za prehranske navade, 0,582 za duševno počutje ter z 0,701 za oceno razlogov za spremembo življenjskega sloga pokazal na manjšo zanesljivost uporabljenega merskega instrumenta.

### Potek izvedbe raziskave in etični vidiki

Zbiranje podatkov je bilo izvedeno v mesecu novembru leta 2012 v Ljubljani na Fakulteti za družbene vede Univerze v Ljubljani. Študente so anketirali usposobljeni študenti Fakultete za šport. Raziskava temelji na upoštevanju etičnih vidikov raziskovanja, ki vključujejo raziskave na ljudeh, v skladu z načeli Helsinško-Tokijske deklaracije. Udeleženci so pred začetkom izvedbe raziskave podali zavestno privolitev za sodelovanje v raziskavi. Anketiranje je bilo prostovoljno. Skladno z zakonodajo smo upoštevali varovanje osebnih podatkov in anonimnost udeležencev.

### Metode analize podatkov

Zbrani podatki o vedenjskem slogu študentov na področju zdravja so bili analizirani s statističnim paketom SPSS 20.0 (SPSS Inc., Chicago, Illinois, USA) z vidika opisne statistike (frekvence, odstotki, povprečne vrednosti, standardni odklon). Razlike v vedenjskem slogu na področju zdravja med skupinami študentov glede na izbrane socialno-demografske značilnosti (spol, starost, ITM) smo testirali s hi-kvadrat testom, t-testom za neodvisne vzorce in Spearmanovim koeficientom ranga korelacije. Za statistično značilne smo upoštevali rezultate s stopnjo statistične značilnosti na ravni 0,050 in manj.

## Rezultati

Tabela 1 prikazuje, da so anketirani študenti ocenili svoje zdravje kot zelo dobro (Povp = 4,84), podobno so ocenili tudi poznavanje sebe z vidika odzivanja v različnih situacijah (Povp = 4,86), za oceno nižje, vendar še vedno z visoko povprečno oceno 4,11, pa so študenti ocenili skrb, ki jo posvečajo svojemu telesnemu in duševnemu počutju. Na področju prehranskih navad izstopa redno oziroma 3- do 5-krat tedensko uživanje zelenjave (Povp = 4,19) in sadja (Povp = 4,02). Večkrat na teden anketirani študenti uživajo tudi ocvrto hrano (Povp = 3,56) in vsaj 1-krat na teden sladkarije (Povp = 2,92). Med analiziranimi prehranskimi navadami so študenti najnižje ocenili uživanje rib, in sicer manj kot 1-krat na teden (Povp = 2,29). Gibalna aktivnost je v življenju študentov pomembna (Povp = 4,42), pri čemer so gibalno aktivni od 2- do 3-krat na teden (Povp = 4,99), v skupnem obsegu od tri do pet ur na teden (Povp = 2,13) in pogosteje v neorganizirani obliki samostojno, s

prijatelji ali v krogu družine (Povp = 3,03). Povprečen čas dnevne gibalne aktivnosti, ki se ne izvaja v športnih aktivnostih, a pospeši srčni utrip in dihanje (npr. prevoz s kolesom, hoja na fakulteto, dnevna opravila), je 31 minut. 80,7 % študentov se je opredelilo, da uživa alkohol, pri čemer povprečno popijejo 3,67 meric na teden. Merico predstavlja kozarec ali pločevinka piva (3 dcl), vina (2 dcl), aperitiva (0,5 dcl), likerja (0,5 dcl) ali mešanice (3 dcl). Samo 26 % študentov ni nikoli kadilo. Kadilci so se opredelili, da so kadili predvsem v preteklosti, danes pa ne kadijo več tako pogosto ali sploh več ne kadijo (Povp = 3,72). Na področju duševnega zdravja rezultati kažejo, da so študenti najboljše ocenili občutek samozaupanja (Povp = 3,34), večjih težav pa v zadnjem obdobju tudi niso imeli s spanjem (Povp = 3,06), pozornostjo (Povp = 2,98) in občutkom neprestanega pritiska (Povp = 2,90). Povečalo se je njihovo splošno zadovoljstvo z življenjem (Povp = 2,68). Najpomembnejši razlog za spremembo življenjskega sloga je pri anketiranih študentih izboljšanje duševnega počutja (Povp = 4,94), sledi izboljšanje telesnega počutja (Povp = 4,88) in motiv, da bi bili bolj zdravi (Povp = 4,73).

Bivariatna analiza je pokazala statistično značilne razlike med študenti in študentkami v skrbi, ki jo posvečajo svojemu telesnemu in duševnemu počutju ( $p = 0,001$ ), pogostnosti uživanja ocvrte hrane ( $p = 0,005$ ), pitju alkohola ( $p = 0,019$ ) in številu meric užitega alkohola na teden ( $p = 0,019$ ), pomenu, ki ga študenti pripisujejo gibalni aktivnosti v življenju ( $p < 0,001$ ), pogostnosti ( $p < 0,001$ ) in številu ur gibalne aktivnosti na teden ( $p < 0,001$ ) ter vključenosti v organizirane oblike gibalnih aktivnosti ( $p = 0,011$ ), kjer so si v vseh spremenljivkah življenjskega sloga višje samoocene prisodili študenti v primerjavi s študentkami. Študentke pa bi v primerjavi s študenti statistično značilno prej spremenile svoj življenjski slog zaradi boljšega duševnega počutja ( $p = 0,002$ ) in splošnega zdravja ( $p = 0,022$ ).

S starostjo študentov statistično značilno narašča pogostnost ( $p = 0,019$ ) in število ur gibalne aktivnosti na teden ( $p = 0,033$ ) ter število minut vsakodnevne gibalne aktivnosti izven športnih aktivnosti, ki pospeši srčni utrip in dihanje ( $p = 0,021$ ). S starostjo statistično značilno upada pogostnost uživanja ocvrte hrane ( $p = 0,031$ ) in sladkarij ( $p = 0,028$ ). Vrednost Spearmanovega koeficienta ranga korelacije za navedene povezave se giblje med 0,164 in 0,180 ter kaže na šibko povezanost spremenljivk življenjskega sloga s starostjo.

Indeks telesne mase (ITM) je razmerje med telesno maso in kvadratom višine ( $\text{kg}/\text{m}^2$ ). Normalno hranjeni imajo ITM med 18,5 in 24,9  $\text{kg}/\text{m}^2$ . ITM pod 18,5  $\text{kg}/\text{m}^2$  pomeni podhranjenost. Prekomerno prehranjenost označuje ITM z vrednostmi med 25,0 in 29,9  $\text{kg}/\text{m}^2$ , ITM, večji od 30  $\text{kg}/\text{m}^2$ , označuje debelost, pri čemer ITM med 30,0 in 34,9  $\text{kg}/\text{m}^2$  pomeni debelost I. stopnje, med 35,0 in 39,9  $\text{kg}/\text{m}^2$  debelost II. stopnje in nad 40,0  $\text{kg}/\text{m}^2$  debelost III. stopnje ali ekstremno debelost (Grmek Košnik, 2011). V naši raziskavi je bil za celoten vzorec ( $n = 169$ ) izračunan ITM s povprečno vrednostjo 22,88  $\text{kg}/\text{m}^2$ , kar pomeni normalno hranjenost anketiranih študentov. Kljub navedenemu pa najnižji izmerjeni ITM z vrednostjo 17,40  $\text{kg}/\text{m}^2$  kaže tudi na prisotnost podhranjenih študentov in najvišji izmerjeni ITM z vrednostjo 48,00 na prisotnost ekstremno debelih študentov. Standardni odklon z vrednostjo 3,77  $\text{kg}/\text{m}^2$  opredeljuje, da je bila večina anketiranih študentov normalno hranjenih z vrednostjo ITM med 19,11 in 26,65  $\text{kg}/\text{m}^2$ . ITM je statistično značilno pozitivno povezan s številom ur ( $p = 0,007$ ) in vključenostjo v organizirane gibalne aktivnosti ( $p = 0,039$ ).

**Tabela 1:** Opisna statistika porazdelitve spremenljivk življenjskega sloga študentov na področju samoocene zdravja, gibalne aktivnosti, prehranskih navad, duševnega zdravja, uživanja alkohola in tobaka ter testiranje razlik glede na spol, starost in ITM

	N	Povp (SD)	Spol t (p)	Starost ro (p)	ITM ro (p)
Ocena lastnega zdravja (1 – najmanj dobro /.../ 6 – zelo dobro)	169	4,84 (0,81)	0,770 (0,442)	-0,014 (0,859)	-0,065 (0,402)
Skrb za telesno in duševno počutje (1 – nobena /.../ 6 – zelo velika)	169	4,11 (0,94)	<b>3,347 (0,001)</b>	0,034 (0,662)	0,081 (0,297)
Ocena poznavanja sebe in odzivanja v različnih situacijah (1 – sploh ne /.../ 6 – zelo dobro)	169	4,86 (0,89)	1,655 (0,100)	-0,045 (0,560)	0,008 (0,917)
Pogostnost uživanja sadja (1 – redko ali nikoli /.../ 5 – šest ali večkrat na teden)	171	4,02 (0,86)	-1,408 (0,161)	0,026 (0,735)	-0,027 (0,726)
Pogostnost uživanja zelenjave (1 – redko ali nikoli /.../ 5 – šest ali večkrat na teden)	170	4,19 (0,95)	-0,594 (0,553)	0,059 (0,443)	-0,031 (0,695)
Pogostnost uživanja rib (1 – redko ali nikoli /.../ 5 – šest ali večkrat na teden)	170	2,29 (0,85)	0,033 (0,974)	0,025 (0,744)	0,071 (0,362)
Pogostnost uživanja ocvrte hrane (1 – šest ali večkrat na teden /.../ 5 – redko ali nikoli)	171	3,56 (0,92)	<b>-2,853 (0,005)</b>	<b>0,165 (0,031)</b>	-0,021 (0,784)
Pogostnost uživanja sladkarij (1 – šest ali večkrat na teden /.../ 5 – redko ali nikoli)	170	2,92 (1,08)	0,475 (0,636)	<b>0,168 (0,028)</b>	0,018 (0,813)
Pomen gibalne aktivnosti v življenju (1 – ni pomembna /.../ 6 – zelo pomembna)	171	4,42 (1,23)	<b>4,296 (&lt;0,001)</b>	0,064 (0,409)	0,071 (0,361)
Pogostnost gibalne aktivnosti (1 – nikoli /.../ 7 – vsak dan)	170	4,99 (1,02)	<b>4,506 (&lt;0,001)</b>	<b>0,180 (0,019)</b>	0,132 (0,087)
Število ur gibalne aktivnosti na teden (1 – nič ali manj kot 3 ure /.../ 4 – več kot 10 ur)	171	2,13 (0,92)	<b>6,357 (&lt;0,001)</b>	<b>0,164 (0,033)</b>	<b>0,206 (0,007)</b>
Število minut gibalne aktivnosti na dan, ki pospeši srčni utrip in dihanje (izven športa)	166	31,35 (22,84)	0,871 (0,385)	<b>0,179 (0,021)</b>	0,064 (0,415)
Organizirana gibalna aktivnost (1 – zelo redko ali sploh ne /.../ 6 – zelo pogosto)*	149	2,03 (0,72)	<b>2,654 (0,011)</b>	0,045 (0,588)	<b>0,171 (0,039)</b>
Neorganizirana gibalna aktivnost (1 – zelo redko ali sploh ne /.../ 6 – zelo pogosto)**	151	3,03 (0,99)	1,653 (0,100)	-0,015 (0,851)	0,001 (0,994)
Pozornost (1 – precej slabše kot običajno /.../ 4 – bolje kot običajno)	164	2,98 (0,42)	-1,155 (0,252)	-0,060 (0,444)	-0,050 (0,530)
Težave s spanjem zaradi skrbi (1 – precej več kot običajno /.../ 4 – manj kot običajno)	166	3,06 (0,95)	0,573 (0,568)	-0,070 (0,367)	-0,086 (0,271)
Občutek neprestanega pritiska (1 – precej več kot običajno /.../ 4 – sploh ne)	168	2,90 (0,89)	0,163 (0,870)	-0,044 (0,573)	0,029 (0,712)
Občutek izgubljanja samozaupanja (1 – precej več kot običajno /.../ 4 – sploh ne)	167	3,34 (0,86)	0,853 (0,395)	-0,088 (0,261)	-0,116 (0,140)
Zadovoljstvo z življenjem (1 – sploh ne /.../ 4 – precej večje kot običajno)	167	2,32 (0,67)	1,235 (0,219)	0,091 (0,240)	-0,069 (0,377)
Razlog za spremembo življenjskega sloga zaradi boljšega telesnega počutja (1 – ni pomembno /.../ 6 – zelo pomembno)	171	4,88 (1,27)	-0,699 (0,486)	0,056 (0,464)	0,048 (0,535)
Razlog za spremembo življenjskega sloga zaradi boljšega duševnega počutja (1 – ni pomembno /.../ 6 – zelo pomembno)	171	4,94 (1,25)	<b>-3,200 (0,002)</b>	-0,104 (0,175)	-0,088 (0,256)
Razlog za spremembo življenjskega sloga zaradi boljšega zdravja (1 – ni pomembno /.../ 6 – zelo pomembno)	171	4,73 (1,48)	<b>-2,339 (0,022)</b>	0,014 (0,858)	-0,081 (0,296)
Število meric alkohola na teden	171	3,67 (8,71)	<b>2,415 (0,019)</b>	-0,068 (0,376)	0,052 (0,500)
Kajenje (1 – vsak dan /.../ 5 – ne kadim)	160	3,72 (1,48)	0,403 (0,688)	0,009 (0,909)	0,046 (0,563)
	<b>n</b>	<b>%</b>	<b>χ<sup>2</sup> (p)</b>	<b>t (p)</b>	<b>t (p)</b>
Uživanje alkohola – da	138	80,7	<b>5,468 (0,019)</b>	-0,894 (0,373)	0,546 (0,586)
Uživanje alkohola – ne	33	19,3			
Kajenje kadarkoli – da	125	74,0	0,942 (0,332)	-1,129 (0,264)	-1,014 (0,312)
Kajenje kadarkoli – ne	44	26,0			

Legenda: n – število odgovorov, % – delež odgovorov, ITM – indeks telesne mase, Povp – povprečna vrednost, SD – standardni odklon, t – koeficient t-testa za neodvisne vzorce, ro – Spearmanov koeficient korelacijskega razmerja, χ<sup>2</sup> – vrednost hi-kvadrat testa, p – vrednost statistične značilnosti, \* – sestavljena spremenljivka iz šestih vprašanj različnih oblik organizirane vadbe, ki so se ocenjevale na šestopenjski lestvici, \*\* – sestavljena spremenljivka iz štirih vprašanj različnih oblik neorganizirane vadbe, ki so se ocenjevale na šestopenjski lestvici.

## Razprava

Strnjene ugotovitve kažejo, da so dobljeni rezultati skladni z nekaterimi podobnimi študijami, ki so bile opravljene pri nas. Pri samooceni zdravja smo podobno kot Jeriček Klanšček in Žiberna (2012), Klanjšek (2014) in Tomšič (2014) ugotovili zelo dobro samooceno zdravja študentov. Pri prehranskih navadah smo ugotovili nekatere podobnosti s prehranjevanjem povprečnega Slovenca (Gabrijelčič Blenkuš in Kuhar, 2009; Hlastan Ribič in Kranjc, 2014a). Tudi v našem primeru študenti premalokrat jedo sadje in zelenjavo ter ribe, prevečkrat pa ocvrto hrano in sladkarije. Analiza ITM je pokazala, da je največ študentov normalno hranjenih, med anketiranimi pa so bili tudi podhranjeni in ekstremno debeli. Glede na to, da je bila samo petina študentov prekomerno prehranjenih, so te značilnosti bolj primerljive s stanjem hranjenosti pri otrocih in mladostnikih do 19. leta starosti (Grmek Košnik, 2011; Hlastan Ribič in Kranjc, 2014b) kot odraslih (Fras in Leskošek, 2007). Podobno kot ugotovitve raziskav Majerič (2002), Majerič in Markelj (2010) in Majerič (2015) smo ugotovili, da je gibalna aktivnost v življenju študentov zelo pomembna. Največ jih je gibalno aktivnih v neorganizirani obliki (samostojno, s prijatelji ali v krogu družine) 2- do 3-krat na teden v skupnem obsegu od tri do pet ur na teden. Pri analizi kajenja je zanimivo, da le 26 % anketiranih študentov ni nikoli kadilo. Ta podatek je višji kot pri ugotovitvah v raziskavi Koprivnikar (2014). Kadilci so se v naši študiji opredelili, da so kadili predvsem v preteklosti, danes pa ne kadijo več tako pogosto ali sploh več ne kadijo. To daje slutiti, da se delež mladih kadilcev vseeno zmanjšuje, kar sta ugotovili tudi Kirbiš in Zagorc (2014). Ugotovitev, da 80,7 % študentov uživa alkohol (pri čemer povprečno popijejo 3,67 meric na teden), je zaskrbljujoče. Ta delež je večji, kot kaže primerljiva študija (Hovnik Keršmanc, Zorko in Macura, 2015). Pri oceni duševnega zdravja in stresa lahko povzamemo, da približno polovica anketiranih študentov doživlja stresne situacije, ki pa jih z vidika duševnega zdravja še ne ogrožajo. Podobno sta ugotovili tudi Bajt in Jeriček Klanšček (2014). Pri analizi razlogov za spremembo življenjskega sloga je zanimivo, da je največ anketiranih kot razlog za spremembo navedlo zaradi izboljšanja duševnega počutja, sledi razlog izboljšanja telesnega počutja in na koncu razlog, da bi bili bolj zdravi. Ta dejavnik pa lahko kaže na to, da študenti danes doživljajo stres pogostejše kot v preteklosti (Bajt in Jeriček Klanšček, 2014). S tega vidika pa predstavlja športna oz. gibalna dejavnost pomemben dejavnik kompenzacije vsakdanjega stresa.

Naše ugotovitve so pomembne za prakso, saj kažejo na nekatere vzorce vedenj, ki niso najbolj pozitivni. Zavedamo se tudi omejitve te pilotne raziskave, ki je bila opravljena na manjšem vzorcu anketiranih. Izpostaviti velja tudi manjšo zanesljivost uporabljenega vprašalnika, zlasti v sklopu vprašanj o vedenjskem slogu na področju gibalne dejavnosti. Za prihodnja raziskovanja bomo ta vprašanja in tudi sklope vprašanj na področju prehranskih navad samoocene zdravja in duševnega zdravja izpopolnili ter jih še bolj prilagodili razumevanju ciljnim anketirancem.

## Zaključek

Z analizo podatkov smo uresničili namen raziskave, ki je bil preučiti prehranske in gibalne navade, uživanje alkohola in tobaka, duševno počutje ter pripravljenost na spremembe življenjskega sloga pri študentih. Dobljeni podatki v veliki meri kažejo na pri-

merljivost dostopnih raziskav, ki so bile opravljene pri nas, in so uporabni za ožjo in širšo strokovno javnost.

Spremljanje vedenjskega sloga, povezanega z zdravjem, je nujno za načrtovanje ciljanih ukrepov na področju krepitve zdravja prebivalstva in spremljanje učinkovitosti njihove implementacije. Ugotovitve empiričnih raziskav na tem področju služijo v prvi vrsti politiki in stroki, da prioritarno usmerita svoje strategije in programe v problematike, ki najbolj izstopajo, ter podprejo s svojimi podpornimi ukrepi skupine prebivalcev, ki podpora najbolj potrebujejo. Breme nezdravega življenjskega sloga močno ogroža celotno prebivalstvo Slovenije, saj zahteva univerzalne javnozdravstvene ukrepe in razvoj podpornih okolij, ki omogočajo zdrave izbire vsem. Presežna obremenjenost ranljivejših skupin prebivalstva z nezdravim vedenjskim slogom zahteva načrtovane dodatne in specifične ukrepe za učinkovitejšo krepitev njihovega zdravja (Tomšič, 2014). Med te skupine nedvomno sodijo študenti, ki bodo svoje pozitivne ali pa negativne vzorce vedenj prenašali tudi na druge skupine prebivalstva.

## Literatura

- Bajt, M. in Jeriček Klanšček, H. (2014). Negativni stres. V S. Tomšič, T. Kofol Bric, A. Korošec, J. Maučec Zakotnik (ur.) *Izzivi v izboljševanju vedenjskega sloga in zdravja. Desetletje CINDI raziskav v Sloveniji* (str. 73–80). Ljubljana: Nacionalni inštitut za javno zdravje.
- Djomba, J. K. (2014). Telesna dejavnost. V S. Tomšič, T. Kofol Bric, A. Korošec, J. Maučec Zakotnik (ur.) *Izzivi v izboljševanju vedenjskega sloga in zdravja. Desetletje CINDI raziskav v Sloveniji* (str. 45–51). Ljubljana: Nacionalni inštitut za javno zdravje.
- Fras, Z. in Leskošek, B. (2007). Razširjenost dejavnikov tveganja in srčno-žilna ogroženost odrasle slovenske populacije – vzpostavitev in izvajanje dejavnosti registra oseb, ki jih ogrožajo kardiovaskularne bolezni. V Z. Fras (ur.) *Slovenski forum za preventivo bolezni srca in ožilja* (str. 17–26). Ljubljana: Združenje kardiologov Slovenije.
- Gabrijelčič Blenkuš, M. in Kuhar, D. (2009). Prehranjevalne navade in prehranski status – pregled stanja v Sloveniji in svetu. V M. Gabrijelčič Blenkuš *Prehranske navade odraslih prebivalcev Slovenije z vidika varovanja zdravja* (str. 9–25). Ljubljana: Inštitut za varovanje zdravja RS.
- Grmek Košnik I. Epidemiologija prekomerne prehranjenosti in debelosti. In: Avberšek Lužnik I, Skela Savič B, Skinder Savič K (ur.) *Etiologija in patologija debelosti: zbornik prispevkov z recenzijo: 2. simpozij katedre za temeljne vede*, Bled, 13. oktober 2011 (22–7). Jesenice: Visoka šola za zdravstveno nego Jesenice.
- Hlastan Ribič in Kranjc, M. (2014a). Prehranjevanje. V S. Tomšič, T. Kofol Bric, A. Korošec, J. Maučec Zakotnik (ur.) *Izzivi v izboljševanju vedenjskega sloga in zdravja. Desetletje CINDI raziskav v Sloveniji* (str. 21–31). Ljubljana: Nacionalni inštitut za javno zdravje.
- Hlastan Ribič in Kranjc, M. (2014b). Čezmerna hranjenost in debelost. V S. Tomšič, T. Kofol Bric, A. Korošec, J. Maučec Zakotnik (ur.) *Izzivi v izboljševanju vedenjskega sloga in zdravja. Desetletje CINDI raziskav v Sloveniji* (str. 35–41). Ljubljana: Nacionalni inštitut za javno zdravje.
- Hovnik Keršmanc, M., Zorko, M. in Macura, M. (2015). Alkohol. V Koprivnikar, Zorko, Drev, Hovnik Keršmanc, Kvaternik, Macura (ur.) *Uporaba tobaka, alkohola in prepovedanih drog med prebivalci Slovenije ter neenakosti in kombinacije te uporabe* (str. 69–110). Ljubljana: Inštitut za javno zdravje.
- Jeriček Klanšček H. in Žiberna, J. (2012). Trendi v samooceni zdravja. V H.: Jeriček Klanšček, H. Koprivnikar, T. Zupanič, V. Pucelj, M. Bajt (ur.) *Spremembe v vedenjih, povezanih z zdravjem mladostnikov v Sloveniji v obdobju 2002–2010* (str. 67–77). Ljubljana: Inštitut za varovanje zdravja RS.

10. Kirbiš, A. in Zagorc, B. (2014). Zdravje in zdravju tvegano vedenje. V *Strnjeno poročilo. Mladina 2013. Življenje v času deziluzij, tveganja in prekarosti* (str. 14–15). Maribor: Center za raziskovanje postjugoslovanskih družb (CEPYUS). Zagreb: Maribor Friedrich Ebert Stiftung (FES).
11. Klanjšek, R. (2014). Bivalne razmere in socialno – ekonomski položaj mladih. V *Strnjeno poročilo. Mladina 2013. Življenje v času deziluzij, tveganja in prekarosti* (str. 4–5). Maribor: Center za raziskovanje postjugoslovanskih družb (CEPYUS). Zagreb: Maribor Friedrich Ebert Stiftung (FES).
12. Koprivnikar, H. in Macura, M. (2015). Tobak. V Koprivnikar, Zorko, Drev, Hovnik Keršmanc, Kvaternik, Macura (ur.) *Uporaba tobaka, alkohola in prepovedanih drog med prebivalci Slovenije ter neenakosti in kombinacije te uporabe* (str. 48–68). Ljubljana: Inštitut za javno zdravje.
13. Koprivnikar, H. (2014). Tobak. V S. Tomšič, T. Kofol Bric, A. Korošec, J. Maučec Zakotnik (ur.) *Izzivi v izboljševanju vedenjskega sloga in zdravja. Desetletje CINDI raziskav v Sloveniji* (str. 55–60). Ljubljana: Nacionalni inštitut za javno zdravje.
14. Lovrečič, M. in Lovrečič, B. (2014). Tvegana in škodljiva raba alkohola predstavlja resen zdravstveni problem. V M. Zorko, T. Hočevnar, A. Tančič Grum, V. Kerstin Petrič, S. Radoš Krnel, M. Lovrenčič, B. Lovrenčič (ur.) *Alkohol v Sloveniji. Trendi v načinu pitja, zdravstvene posledice škodljivega pitja, mnenja akterjev in predlogi ukrepov za učinkovitejšo alkoholno politiko* (37–53). Ljubljana: Nacionalni inštitut za javno zdravje.
15. Majerič M. in Markelj, N. (2010) Analiza nekaterih dejavnikov ukvarjanja s športom pri študentih. *Šport*, 57(3-4), 14–17.
16. Majerič, M. (2002). Struktura motivov za športno dejavnost pri študentih Univerze v Ljubljani. *Magistrsko delo*. Ljubljana. Fakulteta za šport.
17. Majerič, M. (2015). Analiza razvoja in pogostost ukvarjanja s športom pri študentih Univerze v Ljubljani. *Šport*, 63(3-4), 109–113.
18. Maučec Zakotnik, J. (2012). Zborniku na pot. Zdravje in vedenjski slog prebivalcev Slovenije. Trendi v raziskavah CINDI 2001-2004-2008. Str. V-VI. V J. Maučec Zakotnik, S. Tomšič, T. Kofol Bric, A. Korošec, L. Zaletež Kragelj (ur.) *Zdravje in vedenjski slog prebivalcev Slovenije. Trendi v raziskavah CINDI 2001-2004-2008* (str. V–VI). Ljubljana: Nacionalni inštitut za javno zdravje.
19. Petkovšek, M. (1980). *Motiviranost slovenskih visokošolcev za športno dejavnost*. Ljubljana. Fakulteta za telesno kulturo.
20. Škof, B. (2010). *Spravimo se v gibanje za zdravje in srečo gre. Kako do boljše telesne zmogljivosti slovenske mladine*. Ljubljana: Fakulteta za šport.
21. Tomšič, S. (2014). Samoocena zdravja. *Izzivi v izboljševanju vedenjskega sloga in zdravja. Desetletje CINDI raziskav v Sloveniji* (str. 55–60). Ljubljana: Nacionalni inštitut za javno zdravje.

doc. dr. Matej Majerič, prof. šp. vzg.,  
Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport,  
Gortanova 22, 1000 Ljubljana,  
matej.majeric@fsp.uni-lj.si;



Mateja Videmšek,  
Anja Podlesnik Fetih, Vedran Hadžić, Naja Videmšek, Jože Štihec,  
Damir Karpljuk, Maja Meško

## Kajenje in telesna dejavnost nosečnic

### Izvleček

Namen raziskave je bil analizirati kajenje žensk pred in med nosečnostjo, ugotoviti, ali obstajajo razlike v izobrazbi in telesnem udejstvovanju med nosečnicami kadilkami in nekadilkami, ter analizirati njihovo telesno maso ob koncu nosečnosti.

Podatki so bili pridobljeni z anketiranjem 163 nosečnic iz različnih krajev Slovenije. Izračunane so bile frekvence in izvedena bivariatna in multivariatna analiza variance.

43 % nosečnic se je opredelilo za telesno dejavne – redno organizirano dejavne v športnih centrih ali redno neorganizirano 3–4 krat tedensko dejavne (brez strokovnega vodstva). Za kadilke se je v času pred nosečnostjo izreklo 21,5 odstotkov in v času nosečnosti 7,4 odstotkov žensk. Ugotovili smo, da so nosečnice kadilke manj izobražene ter se manj ukvarjajo s telesno dejavnostjo kot tiste, ki ne kadijo. Telesno ne-dejavne ženske tekom nosečnosti pridobijo tudi bistveno več telesne mase v primerjavi s telesno dejavnimi.

Raziskava je pokazala, da je zmerna telesna dejavnost pomemben dejavnik preventive pred škodljivimi razvadami in sredstvo nadzorovanja telesne mase tudi med nosečnostjo.

**Ključne besede:** nosečnost, telesna dejavnost, kajenje, telesna masa.

### Smoking and physical activity during pregnancy

#### Abstract

The aim of this study was to analyze smoking habits in pregnant women before and during the pregnancy, to determine whether there are differences in physical activities among smoking and nonsmoking pregnant women, and to analyze their body weight after childbirth.

The data were obtained by interviewing 163 pregnant women from different parts of Slovenia. Frequencies were calculated and bivariate and multivariate analysis of variance was performed.

The results of the quantitative survey showed that 43% of pregnant women are physically active, which means they are involved in organized activities in sports centers or in disorganized activities (without expert guidance) 3 to 4 times a week. 21.5 % of pregnant women who participated in this survey were smokers before pregnancy and 7.4 % remained smokers during the pregnancy. We have found that smoking pregnant women are less educated and less engaged in physical activity than nonsmoking pregnant women. Physically inactive pregnant women also gain more weight after childbirth compared to physically active pregnant women.

The study clarifies that the moderate physical activity is an important factor in the prevention of bad habits and represents a good weight control during pregnancy.

**Key words:** pregnancy, physical activity, smoking, body weight.

### Uvod

Redna telesna dejavnost je eden ključnih dejavnikov življenjskega sloga za ohranjanje in izboljšanje zdravja. Slovenska priporočila za telesno dejavnost nosečnic (Videmšek idr., 2015) na osnovi izsledkov številnih raziskav, predvsem pa smernic Ameriške akademije ginekologov in porodničarjev (American Congress of Obstetricians and Gynecologists – ACOG, 2009), izpostavljajo pomen telesne dejavnosti tudi v nosečnosti. Nosečnice, ki so telesno dejavne, imajo boljšo telesno pripravljenost, manj nosečniških težav, v nosečnosti pridobijo manj telesne mase, imajo manj težav med porodom in se po porodu hitreje vrnejo v prvotno formo (Podlesnik idr., 2010; Hegaard, 2011; Stafne idr., 2012; Penick, 2013; Boissonnault, 2012). Telesna dejavnost zmanjša tveganje za nasta-

nek obolenj, povezanih z nosečnostjo (gestacijska hipertenzija in nosečnostna sladkorna bolezen) (Dempsey, 2005; Pivarnik, 2006). Prav tako je dokazan tudi pozitiven vpliv zmerne telesne dejavnosti na rast ploda (Campbell in Mottola, 2001). Rezultati raziskav kažejo, da imajo nosečnice, ki so telesno dejavne, bistveno manj škodljivih razvad (Podlesnik idr., 2008), so bolj sproščene, njihovo psihično počutje je boljše (Brown, 2002; Bung, 1999; Lochmuller in Friese, 2004).

Podlesnikova idr. (2010) so ugotovili, da je redno telesno dejavnih 42,3 % žensk v prvem trimesečju ter 40,5 % žensk v drugem trimesečju, ostale so telesno dejavne občasno ali pa sploh ne. Popolnoma nedejavnih je v prvem trimesečju 4,9 % žensk, v drugem trimesečju pa 6,1 % žensk. Le 14 % nosečnic se ukvarja s telesno dejavnostjo pod strokovnim vodstvom v organizirani obliki (Pod-





Vir: [www.bibaleze.si](http://www.bibaleze.si)

lesnik idr., 2010). Po raziskavi Hegaard s sodelavci (2011) 4 % nosečih žensk sodeluje v tekmovalnem športu, 25 % v zmerno težkih do težkih dejavnostih, 66 % v lažjih dejavnostih, pri 5 % žensk pa prevladuje sedeči način življenja. Čeprav telesna nedejavnost sama po sebi neposredno ne povzroča debelosti, obstaja znanstveno utemeljena povezanost med sedečim življenjskim slogom in stopnjo prekomerne telesne mase in debelosti. Stalna, vztrajna debelost lahko poveča ogroženost za nastanek in razvoj številnih bolezni (Planinšek idr., 2014). V času nosečnosti je z vidika naraščanja telesne mase redna zmerna telesna dejavnost tista, ki omogoča ohranjanje primerne mase (Haakstad in Bø, 2011).

Ameriško združenje za medicino športa – American College of Sports Medicine (ACSM, 2010) in ACOG (2009) so opredelili absolutne in relativne kontraindikacije za vadbo nosečnic. Med relativne kontraindikacije je med drugim uvrščeno tudi hudo kajenje nosečnice – več kot 20 cigaret na dan. Nosečnica, ki redno in veliko kadi, mora izvajati telesno dejavnost pod nadzorom strokovnjaka.

Po drugi strani pa je redna telesna dejavnost pomembna preventiva pred škodljivim kajenjem in drugimi razvadami, ki pogosto zapolnijo vsakdanjik neaktivnih ljudi. Po podatkih Nacionalnega inštituta za javno zdravje je leta 2012 med nosečnostjo kadilo 11,6 % žensk, vendar pa se ocenjuje, da je delež kadilk med nosečnicami še nekoliko višji (Mesarič, Novak Mlakar in Hočevnar, 2014).

Z vplivom kajenja na zaplete med nosečnostjo in izid nosečnosti so se ukvarjali mnogi raziskovalci (Office of Substance Abuse Prevention, 1990; Frydman, 1996; Godding, Bonnier, Fiasse, Michel, Longueville in Lebecque, 2004; Tul-Mandić, 2004; Mannocci idr., 2014). Kajenje med nosečnostjo lahko povzroči zastoj rasti ploda, izrazito prezgodnji porod (pred dopolnjenim 32. tednom) in nizko porodno maso (Cnattingius, 2004; Andres, 2005; Mannocci idr., 2014), številne raziskave pa so pokazale tudi povezanost med kajenjem matere med nosečnostjo in tveganjem za debelost potomcev v otroštvu in v starejših letih (Mamun idr., 2006; Wrotniak, Shults, Butts in Stettler, 2008; Mourtakos idr., 2015).

Strokovnjaki opozarjajo, da so otroci rednih kadilk v povprečju lažji od otrok nekadilk. Večje, kot je število pokajenih cigaret med nosečnostjo, slabše plod raste in se razvija. Posledica je lahko rojstvo otroka, ki je manjši in manj zrel, kot bi pričakovali za določeno gestacijsko starost. Tveganje kadilk za rojstvo otroka z nizko porodno maso je v povprečju trikrat večje od tveganja nekadilk (Adriani in Wen Kuo, 2014). Pri teh otrocih obstaja povečano tveganje za obolenost in smrt v zgodnjem otroštvu. S prenehanjem kajenja se tveganje za rojstvo otroka z nizko porodno maso močno zmanjša in je pri ženskah, ki prenehajo s kajenjem v prvem trimesečju, skoraj enako tveganju nekadilk. Največje tveganje naj bi predstavljalo kajenje v tretjem trimesečju, ki je obdobje hitre rasti ploda (British Medical Association Board of Science and Education & Tobacco Control Resource Centre, 2004).

Tudi tobačni dim iz okolja negativno vpliva na rast ploda in povzroča povečano tveganje za nizko porodno maso in zastoj rasti (Tobacco smoke and involuntary smoking, 2004; Rogers, 2009). Obstajajo tudi že raziskave, ki kažejo na to, da je tudi pri nosečnicah, izpostavljenih tobačnemu dimu iz okolja (pasivne kadilke), tveganje za nizko porodno maso, zastoj rasti in prezgodnji porod zvečano (Miller, Broadwin in Green, 2005; Fantuzzi idr., 2007). V eni izmed raziskav so imele ženske, ki so bile dnevno izpostavljene tobačnemu dimu, za 23 odstotkov povečano tveganje za prezgodnji porod (British Medical Association Board of Science and Education & Tobacco Control Resource Centre, 2004; Miller, Broadwin in Green, 2005).

Pri kadilkah so v nosečnosti in pri porodu dokazani številni zapleti (Adriaanse, Knottnerus in Delgado, 1996), kot so prezgodnja ločitev – abrupcija posteljice, ki se konča s smrtjo ploda, smrt ploda v maternici, pogostejši razpok plodovih ovojev, pogostejše prirojene nepravilnosti ploda, dvakrat večja možnost srčnih napak in pogostejše nepravilnosti v razvoju možganov (ventrikulomegalija, cerebralna atrofija). Prezgodnja ločitev posteljice (abrupcija placente) je eden glavnih vzrokov perinatalne smrti (smrti otroka). Tveganje za ta pojav je pri kadilkah večje kot pri nekadilkah. Predležeča posteljica (*placenta previa*), ki predstavlja tveganje tako za mater kot otroka, je prav tako pogostejša pri kadilkah. Tveganje za pojav narašča s številom pokajenih cigaret in se pri obeh vrstah nepravilnosti placente zmanjša po prenehanju kajenja (British Medical Association Board of Science and Education & Tobacco Control Resource Centre, 2004).

Po izsledkih raziskav (DiFranza, Aligne in Weitzman, 2004) obstaja velika verjetnost, da ima izpostavljenost tobačnemu dimu negativne vedenjske in nevrokognitivne učinke pri otrocih. Pri prenatalno izpostavljenih otrocih ugotavljajo večjo pogostnost vedenjskih problemov, motenj pozornosti in večjo pogostnost hiperaktivnosti. Prenatalna izpostavljenost ima negativni učinek na otrokove dosežke na inteligenčnih testih in šolski uspeh, čeprav dokazi na teh področjih niso tako trdni, kot so pri povezavi z vedenjskimi motnjami. Raziskave kažejo, da otroci, katerih matere so kadile v nosečnosti več kot 10 cigaret dnevno, zaostajajo pri matematiki, branju in splošnih sposobnostih v primerjavi z otroki nekadilk. Prav tako so pri otrocih mater, ki so v nekaterih nosečnostih kadile, v drugih pa ne, ugotovili, da so bili izpostavljeni otroci na inteligenčnih testih manj uspešni od svojih neizpostavljenih sorojencev. Otroci, katerih matere so prenehale s kajenjem med nosečnostjo, pa so na testih dosegli boljše rezultate od otrok, katerih matere so nadaljevale s kajenjem (DiFranza, Aligne in Weitzman, 2004). Raziskave kažejo, da ima opustitev kajenja v kateri koli

fazi nosečnosti pozitivne učinke na zdravje nosečnice in otroka (Mesarič, Novak Mlakar in Hočevar, 2014).

Namen raziskave je bil analizirati kajenje žensk pred in med nosečnostjo, ugotoviti, ali obstajajo razlike v izobrazbi ter športnem udejstvovanju med nosečnicami kadilkami in nekadilkami ter analizirati njihovo telesno maso ob koncu nosečnosti. Poskušali smo ugotoviti, ali je lahko športna dejavnost eden izmed pomembnih dejavnikov preventive pred škodljivim kajenjem tudi v času nosečnosti ter tako pomemben dejavnik zdravega življenjskega sloga nosečnice.

## Metode

### Preizkušanci

Vzorec merjencev je zajemal 163 nosečnic, ki so se delile na kontrolno in eksperimentalno skupino. Eksperimentalna skupina je obsegala 66 nosečnic, ki so redno obiskovale organizirano vadbo (pod strokovnim vodstvom) ali so bile neorganizirano redno 3–4 krat tedensko aktivne in so poleg hoje izbrale še eno vrsto športne dejavnosti. Kontrolna skupina je obsegala 97 nosečnic, ki so bile občasno dejavne (manj kot 3-krat tedensko in poleg hoje niso izbrale nobene druge telesne dejavnosti) ali pa sploh niso bile dejavne.

Vsaka nosečnica je ob pristopu k sodelovanju podpisala izjavo, kjer je razvidno, da je bila seznanjena s potekom, pomenom in cilji raziskave ter se s svojim podpisom strinjala, da se podatki uporabijo v znanstvene namene. Vloga za anketiranje nosečnic je bila potrjena s strani Strokovno poslovnega sveta Ginekološke klinike Ljubljana in Komisije Republike Slovenije za medicinsko etiko. Eksperimentalno skupino smo spremljali s pomočjo ginekologov na ginekološki kliniki Ljubljana in izbranih ginekoloških ambulantah po Sloveniji, kontrolno skupino pa v izbranih športnih centrih, kjer so bile nosečnice redno športno dejavne. Celoten proces zbiranja podatkov je bil izveden v skladu z zahtevami Zakona o varovanju osebnih podatkov (Uradni list RS, št.59/1999).

### Pripomočki

V raziskavi je bil uporabljen vprašalnik, ki je bil izdelan v okviru raziskave Podlesnikove (2009), kjer so bile preverjene tudi njegove merseke značilnosti. Vprašalnik je dosegljiv pri avtorjih.

### Postopek

Podatki so bili obdelani z računalniškim paketom SPSS. Poleg osnovne statistike spremenljivk smo za ugotavljanje razlik med skupinami uporabili bivariatno in multivariatno analizo variance.

**Tabela 1.** Razlike med kadilkami in nekadilkami glede na izobrazbo

		Osnov	Poklic	Sred	Višja	Uni	znan	Skupaj	F	Sig.
Nekadilke	N	5	9	47	37	42	11	151	,0302	,006
	%	3,3	6,0	31,1	24,5	27,8	7,3	100		
Kadilke	N	0	4	6	0	2	0	12		
	%	0	33,3	50,0	0	16,7	0 odstotkov	100		
Skupaj	N	5	13	53	37	44	11	163		
	%	3,1	8,0	32,5	22,7	27,0	6,7	100		

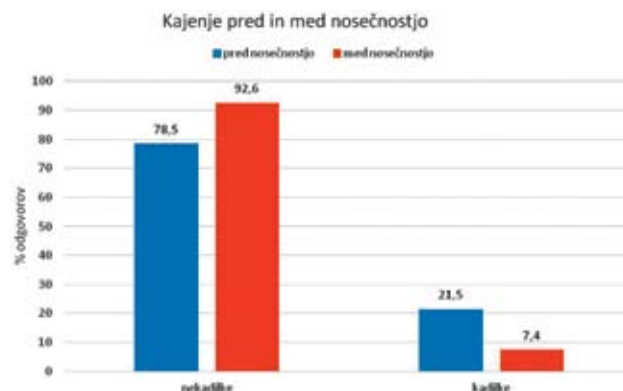
Legenda: F – vrednost F-koeficienta; Sig. – statistična značilnost.

Hipoteze smo preverjali na ravni 5 % statističnega tveganja ( $P \leq 0,05$ ). Rezultati so predstavljeni tekstovno ter v obliki preglednic.

## Rezultati

### Kajenje žensk pred in med nosečnostjo

Rezultati so pokazali, da je pred nosečnostjo kadilo več kot petina žensk celotnega vzorca, to je v našem primeru 35 od 163 žensk oziroma 21,5 odstotkov. Ugotavljali smo tudi, koliko žensk je v času pred nosečnostjo kajenje opustilo, in sicer je takšnih dobrih 14 odstotkov. 7,4 odstotkov žensk se kajenju ni odreklo niti v prvem niti v drugem trimesečju nosečnosti (Slika 1).



Slika 1. Kajenje pred in med nosečnostjo.

### Kajenje nosečnic glede na izobrazbo

Ugotovili smo, da obstaja med kadilkami in nekadilkami statistično značilna razlika v izobrazbi; nekadilke so bile bolj izobražene od kadilk (Tabela1).

Kar 83,3 odstotkov kadilk je imelo le srednjo ali poklicno šolo, medtem ko je bilo med nekadilkami takih le 37,1 odstotkov. Višjo ali univerzitetno izobrazbo je imelo končano 16,7 odstotkov kadilk in 52,3 odstotkov nekadilk, 7,3 odstotkov nekadilk pa je imelo končan tudi znanstveni magisterij ali doktorat.

### Kajenje nosečnic glede na telesno dejavnost

V Tabeli 2 smo prikazali, kolikšen je odstotek telesno dejavnih in nedejavnih znotraj skupine kadilk in znotraj skupine nekadilk in kakšne so med njimi razlike.

V celotni skupini imamo 43 odstotkov dejavnih nosečnic, kar pomeni, da so redno organizirano dejavne ali so neorganizirano dejavne 3-4 krat tedensko in se poleg hoje v naravi ukvarjajo še z eno vrsto telesne dejavnosti. Nosečnic, ki so dejavne le občasno ali pa sploh ne, je 57 odstotkov. Če primerjamo skupino nosečnic

**Tabela 2.** Razlike v telesnem udejstvovanju med kadilkami in nekadilkami

		Nedejavne	Dejavne	Skupaj	F	Sig.
Nekadilke	N	86	65	151	,182	,018
	%	57,0	43,0	100,0		
Kadilke	N	11	1	12		
	%	91,7	8,3	100,0		
Skupaj	N	97	66	163		
	%	59,5	40,5	100,0		

N – število merjencev; % – odstotek; F – vrednost F koeficienta; Sig. – Statistična značilnost

z vidika kajenja, je med skupino dejavnih in nedejavnih statistično značilna razlika (Sig = 0,018). V skupini kadilk je 91,7 odstotkov nedejavnih in 8,3 odstotkov dejavnih žensk. Torej je v skupini dejavnih nosečnic statistično značilno manj kadilk (Tabela 2).

### Pridobljena telesna masa pri nosečnicah glede na kajenje

Iz Tabele 3 je razvidna telesna masa, ki so jo nosečnice pridobile tekom nosečnosti v skupini kadilk in nekadilk ter ugotovljena razlika med obema skupinama.

Tabela 3 Razlike med kadilkami in nekadilkami glede na končno pridobljeno maso tekom nosečnosti

	N	Mean	Std.	Min.	Max.	F	Sig.
Nekadilke	151	14,43	3,923	6	23	10,015	,002
Kadilke	12	18,25	5,207	8	25		
Skupaj	163	14,71	4,135	6	25		

N – število merjencev; Mean – povprečna vrednost; Std. – standardna deviacija; Min. – minimalna vrednost; Max. – maksimalna vrednost; F – vrednost F koeficienta; Sig. – Statistična značilnost;

Ugotovili smo, da obstaja med kadilkami in nekadilkami statistično značilna razlika v končni pridobljeni telesni masi. Kadilke so pridobile statistično značilno več telesne mase, povprečno 18,25 kilogramov, torej slabe 4 kilograme več kot nekadilke.

## Razprava

Ugotovili smo, da je bilo v našem vzorcu pred nosečnostjo 21,5 odstotka kadilk. Podoben delež žensk kadilk je pokazala tudi raziskava Nacionalnega inštituta za javno zdravje (Koprivnikar, 2014); delež kadilk med prebivalkami, starimi 25–64 let, se je bistveno zvišal v obdobju 2008–2012, in sicer iz 17,6 % na 20,35 %. Raziskava je torej pokazala presenetljivo visok odstotek žensk, ki so kadile pred nosečnostjo, kljub temu da so v rodnem obdobju in naj bi bile seznanjene s škodljivimi posledicami kajenja, ki v času nosečnosti dobijo še veliko večjo razsežnost.

Raziskave kažejo, da med nosečnostjo kadi 15 do 25 odstotkov žensk (Nafstad idr., 1996; Nelson in Taylor, 2001). Žensk, ki kajenja v nosečnosti niso opustile, je po naših podatkih nekoliko manj – 7,4 odstotka; kadile so tako v prvem kot tudi drugem trimesečju. Delež kadilk v nosečnosti je tudi po podatkih Nacionalnega inštituta za javno zdravje nekoliko večji kot v naši raziskavi, in sicer je bil v letu 2012 11,6 odstoten (Mesarič, Novak Mlakar in Hočevar, 2014).

Najverjetneje gre za kadilke, ki jih nosečnost preseneti in se niso sposobne na hitro odločiti za korenito spremembo prenehanja kajenja. Dejstvo, da ženske kadijo tudi v nosečnosti, je nedvomno skrb vzbujajoče. Veliko strokovno usposobljenih delavcev v okviru različnih ustanov oziroma centrov za pomoč odvisnikom se sooča s problematiko odvisnosti od kajenja v obliki individualne ali skupinske pomoči tudi v nosečnosti. Običajno začnejo iskati pomoč tiste ženske, ki so že noseče in so odvisnice od kajenja. Nudijo jim pomoč v obliki svetovanja, srečanj, na pogovor povabijo še partnerja, ki je pogosto tudi sam kadilec, potem pa so večinoma odločitve na njih samih. Nekatere ženske si pomagajo tudi s svetovalnim telefonom za pomoč pri opuščanju kajenja, nekatere pa se posvetujejo pri izbranem zdravniku, ginekologu, zobozdravniku ali drugem zdravstvenem delavcu (Mesarič, Novak Mlakar in Hočevar, 2014).

Ugotovili smo, da se kadilke statistično značilno manj ukvarjajo s telesno dejavnostjo; med kadilkami je 92 odstotkov takšnih, ki so telesno nedejavne. Pridružimo se lahko izsledkom raziskav, ki so ugotovile, da se kadilke na splošno statistično značilno manj ukvarjajo s telesno dejavnostjo ter da se manj udeležujejo športnih programov (Marcus, 2005; Dishman in Sallis, 1994). Tudi sicer so kadilke privrženci manj zdravega življenjskega sloga, ki poleg pomanjkanja gibanja pogosto vključuje tudi nezdravo prehranjevanje (Wilson, 2005).

Številni strokovnjaki danes poudarjajo, da je telesna dejavnost eden najpomembnejših dejavnikov zdravega življenjskega sloga, ki nosečnicam pripomore k vzdrževanju telesne pripravljenosti, zmanjšanju nosečniških težav, boljšemu počutju brez razvad, ki so škodljive tako njim kot razvijajočemu se plodu (Bung, 1999; Brown, 2002; Lochmuller in Friese, 2004; Podlesnik idr., 2010; Videmšek idr., 2015). Rezultati raziskav so pokazali, da je telesna dejavnost učinkovito nadomestilo za kadilke, ki si želijo prenehati kaditi (Dishman in Sallis, 1994; Marcus, 2005). Na kajenje učinkuje kot preventiven oziroma preprečevalen dejavnik, saj sprošča endorfine, ki dajejo občutek zadovoljstva. Nosečnice, ki so telesno dejavne, ne čutijo potrebe po tovrstnih poživilih, saj jim telesna dejavnost nudi izziv, jih sprošča ter jim daje energijo in svobodo (Marcus, 2005).

Raziskava je pokazala, da so kadilke v primerjavi z nekadilkami pridobile statistično značilno več telesne mase, v povprečju skoraj 4 kilograme. Nekadilke so pridobile v povprečju telesno maso, za katero velja, da je še v okviru normalne zdrave mase (14,43 kilogramov), medtem ko so nosečnice kadilke ta okvir presegle in pridobile prekomerno telesno maso (18,25 kilogramov). Po ugotovitvah raziskav je priporočljiva masa, ki naj bi jo nosečnice pridobila, od 11 do 15 kilogramov (Johnson, 2001). Pridobitev prekomerne telesne mase gre najverjetneje pripisati telesni nedejavnosti in nezdravemu kontroliranju telesne mase s pomočjo velike količine cigaret, največkrat v kombinaciji z enostransko prehrano (Wang in Apgar, 1998). Ker velika večina nosečnic kajenje po številnih opozorilih količinsko zmanjša, se jim poveča želja po hrani in telesno maso težko nadzorujejo. Z redno telesno dejavnostjo lahko ženske v nosečnosti lažje kontrolirajo naraščanje telesne mase, kajti odvečnih kilogramov je manj na račun sprotnega porabljanja maščob z rednim gibanjem.

Rezultati raziskave so pokazali, da obstaja med skupino kadilk in nekadilk statistično značilna razlika v stopnji izobrazbe. Manj izobražene ženske iz socialno šibkih krogov imajo najverjetneje manj možnosti, da pridejo do informacij, zato so manj osveščene in jih

stvari pogosto niti ne zanimajo. Ob upoštevanju dejstva, da narašča odstotek mladih kadilk (Koprivnikar, 2014), se je potrebno v boj proti kajenju vključiti že v zelo zgodnjem mladostniškem obdobju.

## Zaključek

Rezultati raziskave omogočajo pregled nad sedanjim stanjem na področju telesne dejavnosti in kajenja med nosečnicami v Sloveniji ter so podlaga za oblikovanje konkretnih rešitev na tem področju.

Nedvomno je izjemnega pomena preventivno ukrepanje. V Sloveniji sicer že potekajo številni projekti, kjer se spodbuja zdrav način življenja. To so projekti, ki omejujejo kajenje, porabo alkohola in drugih psihoaktivnih snovi, spodbujajo redno telesno dejavnost in zdrave prehranjevalne navade. Namen teh akcij in projektov je spodbujanje k čim bolj zdravemu načinu življenja in nudenje možnosti za oblikovanje varnega in zdravju naklonjenega okolja. Omenjene promocije zdravega življenjskega sloga bi morale biti posebej namenjene vsem ženskam v rodnem obdobju in vsem, ki načrtujejo nosečnost. Danes je kontrola nad reprodukcijo pri nas precej zanesljiva, po nekaterih podatkih je kar 75 odstotkov nosečnosti načrtovanih (Podlesnik idr., 2010). To je čas, ko bi morale ženske razmišljati, da mora telo nosečnost pričakati zdravo, da je dobrodošla čim boljša telesna pripravljenost in da je potrebno škodljive razvade opustiti že precej pred zanositvijo. O pomenu zdravega življenjskega sloga in vplivu kajenja na razvijajočega se otroka bi bilo potrebno ženske seznanjati že v času, ko o nosečnosti šele razmišljajo ter seveda z ozaveščanjem nadaljevati tudi v obdobju nosečnosti.

Potrebno bi bilo izdelati različne poljudno-strokovne publikacije in zgibanke, namenjene dekletom in mladim ženskam iz različnih socialno-ekonomskih okolij, ki bi jih razdelili po šolah in zdravstvenih domovih ter sistematično uvesti omenjene vsebine v redni pouk osnovnih in srednjih šol v okviru različnih predmetov (šport, biologija, psihologija, kemija ...). Spodbujanje aktivnega življenjskega sloga brez škodljivih substanc bi morali še bolj kot doslej izvajati tudi preko različnih medijev (TV, revije, časopisi ...) in spleta. Spletne svetovanje bi bilo lahko zelo učinkovito v smislu sistematičnih ukrepov za povečanje telesne dejavnosti in zmanjšanje kajenja; zdravstveni delavci in športni strokovnjaki bi posredovali informacije o škodljivih posledicah kajenja, nudili podporo ženskam pri spremembi življenjskega stila ter različne druge individualne povratne informacije v zvezi z zdravim načinom življenja.

Celosten projekt priprave na nosečnost bi lahko izvajali tudi za starše, ki šele načrtujejo povečanje družine – v okviru šole za starše. To je bolj primeren čas za spremembe kot takrat, ko so ženske že noseče. Motivi, ki večino nosečnic najbolj spodbudijo k bolj zdravemu življenju, so zdravje in boljše počutje (Podlesnik idr., 2008). Nosečnice so torej v veliki večini pripravljene narediti spremembe, vendar imajo pogosto premalo konkretnih napotkov, informacij, znanja in spodbud. Ženski, ki je na poti spreminjanja svojih življenjskih navad v smislu priprave na zdravo nosečnost, mora biti tudi partner v veliko pomoč. Ženska namreč težko opusti kajenje, če živi s partnerjem kadilcem, in tudi če ji to uspe, ostane pasivna kadilka. Zato je pripravljenost za sodelovanje s strani partnerja in njegova vloga velikega pomena. Bodoča starša, ki bosta našla skupni imenovalac v smislu zdravega življenjskega sloga že v času

nosečnosti, bosta to gojila tudi naprej in bosta tako najboljši zgled svojim otrokom.

Strokovnjaki s področja medicine in športa bi morali ženske, ki so v rodnem obdobju, še posebej opozoriti na posledice nadaljevanja uživanja škodljivih substanc v nosečnosti ter svetovati redno telesno dejavnost kot učinkovito možnost preventive pred uporabo škodljivih substanc.

Menimo, da bi morali biti projekti, namenjeni zdravemu življenjskemu slogu v času načrtovanja in času nosečnosti, podprti na državni ravni in bolj usmerjeni v gmotno in socialno šibkejše skupine. Neenakost med skupinami z različnim socialno-ekonomskim ozadjem se namreč kaže ne samo v kajenju, temveč tudi v telesnem udejstvovanju (Mesarič idr., 2014). Načrtovanje, organiziranje in vodenje takih programov državo stane veliko manj kot saniranje neugodnih posledic izida nosečnosti kot posledice uživanja škodljivih substanc. Izsledki raziskave so potrditve, da se je problema potrebno lotiti preventivno, interdisciplinarno in na čim širši ravni.

## Literatura

1. Adriaanse, H. P., Knottnerus, J. A., Delgado, L. R. idr. (1996). Smoking in Dutch pregnant women and low birth weight. *Patient Education and Counselling*, 28, 25–30.
2. Adriani, H. in Wen Kuo, H. (2014). Adverse effects of parental smoking during pregnancy in urban and rural areas. *BMC Pregnancy and Childbirth*, 14, 414–441.
3. American College of Obstetricians and Gynecologists – ACOG (2009). Exercise during pregnancy and the postpartum period: ACOG Committee Opinion No. 267. *Obstet Gynecol*, 99, 171–3.
4. American college of sports medicine - ACSM (2010). ACSM's guidelines for exercise testing and prescription. Philadelphia: Wolters Kluwer Health/Lippincott Williams & Wilkins.
5. Andres, R. L. (2005). Perinatal complications associated with maternal smoking. *Semin Neonatol*, 5, 231–41.
6. Boissonnault, J. S., Pearcy, K. in Klestinski, J. U. (2012). The role of exercise in the management of pelvic girdle and low back pain in pregnancy: A systematic review of the literature. *J Women's Heal Phys Ther*, 36, 69–77.
7. British Medical Association Board of Science and Education & Tobacco Control Resource Centre. (2004). Smoking and reproductive life. <http://www.tobacco-control.org/>
8. Brown W. (2002). The benefits of physical activity during pregnancy. *J Sci Med Sport*, 5(1), 37–45.
9. Bung P. (1999). Schwangerschaft und Sport. *Gynakol*, 32, 386–392.
10. Campbell, M. K in Mottola, M. F. (2001). Recreational exercise and occupational activity during pregnancy and birth weight: a case control study. *Am J Obstet and Gynecol*, 184, 403–408.
11. Cnattingius, S. (2004). The epidemiology of smoking during pregnancy: smoking prevalence, maternal characteristics, and pregnancy outcomes. *Nicotine Tob Res*, 6, 125–40.
12. Dempsey, J. C. in Butler, C. L. (2005). Williams MA. No need for a pregnant pause: physical activity may reduce the occurrence of gestational diabetes mellitus and preeclampsia. *Exerc Sport Sci Rev*, 33, 141–9.
13. DiFranza, J. R., Aligne, C. A. in Weitzman, M. (2004). Prenatal and postnatal environmental tobacco smoke exposure and children's health. *Pediatrics*, 113(4), 1007–15.

14. Dishman, R. K in Sallis, J. F. (1994). *Determinants and interventions for physical activity and exercise - Physical Activity, Fitness, and Health*. Champaign: Human Kinetics Publishers.
15. Fantuzzi, G., Aggazzotti, G., Righi, E., Facchinetti, F., Bertucci, E., Kanitz, S. idr. (2007). Preterm delivery and exposure to active and passive smoking during pregnancy: a case-control study from Italy. *Pediatr Perinat Epidemiol*, 21, 194–200.
16. Frydman, M. (1996). The smoking addiction of pregnant women and the consequences on their offspring's intellectual development. *J Environ Pathol Toxicol Oncol*, 15, 169–172.
17. Godding, V., Bonnier, C., Fiasse, L., Michel, M., Longueville, E., Lebecque, P. (2004). Does in utero exposure to heavy maternal smoking induce nicotine withdrawal symptoms in neonates. *Pediatr Res*, 55, 645–651.
18. Hegaard, H. K., Damm, P., Hedegaard, M., Henriksen, T. B., Ottesen, B., Dyke, A. K. idr. (2011). Sports and leisure time physical activity during pregnancy in nulliparous women. *Matern Child Health J*, 15, 806–13.
19. Haakstad, L. H., Bø, K. (2011). Effect of regular exercise on prevention of excessive weight gain in pregnancy: a randomised controlled trial. *Eur J Contracept Reprod Health Care*, 16, 116–25.
20. Johnson, R. (2001). *Vse o nosečnosti in otrokovem prvem letu: najpopolnejši vodnik za bodoče starše*. Ljubljana: Educy.
21. Koprivnikar, H. (2004). *Tobak. In: Izzivi v izboljševanju vedenjskega sloga in zdravja*. Ljubljana: Nacionalni inštitut za javno zdravje.
22. Lochmuller, E. M. in Friese, K. (2004). *Schwangerschaft und Sport*. *Gynäkologe*, 37, 459–466.
23. Mamun, A. A., Lawlor, D. A., Alati, R., O'Callaghan, M. J., Williams, G. M in Najman, J. M. (2006). Does maternal smoking during pregnancy have a direct effect on future offspring obesity? Evidence from a prospective birth cohort study. *Am J Epidemiol*, 164, 317–25.
24. Mannocci, A., Vaschetto, C., Semyonov, L., Poppa, G., Massimi, A., Rabbacchi, G. idr. (2014). Maternal smoking and socio-demographic characteristics in correlation with low birth weight: a Turin (Piedmont) study. *Zdrav Var*, 53, 221–225.
25. Marcus B. Vigorous exercise helps women quit smoking and stay smoke free. Pridobljeno 28. 12. 2005 s svetovnega spleta: [http://www.brown.edu/Administration/News\\_Bureau/1998-99/98-145.html](http://www.brown.edu/Administration/News_Bureau/1998-99/98-145.html).
26. Mesarič, J., Novak Mlakar, D., Hočevar, T. (2014). *Zdaj je pravi čas, da opustite kajenje in živite v prostorih brez tobačnega dima*. Ljubljana: Nacionalni inštitut za javno zdravje.
27. Miller, M. D., Broadwin, R. in Green, S. (2005). *Proposed Identification of Environmental Tobacco Smoke as a Toxic Air Contaminant*. California: Environmental protection agency office of environmental health hazard assesment air toxicology and epidemiology branch.
28. Mourtakos, S. P., Tambalis, K. D., Panagiotakos, D. B., Antonogeorgos, G., Arnaoutis, G., Karateroliotis, K. idr. (2015). Maternal lifestyle characteristics during pregnancy, and the risk of obesity in the offspring: a study of 5,125 children. *BMC Pregnancy and Childbirth*, 15, 66.
29. Nafstad, P., Botten, G. in Hagen, J. (1996). Partners smoking: a major determinant for changes in women's smoking behaviour during and after pregnancy. *Public Health*, 110, 379–85.
30. Nelson, E. A. in Taylor, B. J. (2001). International child care practices study: infant sleep position and parental smoking. *Early Hum Dev*, 64, 7–20.
31. Office of Substance Abuse Prevention. (1990). *Alcohol, tobacco and other drugs may harm the unborn*. Washington: Department Health and Human Services.
32. Pennick, V. in Liddle, S. D. (2013). Interventions for preventing and treating pelvic and back pain in pregnancy. *Cochrane database Syst Rev*, 8, 300–310.
33. Pivarnik, J. M. in Chambliss, H. O. in Clapp, J. F. (2006). Impact of physical activity during pregnancy and postpartum on chronic disease risk. *Med Sci Sports Exerc*, 38, 989–1006.
34. Podlesnik Fetih, A. (2009). *Vpliv športne dejavnosti, prehranjevalnih navad in razvad na počutje nosečnice in izid nosečnosti*. Doktorska disertacija. Ljubljana: Fakulteta za šport.
35. Planinšek, S., Škof, B., Leskošek, B., Žmuc Tomori, M., Pori, M. (2013). Povezanost športne dejavnosti s stresom in zadovoljstvom z življenjem pri odraslih Slovencih. *Zdrav Var*, 53, 1–10.
36. Podlesnik Fetih, A., Videmšek, M., Globevnik Velikonja, V., Vrtačnik Bokal, E. in Karpljuk, D. (2008). The state of mind of less physical active and regularly physically active women in the second trimester of their pregnancies. *Acta Univ Palacki Olomuc Gymnica*, 38 (3), 37–44.
37. Podlesnik Fetih, A., Videmšek, M., Vrtačnik Bokal, E., Globevnik Velikonja, V. in Karpljuk, D. (2010). *Športna dejavnost, prehrana, razvade in psihično počutje nosečnice*. Ljubljana: Fakulteta za šport, Inštitut za kinziologijo.
38. Rogers, J. M. (2009). Tobacco and pregnancy. *Reprod Toxicol*, 28, 152–60.
39. Stafne, S. N., Salvesen, K. Å., Romundstad, P. R., Stuge, B., Mørkved, S. (2012). Does regular exercise during pregnancy influence lumbopelvic pain? A randomized controlled trial. *Acta Obstet Gynecol Scand*, 91, 552–9.
40. Tobacco smoke and involuntary smoking. (2004). IARC Monogr Eval Carcinog Risks Hum, 83, 1–1438.
41. Tul Mandič, N. (2004). *Kajenje v nosečnosti; 8. nacionalna konferenca o nekajenju - Nosečnost in pasivno kajenje otrok*. Ljubljana: Ginekološka klinika Ljubljana, Klinični oddelek za perinatologijo.
42. Videmšek, M., Bokal Vrtačnik, E., Ščepanovič, D., Žgur, L., Videmšek, N. in Meško, M. Priporočila za telesno dejavnost nosečnic. *Zdrav Vestn*, 84, 87–98.
43. Wang, T. in Apgar, B. (1998). Exercise During Pregnancy. *American Family Physician*, 57 (8), 1846–1860.
44. Wilson, D. B., Smith, B. N., Speizer, I. S., Bean, M. K., Mitchell, K. S., Uguay, L. S. idr. (2005). Differences in food intake and exercise by smoking status in adolescents. *Preventive Medicine*, 40(6), 872–879.
45. Wrotniak, B. H., Shults, J., Butts, S. in Stettler, N. (2008). Gestational weight gain and risk of overweight in the offspring at age 7 y in a multi-center, multiethnic cohort study. *Am J Clin Nutr*, 87(6), 1818–24.

Prof. dr. Mateja Videmšek  
Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport  
Gortanova 22, 1000 Ljubljana, Slovenija  
[mateja.videmsek@fsp.uni-lj.si](mailto:mateja.videmsek@fsp.uni-lj.si)



Jerneja Premelč

## S plesom do zdravja – plesna terapija za bolnike s parkinsonovo boleznijo

### Izvleček

Parkinsonova bolezen je druga najpogostejša neurodegenerativna bolezen, za katero pri nas trpi več kot 7000 bolnikov. Plesna terapija je uspešna terapija za bolnike s parkinsonovo boleznijo, ki jo drugod po svetu uporabljajo za izboljšanje več sposobnosti tako pri parkinsonizmu kot tudi pri nekaterih drugih boleznih. Plesna terapija izboljšuje motorične sposobnosti, s tem pa hojo, držo telesa in gibanje rok ter prstov. Hkrati zmanjšuje depresivnost in anksioznost ter izboljšuje kognitivne sposobnosti. Glasba bolnike dodatno motivira, da vadijo intenzivneje in dlje, ob tem pa doživljajo večje zadovoljstvo. Z vsemi pozitivnimi vplivi plesna terapija izboljšuje kvaliteto življenja bolnikov s parkinsonovo boleznijo.

**Ključne besede:** plesna terapija, parkinsonova bolezen, zdravje, ples.

### Dancing our way to health – dance therapy for Parkinson's patients

#### Abstract

Parkinson's disease is the second most common neurodegenerative disease, afflicting more than 7,000 patients in Slovenia. Dance therapy is very successful for Parkinson's patients and, in other countries, it is used as a tool to improve a number of abilities in patients diagnosed with parkinsonism and some other diseases. Dance therapy improves motor abilities and consequently walking, body posture and the movement of the hands and fingers. Moreover, it reduces depression and anxiety and improves cognitive abilities. Music motivates patients to exercise more intensively and longer and thus feel greater satisfaction. With all of its positive influences, dance therapy improves the quality of lives of Parkinson's patients.

**Key words:** dance therapy, Parkinson's disease, health, dance

Parkinsonova bolezen (PB) je napredujoča, druga najpogostejša neurodegenerativna bolezen, takoj za alzheimerjevo boleznijo. Po oceni vodilnih slovenskih strokovnjakov število bolnikov s parkinsonovo boleznijo v naši državi presega 7000 (Trepetlika, 2016). Vzroka za nastanek bolezni ne poznamo, glavni dejavnik tveganja pa je starost (Chen in Tsai, 2010; Tan, 2013). Povprečna starost pojava bolezni je 62,6 let, bolezen pa je enako zastopana pri moških in ženskah (Moisan idr., 2015; Post, B., 2009). Na poslabšanje bolezni vpliva izčrpanost dopamina v bazalnih živčnih možganskih vozlih (de Lau in Breteler, 2006), pomanjkanje dopamina pa povzroča bradikinezijo (upočasnenost gibov), tremor (tresavica), rigidnost (togost) in tako ovira zmožnost zavestnega začetka, nadaljevanja in prenehanja gibanja (Westheimer idr., 2015). Kljub temu da simptomi nekoliko variirajo od osebe do osebe, pa se ti največkrat izrazijo kot tresenje udov, okorelost mišic, upočasnenost ali pospešenost gibanja, slabša koordinacije in težave z ravnotežjem (Morris, Huxham, McGinely, Dodd in lansek, 2001). Nekateri bolniki imajo tudi težave z zastajanjem med gibanjem ter s padci, ki se najpogosteje pripetijo med gibanjem nazaj in med obračanjem (Hackney in Earhart, 2009d; Pickering, Grimbergen, Rigney itd., 2007). Za bolnike s PB je značilen hiter upad telesnih, kognitivnih in konativnih sposobnosti. Bolniki zato pogosto niso sposobni samostojnega življenja, zaradi socialne izoliranosti in nesamostoj-



nosti pa postanejo pogosto depresivni in nemotivirani za kakršne koli dejavnosti, zaradi česar se težave z boleznijo še poslabšujejo. Z napredovanjem bolezni tako kakovost življenja bolnikov upada (Hackney in Bennett, 2014).

Zdravljenje PB ni enako za vse bolnike in je odvisno od simptomov pri posamezniku. Bolezen se lahko zdravi z zdravili, operativnimi posegi, s počitkom ali vadbo. Priporočena vadba za bolnike s PB so raztezne vaje, aerobne aktivnosti in vaje za moč (National Parkinson Foundation, 2016). Za priporočeno vadbo s pozitivnimi vplivi na PB velja tudi ples (Shanahan, Morris, Bhriain, Saunders, Clifford, 2015). V preteklosti je ples predstavljal zdravilni ritual ob boleznih, rojstvu in smrti. Ples je neverbalna komunikacija, s katero plesalec izraža samega sebe in svoje občutke, z gibom pa lahko pripoveduje tudi zgodbo. Neverbalna komunikacija v plesu poteka med plesnima partnerjema, z drugimi plesalci, lahko tudi s publiko. Ples predstavlja skladnost gibanja z ritmom glasbe in skladnost med plesnima partnerjema (Nyström in Lauritzen, 2005). Kot terapija se je pojavil v letu 1950 (Strassel, Cherkin, Steuten, Sherman in Vrijhoeff, 2011). Namen plesne terapije ni učiti ljudi plesati, ampak izboljšati kvaliteto življenja bolnikov. Danes se plesna terapija uporablja za izboljšanje kognitivnih, emocionalnih in motoričnih sposobnosti ter za socialno povezovanje ljudi. V tujini zdravniki in terapevti plesno terapijo uporabljajo pri bolnikih s parkinsonovo in alzheimerjevo boleznijo, multiplosklerozo ter bolnikih s srčno-žilnimi boleznimi in rakavimi obolenji. Uporablja se tudi kot pomoč pri mentalnih in psiholoških težavah otrok in odraslih, za preprečevanje stresa, depresije, anksioznosti itd. (Ravelin, Kylmä in Korhonen, 2006; Strassel idr., 2011). Več raziskav je potrdilo, da je ples pomembna oblika vadbe pri bolnikih s parkinsonovo boleznijo (PB), saj hkrati vpliva na zmanjšanje psihološki težav, izboljšanje motoričnih sposobnosti in kvalitete življenja bolnikov (Pinniger, Thorsteinsson, Brown in McKinely, 2013a; Westheimer idr., 2015).

## ■ Motorične sposobnosti

Več raziskovalcev je ugotovilo, da plesna terapija pri bolnikih s PB izboljšuje ravnotežje, koordinacijo, moč, vzdržljivost in hitrost ter posledično omogoča boljšo kontrolo gibanja nog in rok, izboljša držo telesa in hojo ter sprošča napetost v telesu (Batson, 2010; de Bruin idr., 2010; Foster, Golden, Ducan in Earhart, 2013; Hackney in Earhart, 2009a, 2009b, 2009c; Heiberger idr., 2011; Karageorghis in Terry, 1997; Mckee in Hackney, 2013).

Batson (2010) je preučeval vpliv plesne terapije na ravnotežje in hojo bolnikov s PB. 11 bolnikov (5 moških in 6 žensk), povprečne starosti 72,7 + 8,7 let, v zgodnji do srednji fazi PB je tri tedne izvajalo plesno terapijo z modernim plesom. Opravili so devet plesnih terapij, pri čemer je vadba trajala 85 minut. Pri devetih bolnikih so zabeležili, da se je čas med dvigom iz stola in nadaljevanjem hoje skrajšal, njihovo ravnotežje pa je bilo statistično značilno boljše kot pred plesno terapijo. Hackney in Earhart (2009a) sta v pilotni študiji bolnika s težko obliko PB ugotovili izboljšanje ravnotežja po 20 urni plesni terapiji tanga. Hackney in Earhart (2009b) sta primerjali tudi izboljšanje ravnotežja in drugih motoričnih sposobnosti pri bolnikih, ki so izvajali dve različni plesni terapiji. Ena skupina je izvajala terapijo s tangom, druga pa s fokstrotom. 31 bolnikov (14 tango, 17 fokstrot) je plesno terapijo izvajalo 13 tednov in opravilo 20 plesnih vaj. Kontrolna skupina 17 bolnikov plesne terapije ni izvajala. Izboljšanje ravnotežja in drugih motoričnih sposobnosti je bilo največje pri bolnikih s plesno terapijo tanga, nekoliko manj s plesno terapijo fokstrota, medtem ko pri bolnikih brez plesne terapije izboljšanja ni bilo. Mckee in Hackney (2013) sta ugotovili upočasnjeno slabšanje boleznij, izboljšanje ravnotežja in zaznavanja prostora pri 23 bolnikih z blažjo do srednjo obliko PB po 12 tednih in 24 vadbah plesne terapije s tangom. Vpliv plesne terapije

z elementi baleta, jazz koraki in modernim plesom so preučevali Heiberger idr. (2011). Po osmih mesecih in 25 plesih vadbah so pri 11 bolnikih s srednjo do težko obliko PB ugotovili izboljšanje gibanja rok in prstov, zmanjšanje togosti telesa in izboljšanje obrazne mimike.

Padci so pogosti pri bolnikih s PB, do katerih pride navadno pri gibanju nazaj in obračanju. Ples v paru omogoča izboljšanje ravnotežja in motoričnih sposobnosti v gibanju nazaj (Hackney in Earhart, 2009c). Pri plesu v paru se namreč eden izmed para giblje naprej, drugi nazaj, drža v paru pa omogoča oporo bolniku. Eden v paru je bolnik s PB, drugi pa navadno svojec ali prijatelj, ki ne trpi za boleznijo. Bolniki plešejo v obeh vlogah, enkrat se gibljejo naprej in vodijo drugega partnerja, drugič se gibljejo nazaj v vlogi sledenja. Foster, Golden, Ducan in Earhart (2013) so izvajali plesno terapijo s tangom v paru. Terapijo so izvajali 12 mesecev, 2-krat na teden po eno uro. 52 bolnikov (26 s plesno terapijo in 26 brez plesne terapije) se je na vsaki uri naučilo vsaj en nov korak in figuro, koreografija pa je vsebovala različne smeri gibanja, uporabo različnih ritmov in različne dolžine korakov. Na vsakih 10 minut so plesalci zamenjali plesnega partnerja. S terapijo so bolniki izboljšali svoje gibanje ter se enakomerneje gibali naprej in nazaj. Poleg izboljšanja gibanja pa so bili bolniki tudi bolj motivirani in aktivni pri vsakodnevnih aktivnostih. Bolniki so namreč povečali obseg vsakodnevnih, raznolikih aktivnostih v primerjavi s kontrolno skupino.

## ■ Glasba

Ples se od drugih športnih aktivnosti razlikuje po tem, da se izvaja na glasbo. Gibanje na glasbo je za bolnike pomembno, saj jih glasba sprosti, pri čemer doživljajo večje ugodje in zadovoljstvo kot pri vadbi brez glasbe. Glasba jih tudi motivira, da vadijo intenzivneje in dlje (Karageorghis in Terry, 1997). Hkrati jim ritem narekuje hitrost gibanja, s čimer lahko postopoma vplivamo na hitrost hoje ter na enakomerno izvajanje korakov brez zaustavitve. De Bruin idr. (2010) so ugotovili izboljšanje gibanja 22 bolnikov v začetni in srednji fazi boleznij. Terapijo so izvajali 13 tednov, 3-krat na teden po 30 minut hoje na glasbo s hitrostjo 10–15 bpm. Pred izvajanjem in po zaključku terapije so opravili test in ugotovili, da so se po terapiji bolniki gibali hitreje, z daljšimi in bolj enakomernimi koraki. Podobno so ugotovili tudi Benoit idr. (2014), ki so preučevali 15 bolnikov, starih  $67,2 \pm 7,5$  let. Terapija z glasbo je trajala mesec dni, na vsaki vadbi pa so merjenci najprej 8 min hodili skladno z glasbo, nato pa še 2 min brez glasbe, pri čemer so poskušali ohraniti enako hitrost gibanja kot pri hoji z glasbo. Bolniki so po terapiji izboljšali gibanje, in sicer so hodili bolj enakomerno, njihovi koraki pa so bili usklajeni z glasbo. Mcintosh, Brown, Rice in Thaut (1997) so pri 21 bolnikih ugotovili, da terapija z glasbo pripomore k višji hitrosti gibanja z enakomernimi in daljšimi koraki. Poleg izboljšanja hoje pa terapija z glasbo izboljšuje tudi koordinacijo rok in prstov, kar so pri preučevanju 11 bolnikov ugotovili Bernatzky, Bernatzky, Hesse, Staffen in Ladurner (2004). Poleg izboljšanja motoričnih sposobnosti ima glasba pomemben vpliv tudi na živčne povezave in aktivacijo več delov možganov, ki so povezani s čustvenimi odzivi. Zato je glasbena terapija učinkovita pri neurodegenerativnih boleznih, kot so parkinsonova in alzheimerjeva bolezen ter psihične bolezni, kot so shizofrenija, depresija, anksioznost itd. (Boso, Politi, Barale in Enzo, 2006).

## ■ Psihološke težave in kognitivne sposobnosti

Čeprav je največ pozornosti usmerjeno v preučevanje gibanja in izboljšanja motoričnih sposobnosti pa bolniki s PB, pogosto trpijo tudi za psihološkimi težavami, kot so strah, depresija, motnje spanja ter kognitivnimi spremembami. Za depresijo trpi okoli 35 % vseh bolnikov, za anksioznostjo pa 40 % (Aarsland, Pahlhagen, Ballard, Ehrt in Svenningsson, 2011; Richard, 2005). Psihološke težave bolezen še poslabšujejo, s tem pa tudi kvaliteto življenja bolnikov. Pinniger, Thorsteinsson, Brown in McKinley (2013a) so preučevali vpliv dvotedenskega intenzivnega programa tanga na psihološke težave bolnikov. V raziskavo je bilo vključenih 41 bolnikov, pri čemer je ena polovica izvajala plesno terapijo, druga pa ne. Plesna terapija je pri bolnikih zmanjšala depresivnost, anksioznost in stres, hkrati pa povečala njihovo zadovoljstvo. Isti avtorji so preučevali tudi vpliv 8 tedenske plesne terapije s tangom na stres in nespečnost bolnikov. 64 bolnikov je bilo razdeljenih v tri skupine, pri čemer je ena izvajala terapijo s klasično vadbo brez glasbe, druga meditacijo, tretja pa plesno terapijo s tangom. Ugotovili so, da je bila pri zmanjšanju stresa in motnjah spanja najbolj učinkovita plesna terapija, najmanj pa meditacija (Pinniger idr., 2013b). Anksioznost pri bolnikih s PB se pojavi predvsem zaradi poslabšanja motoričnih sposobnosti, ki pri bolnikih izzovejo strah pred padci (Siemers, Shekhar, Quaid in Dickson, 1993). Izboljšanje motoričnih in kognitivnih sposobnosti tako preprečuje anksioznost, hkrati pa izboljšanje vseh sposobnosti vpliva na upočasnjeno napredovanje bolezni in s tem večjo kakovost življenja bolnikov (Westheimer, 2008; Westheimer idr., 2015).

Poslabšanje kognitivnih sposobnosti (pozornost, spomin, jezik, vizualno zaznavanje, izvršilne funkcije itd.) je pogosto pri parkinsonovi bolezni, ki posledično pri veliko bolnikih vodi v razvoj demence (Chou, idr., 2010). Kognitivne motnje vplivajo na slabše prostorsko zaznavanje ter posledično na slabše gibanje in orientacijo bolnikov. Pri plesu se je potrebno naučiti, zapolniti in priklicati različne gibalne vzorce, položaje telesa, korake, koreografijo in smeri gibanja, zato je plesna terapija učinkovita pri izboljšanju kognitivnih sposobnosti in posledično preprečuje razvoj demence (McKee in Hackney, 2013).

## ■ Potek plesne terapije

Plesna terapija lahko poteka na več načinov. Ena od možnosti je ustvarjanje z gibom, pri čemer se bolniki prosto gibljejo na glasbo tako kot želijo in na tak način izrazijo svoje občutke ter uživajo v svobodi giba. Terapija lahko poteka v paru ali posamično v skupini. Pri terapiji v paru lahko izbiramo različne plesne od argentinškega tanga, ki je trenutno najpogostejše uporabljen ples, ali pa katerega izmed drugih družabnih plesov, kot sta angleški valček in fokstrot. Pomembno je, da izbrani ples ni prehiter in da bolnikom omogoča varno gibanje. Pri plesu v paru so vključeni tudi svojci ali prijatelji, ki plešejo z bolnikom tako, da je zagotovljeno varno gibanje bolnikov. Poleg tega ima ples v paru tudi vlogo sodelovanja in povezanosti med bolniki in svojci, pri čemer se krepi njihov pozitiven odnos. Prednost tega je tudi, da lahko bolnik in svojec plesno terapijo izvajata tudi doma. Pri skupinskem plesu vsak bolnik pleše zase, pri čemer so plesni koraki in koreografija enaki za vse. Za razliko od plesa v paru je pri skupinskem plesu možnost izbirati med več plesi. Lahko gre za preproste korake v različne

smeri, pri tem pa se uporablja tudi različne ritmične igre, kot so ploskanje z rokami, udarjanje z nogami in pa različne hitrosti gibanja z zaustavitvami. Za skupinske plesne lahko uporabljamo tudi balet in sodobni ples. Program plesne ure najprej poteka s kratkim ogrevanjem, ki vsebuje ritmične igre in enostavnejše korake. Nato sledi učenje krajše koreografije, ki si jo je potrebno zapomniti in potem ponoviti. Vadba lahko vsebuje zrcalno gibanje v paru, pri čemer en v paru pokaže gib, drugi pa gib ponavlja za njim tako, da se gibljeta hkrati zrcalno. Del terapije se navadno izvaja sede, saj bi bila ena ura plesa za bolnike prenaporna. Pri plesu sede je poudarjeno gibanje z rokami in trupom, pri čemer se najpogosteje uporablja gibe iz baleta. Nekateri bolniki tudi niso zmožni več hoditi, zato so terapije navadno ločene za tiste bolnike, ki imajo težjo obliko PB. Tudi sicer je na vadbi vedno več terapevtov, ki pomagajo tudi tistim, ki so gibalno bolj ovirani.

V tujini je plesna terapija za ljudi z različnimi boleznimi že precej poznana in razvita. Za bolnike s PB plesna terapija poteka v več organizacijah, med njimi pa je najbolj priznana »Dance for PD« v New Yorku, ustanovljena leta 2001, v katero je vključenih sto organizacij iz 13 držav po vsem svetu (Avstralija, Belgija, Kanada, Nemčija, Indija, Irska, Izrael, Italija, Nizozemska, Nova Zelandija, Portugalska, Južna Afrika in Švedska), ki po njihovem programu izvajajo plesno terapijo za bolnike (Dance for PD, 2010). Terapijo izvajajo strokovnjaki, ki so se izobraževali in usposabljali za delo z bolniki s PB v omenjenih organizacijah. Večkrat letno prirejajo tudi izobraževalne tečaje za tiste, ki jih plesna terapija zanima.

Pri nas se ples kot terapija za PB skoraj ne izvaja. Za bolnike s PB skrbi društvo Trepetlika, ki šteje 750 članov, bolnikov in njihovih svojcev (Trepetlika, 2016). Zanje društvo organizira več dejavnosti, med katerimi je tudi vadba, ki pa ni plesna. Poleg redne splošne vadbe, pilatesa in joge društvo bolnikom nudi tudi različne predstavljene dejavnosti, ki potekajo dva meseca. Med te dejavnosti spada tudi ples, tako da so bolniki seznanjeni s plesno terapijo, vendar pa se ta ne izvaja redno, kar bi bolnikom omogočalo večji napredek in zadovoljstvo. Poleg tega se dejavnosti izvajajo predvsem v Ljubljani, drugod po Sloveniji pa je ponudba aktivnosti za bolnike s PB slabša. Vsako leto je za njih in njihove svojce organiziran tudi seminar, kjer se predstavi različne dejavnosti. Ples se na teh seminarjih predstavi kot oblika druženja in zabave, manj pa kot terapija s pomembnimi pozitivnimi vplivi na PB. Po nekaterih domovih za ostarele se oskrbovanci preko delovnih terapevtov in nekaterih zunanjih sodelavcev ukvarjajo s plesom, kot je folklor, ne izvaja pa se plesne terapije, ki bi bila koristna ne le za bolnike s PB, ampak tudi za druge oskrbovance, ki trpijo za demenco in alzheimerjevo boleznijo. Pomembno bi bilo domovom za ostarele, društvu in bolnikom v Sloveniji natančneje predstaviti pozitivne učinke plesne terapije za PB in druge bolezni ter jo uvesti v redni del programa dejavnosti. Poleg tega bi bilo za to potrebno izobraziti in usposobiti kader, ki bi imel dovolj znanja o bolezni, primerni vadbi za bolnike in plesu.

## ■ Zaključek

Plesna terapija za bolnike s PB se je izkazala za učinkovito na več področjih, saj izboljšuje motorične, kognitivne in konativne sposobnosti. Pripomore k izboljšanju države telesa, hoje in ravnotežja, kar omogoča daljše, bolj enakomerne korake brez zaustavljanj. Bolniki izboljšajo hojo nazaj in obračanje, zaradi česar je verjetnost padcev manjša. Glasba jih dodatno motivira, da vadijo dlje, hkrati



pa glasba in ples zmanjšujeta depresivnost, stres in motnje spanja, kar pozitivno vpliva na zadovoljstvo bolnikov. Vsi pozitivni učinki plesne terapije tako pripomorejo k izboljšanju kvalitete življenja bolnikov.

## Literatura

- Aarsland, D., Pahlhagen, S., Ballard, C. G., Ehrt, U. in Svenningsson, P. (2011). Depression in Parkinson disease – epidemiology mechanisms and management. *Nature Reviews Neurology*, 8(1), 35–47.
- Batson, G. (2010). Feasibility of an Intensive Trial of Modern Dance for Adults with Parkinson Disease. *Complementary Health, Practice Review*, 15(2), 65–83.
- Benoit, C.E., Bella, S.D., Farrugia, N., Obrig, H., Mainka, S. in Kotz, S.A. (2014). Musically cued gait-training improves both perceptual and motor timing in PD. *Frontiers in Human Neuroscience*, 8, 1–11.
- Bernatzky, G., Bernatzky, P., Hesse, H.P., Staffen, W. in Ladurner, G. (2004). Stimulating music increases motor coordination in patients afflicted with Morbus Parkinson. *Neuroscience Letters*, 361, 4–8.
- Boso, M., Politi, P., Barale, F. in Enzo, E. (2006). Neurophysiology nad neurobiology of musical experience. *Functional Neurology*, 21(4), 187–191.
- Chen, S. Y. in Tsai, S. T. (2010). The epidemiology of Parkinson's disease. *Tzu Chi Medical Journal*, 22(2), 73–81.
- Chou, L. K., Amick, M. M., Brandt, J., Camicioli, R., Frei, K., Gitelman, D., Goldman, J. idr. (2010). A recommended scale for cognitive screening in clinical trail of Parkinson's disease.
- Dance for PD* (2010). Pridobljeno 20. 2. 2016 iz <http://danceforparkinsons.org/>.
- de Bruin, N., Doan, J.B., Turnbull, G., Suchowersky, O., Bonfield, S., Hu, B., in Brown, L.A. (2010). Walking with Music Is a Safe and Viable Tool for Gait Training in Parkinson's Disease: The Effect of a 13-Week Feasibility Study on Single and Dual Task Walking. *Parkinson's Disease*, 2010; 1–9.
- de Lau in Breteler (2006). Epidemiology of Parkinson's disease. *The Lancet Neurology*, 5, 525–535.
- Foster, E.R., Golden, L., Ducan, R.P., Earhart, G.M. (2013). Community-based Argentine tango dance program is associated with increased activity participation among individuals with Parkinson's disease. *Physical Therapy Faculty Publications*, 50; 1–31.
- Hackney, M. E. in Bennett, C. G. (2014). Dance therapy for individuals with Parkinson's disease: improving quality of life. *Journal of Parkinsonism and Restless Legs Syndrome*, 4, 17–25.
- Hackney, M. E. in Earhart, G. M. (2009a). Effects of dance on balance and gait in severe Parkinson disease: A case study. *Disability and Rehabilitation*; 32(8), 679–684.
- Hackney, M. E. in Earhart, G. M. (2009b). Effects of Dance on Movement Control in Parkinson's Disease: A Comparison of Argentine Tango and American Ballroom. *Journal of Rehabilitation Medicine* 41(6), 475–481.
- Hackney, M. E. in Earhart, G. M. (2009c). The effects of a secondary task on forward and backward walking in Parkinson disease. *Neurorehabilitation and neural repair*, DOI: 10.1177/1545968309341061; 1–13.
- Hackney, M. E. in Earhart, G. M. (2009d). Backward walking in Parkinson's disease. *Movement Disorders*, 24(2), 218–223.
- Heiberger, L., Maurer, C., Amtage, F., Mendez-Balbuena, I., Schulte-Mönting, J., Hepp Reymond, M.C. in Kristeva, R. (2011). Impact in a weekly dance class on the functional mobility and on the quality of life of individuals with Parkinson's disease. *Frontiers in Aging Neuroscience*, 3(14), 1–15.
- Karageorghis C. I. in Terry P. C. (1997). The psychophysical effects of music in sport and exercise: A review. *Journal of Sport Behavior*, 20(1), 54–68.
- McIntosh, G. C., Brown, S. H., Rice, R. R. in Thaut, M. H. (1997). Rhythmic auditory-motor facilitation of gait patterns in patient with Parkinson's disease. *Journal of Neurology, Neurosurgery, and Psychiatry*, 62, 22–26.
- Mckee, K. E. in Hackney, M. E. (2013). The effects of adapted tango on spatial cognition and disease severity in Parkinson's disease. *Journal of Motor Behavior*, 45(6), 519–529.
- Moisan, F., Kab, S., Mohamed, F., Canonico, M., Le Guern, M., Quintin, C. idr. (2015). Parkinson disease male-to-female ratios increase with age: French nationwide study and meta-analysis. *Neurol Neurosurg Psychiatry*, 0, 1–6.
- Morris M. E., Huxham F., McGinley J., Dodd K. in Iansek R. (2001). The biomechanics and motor control of gait in Parkinson disease. *Clinical Biomechanics* 16(6), 459–70.
- National Parkinson Foundation (2016). Pridobljeno 22. 2. 2016 iz <http://www.parkinson.org/>.
- Nyström, K. in Lauritzen, S. O. (2005). Expressive bodies: demented persons' communication in dance therapy context. *An Interdisciplinary Journal for the Social Study of Health, Illness and Medicine*, 9(3), 297–317.
- Pickering, R. M., Grimbergen, Y. A. M., Rigney, U., Ashburn, A., Mazibrada, G., Wood, B., Gray, P., Kerr, G. in Bloem, B. R. (2007). A meta-analysis of six prospective studies of falling in Parkinson's disease. *Movement Disorders*, 22(13), 1892–1900.
- Pinniger, R., Thorsteinsson, E. B., Brown, R. in McKinley, P. (2013a). Intensive tango dance program for people with self-referred affective symptoms. *Music and Medicine*, 5(1), 15–22.
- Pinniger, R., Thorsteinsson, E. B., Brown, R. in McKinley, P. (2013b). Tango dance can reduce distress and insomnia in people with self-referred affective symptoms. *American Journal of Dance Therapy*, 35(1), 60–77.
- Post, B. (2009). *Clinimetrics, clinical profile and prognosis in early Parkinson's disease*. Amsterdam: University of Amsterdam, Faculty of Medicine.
- Ravelin, T., Kylmä, J. in Korhonen, T. (2006) Dance in mental health nursing: a hybrid concept analysis. *Mental Health Nursing*, 27(3), 307–317.
- Richard, I. H. (2005). Anxiety disorders in Parkinson's disease. *Advances Neurology*, 96, 42–55.
- Shanahan, J., Morris, M. E., Bhriain, O. N., Saunders, J., Clifford, A. M. (2015). Dance for people with Parkinson disease: What is the evidence telling us? *American Congress of Rehabilitation Medicine*, 96, 141–153.
- Siemers, E. R., Shekhar, A., Quaid, K. in Dickson, H. (1993). Anxiety and motor performance in Parkinson's disease. *Movement Disorders*, 8(4), 501–506.
- Strassel, J. K., Cherkin, D. C., Steuten, L., Sherman, K. J. in Vrijhoef, H. J. M. (2011). A systematic review of the evidence for the effectiveness of dance therapy. *Alternative therapies*, 17(3), 50–59.
- Tan, L. C. S. (2013). Epidemiology of Parkinson's disease. *Neurology Asia*, 18(3), 231–238.
- Trepetlika (2016). Pridobljeno 20. 2. 2016 iz <http://www.trepetlika.si/>.
- Westheimer, O. (2008). Why dance for Parkinson's disease. *Topics in Geriatric Rehabilitation* 24(2), 127–140.
- Westheimer, O., McRae, C., Henchcliffe, C., Fesharaki, A., Glazman, S., Ene, H. in Bodis-Wollner, I. (2015). Dance for PD: a preliminary investigation of effects on motor function and quality of life among persons with Parkinson's disease (PD). *Journal of Neural Transmission* 122(9), 1263–1270.

Jerneja Premelč, strokovna sodelavka  
Fakulteta za šport  
[jerneja.premelc@guest.arnes.si](mailto:jerneja.premelc@guest.arnes.si)



Vedran Hadžić<sup>1</sup>  
Marjan Bilban<sup>2</sup>

# Pretreniranost in relativni energijski deficit

## Izvleček

Pretreniranost je eden od največjih problemov sodobnega športa. V kolikor je spregledana in ni ustrezno obravnavana lahko povzroči številne fiziološke in psihične spremembe pri športniku, ki lahko peljejo tudi do konca kariere. Po sodobnem razumevanju bi lahko eden od pomembnih dejavnikov tveganja za razvoj pretreniranosti bil tudi relativni energijski deficit. Članek sistematično podaja vpogled v obe stanji.

**Ključne besede:** preseganje, utrujenost, glikogen, citokini

## Overtraining and relative energy deficiency

### Abstract

Overtraining is one of the biggest problems of modern sport. If overlooked and not treated it may lead to numerous physiological and psychological changes in athletes, that may be career ending. Current understanding shows that relative energy deficiency may be one of the important risk factors for overtraining. The paper systematically presents both conditions.

**Keywords:** overreaching, fatigue, glycogen, cytokines

## Uvod

Tematika pretreniranosti in relativnega energijskega deficita je zelo pomembna tematika, ki je že bila predstavljena v prvi številki strokovne revije *Medicina športa* (Hadzic, 2016). Zaradi pomembnosti tematike smo se odločili, da nekoliko skrajšano obliko prispevka objavimo tudi strokovni športni javnosti v reviji *Šport*.

Medicinska komisija mednarodnega olimpijskega komiteja je pred kratkim predstavila koncept novega sindroma, ki je poimenovan sindrom relativnega energijskega deficit v športu (RED-S), ki naj bi nadgradil koncept triade športnic. Po svojem opisu in etiologiji kaže sindrom RED-S veliko podobnosti tudi s samo pretreniranostjo. Namen pričujočega prispevka je predstaviti sindrom RED-S in njegove posledice za zdravje in zmogljivosti posameznika (športnika ali rekreativca). Na kratko bomo predstavili tudi predlagano klinično orodje RED-S CAT™ (*Relative Energy Deficiency in Sport Clinical Assessment Tool*) ter povlekli vzporednice s sindromom pretreniranosti.

## Problem pretreniranosti v športu

V uvodniku januarске številke ene od vodilnih revij s področja medicine športa je glavni urednik opozoril na "epidemijo" stresnih

zlomov, ki s(m)o jim priča v zadnjem času (Reider, 2015). Osnovni namen njegovega zapisa je bil opozoriti vse, ki delamo s športniki, na potrebo po celostni obravnavi posameznika, ki presega zgolj lokalno, ozko specializirano obravnavo same poškodbe. Iskanje razlogov, ki so pripeljali do stresnega zloma, je bistveno bolj zahtevno od same postavitve klinične diagnoze, saj je tudi vzročno zdravljenje bistveno bolj učinkovito kot zgolj simptomatsko. Dejavniki tveganja za stresne zlome vključujejo prejšnji stresni zlom, ženski spol, veliko količino teka, visoke stopalne loke, pronacijo stopala, razliko v dolžini spodnjega uda, visoke trenažne obremenitve, nizko telesno maso ter nizek indeks telesne mase, nerednosti menstrualnega cikla in nizko mineralno kostno gostoto (Reider, 2015). Iz tega jasno izhaja potreba po zelo podrobni anamnestični in diagnostični obravnavi v primeru tovrstnih poškodb, ki vsekakor presega zgolj slikovno diagnostiko. Takšen pristop zahteva dobro strokovno usposobljenost vseh, ki so vpleteni v trenažno-tekmovalni proces (športnikov, trenerjev, kineziologov, fizioterapevtov, nutricionistov, psihologov in seveda zdravnikov) ter predvsem njihovo timsko delo v dobrobit športnika.

Sodobni šport zahteva nenehno premikanje meja navidez nemo-gočega, kar pogosto pride navzkriž s fiziološkimi zmogljivostmi posameznika, da se na tako visoke trenažne zahteve ustrezno prilagodi. Brez zadostnega in ustreznega počitka, ki je morda najbolj pomemben del vsakega trenažnega procesa, ni superkompenzacije in športnik drvi v smer nefunkcionalnega preseganja in sindroma pretreniranosti (Tabela 1) (Meeusen idr., 2013).

<sup>1</sup>Fakulteta za šport v Ljubljani, Katedra za medicino športa

<sup>2</sup>Zavod za varstvo pri delu Ljubljana

Sindrom pretreniranosti je lahko zelo trd terapevtski oreh in kar je najhujše, v zadnjem času ga vedno bolj pogosto srečujemo tudi pri športu otrok in mladostnikov (DiFiori idr., 2014; Jayanthi, Pinkham, Dugas, Patrick in Labella, 2013). Eden od razlogov, zaradi katerega je obravnava sindroma pretreniranosti težavna, je tudi dejstvo, da je etiologija samega sindroma precej zapletena in jo pojasnjuje kar sedem različnih hipotez (Tabela 2).

**Najnovejša** hipoteza pretreniranosti razlaga pretreniranost kot posledico sistemskega vnetnega odgovora in se imenuje **citokin-ska hipoteza**. Mehanske mikropoškodbe sarkoleme, ki nastanejo zaradi ekscentričnega mišičnega dela ter reperfuzijske in ishemijske poškodbe mišic ter so posledica koncentričnega mišičnega dela, kot tudi ponavljajoči se vzorci obremenjevanja sklepnega hrustanca in mišic imajo za posledico lokalni akutni vnetni odgovor. Ob nadaljnjem večanju trenažnega bremena brez ustreznega počitka in regeneracije preraste oz. napreduje takšen odgovor v lokalno in nato tudi v sistemsko kronično vnetno reakcijo, pri čemer pride do sproščanja citokinov (Carfagno in Hendrix, 2014), ki naj bi bili odgovorni za precej široko simptomatiko pretreniranosti (Tabela 3). Med citokini je pri hudem telesnem naporu faktor tumorske nekroze alfa (TNF- $\alpha$ ) kot aktivator citokinske kaskade osrednji mediator vnetja, ki ga izločajo predvsem mononuklearni fagociti (Ihan, 2014).

Citokinska hipoteza ima prednost v tem, da povezuje pretreniranost tudi z drugimi stresorji ter ponuja številne mehanizme delovanja s precej jasnimi vzročno-posledičnimi povezavami, kar pomeni, da zajema tudi nekdanje teorije pretreniranosti. Citokini

lahko posredno vplivajo na padec glikogena, in sicer prek delovanja na nivoju hipotalamusa, kar pripelje do inducirane anoreksije in posledičnega padca zaloga glikogena. Prej omenjeni faktor tumorske nekroze alfa vpliva na nižanje ravni glukoznih receptorjev [GLUT-4], kar ima za posledico manjši vstop glukoze v celico in posledično manjše zaloge mišičnega glikogena. Neposredno delovanje citokinov na centralne receptorje ali pa njihovo posredno delovanje preko hipotalamo-hipofizno-adrenalne osi in njenih produktov pelje do sprememb razpoloženja, medtem ko spremembe v koncentraciji stresnih hormonov centralno inhibirajo izločanje testosterona in motijo anabolične procese. Na koncu velja omeniti tudi povezavo citokinske in glutaminske hipoteze, ki pojasnjujeta številne spremembe imunskih funkcij pri pretreniranosti. Študije so namreč nesporno pokazale, da imajo amino kisline (zlasti glutamin) pomembno vlogo pri modulaciji imunskega odziva, saj aktivirajo T in B limfocite, celice naravne ubijalke in makrofage, vplivajo na oksidativni stres, ekspresijo genov in proliferacijo limfocitov ter nastajanje protiteles in samih citokinov (kot prekurzorji) (Li, Yin, Li, Kim in Wu, 2007).

## ■ Sindrom relativnega energijskega deficita v športu

Če se vrnemo na uvodoma omenjeni problem stresnega zloma, se ta znano pogosteje pojavlja pri dekletih. Na Fakulteti za šport v Ljubljani smo samo v letošnjem študijskem letu zabeležili 4 stresne zlome (trije stresni zlomi stopalnic in en stresni zlom vratu ste-

**Tabela 1.** Opredelitev funkcionalnega in nefunkcionalnega preseganja ter sindroma pretreniranosti

Termin/Sopomenka	Definicija	Čas zmanjšanja zmogljivosti	Končni rezultat
<b>FUNKCIONALNO PRESEGANJE/KRATKOROČNO PRESEGANJE (FP)</b>	Povečano trenažno breme → začasni padec zmogljivosti → počitek → dvig zmogljivosti	dnevi do tedni	Superkompensacija
<b>NEFUNKCIONALNO PRESEGANJE/DOLGOROČNO PRESEGANJE (NFP)</b>	Naporen trening pelje do daljšega obdobja zmanjšane zmogljivosti; ustrezen počitek → polno okrevanje; psihološki in nevro-endokrinološki simptomi	tedni do meseci	Negativen zaradi simptomov in izgube trenažnega časa
<b>SINDROM PRETRENIRANOSTI (SPT)</b>	Isto kot zgoraj + 1. daljše okrevanje (>2 meseca) 2. hujši simptomi s prizadetostjo imunskega sistema 3. dodatni z drugo boleznijo nepojasnen stresor	meseci	Negativen zaradi simptomov; nevarnost konca kariere

**Tabela 2.** Hipoteze pretreniranosti

Hipoteza	Teoretično ozadje
Glikogenska	znižana raven glikogena s posledično utrujenostjo in padcem sposobnosti
Centralne utrujenosti	povečana raven serotonina in spremembe razpoloženja
Glutaminska	znižana raven glutamina in padec imunskega sistema
Oksidativnega stresa	posledice prevelikega oksidativnega stresa
Avtonomnega živčnega sistema	prevlada parasimpatika
Hipotalamična	moteno delovanje hipotalamo-hipofizne osi
Citokinska	sistemski vnetni odgovor

Tabela 3. Znaki ni simptomi pretreniranosti

Parasimpatične spremembe*	Simpatične spremembe**	Drugo
Utrujenost	Nespečnost	Anoreksija
Depresija	Razdražljivost	Izguba telesne mase
Bradikardija	Vznemirjenost	Pomanjkanje koncentracije
Izguba motivacije	Tahikardija	Težke, boleče, okorele mišice
	Povišan krvni tlak	Anksioznost
	Nemir	Utrujenost ob prebujanju

\* – značilno za aerobne športe, \*\* – značilno za anaerobne športe.

gnenice), vsi pa so nastali pri dekletih (tri plesalke in ena tekačica na srednje proge). Kar tri od štirih poškodovanih deklet so imele pridružene tudi težave menstrualnega cikla.

Seveda je v takšnih primerih nujno pomisliti na triado športnic, ki je opredeljena z motnjami prehranjevanja, menstrualnega cikla in mineralizacije kosti. Koncept triade športnic je sicer dobro uveljavljen v znanstveni in strokovni literaturi (Nattiv idr., 2007; Otis, Drinkwater, Johnson, Loucks in Wilmore, 1997) in konceptualno temelji na **razpoložljivosti energije**, ki naj bi pri športnici povzročala omenjeno triado težav, bodisi v klinično zaznavni obliki (funkcionalna hipotalamična amenoreja, osteoporoza, nizka razpoložljivost energije z ali brez motenj hranjenja) ali pa v subklinični obliki (motnje menstrualnega cikla, znižana kostna gostota, zmanjšana razpoložljivost energije).

**Energijska razpoložljivost** je definirana kot **količina energije, ki preostane za podporo vseh drugih organskih sistemov v telesu, potem ko od skupno vnesene energije odštejemo energijo, ki se porabi za trening in športne dejavnosti** in se razlikuje od klasične energijske bilance (razpoložljivost energije = energijski vnos – energija porabljena za vadbo; energijska bilanca = energijski vnos – energijska poraba) (De Souza, Nattiv idr., 2014).

Če apliciramo te definicije triade na prej omenjene primere stresnih zlomov, se pojavita dva problema. Prvič, v klinični praksi običajno (in tudi v teh konkretnih primerih) srečujemo samo eno ali dve komponenti triade (zato je samo poimenovanje vprašljivo). Drugič, dekleta, ki se ukvarjajo s plesom (pa tudi večina rekreativnih športnikov – npr. tekači), se zelo redko istovetijo s pojmom športnik/športnica (problem prepoznavnega diagnosticiranja), kljub temu da lahko imajo zelo nizko razpoložljivost energije.

Poleg teh dveh problemov, ki sta precej očitna, je še nekaj pomslekov v zvezi s konceptom triade športnic. Nizka energijska razpoložljivost ima tudi številne druge posledice, ki jih koncept triade ne zajema (npr. zmanjšano imunsko sposobnost), sam koncept pa je tudi precej diskriminatoren do športnikov, saj imajo lahko tudi moški nizko energijsko razpoložljivost z vsemi njenimi posledicami (npr. smučarski skakalci). Zgolj za ilustracijo, podatki naše študije o motnjah hranjenja pri 351 adolescentnih moškega spola (228 športnikov, 123 dijakov), starosti 15–17 let (Pustivsek, Hadzic in Dervisevic, 2015), kažejo, da je za motnjami hranjenja ogroženih kar 24,8 % fantov, z najvišjo prevalenco ravno pri športnikih aerobnih disciplin (37,2 %).

Ob upoštevanju takšnih dejstev je medicinska komisija mednarodnega olimpijskega komiteja I. 2014 opredelila nov pojem oz. sindrom na področju medicine športa, ki ga je poimenovala **relativni energijski deficit v športu (RED-S)** (Mountjoy idr., 2014).

Čeprav je bilo prvotno besedilo deležno precejšnjih kritik s strani zagovornikov koncepta triade športnic (De Souza, Williams idr., 2014), so pozneje avtorji besedilo ustrezno dopolnili (Mountjoy, Sundgot-Borgen, Burke, Carter, Constantini, Lebrun, Meyer, Sherman, Steffen, Budgett in Ljungqvist, 2015) ter opredelili tudi klinično orodje za ocenjevanje relativnega energijskega deficita v športu (Mountjoy, Sundgot-Borgen, Burke, Carter, Constantini, Lebrun, Meyer, Sherman, Steffen, Budgett, Ljungqvist idr., 2015).

**Sindrom RED-S se nanaša na okvarjeno fiziološko delovanje, ki ga povzroči relativni energijski deficit, ter vključuje – vendar ni omejen na – motnje presnovne funkcije, menstrualnega cikla, presnove kosti, imunskega sistema, sinteze beljakovin in srčno-žilnega sistema** (Mountjoy idr., 2014). Sindrom kot takšen ima številne zdravstvene posledice in zajema v sebi tudi samo triado športnic (vendar ni opredeljen ali omejen s spolom kot dejavnikom). Poleg zdravstvenih posledic pa ima RED-S tudi posledice v smislu zmanjšanih telesnih in športnih zmogljivosti posameznika. Pomemben in nov etiološki dejavnik je vsekar relativni energijski deficit, ki predstavlja nizko razpoložljivost energije tudi v primerih, kjer sta energijski vnos in skupna poraba energije uravnotežena (npr. ni skupnega energijskega deficita).

## ■ Posledice sindroma RED-S za zdravje in telesne zmogljivosti

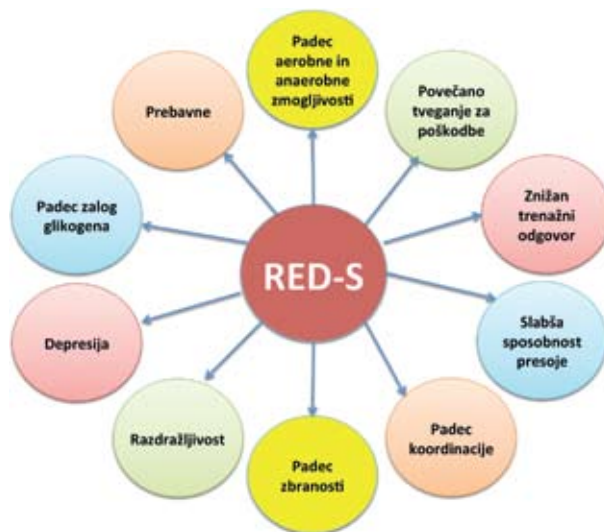
Posledice sindroma RED-S za zdravje in telesne zmogljivosti na kratko prikazuje Slika 1.

Ozadje sindroma RED-S je nezadostna količina energije za podporo cele palete fizioloških funkcij, ki je nujno potrebna za ohranjanje zdravja in telesnih zmogljivosti posameznika. **Relativni energijski deficit** (glej zgoraj) se pojavi, **ko je energijski vnos manjši kot 188.28 kJ (45 kcal)/kg puste mišične mase/dan** v daljšem časovnem obdobju. Ob tem je potrebno opozoriti, da nadaljnje nižanje energijskega vnosa (npr. <125 kJ oz. 30 kcal/kg/dan) viša tveganje za razvoj bolezni prehrane, obenem pa ima pomemben vpliv na normalen hormonski nadzor, kar je še najbolj izrazito pri dekletih.

Znižana razpoložljivost energije moti izločanje (pulzatilnost) luteinizirajočega hormona (LH), kar posledično vodi do motenega izločanja gonadotropin sproščajočega hormona (GRH) in razvoja funkcionalne hipotalamične amenoreje. Zaradi stresa, ki ga povzroča relativni energijski deficit, je povečano izločanje kateholaminov in kortizola (Fuqua in Rogol, 2013), kar vpliva tudi na variabilnost srčne frekvence (Rauber, Bilban in Starc, 2015), istočasno pa je zaradi padca koncentracije testosterona znižan njegov anabolični



Vpliv na zdravje



Vpliv na telesne zmogljivosti

Slika 1. Posledice sindroma RED-S (prirejeno po Mountjoy idr. (2014)).

učinek, kar se še najbolj odraža na kosteh in nižanju mineralne kostne gostote. Ob tem lahko prihaja pri obeh spolih tudi do različnih deficitov specifičnih hranil, iztirjenja lipidnega profila in endoteljske disfunkcije (pomemben vpliv na srčno-žilno ogroženost) ter pomembnih presnovnih sprememb v smislu slabše glukoneogeneze in mobilizacije maščob med vadbo. Najrazličnejše psihološke motnje, ki spremljajo sindrom RED-S, so lahko bodisi vzrok ali pa posledica omenjenih stanj in so posredovane na ravni nevrottransmiterjev.

### ■ Pretreniranost in relativni energijski deficit – kakšna je povezava?

Pomembno je opozoriti na izjemno podobnost dveh na videz ločenih pojavov: pretreniranosti in sindroma RED-S. Znaki pretreniranosti (Tabela 3) precej sovpadajo z znaki zmanjšanja telesnih zmogljivosti in zdravstvenimi težavami ob sindromu RED-S (Slika 1). Čeprav imata RED-S in pretreniranost v ozadju različne mehanizme nastanka vsaj na papirju, pa si je vsekakor vredno zastaviti vprašanje, ali morda nizka razpoložljivost energije vodi k sistemskemu vnetnemu odgovoru in sprostitvi citokinov ter je primarni vzrok tudi same pretreniranosti? Že sama znižana razpoložljivost energije v daljšem časovnem obdobju verjetno lahko pripelje do zaporedja dogodkov, kot ga opisuje citokinska hipoteza pretreniranosti. Če je temu tako, potem bi lahko imeli možnost združiti dve izredno pomembni problematiki sodobnega športa pod isto streho, saj se potem tudi zdravljenje dveh stanj ne razlikuje bistveno. Poudariti moramo, da vsekakor v tej točki nimamo znanstvenih dokazov za takšne trditve, saj je koncept sindroma RED-S resnično nov, ampak so vsekakor potrebne študije v tej smeri, saj sta oba problema precej pereča na področju športa.

### ■ Zdravljenje in preprečevanje sindroma RED-S

Zdravljenje sindroma RED-S je vsekakor multidisciplinarno in vključuje poleg zdravnika vsaj še psihologa in nutricionista. Vzročno

zdravljenje vključuje odpravo nizke razpoložljivosti energije, pri čemer je trenutno najbolj izvedljiva strategija takšna, da se dnevni energijski vnos dvigne za 300–600 kcal/dan (1.2–2.4 MJ/dan) ter da se ob tem poskrbi za ustrezno časovno umeščenost in tudi samo sestavo obrokov glede na trenutni trenajni proces, pri čemer je seveda nujno sodelovanje nutricionista (Carfagno in Hendrix, 2014). Takšni prehranski ukrepi, ki pomenijo ureditev prehrane športnika v celoti, imajo tudi pomembne implikacije za odpravo morebitnih menstrualnih težav, saj pridobitev telesne mase ter ustrezne vnosa ogljikovih hidratov in beljakovin močno vplivajo tudi na povrnitev normalne menstrualne funkcije.

Prej omenjeni prehranski ukrepi pozitivno vplivajo tudi na kostno gostoto, vendar se poleg tega športnikom iz panog, kjer ni polnega obremenjevanja kosti z lastno telesno maso (npr. plavanje), svetuje tudi t. i. "high impact" trening (npr. step aerobika) in trening moči vsaj 2–3 krat/teden z namenom stimuliranja delovanja osteoblastov (Mountjoy idr., 2014; Mountjoy, Sundgot-Borgen, Burke, Carter, Constantini, Lebrun, Meyer, Sherman, Steffen, Budgett in Ljungqvist, 2015). V obravnavo športnika s sumom na RED-S sodi tudi merjenje kostne gostote, ki se po prvotnih meritvah in nadaljnjih ukrepih običajno ponovi čez 6–12 mesecev z namenom ugotovitve učinkovitosti terapije.

Športnikom se svetuje suplementacija kalcija v odmerku 1500 mg/dan (Mountjoy idr., 2014) ter skrbno sledenje vrednosti vitamin D. Vitamin D ima nesporno ključno vlogo za zdravje kosti športnikov in rekreativcev, pri čemer se maksimalna kostna masa zmanjša pri koncentracijah 25-hidroksivitamin D (25(OH)D), manjših od 50 nmol/L (Todd, Pourshahidi, McSorley, Madigan in Magee, 2015). Vitamin D je vključen v regulacijo celičnega in humoralnega imunskega odziva preko vezave aktivne oblike vitamina D na VDR (vitamin D receptorji) receptorje imunskih celic (Moran, McClung, Kohen in Lieberman, 2013). Koncentracije 25(OH)D, manjše od 30 nmol/L, so povezane z več infektov zgornjih dihal in zmanjšanjem trenajnih zmogljivosti, zato se pri športnikih svetuje vzdrževanje koncentracij nad 80 nmol/L, saj ima to nesporne protivnetne učinke. V ta namen priporočila za sindrom RED-S dovoljujejo su-

plementacijo v primerih ugotovljenega pomanjkanja vitamina D ali pa znižane kostne gostote v odmerkih 1500–2000 IU/dan.

Pomembno vlogo pri zdravljenju ima seveda psihološko svetovanje, ki vključuje različne oblike kognitivnih terapij in družinske terapije ter traja običajno več mesecev. Na tem mestu je potrebno poudariti tudi pomen različnih psiho-diagnostičnih orodij, kot so na primer vprašalniki REST-Q (recovery stress questionnaire) (Kellmann, 2010), BEDA-Q (brief eating disorder in athletes questionnaire) (Martinsen, Holme, Pensgaard, Torstveit in Sundgot-Borgen, 2014) ter SCOFF (Pustivsek idr., 2015), saj pomagajo pri oceni ogroženosti posameznika za pretreniranost (REST-Q; gre za daljši vprašalnik, ki je manj uporaben v klinični praksi) oz. motnje hranjenja (BEDA-Q, SCOFF; oba vprašalnika sta izjemno kratka, in uporabna za presejanje na ambulantnem nivoju).

Relativni energijski deficit bo bistveno lažje nastal v pogojih, ko od športnika želimo oz. zahtevamo preveč, prehitro, prepogosto in s premalo počitka. Gre za klasične deskriptorje pretreniranosti in je zato upravičeno pričakovati, da bodo strategije preprečevanja pretreniranosti (Tabela 5) (Kellmann, 2010; Meeusen idr., 2013) prav gotovo učinkovite tudi pri sindromu RED-S.

**Tabela 5.** Strategije preprečevanja pretreniranosti in sindroma RED-S

Strategije preprečevanja
Ustrezna periodizacija
Sprotno prilagajanje intenzivnosti treninga glede na sposobnosti in razpoloženje
Ustrezna energijska in tekočinska bilanca
8–10 ur spanca
> 6 ur počitka med vadbenimi enotami
Redno sodelovanje s športnim psihologom
Nesodelovanje v trenajžno tekmovalnem procesu v primeru boleznin in hudih stresov
Izogibanje vadbi v ekstremnih vremenskih pogojih

Med različnimi strategijami bi vsekakor radi poudarili še pomen zagotovitve ustrezne količine spanca. Videti je, da imata zmanjšanja količina spanca (npr. < 6 ur štiri noči zapored) ali pa slaba kakovost spanca pomembne vplive na avtonomni živčni sistem in povzročata izločanje provnetnih citokinov ter seveda pomembno vplivata na počasnejše in manj točne kognitivne reakcije posameznika (Fullagar idr., 2015). Obstaja tudi jasna povezava spanca s prehranskimi navadami, saj vemo, da diete z ustreznimi količinami ogljikovih hidratov krajšajo latenco spanja, primerna količina beljakovin pa korelira z izboljšanjem kakovosti spanca, poleg tega pa živila z visoko vsebnostjo triptofana lahko predstavljajo pomembno prehransko podporo spanca (Halson, 2014).

## ■ Zaključek

Sindroma RED-S in pretreniranosti sta si po simptomatiki precej podobna. Sindrom RED-S je resnično nov termin, ki naj bi zamenjal in nadgradil triado športnic. Prihodnje raziskave bodo verjetno podale odgovore tudi na to, koliko sta si sindroma dejansko sorodna. Oba sindroma pa vsekakor zahtevata celostno obravnavo športnika, kar naj bo tudi osrednje sporočilo našega prispevka. Vsi,

ki delamo s športniki, se moramo zavedati, da je med optimalno (npr. celostno oz. medicinsko upravičljivo) in dejansko izvedljivo (npr. zdravstveno) obravnavo športnika precejšnja vrzel, ki izhaja iz stroškov, povezanih s celostno obravnavo.

## ■ Literatura

1. Carfagno, D. G. in Hendrix, J. C., 3rd. (2014). Overtraining syndrome in the athlete: current clinical practice. *Curr Sports Med Rep*, 13(1), 45–51. doi:10.1249/JSR.0000000000000027
2. De Souza, M. J., Nattiv, A., Joy, E., Misra, M., Williams, N. I., Mallinson, R. J. . . . Expert, P. (2014). 2014 Female Athlete Triad Coalition Consensus Statement on Treatment and Return to Play of the Female Athlete Triad: 1st International Conference held in San Francisco, California, May 2012 and 2nd International Conference held in Indianapolis, Indiana, May 2013. *Br J Sports Med*, 48(4), 289. doi:10.1136/bjsports-2013-093218
3. De Souza, M. J., Williams, N. I., Nattiv, A., Joy, E., Misra, M., Loucks, A. B. . . . McComb, J. (2014). Misunderstanding the female athlete triad: refuting the IOC consensus statement on Relative Energy Deficiency in Sport (RED-S). *Br J Sports Med*, 48(20), 1461–1465. doi:10.1136/bjsports-2014-093958
4. DiFiori, J. P., Benjamin, H. J., Brenner, J. S., Gregory, A., Jayanthi, N., Landry, G. L. in Luke, A. (2014). Overuse injuries and burnout in youth sports: a position statement from the American Medical Society for Sports Medicine. *Br J Sports Med*, 48(4), 287–288. doi:10.1136/bjsports-2013-093299
5. Fullagar, H. H., Skorski, S., Duffield, R., Hammes, D., Coutts, A. J. in Meyer, T. (2015). Sleep and athletic performance: the effects of sleep loss on exercise performance, and physiological and cognitive responses to exercise. *Sports Med*, 45(2), 161–186. doi:10.1007/s40279-014-0260-0
6. Fuqua, J. S. in Rogol, A. D. (2013). Neuroendocrine alterations in the exercising human: implications for energy homeostasis. *Metabolism*, 62(7), 911–921. doi:10.1016/j.metabol.2013.01.016
7. Hadzic, V. (2016). Pretreniranost ali RED-S? *Medicina športa*, 2(1), 38–43.
8. Halson, S. L. (2014). Sleep in elite athletes and nutritional interventions to enhance sleep. *Sports Med*, 44 Suppl 1, S13–23. doi:10.1007/s40279-014-0147-0
9. Ihan, A. (2014). Telesna dejavnost in imunski sistem. *Zdravniški vestnik*, 83, 158–168.
10. Jayanthi, N., Pinkham, C., Dugas, L., Patrick, B. in Labella, C. (2013). Sports specialization in young athletes: evidence-based recommendations. *Sports Health*, 5(3), 251–257. doi:10.1177/1941738112464626
11. Kellmann, M. (2010). Preventing overtraining in athletes in high-intensity sports and stress/recovery monitoring. *Scand J Med Sci Sports*, 20 Suppl 2, 95–102. doi:10.1111/j.1600-0838.2010.01192.x
12. Li, P., Yin, Y. L., Li, D., Kim, S. W. in Wu, G. (2007). Amino acids and immune function. *Br J Nutr*, 98(2), 237–252. doi:10.1017/S000711450769936X
13. Martinsen, M., Holme, I., Pensgaard, A. M., Torstveit, M. K. in Sundgot-Borgen, J. (2014). The development of the brief eating disorder in athletes questionnaire. *Med Sci Sports Exerc*, 46(8), 1666–1675. doi:10.1249/MSS.0000000000000276
14. Meeusen, R., Duclos, M., Foster, C., Fry, A., Gleeson, M., Nieman, D. . . . American College of Sports, M. (2013). Prevention, diagnosis, and treatment of the overtraining syndrome: joint consensus statement of the European College of Sport Science and the American College of Sports Medicine. *Med Sci Sports Exerc*, 45(1), 186–205. doi:10.1249/MSS.0b013e318279a10a
15. Moran, D. S., McClung, J. P., Kohen, T. in Lieberman, H. R. (2013). Vitamin D and physical performance. *Sports Med*, 43(7), 601–611. doi:10.1007/s40279-013-0036-y

16. Mountjoy, M., Sundgot-Borgen, J., Burke, L., Carter, S., Constantini, N., Lebrun, C. . . . Ljungqvist, A. (2014). The IOC consensus statement: beyond the Female Athlete Triad--Relative Energy Deficiency in Sport (RED-S). *Br J Sports Med*, 48(7), 491–497. doi:10.1136/bjsports-2014-093502
17. Mountjoy, M., Sundgot-Borgen, J., Burke, L., Carter, S., Constantini, N., Lebrun, C. . . . Ljungqvist, A. (2015). Authors' 2015 additions to the IOC consensus statement: Relative Energy Deficiency in Sport (RED-S). *Br J Sports Med*, 49(7), 417–420.
18. Mountjoy, M., Sundgot-Borgen, J., Burke, L., Carter, S., Constantini, N., Lebrun, C. . . . Ackerman, K. (2015). RED-S CAT. Relative Energy Deficiency in Sport (RED-S) Clinical Assessment Tool (CAT). *Br J Sports Med*, 49(7), 421–423. doi:10.1136/bjsports-2015-094873
19. Nattiv, A., Loucks, A. B., Manore, M. M., Sanborn, C. F., Sundgot-Borgen, J., Warren, M. P. in American College of Sports, M. (2007). American College of Sports Medicine position stand. The female athlete triad. *Med Sci Sports Exerc*, 39(10), 1867–1882. doi:10.1249/mss.0b013e318149f111
20. Otis, C. L., Drinkwater, B., Johnson, M., Loucks, A. in Wilmore, J. (1997). American College of Sports Medicine position stand. The Female Athlete Triad. *Med Sci Sports Exerc*, 29(5), i-ix.
21. Pustivsek, S., Hadzic, V. in Dervisevic, E. (2015). Risk factors for eating disorders among male adolescent athletes. *Zdravstveno Varstvo*, 54(1), 58–65. doi:10.1515/sjph-2015-0008
22. Rauber, M., Bilban, M. in Starc, R. (2015). Stres na delovnem mestu in variabilnost srčne frekvence. *Zdravniški vestnik*(84), 47–58.
23. Reider, B. (2015). Another annual autumn epidemic. *Am J Sports Med*, 43(1), 23–25. doi:10.1177/0363546514564935
24. Todd, J. J., Pourshahidi, L. K., McSorley, E. M., Madigan, S. M. in Magee, P. J. (2015). Vitamin D: recent advances and implications for athletes. *Sports Med*, 45(2), 213–229. doi:10.1007/s40279-014-0266-7

doc. dr. Vedran Hadžić  
Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport  
vedran.hadzic@fsp.uni-lj.si



Tine Sattler,  
Edvin Dervišević, Vedran Hadžić

## Značilnosti obremenitev gibal pri odbojki

### Izvleček

Prispevek obravnava vertikalni skok in zamah z roko pri odbojki, kot dve temeljni gibalni prvini odbojke. Predstavljena je osnovna funkcionalna anatomija obeh prvin in pojasnjena jasna povezava med specifičnimi obremenitvami gibal pri odbojki in pojavnostjo poškodb pri odbojki, kar je pomembno izhodišče za načrtovanje treninga in preventivnih ukrepov pri odbojki.

**Ključne besede:** vertikalni skok, zamah z roko, poškodbe

### Basic movement patterns in volleyball

#### Abstract

We have described a vertical jump and arm swing as two basic movement patterns in volleyball. Basic functional anatomy is represented for each movement and a relationship between specific loads and injuries in volleyball is explained as an important starting point for the design of training and preventive measures in volleyball.

**Key words:** vertical jumps, arm swing, injury

### Uvod

Odbojka je zelo razširjen moštveni šport, ki se igra tako na vrhunski kot tudi na rekreativni ravni (Reeser, Verhagen, Briner, Askeland in Bahr, 2006). Osnovne značilnosti odbojke so kratkotrajna hitra in eksplozivna gibanja, hitro premikanje v igralnem polju in veliko število skokov tako v fazi napada kot tudi v fazi obrambe. Čeprav posamezne tekme lahko trajajo tudi do 3 ure, je odbojka v osnovi anaerobni šport (Popadic Gacesa, Barak in Grujic, 2009), in za ukvarjanje z njo morajo posamezniki imeti določene telesne značilnosti poleg tehničnega in taktičnega znanja odbojke. Med takšne značilnosti sodi tudi mišična moč tistih mišičnih skupin, ki so potrebne za izvajanje osnovnih gibalnih prvin pri odbojki, in sicer *vertikalnega skoka* (ta se izvaja pri skok servisu, pri napadalnem udarcu in v fazi obrambe – t. i. blok skok) in *posledičnega doskoka* ter *zamaha z roko* nad nivojem glave (ta se izvaja pri skok servisu in pri napadalnem udarcu).

Pogostost izvajanja teh gibalnih prvin je pri odbojki vsekakor odvisna tudi od igralnega mesta, ki je pri odbojki precej specializirano. Igralna mesta so podajalec, napadalec (korektor), sprejemalec-napadalec, srednji bloker in prosti igralec (libero). Glede na trenutno veljavna pravila igre je še najbolj specializirana igralna pozicija prostega igralca, ki ne sme servirati, izvajati napadalne udarce ali podajati z zgornjim odbojem napadalcem, ko se med igro nahaja v 3-metrskem območju pri mreži, kar seveda pomeni, da je število skokov in število zamahov z roko pri tej igralni poziciji bistveno manjše. V sami začetni šeststerki sta običajno podajalec, dva srednja blokerja, dva sprejemalca/napadalca in specializirani napadalec (FIVB, 2012). Glede na igralne naloge je za pričakovati,

da so obremenitve gibal v smislu skokov in zamahov z roko največje pri napadalcih, sprejemalcih/napadalcih in srednjih blokerjih.

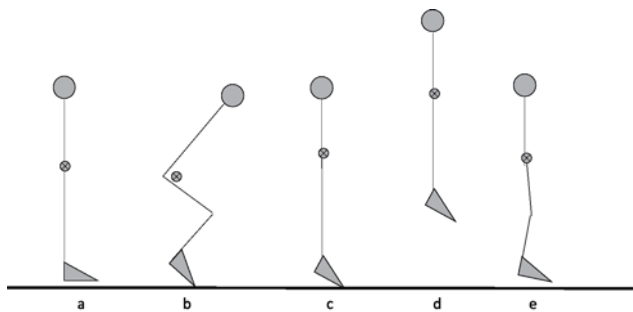
### Vertikalni skok pri odbojki

Vertikalni skok je ena od elementarnih gibalnih prvin pri številnih športnih panogah (odbojka, košarka, nogomet, rokomet, skok v višino ...). Zahtevnost vertikalnega skoka pri odbojki je toliko večja, ker je vsa igra usmerjena v področje okrog igralne mreže, ki je postavljena na višini 243 cm za moške oz. 224 cm za ženske (FIVB, 2012). V osnovi poznamo več vrst vertikalnih skokov, kot so skok iz nasprotnega gibanja, skok iz počepa in globinski skok (Linthorne, 2001).

Pri skoku iz nasprotnega gibanja (**Slika 1**) posameznik pričinja skok iz stoječega položaja, in sicer tako, da najprej naredi gibanje navzdol, pri čemer prihaja do fleksije kolena in kolka ter dorzalne fleksije stopala. V fazi gibanja navzdol prihaja do ekscentrične obremenitve štiriglave stegenske mišice (*m. quadriceps femoris*; v nadaljevanju besedila se bo zaradi racionalnosti uporabljal izraz kvadriceps) ter koncentrične obremenitve mišic zadnje lože stegna in dorzalnih fleksorjev stopala. Tej fazi sledi takojšnja in hitra ekstenzija v kolnih in kolkah ter plantarna fleksija stopala z namenom odriva in skoka v višino. V tej propulzijski fazi vertikalnega skoka prihaja do koncentrične kontrakcije kvadricepsa in plantarnih fleksorjev stopala. K začetni hitrosti odriva najbolj prispevata prav jakost kvadricepsa (56 %) (Sattler, Sekulic, Esco, Mahmutovic in Hadzic, 2015; Sattler idr., 2016) ter plantarnih fleksorjev stopala (22 %) (Ratamess, 2012). Ta tip skoka je bistveno odvisen od ek-

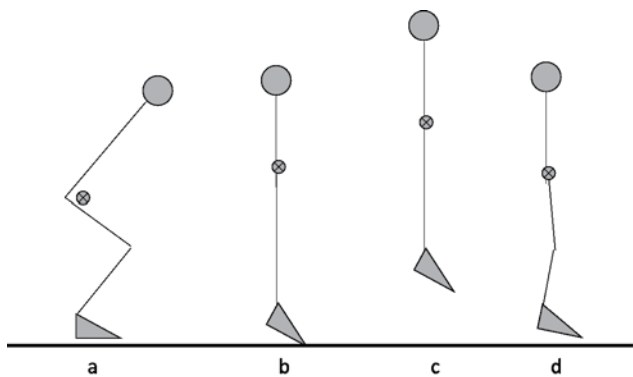


scentrično-koncentričnega naprežanja (angl. *stretch-shortening cycle*) in pri izvedbi tovrstnega skoka so pomembni tako parametri mišične jakosti kot tudi senzoro-motorični dejavniki, saj lahko pretirana inhibicija s strani Golgijevega kitnega organa povzroči slabšo koncentrično fazo skoka iz nasprotnega gibanja s posledično nižjo maksimalno višino skoka (Hunter in Marshall, 2002; Ratamess, 2012). Številna gibanja, kot so tek, skakanje in metanje, vključujejo mišične aktivnosti, pri katerih želenemu gibanju predhodi gibanje v nasprotni smeri. Gibanje v nasprotni smeri povzroči razteg elastičnih komponent mišice, s čimer se facilitira mišično vreteno (to velja zgoj v primeru hitrega raztega, saj počasen razteg dovoljuje prilagoditev na razteg) in tej fazi skoka iz nasprotnega gibanja pravimo ekscentrična ali polnitvena (v tej fazi se v mišici spravi elastična energija) faza. Tej fazi sledi amortizacijska faza ali faza sklopitve ekscentrične in koncentrične faze, ki mora biti kratka, saj bi se drugače spravljena elastična energija porazgubila kot toplota, in takoj zanjo sledi koncentrična faza ali faza praznjenja (Chmielewski, Myer, Kauffman in Tillman, 2006), pri kateri se spravljena elastična energija v mišici izkoristi za izvedbo vertikalnega skoka.



**Slika 1.** Faze skoka iz nasprotnega gibanja.

Prirjeno po Linthornu (Linthorne, 2001). a – začetni stoječi položaj, b – faza polnitve, c – faza odriava in sklopitve ekscentrično-koncentrične kontrakcije, d – koncentrična faza – let, e – faza doskoka.



**Slika 2.** Faze skoka iz počepa.

Prirjeno po Linthorne (Linthorne, 2001). Pri tem tipu skoka ni nasprotnega gibanja in se skok pričinja iz počepa, čemur takoj sledi koncentrična faza (b, c) skoka z ekstenzijo v kolnih in kolkih.

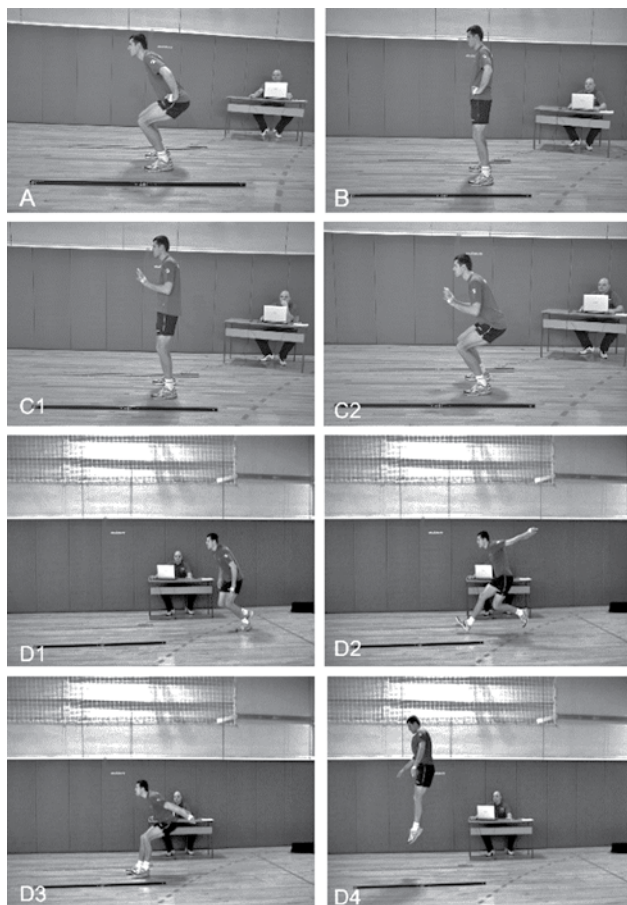
Pri skoku iz počepa (**Slika 2**) posameznik začne skok iz počepa, nato pa močno iztegne kolena in kolke ter odrine od podlage. Pri tem tipu skoka se posameznik ne premika v nasprotni smeri, tako da je takšen tip skoka po naravi koncentričen, saj ne vključuje faze polnitve. Gre za dokaj neobičajen tip skoka, ki se izjemno redko uporablja v praksi, saj je praktično edini primer tovrstnega skoka

odriv pri smučarjih skakalcih, ki do točke odriava vzdržujejo specifičen kot v kolenu in kolkih (Linthorne, 2001).

Skok iz nasprotnega gibanja je veliko bolj naravna oblika gibanja in večina posameznikov dosega okrog 7 % višje maksimalne vrednosti vertikalnega skoka pri skoku iz nasprotnega gibanja kot pa pri skoku iz počepa (Bobbert in van Ingen Schenau, 1988; Wagner, Tilp, von Duvillard in Mueller, 2009).

Pri globinskem skoku posameznik seskoči iz določene višine in nato izvede vertikalni skok. Višina, s katere izvaja seskok, pomembno vpliva na fazo polnitve, ki smo jo opisali pri skoku iz nasprotnega gibanja, in zato pri višinah seskoka 20 cm, 40 cm in 60 cm končna višina skoka narašča, vendar pri določenih višini seskoka le ta ne predstavlja več prednosti in pripelje do slabše mišične aktivacije ter posledično manjše višine vertikalnega skoka (Neptune, McGowan in Fiaidt, 2009; Taube, Leukel in Gollhofer, 2012).

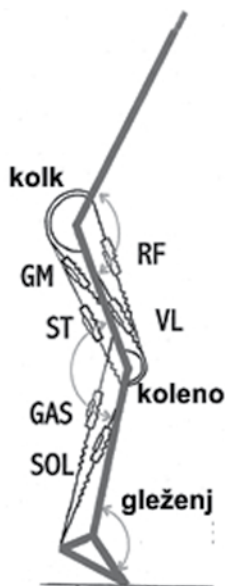
Vertikalni skoki pri odbojki se izvajajo pri serviranju, napadalnem udarcu in blokiranju nasprotnika (Wagner idr., 2009). Pri napadalnem udarcu in servisu omogoča višina skoka stik z žogo bistveno nad višino mreže, kar omogoča boljši kot udarca, pri samem blokiranju pa višina skoka omogoča bolj učinkovito blokiranje nasprotnikovih napadalnih udarcev, ker lahko z višino skoka bloker bolj prenese roke preko mreže in s tem zmanjša kot napadalnega



**Slika 3.** Vertikalni skoki pri odbojki.

C1 – začetni položaj pri blok skoku, ki mu sledi faza nasprotnega gibanja – C2; D1–D4 – napadalni/servis skok s tri koračnim zaletom in zamahom rok; D1 – pristop, D2 – delni globinski skok, D3 – nasprotno gibanje, D4 – vertikalni skok.

udarca nasprotniku. Skok za napadalni udarec in skok za servis se izvajata iz zaleta in z zamahom rok z nekaj elementi globinskega skoka, medtem ko je blok skok tipičen primer skoka iz nasprotnega gibanja. Potrebno je omeniti, da zamah z roko pri izvedbi vertikalnega skoka prispeva dodatnih 19–23 % višine skoka (Hara, Shibayama, Takeshita in Fukushima, 2006; Lees, Vanreenterghem in De Clercq, 2004; Sattler, Hadzic, Dervisevic in Markovic, 2015). Za različne igralne pozicije pri odbojki in različne vrste vertikalnega skoka navajajo, da je število skokov na tekmo pri ženskah med 20 in 57 (Rocha in Barbanti, 2007). Podatkov o moški odbojki žal nimamo, vendar že ti podatki govorijo o tem, kako pogosto se izvaja ta gibalna prvina pri odbojki.



Slika 4. Mišice, ki sodelujejo pri izvedbi vertikalnega skoka.

Prirejeno po Rodacki (Rodacki idr., 2002) GM – *gluteus maximus*, ST – *semitendinosus*, GAS – *gastrocnemius*, SOL – *soleus*, RF – *rectus femoris*, VL – *vastus lateralis*.

Pri izvedbi vertikalnega skoka (Slika 3) igrajo veliko vlogo ekstenzorji kolka, ekstenzorni aparat kolena ter plantarni fleksorji stopala, ki se aktivirajo v tem zaporedju (proksimalno proti distalno: kolk, koleno, stopalo) v fazi odziva (Rodacki, Fowler in Bennett, 2002; Umberger, 1998). Povprečna višina vertikalnega blok skoka pri slovenskih odbojkarjih/odbojkaricah znaša 49 cm/33 cm, višina napadalnega skoka pa 64 cm/43 cm (Sattler, Sekulic, Hadzic, Uljevic in Dervisevic, 2012). Doskok iz takšne višine v tekmovalnih pogojih predstavlja zahtevno gibalno nalogo, ki vključuje dobro koordinacijo in dober dinamični mišični nadzor v smislu amortizacije doskoka (tu pomembno vlogo igrajo ekscentrična aktivnost in moč mišic meč ter stegna), saj je nepravilen doskok pogost mehanizem poškodovanja pri športih, kjer je vertikalni skok elementarna gibalna prvina (Hadzic idr., 2009; Louw, Grimmer in Vaughan, 2006).

## ■ Zamah z roko pri odbojki

Zamah z roko nad nivojem glave je gibalna prvina, ki jo srečujemo pri številnih športnih panogah, kot so bejzbol, rokomet, vaterpolo, tenis, badminton, met kopja in seveda odbojka. Pri zamahu z roko nad nivojem glave koordinirano delujejo vsi štirje sklepi ramenskega obroča: akromioklavikularni, sternoklavikularni, glenohu-

meralni in skapulotorakalni sklep. Biomehaniko zamaha z roko so najprej opisali pri bejzbolu (Dillman, Fleisig in Andrews, 1993).

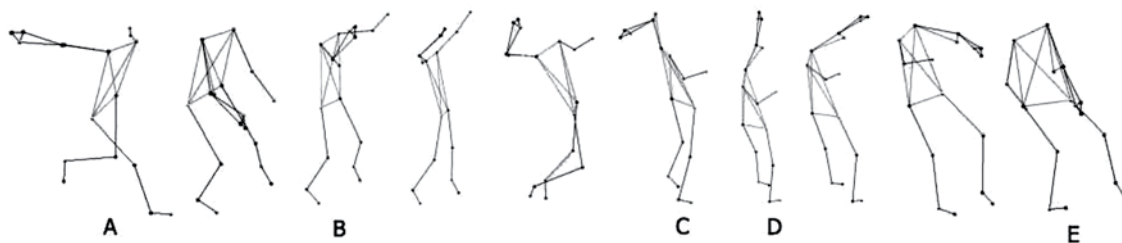


Slika 5. Kritični fazi zamaha z roko nad nivojem glave pri odbojki.

Pri izvedbi zamaha z roko obstajata dve kritični fazi, pri katerih je ramenski sklep še posebej obremenjen, in sicer faza maksimalne zunanje rotacije (na Sliki 5 levo) in faza pojemka (na Sliki 5 desno). Za maksimalno zunanjo rotacijo je potrebno koncentrično delovanje zunanjih rotatorjev (ZR) glenohumeralnega (GH) sklepa ob sočasnem delovanju sprednje nazobčane mišice (*m. serratus anterior*), ki zagotavlja zunanjo rotacijo lopatice v skapulotorakalnem (ST) sklepu ter tako odmika akromion in omogoča vzdrževanje položaja roke nad nivojem glave. Faza pospeška je povezana s koncentričnim delom notranjih rotatorjev (NR) in horizontalnih primikalk GH sklepa. Ta faza je s stališča športne uspešnosti precej zanimiva, saj zagotavlja visoko hitrost potovanja žoge (npr. pri tenisu, bejzbolu in odbojki) in je zato krepitev mišičnih skupin, ki omogočajo izvedbo te faze, precej poudarjena v sklopu trenažnega procesa (velika prsna mišica, sprednja in srednja vlakna trikotne mišice, široka hrbtna mišica). Druga kritična faza zamaha z roko je faza pojemka, pri kateri prihaja do močne ekscentrične obremenitve struktur ramenskega sklepa zlasti ZR, tretjine trikotne mišice (*m. deltoideus*), rombostih mišic (*m. rhomboidei*) ter spodnje in srednje tretjine kapucaste mišice (*m. trapezius*). Ekscentrično delo teh mišičnih skupin upočasni ud in ohrani njegov stik z aksialnim skeletom ter predstavlja svojevrstno protiutež močnim navorom, ki so bili ustvarjeni v fazi pospeška.

Podatki iz študij govorijo, da odbojkar, ki trenira 16–20 ur/teden, izvede na letni ravni okrog 40.000 zamahov z roko nad nivojem glave (Kugler, Kruger-Franke, Reiningger, Trouillier in Rosemeyer, 1996). Kinematika zamaha z roko nad nivojem glave pri odbojki je bila opisana šele pred kratkim (Reeser, Fleisig, Bolt in Ruan, 2010). Zamah z roko pri odbojki je razdeljen v pet faz (Slika 6), in sicer: pristop (A), vertikalni skok iz nasprotnega gibanja (B), med katerim se ustvari in shrani potencialna energija spodnjega uda in trupa, in mu sledi faza maksimalne zunanje rotacije v GH sklepu, kjer se dodatno nakopiči potencialna energija zavoljo rotacije trupa. Ta potencialna energija se v fazi pospeška (C) pretvori v kinetično energijo, s katero se zgornji ud ob notranji rotaciji in horizontalnem priročanju pospeši do stika z žogo (D), po katerem sledi faza pojemka, v kateri ekscentrično delo mišic zadnjega dela GH sklepa ustvari navor, ki ohrani integriteto tega sklepa in amortizira stik z žogo (Reeser, Fleisig idr., 2010).

V odvisnosti od vrste udarca se hitrost odbojarske žoge po udarcu giblje med 9 in 16 m/s, maksimalne kotne hitrosti notranje rotacije pa znašajo okrog 2600°/s, pri čemer dosegajo koncentrični navori notranjih rotatorjev vrednosti 30–40 Nm, vemo pa, da je od te jakosti odvisna hitrost potovanja žoge med servisom (Forthomme,



**Slika 6.** Kinematika zamaha z roko pri odbojki. Prirejeno po Reeser (Reeser, Fleisig idr., 2010).

Reeser (Reeser, Fleisig idr., 2010) je zamahe z roko pri odbojki dodatno razdelil v pet podskupin glede na način izvedbe, in sicer: napadalni udarec z notranjo rotacijo (t. i. udarec preko rame), napadalni udarec z zunanjo rotacijo rane, plasirani udarec, skok servis in servis brez rotacije žoge (t. i. *float servis*).

Croisier, Ciccarone, Crielaard in Cloes, 2005). V literaturi je dovolj dokazov, ki nesporno kažejo na velik pomen teh mišičnih skupin pri izvedbi zamaha z roko, da je upravičeno domnevati, da lahko predstavlja jakost teh mišičnih skupin pomembno vlogo tudi pri nastanku poškodb ramenskega sklepa pri odbojkarjih (Hadzic, Sattler, Veselko, Markovic in Dervisevic, 2014) ter smo tudi v naši študiji potrdili, da imajo odbojkarji s prejšnjo poškodbo rame nižje razmerje moči zunanja rotacija/notranja rotacija, kot pa odbojkarji brez prejšnjih težav z ramo.

## ■ Povezava med obremenitvijo in poškodbami pri odbojki

Ob upoštevanju prej omenjenih obremenitev gibal pri odbojki sta vzorec in anatomska lokacija poškodb pri odbojki dokaj razumljiva. Večina poškodb pri odbojki nastaja v konfliktni coni okrog mreže, in sicer po doskoku, pri čemer igralec stopi na nogo soigralca ali nasprotnega igralca na drugi strani mreže, pri čemer utрпи **akutni zvin gležnja**, ki je daleč najpogostejša poškodba pri odbojki tako na vrhunskem kot tudi na rekreativnem oz. šolskem nivoju (Agel, Palmieri-Smith, Dick, Wojtys in Marshall, 2007; Bahr in Bahr, 1997; Verhagen, Van der Beek, Bouter, Bahr in Van Mechelen, 2004; Videmsek, Karpljuk, Mlinar, Mesko in Stihec, 2010).

Za specifično populacijo odbojkarjev so s prospektivnimi epidemiološkimi študijami potrdili vpliv prejšnjega zvina gležnja na povečano tveganje za ponovni zvin (Bahr in Bahr, 1997; Verhagen idr., 2004). Zanimivo je, da kljub pogostosti akutnega zvina gležnja pri odbojki ni bilo študij, ki bi prospektivno preučile tudi druge more-

bitne notranje dejavnike tveganja za zvin gležnja. Kljub temu pa na podlagi podatkov iz študij, opravljenih na drugih populacijah,

vemo, da med potencialne notranje dejavnike tveganja lahko uvrščamo tudi obseg gibljivosti v dorzalni fleksiji, moč dorzalnih fleksorjev stopala ter posturalno stabilnost, merjeno s stabilometri (de Noronha, Refshauge, Herbert, Kilbreath in Hertel, 2006; Willemis idr., 2005).

**Na drugem mestu** po pogostosti so pri odbojkarjih **poškodbe kolena** (Agel idr., 2007; Verhagen idr., 2004). V tem primeru gre večinoma za **preobremenitveni sindrom patelarnega ligamenta**, ki mu pravimo patelarna tendinopatija oz. koleno skakalca. Kot že samo ime pove, gre za tendinopatijo, ki nastane zavoljo ponavljajočih se velikih ekstenzornih obremenitev med vertikalnim skokom. Zaradi velike prevalence in pomembnega vpliva na odsotnost iz tekmovalno-treznega procesa pri odbojkarjih, je kar nekaj študij, ki so opisane v nadaljevanju, preučilo dejavnike tveganja za patelarno tendinopatijo pri odbojkarjih. Med te dejavnike sodijo moški spol (3-4krat večje tveganje kot pri ženskah) (van der Worp, van Ark, Zwerver in van den Akker-Scheek, 2012; Visnes in Bahr, 2013), skupna količina treninga (1,7-krat večje tveganje za vsako dodatno uro treninga) (Visnes in Bahr, 2013), zavrtja gibljivost dorzalne fleksije gležnja (Malliaras, Cook in Kent, 2006), visoki navori evertorjev in invertorjev stopala, zunanjih tibialnih rotatorjev (Richards, Ajemian, Wiley, Brunet in Zernicke, 2002), velike vertikalne reakcijske sile ob skoku ter hitro razvijanje koncentričnega navora ekstenzorjev kolena (Richards idr., 2002) in posledično boljše skakalne sposobnosti posameznika (Lian, Refsnes, Engebretsen in Bahr, 2003). Videti je, da je prav višina vertikalnega skoka kritični dejavnik nastanka patelarne tendinopatije, in da prav ta višina prispeva tudi k večji pojavnosti patelarne tendinopatije pri moških, kot pa morebitne razlike v tehniki skoka med spoloma (Janssen, Brown, Munro in Steele, 2014; Janssen, Steele, Munro in Brown, 2014). Med druge dejavnike tveganja se uvrščajo tudi ultrazvočne lastnosti patelarnega ligamenta, kot je na primer prisotnost hipohogenih področij v patelarnem ligamentu, kar naj bi predstavljalo 3,3-krat (95 % interval zaupanja 1,1–9,2) večje tveganje za razvoj patelarne tendinopatije pri mlajših odbojkarjih (Gisslen, Gyulai, Nordstrom in Alfredson, 2007; Visnes, Tegnander in Bahr, 2014).

**Tabela 1.** Nekatere kinematične lastnosti različnih vrst zamaha z roko pri odbojki

Kinematični parameter	Napadalni udarec z notranjo rotacijo (t. i. udarec preko rame)	Napadalni udarec z zunanjo rotacijo rane	Plasirani udarec	Skok servis	Servis brez rotacije žoge (t. i. »float« servis)
Maksimalni kot zunanje rotacije (°)	160 ± 10	163 ± 10	129 ± 32	164 ± 11	158 ± 12
Navor zunanjih rotatorjev (Nm)	36,8 ± 9,1	36,7 ± 9,0	16,5 ± 7,6	40,3 ± 10,4	31,9 ± 8,2
Proksimalna sila v GH sklepu (N)	99 ± 64	412 ± 94	172 ± 83	358 ± 75	330 ± 63
Maksimalna kotna hitrost notranje rotacije (°/s)	2444 ± 608	2594 ± 772	1315 ± 502	2505 ± 1005	1859 ± 623
Hitrost potovanja žoge (m/s)	15,7 ± 1,7	15,5 ± 2,0	8,9 ± 1,7	15,5 ± 1,7	14,1 ± 1,4

Prirejeno po Reeserju (Reeser, Fleisig idr., 2010).

Poleg patelarne tendinopatije so med poškodbami možne sicer težke, vendar k sreči pri odbojki bolj redke poškodbe sprednje križne vezi (Prodromos, Han, Rogowski, Joyce in Shi, 2007; Vauhnik idr., 2011), ki so običajno posledica valgusnega stresa in notranje tibialne rotacije ob samem doskoku.

Tretje mesto po pogostosti pa pripada preobremenitvenim poškodbam ramenskega sklepa (Agel idr., 2007; Reeser idr., 2006), ki je precej obremenjen med skok servisom in napadalnim udarcem. Po podatkih iz Verhagrove študije (Verhagen idr., 2004) je osnovni problem poškodb ramenskega sklepa v tem, da povzročajo najdaljšo odsotnost iz tekmovalno-trenažnega procesa (v povprečju 6,2 tedna). Reeser v svoji obsežni presečni študiji o poškodbah ramenskega sklepa pri odbojkarjih (Reeser, Fleisig idr., 2010) navaja, da je skoraj 60 % sodelujočih odbojkarjev vsaj enkrat v karieri imelo težave z ramo, v zadnji tekmovalni sezoni pa nekaj čez 40 %. V skoraj 50 % primerov je bila poškodba rame takšne narave, da je pomembno vplivala na njihove športne zmogljivosti. Več težav so beležili napadalci (korektorji) ter tisti odbojkarji, ki so se med različnimi tehnikami servisa pogosteje odločali za skok servis. Med dejavnike tveganja za nastanek bolečin v rami sodijo deficiti notranje rotacije, večji kot 10 % celotnega rotacijskega loka kontralateralne rame (Burkhart, Morgan in Kibler, 2003b). Prav tako naj bi med dejavnike tveganja sodila tudi šibkost stabilizatorjev trupa, kar je prvi opisal Burkhart (Burkhart, Morgan in Kibler, 2003a) za splošno populacijo športnikov, nato pa za odbojko potrdil Reeser (Reeser, Joy, idr., 2010). Pregledni članek o študijah, ki so preučevale pomen zunanje in notranje rotacije pri odbojkarjih, navaja, da je lahko neustrezno razmerje mišične jakosti med zunanjimi in notranjimi rotatorji pomemben dejavnik tveganja za nastanek bolečin v rami pri odbojkarjih (Reeser idr., 2006), vendar avtorji poudarjajo pomen nadaljnjih prospektivnih študij, ki bi lahko z večjo gotovostjo potrdile to domnevo.

Torej, najbolj značilne in pogoste poškodbe pri odbojki so zvin gležnja, patelarna tendinopatija in bolečine v rami (Slika 7). Že bežen pogled kaže na jasno povezavo med značilnimi obremenitvami gibal pri odbojki (skoki in zamah z roko nad nivojem glave) in poškodbami.



Slika 7. Najbolj pogoste poškodbe pri odbojki (prirejeno z uporabo prostih spletnih virov).

## ■ Zaključek

V članku smo jasno predstavili, kako nujno je dobro poznavanje obremenitve gibal pri posamezni športni panogi za razumevanje vzorca poškodb, ki v tej panogi prevladujejo. Vsak trener se mora zavedati obremenitev, ki so jim športniki izpostavljeni, saj jih bo le tako lahko ustrezno pripravil na njih in istočasno poskrbel za primerno preventivno pred poškodbami.

Še vedno je malo podatkov o tem, kakšne obremenitve nastajajo med samo igro, vendar pa nova tehnologija na trgu omogoča že dovolj natančno zaznavanje skokov (tudi višino le teh), pospeškov in ostalih parametrov, ki so pomembni za razumevanje gibanja med odbojarsko igro. Prav to pa bo lahko v prihodnosti pomagalo, da bo ciklizacija treningov še bolj usmerjena, prav tako pa bodo informacije lahko koristne za preventivo poškodb ter tudi rehabilitacijo in nadzirano vključevanje športnika na tekmovalno raven po poškodbi.

## ■ Viri

- Agel, J., Palmieri-Smith, R. M., Dick, R., Wojtyś, E. M. in Marshall, S. W. (2007). Descriptive epidemiology of collegiate women's volleyball injuries: National Collegiate Athletic Association Injury Surveillance System, 1988-1989 through 2003-2004. *J Athl Train*, 42(2), 295–302.
- Bahr, R. in Bahr, I. A. (1997). Incidence of acute volleyball injuries: a prospective cohort study of injury mechanisms and risk factors. *Scand J Med Sci Sports*, 7(3), 166–171.
- Bobbert, M. F. in van Ingen Schenau, G. J. (1988). Coordination in vertical jumping. *J Biomech*, 21(3), 249–262.
- Burkhart, S. S., Morgan, C. D. in Kibler, W. B. (2003a). The disabled throwing shoulder: spectrum of pathology Part I: pathoanatomy and biomechanics. *Arthroscopy*, 19(4), 404–420. doi:10.1053/jars.2003.50128
- Burkhart, S. S., Morgan, C. D. in Kibler, W. B. (2003b). The disabled throwing shoulder: spectrum of pathology Part III: The SICK scapula, scapular dyskinesis, the kinetic chain, and rehabilitation. *Arthroscopy*, 19(6), 641–661.
- Chmielewski, T. L., Myer, G. D., Kauffman, D. in Tillman, S. M. (2006). Plyometric exercise in the rehabilitation of athletes: physiological responses and clinical application. *J Orthop Sports Phys Ther*, 36(5), 308–319. doi:10.2519/jospt.2006.2013
- de Noronha, M., Refshauge, K. M., Herbert, R. D., Kilbreath, S. L. in Hertel, J. (2006). Do voluntary strength, proprioception, range of motion, or postural sway predict occurrence of lateral ankle sprain? *Br J Sports Med*, 40(10), 824–828; discussion 828. doi:10.1136/bjism.2006.029645
- Dillman, C. J., Fleisig, G. S. in Andrews, J. R. (1993). Biomechanics of pitching with emphasis upon shoulder kinematics. *J Orthop Sports Phys Ther*, 18(2), 402–408.
- Official Volleyball Rules 2013–2016, (2012).
- Forthomme, B., Croisier, J. L., Ciccarone, G., Crielaard, J. M. in Cloes, M. (2005). Factors correlated with volleyball spike velocity. *Am J Sports Med*, 33(10), 1513–1519. doi:10.1177/0363546505274935
- Gisslen, K., Gyulai, C., Nordstrom, P. in Alfredson, H. (2007). Normal clinical and ultrasound findings indicate a low risk to sustain jumper's knee patellar tendinopathy: a longitudinal study on Swedish elite junior volleyball players. *Br J Sports Med*, 41(4), 253–258. doi:10.1136/bjism.2006.029488
- Hadzic, V., Sattler, T., Topole, E., Jarnovic, Z., Burger, H. in Dervisevic, E. (2009). Risk factors for ankle sprain in volleyball players: A preliminary analysis. *Isokinetics and Exercise Science*, 17(3), 155–160. doi:10.3233/ies-2009-0347

13. Hadzic, V., Sattler, T., Veselko, M., Markovic, G. in Dervisevic, E. (2014). Strength Asymmetry of the Shoulders in Elite Volleyball Players. *Journal of Athletic Training*, 49(3), 338-344. doi:10.4085/1062-6050-49.2.05
14. Hara, M., Shibayama, A., Takeshita, D. in Fukushima, S. (2006). The effect of arm swing on lower extremities in vertical jumping. *J Biomech*, 39(13), 2503-2511. doi:10.1016/j.jbiomech.2005.07.030
15. Hunter, J. P. in Marshall, R. N. (2002). Effects of power and flexibility training on vertical jump technique. *Med Sci Sports Exerc*, 34(3), 478-486.
16. Janssen, I., Brown, N. A., Munro, B. J. in Steele, J. R. (2014). Variations in jump height explain the between-sex difference in patellar tendon loading during landing. *Scand J Med Sci Sports*. doi:10.1111/sms.12172
17. Janssen, I., Steele, J., Munro, B. in Brown, N. (2014). Jump height is the critical factor affecting between-sex differences in patellar tendon loading during landing in volleyball. *Br J Sports Med*, 48(7), 611. doi:10.1136/bjsports-2014-093494.138
18. Kugler, A., Kruger-Franke, M., Reiningger, S., Trouillier, H. H. in Rosemeyer, B. (1996). Muscular imbalance and shoulder pain in volleyball attackers. *Br J Sports Med*, 30(3), 256-259.
19. Lees, A., Vanrenterghem, J. in De Clercq, D. (2004). Understanding how an arm swing enhances performance in the vertical jump. *J Biomech*, 37(12), 1929-1940. doi:10.1016/j.jbiomech.2004.02.021
20. Lian, O., Refsnes, P. E., Engebretsen, L. in Bahr, R. (2003). Performance characteristics of volleyball players with patellar tendinopathy. *Am J Sports Med*, 31(3), 408-413.
21. Linthorne, N. P. (2001). Analysis of standing vertical jumps using a force platform. *American Journal of Physics*, 69(11), 1198-1204. doi:doi:http://dx.doi.org/10.1119/1.1397460
22. Louw, Q., Grimmer, K. in Vaughan, C. (2006). Knee movement patterns of injured and uninjured adolescent basketball players when landing from a jump: a case-control study. *BMC Musculoskelet Disord*, 7, 22. doi:10.1186/1471-2474-7-22
23. Malliaras, P., Cook, J. L. in Kent, P. (2006). Reduced ankle dorsiflexion range may increase the risk of patellar tendon injury among volleyball players. *J Sci Med Sport*, 9(4), 304-309. doi:10.1016/j.jsams.2006.03.015
24. Neptune, R. R., McGowan, C. P. in Fiaidt, J. M. (2009). The influence of muscle physiology and advanced technology on sports performance. *Annu Rev Biomed Eng*, 11, 81-107. doi:10.1146/annurev-bioeng-061008-124941
25. Popadic Gacesa, J. Z., Barak, O. F. in Grujic, N. G. (2009). Maximal anaerobic power test in athletes of different sport disciplines. *J Strength Cond Res*, 23(3), 751-755. doi:10.1519/JSC.0b013e3181a07a9a
26. Prodromos, C. C., Han, Y., Rogowski, J., Joyce, B. in Shi, K. (2007). A meta-analysis of the incidence of anterior cruciate ligament tears as a function of gender, sport, and a knee injury-reduction regimen. *Arthroscopy*, 23(12), 1320-1325 e1326. doi:10.1016/j.arthro.2007.07.003
27. Ratamess, N. (2012). *ACSM's Foundations of Strength Training and Conditioning*. Indianapolis: Lippincott Williams in Wilkins.
28. Reeser, J. C., Fleisig, G. S., Bolt, B. in Ruan, M. (2010). Upper limb biomechanics during the volleyball serve and spike. *Sports Health*, 2(5), 368-374. doi:10.1177/1941738110374624
29. Reeser, J. C., Joy, E. A., Porucznik, C. A., Berg, R. L., Colliver, E. B., in Willick, S. E. (2010). Risk factors for volleyball-related shoulder pain and dysfunction. *PM R*, 2(1), 27-36. doi:10.1016/j.pmrj.2009.11.010
30. Reeser, J. C., Verhagen, E., Briner, W. W., Askeland, T. I., in Bahr, R. (2006). Strategies for the prevention of volleyball related injuries. *Br J Sports Med*, 40(7), 594-600; discussion 599-600. doi:10.1136/bjism.2005.018234
31. Richards, D. P., Ajemian, S. V., Wiley, J. P., Brunet, J. A. in Zernicke, R. F. (2002). Relation between ankle joint dynamics and patellar tendinopathy in elite volleyball players. *Clin J Sport Med*, 12(5), 266-272.
32. Rocha, M. A. in Barbanti, V. J. (2007). *Analysis of jumping in the spike, block and set skills of female volleyball players* (Vol. 9).
33. Rodacki, A. L., Fowler, N. E. in Bennett, S. J. (2002). Vertical jump coordination: fatigue effects. *Med Sci Sports Exerc*, 34(1), 105-116.
34. Sattler, T., Hadzic, V., Dervisevic, E. in Markovic, G. (2015). Vertical jump performance of professional male and female volleyball players: effects of playing position and competition level. *J Strength Cond Res*, 29(6), 1486-1493. doi:10.1519/JSC.0000000000000781
35. Sattler, T., Sekulic, D., Esco, M. R., Mahmutovic, I. in Hadzic, V. (2015). Analysis of the association between isokinetic knee strength with offensive and defensive jumping capacity in high-level female volleyball athletes. *J Sci Med Sport*, 18(5), 613-618. doi:10.1016/j.jsams.2014.08.002
36. Sattler, T., Sekulic, D., Hadzic, V., Uljevic, O. in Dervisevic, E. (2012). Vertical jumping tests in volleyball: reliability, validity, and playing-position specifics. *J Strength Cond Res*, 26(6), 1532-1538. doi:10.1519/JSC.0b013e318234e838
37. Sattler, T., Sekulic, D., Spasic, M., Osmankac, N., Vicente Joao, P., Dervisevic, E. in Hadzic, V. (2016). Isokinetic knee strength qualities as predictors of jumping performance in high-level volleyball athletes: multiple regression approach. *J Sports Med Phys Fitness*, 56(1-2), 60-69.
38. Taube, W., Leukel, C. in Gollhofer, A. (2012). How neurons make us jump: the neural control of stretch-shortening cycle movements. *Exerc Sport Sci Rev*, 40(2), 106-115. doi:10.1097/JES.0b013e31824138da
39. Umberger, B. R. (1998). Mechanics of the vertical jump and two-joint muscles: Implications for training. *Strength and Conditioning*, 20(5), 70-74. doi:10.1519/1073-6840(1998)020<0070:movtja>2.3.co;2
40. van der Worp, H., van Ark, M., Zwerver, J. in van den Akker-Scheek, I. (2012). Risk factors for patellar tendinopathy in basketball and volleyball players: a cross-sectional study. *Scand J Med Sci Sports*, 22(6), 783-790. doi:10.1111/j.1600-0838.2011.01308.x
41. Vauhnik, R., Morrissey, M. C., Rutherford, O. M., Turk, Z., Pilih, I. A. in Perme, M. P. (2011). Rate and risk of anterior cruciate ligament injury among sportswomen in Slovenia. *J Athl Train*, 46(1), 92-98. doi:10.4085/1062-6050-46.1.92
42. Verhagen, E. A., Van der Beek, A. J., Bouter, L. M., Bahr, R. M. in Van Mechelen, W. (2004). A one season prospective cohort study of volleyball injuries. *Br J Sports Med*, 38(4), 477-481. doi:10.1136/bjism.2003.005785
43. Videmsek, M., Karpiljuk, D., Mlinar, S., Mesko, M. in Stihec, J. (2010). Injuries to primary school pupils and secondary school students during physical education classes and in their leisure time. *Coll Antropol*, 34(3), 973-980.
44. Visnes, H. in Bahr, R. (2013). Training volume and body composition as risk factors for developing jumper's knee among young elite volleyball players. *Scand J Med Sci Sports*, 23(5), 607-613. doi:10.1111/j.1600-0838.2011.01430.x
45. Visnes, H., Tegnander, A. in Bahr, R. (2014). Ultrasound characteristics of the patellar and quadriceps tendons among young elite athletes. *Scand J Med Sci Sports*. doi:10.1111/sms.12191
46. Wagner, H., Tilp, M., von Duvillard, S. P. in Mueller, E. (2009). Kinematic analysis of volleyball spike jump. *Int J Sports Med*, 30(10), 760-765. doi:10.1055/s-0029-1224177
47. Willems, T. M., Witvrouw, E., Delbaere, K., Mahieu, N., De Bourdeaudhuij, I. in De Clercq, D. (2005). Intrinsic risk factors for inversion ankle sprains in male subjects: a prospective study. *Am J Sports Med*, 33(3), 415-423.

doc. dr. Tine Sattler  
Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport  
tine.sattler@fsp.uni-lj.si